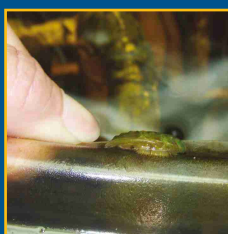
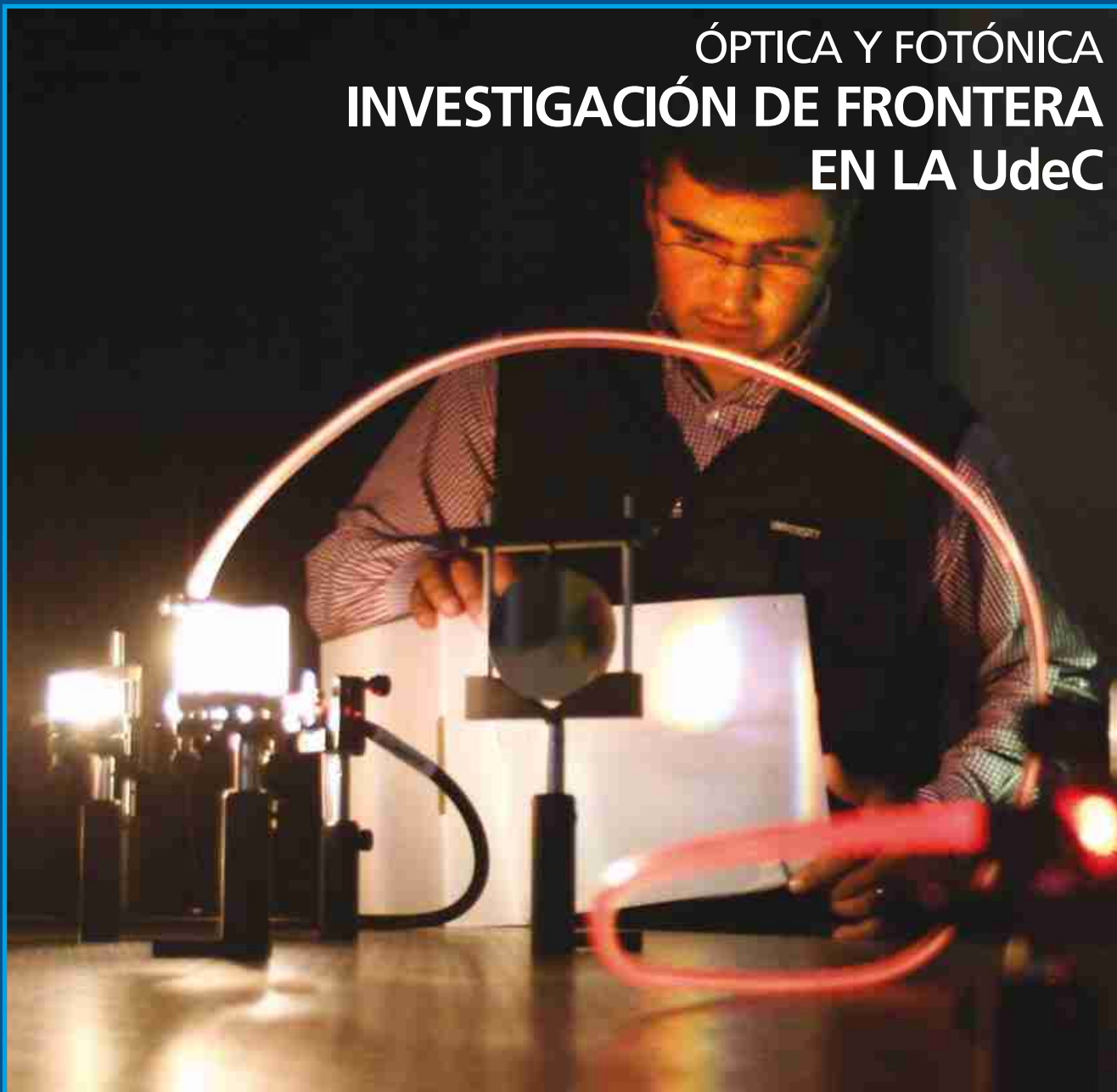


## ÓPTICA Y FOTÓNICA INVESTIGACIÓN DE FRONTERA EN LA UdeC



PROYECTO  
FONDEF

Híbridos de abalón,  
nuevos protagonistas  
del sector acuícola



PROYECTO  
INNOVA

Tratamiento de  
minerales de cobre  
por flotación



PROYECTO  
INNOVA

Desarrollo de  
tecnologías para el  
cultivo de trufas

# I+D&I UdeC

Concepción, Ciudad Universitaria,  
N°20, Junio de 2009.

## 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 & publicidad.

### IMPRESIÓN:

Trama Impresores.



## ÍNDICE



2 / 3 **I+D&I+C:**  
Un nuevo enfoque en la divulgación científica.

4 / 5 **NUEVOS INVESTIGADORES**  
crear novedosa manera de organizarse.

6 / 7 **LOS BUENOS RESULTADOS**  
de la conferencia sobre ecosistemas acuáticos

8 / 9 **HÍBRIDOS DE ABALÓN**  
de los mares chilenos a las mesas asiáticas.



10 / 11 **UNA RESPUESTA AL FUTURO**  
90 años de investigación en la UdeC

12 / 15 **FOTÓNICA,**  
la base de grandes ideas.

14 / 15 **CENTRO DE ÓPTICA Y FOTÓNICA**  
Desarrollando ciencia de orden mundial.

16 / 17 **MINERÍA CON AGUA DE MAR**

18 / 21 **FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN**  
en Ciencias Sociales, Humanidades, Economía y Educación.



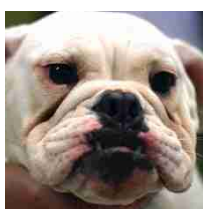
22 / 23 **TRUFAS,**  
una alternativa productiva agroforestal.

24 / 25 **INNOVACIÓN:**  
El factor más importante para convertir la crisis en oportunidad.

26 / 28 **INVESTIGACIÓN AVANZADA**  
para comprender nuestra geología.

29 / 31 **UNIVERSIDAD**  
indexa cinco revistas en ISI.

32 / 33 **BIOENERGÍA Y NUEVOS MATERIALES**  
a partir de la madera.



34 / 35 **PREMIAN A LA UNIVERSIDAD**  
por su gestión en materia de patentamiento.

36 / 37 **CLÍNICA VETERINARIA,**  
un referente en salud animal.



# EDITORIAL

La impronta fundacional de la Universidad de Concepción fue, desde sus inicios, crear una casa de estudios que no sólo estuviera al servicio del país formando profesionales sino creando y difundiendo cultura, aportando al cocimiento para el desarrollo de la región y del país.

Desde entonces se fueron creando las bases para llegar a ser hoy una universidad completa y compleja que ha mantenido permanentemente una estrecha relación con el medio, la sociedad y la comunidad que le dio origen.

De allí, que a la Universidad de Concepción la caracterice el tener un fuerte liderazgo en investigación, con énfasis en innovación y desarrollo. Este talante redundará en beneficio no sólo de la Universidad sino del país, porque está demostrado que los países progresan porque tienen buenas universidades, profesionales e investigadores lo que conforma un círculo muy virtuoso que parte con la educación y termina en innovación, tecnologías y desarrollo de empresas y puestos de trabajo. El posicionamiento de la UdeC entre las 6 ó 7 casas de estudios que realizan investigación básica se puede constatar al revisar los

índices como el número de proyectos, los centros de excelencia, la cantidad de publicaciones indexadas, que ponen de manifiesto la alta productividad de los académicos y la fuerte vocación como universidad de investigación.

Para realizar investigación de frontera hay que tener, entre otras características, una excelente preparación a nivel de posgrado lo que se refleja en el liderazgo nacional en algunas disciplinas; también hay que implementar políticas de contratación de académicos del más alto nivel e igualmente perseverar en el apoyo a la ciencia e innovación.

Es en este sentido que se inserta la iniciativa del Parque Científico y Tecnológico, en el cual se está trabajando hace más de 4 años, proyecto que ha sido presentado al Gobierno Regional, y que permitirá potenciar la investigación y creación de empresas con base científico-tecnológica, a través de la instalación de unidades de investigación de empresas o de las universidades.

La experiencia internacional demuestra que la concreción de estos centros produce un cambio profundo en la estructura de producción donde se instalan, levantando los niveles de crecimiento de la región.

Este ambicioso proyecto requiere del apoyo de las empresas, del sector público, de las instancias internacionales y de una voluntad regional de sacar adelante esta propuesta

Este Parque será otra de las formas en que la Universidad mostrará su compromiso con la comunidad.

Los desafíos para esta Universidad al cumplir sus 90 años de vida son seguir cumpliendo su misión, fiel a la visión de sus fundadores; continuar siendo una universidad de excelencia en la formación de jóvenes, en sus capacidades técnicas en su formación de valores; continuar mejorando en la formación científica, y en la creación y difusión de la cultura.

**Jaime Baeza**  
Director de Investigación

# I+D&I+C: UN NUEVO ENFOQUE EN LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Periodista y director del Observatorio de la Comunicación Científica de la Universidad Pompeu Fabra de España, Vladimir De Semir, asegura que es necesario agregar la C de comunicación, conocimiento, cultura científica y complicidad ciudadana para lograr que la divulgación científica se convierta en estratégica en la sociedad.



La inclusión a la fórmula I+D+I (investigación más desarrollo más innovación) de una C de comunicación, conocimiento, cultura científica y complicidad ciudadana, es una nueva tendencia presente en la estrategia de divulgación de la Comunidad Europea, a partir del documento de Lisboa. El periodista y director del Observatorio de la Comunicación Científica de la Universidad Pompeu Fabra de España, Vladimir De Semir señala que siempre se ha visto esta ecuación (I+D+I) como la reacción en cadena esencial para el crecimiento de la sociedad. Sin embargo, asegura, es necesario agregar la C a dicha fórmula para lograr que la divulgación científica se convierta en estratégica en la sociedad.

El especialista estuvo en la Universidad invitado por el equipo de ciencia y sociedad del departamento de Comunicación Social. En la ocasión cumplió una nutrida agenda en nuestra casa de estudios, la que comenzó con la clase inaugural del Departamento y culminó con el taller Comunicación, divulgación y percepción pública de las ciencias, en el marco de la segunda Jornada CTI, financiada por el PBCT.

En su clase magistral De Semir abordó el tema Comunicar en la Sociedad del Conocimiento, donde señaló que en la sociedad actual la ciencia y la tecnología forman parte de un hecho de valor esencial, generando mucha riqueza, capacidad de innovación para desarrollar nuevas condiciones y nuevas maneras de hacer las mismas condiciones con otros medios más competentes en nuestra sociedad.

El académico participó además en un conversatorio con científicos y comunicadores, y dictó la conferencia El Observatorio de la Comunicación científica, un centro para el análisis de la transmisión del conocimiento científico a la sociedad, ocasiones en que reiteró la importancia de incluir la comunicación como estrategia para la divulgación de la ciencia, proceso en el que destacó que la palabra clave es la recontextualización de los conocimientos.

## COMUNICACIÓN COMO ACCIÓN ESTRATÉGICA

Según De Semir, la comunicación social de la ciencia va a ser un objetivo máximo de interrelación de la actividad científica con la sociedad que la envuelve. Por ello reitera como necesaria la práctica de lo que entendemos por divulgación científica, añadiéndole que debe ser complementada con otras formas de comunicar la ciencia, donde es necesario innovar e ir mucho más allá.

A su juicio la cultura científica ha de ser un catalizador de la reacción en cadena I+D+I. "Si no hay un ecosistema cultural que entienda y

acompañe las causas por las que se hace ciencia, ni la figura del científico ni la figura de la ciencia en general se entenderán, ni se apoyarán. Por tanto, soy partidario de añadir una variable a esa reacción que sería I+D+I+C; C de cultura científica o de conocimiento científico".

Otro aspecto al que se refiere De Semir dice relación con estudios que señalan que el nuevo modelo económico se apoya tanto en la transmisión rápida de la información, como en compartir el conocimiento. "Está claro que buena parte de esto

se logra incluyendo la comunicación periodística, institucional, de relaciones públicas, divulgativa y cultural como una acción estratégica en este mundo de construcción de la sociedad del conocimiento. Entonces, propongamos otra fórmula  $C + C + C = C3$ , (ciencia + comunicación + cultura). Ésta, que seguro los matemáticos objetarán, expresa el factor de potenciación que los tres componentes tienen en conjunto y sus posibilidades de crear una sociedad más crítica, capaz, competente y una ciudadanía del conocimiento.

### DOCUMENTO DE LISBOA

En momentos en que el mundo vive una traslación de la sociedad industrial a una nueva sociedad del conocimiento, De Semir sostiene que la comunicación científica aumenta el reconocimiento público por la ciencia y el valor de quienes la desempeñan. "Implícitamente, está demostrado que quienes más comunican, más sociabilizan su propia ciencia, también son en buena parte los que más reciben subvenciones para seguir investigando", agrega.

Y continúa señalando que hoy está demostrada la necesidad de aumentar la difusión de la ciencia, la cultura científica y el paso a una etapa de diálogo. "Primero, por el mundo globalizado donde existe una interacción entre todos, y en segundo lugar porque hay que motivar a un público que piensa que esto no va con ellos, pero cuya vida cotidiana está afectada por estas decisiones", dice.

El año 2000 el Consejo Europeo estableció La estrategia de Lisboa, donde se consensuó que para lograr la economía más competitiva del mundo era indispensable una imbricación del desarrollo científico y tecnológico. El objetivo es poder destinar, en 2010, el 3 por ciento del PBI a esas actividades.

En el mismo sentido, la Comisión Europea estableció en 2001 un primer documento y un plan de acción, titulado Ciencia y sociedad, en el cual se advierte que el desarrollo científico y tecnológico debe ir acompañado de un debate y promoción de la ciencia en la sociedad, para que ésta entienda, acompañe y sea cómplice de los avances, fundamentalmente porque muchas oportunidades laborales vendrán, precisamente, del desarrollo de estas nuevas líneas de empleo.



# NUEVOS INVESTIGADORES CREAN NOVEDOSA MANERA DE ORGANIZARSE

Con el fin de mejorar y potenciar la investigación de los académicos que se inician en la investigación en la Universidad, a fines de 2008 se creó la Academia de Nuevos Investigadores, que tiene entre sus objetivos gestionar las condiciones internas en la Universidad que faciliten las tareas de investigación de sus miembros; establecer y potenciar las vías de comunicación entre miembros provenientes de las diversas áreas; constituirse en un ente articulador de apoyo para la participación de sus integrantes en fondos concursables dentro y fuera de la Universidad; promover la difusión de los resultados de las investigaciones de sus miembros; promover la participación de sus integrantes en seminarios y congresos nacionales e internacionales, y fomentar la interacción con académicos líderes de instituciones nacionales e internacionales.

La creación de esta Academia comenzó a discutirse hace, aproximadamente, un año y medio, al constatarse la falta de una entidad, al interior de la Universidad, que articulara a los doctores que recién se inician como investigadores principales. Su presidente, David Contreras, señala que no se trata del futuro sino que del presente de la Universidad.

La directiva la conforman además Guillermo D'Elía, Ciencias Naturales y Oceanográficas (vicepresidente); Marcela Torrejón, Ciencias Biológicas



(secretaria); Clície Nunes, Humanidades y Arte (directora); Marcela Jaime, campus Chillán (directora), y César Soto, Ciencias Químicas (director).

## APOYAR PARTICIPACIÓN EN CONCURSOS

Un vehículo para dar salida a las inquietudes profesionales y académicas de sus miembros; por ejemplo, centralización de información de centros concursables y asesoramiento para postular a ellos, son algunas de las interrogantes que se espera sean respondidas mediante las actividades organizadas por la Academia de Nuevos Investigadores, las que a futuro tienen contemplado explorar las distintas líneas de financiamiento de proyectos.

Entre las primeras actividades realizadas por esta organización, a mediados de abril de este año se realizó una charla-taller para conocer modalidades de postulación a Fondecyt.

David Contreras señala que el propósito de este tipo de actividades es apoyar la participación de sus integrantes en fondos concursables dentro y fuera de la Universidad. Para ello, junto con una encuesta on line (en [www.udec.cl/~ac.iniciacion](http://www.udec.cl/~ac.iniciacion)) que busca conocer las necesidades de los investigadores y determinar el plan de trabajo, se está proyectando una serie de talleres personalizados con la intervención de académicos que hayan participado en los grupos de estudio de Fondecyt, de manera de enseñar a los nuevos investigadores algunas modalidades que faciliten su postulación y adjudicación de proyectos.

“El principal objetivo de nuestra agrupación es facilitar la inserción de los nuevos investigadores en el sistema nacional, de modo de optimizar los recursos que para ello ofrece la Universidad”, sostiene este investigador de la facultad de Ciencias Químicas.

La inscripción en la Academia es voluntaria y abierta para quienes hayan recibido su grado de doctor en los últimos 8 años o tenga contrato indefinido en los últimos 8 años.

Para el presidente de la Academia, esta “plataforma de interacción”, como la llama, “se establece como un espacio de expresión, reflexión y visión crítica de las inquietudes en lo referente a la investigación en nuestra Universidad, resaltando la importancia de ésta como polo científico, tecnológico y creativo a nivel regional, nacional e internacional”.



**Las inscripciones para la Academia se deben realizar en la dirección electrónica:**

<http://www2.udec.cl/~ac.iniciacion.inscrip.html>

El correo electrónico es [ac.iniciacion@udec.cl](mailto:ac.iniciacion@udec.cl) y el contacto es Valeria Sepúlveda.

## SALUDO DEL RECTOR

En la ceremonia de inicio de actividades de la Academia, el rector Sergio Lavanchy señaló que los objetivos que se han planteado con la creación de esta academia están alineados con el espíritu de los universitarios en general y en particular con nuestra Universidad. “El diálogo y el intercambio de ideas es lo que da sentido a la misión universitaria. El organizarse para contribuir al desarrollo del futuro de la Universidad es en sí un gran aporte(...) Ustedes constituyen lo que podemos llamar la nueva generación de académicos que está llamada a dar continuidad y desarrollo, con el máximo nivel de excelencia, a las tareas de formación e investigación en nuestra Universidad”.

El Rector recordó, además, que el actual escenario que vive el sistema universitario nacional, es muy distinto al que existía sólo hace algunos años atrás. “A nivel general, la diversidad de carreras que imparten algunas universidades es muy amplia. Por otro lado, se han creado centros, consorcios, empresas y otras formas a través de las cuales la Universidad se vincula con el medio y con el sector productivo. Enfrentamos (...) una realidad muy diferente, donde existen por un lado instituciones de educación superior que son esencialmente docentes, hasta universidades de investigación, entre las cuales se encuentra la nuestra”.

# LOS BUENOS RESULTADOS DE LA CONFERENCIA SOBRE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Trabajos conjuntos con instituciones internacionales son los frutos principales obtenidos de este encuentro internacional realizado en enero en la Universidad.

La hidroinformática y la ecohidráulica son dos herramientas muy importantes que contribuyen a dar soluciones sustentables a los problemas del agua existentes en la actualidad.

Con el objetivo de proveer un foro para el intercambio de ideas e información relacionadas con tecnologías emergentes en la gestión hídrica y con los avances recientes en las áreas de la hidroinformática, ecohidráulica, ecohidrología e



hidroecología, a principios de enero se realizó en la Universidad la conferencia internacional Ciencia e Información Tecnológica para la Gestión Sustentable de los Ecosistemas Acuáticos.

Al encuentro, organizado por el Centro de Ciencias Ambientales Eula y la facultad de Ingeniería (unidades académicas que concentran la mayor parte de investigaciones en ecosistemas acuáticos interconectando hidráulica y ecología acuática), asistieron más de 300 delegados de 65 países y fueron seleccionados 440 papers los que fueron presentados en las diferentes sesiones de esta actividad que inauguró las actividades académicas con motivo de los 90 años de nuestra casa de estudios.

El programa de la conferencia contempló, además, la realización del 7th Symposium on Ecohydraulics y la 8ª Conference on Hydroinformatics, actividades que se efectuaban en forma separada y en esta oportunidad, por primera vez, se efectuaron en forma conjunta y en Latinoamérica.





## PROYECTO INTERNACIONAL

Para el director del Centro Eula, Oscar Parra, esta actividad fue una oportunidad única de intercambio científico en relación a nuevos conocimientos científicos y tecnologías emergentes, destacando el alto estándar de los trabajos y conferencias presentadas. Producto de ello, sostiene, en su reciente viaje a Alemania se reunió con investigadores del Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) quienes asistieron al encuentro de Concepción, que visitaron el curso del Río Bío Bío y su cuenca, así como el trabajo ambiental desarrollado en él por parte de EULA.

“Esta visita al IGB se originó por una invitación del Dr. Martin Pusch (jefe de la Unidad de Gestión de Cuencas Hidrográficas de la institución), quién participó en la HEIC 2009 como panelista del workshop sobre Cambio Climático Global. Él visitó la cuenca del río Biobío y conversó con varios de nosotros. Sobre la base de su visita y conversaciones se interesó en su problemática y teniendo en cuenta toda la información y publicaciones generadas en Eula, y el carácter multi e interdisciplinario de nuestro Centro, quedó convencido que podríamos ser buenos socios para formular en conjunto un proyecto de investigación que pudiera ser financiado por el Ministerio de Cooperación para la Investigación de Alemania (el BMBF)”, señala.

A juicio de Parra, esto podría ser la partida de un interesante ejercicio teórico, de un proyecto complejo forzosamente de carácter interdisciplinario. “Creo que lo interesante de esta tarea es que tenemos la exigencia de desarrollar una propuesta en conjunto y de manera integrada echando mano a todas nuestras competencias y disciplinas”.

Otro aspecto resultante del encuentro internacional de enero, dice Parra, es el interés de DHI -organización danesa mundialmente conocida, que tiene como finalidad promover el desarrollo de herramientas, por ejemplo modelos para diversas aplicaciones y tecnologías avanzadas y de competencias en las áreas del agua, medio ambiente y salud- para instalarse en el Parque Científico Tecnológico de nuestra casa de estudios, con el objetivo de generar una suerte de “joint venture” para realizar investigación en las áreas de hidráulica y medio ambiente.

Por otra parte, señala el director de Eula, gran parte de nuestros investigadores jóvenes que trabajan en el área acuática establecieron diversos contactos y han sido invitados para visitar dichos centros e iniciar actividades de colaboración científica. “En realidad, organizar una Conferencia Internacional como la HEIC 2009, demandó mucho tiempo y fue complejo en cuanto a organización, pero vale los esfuerzos si se considera los productos que se generan de ella”.



## HÍBRIDOS DE ABALÓN

## DE LOS MARES CHILENOS A LAS MESAS ASIÁTICAS

Considerado como un manjar del mar, el Abalón, molusco gasterópodo -nombre proveniente del griego gaster, que significa estómago y poda que significa pie-, llegó a costas chilenas a principios de 1990, cuando Fundación Chile obtuvo el permiso de la subsecretaría de Pesca para introducir la nueva especie, la razón de su incorporación al territorio nacional fue que su codiciada carne se conformaba como un interesante nicho económico, sobre todo con miras a los mercados asiáticos, principales consumidores de este producto.

En la actualidad estos moluscos han sido denominados como los “nuevos protagonistas” del sector acuícola en nuestro país debido a que ningún otro ha alcanzado su valor comercial.

Un grupo de investigadores de la Universidad de Concepción, en conjunto con científicos de la Universidad Católica del Norte, liderados por el académico Cristian Gallardo, del departamento de Oceanografía de la facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, obtuvo en 2007 financiamiento de la iniciativa Fondef para llevar adelante el proyecto *Biotecnología aplicada a la producción de un híbrido de abalón rojo y verde: desarrollo de un nuevo producto y prospección del mercado consumidor*.



En las costas chilenas, específicamente en el norte del país, la producción de este molusco se caracteriza por los cultivos de las especies *Haliotis rufescens* (abalón rojo) y *Haliotis discus hannai* (abalón verde conocido también como japonés).

La diferencia entre uno y otro, explica Gallardo, es que en nuestro país es el cultivo del *rufescens* el que predomina, alcanzando una producción de 400 toneladas anuales. Lo que en términos económicos significa aproximadamente US\$10 millones en exportaciones anuales.

“El problema de la industria es que la especie del abalón verde es una especie con mucho más valor comercial”, señala el investigador. Los precios del producto fluctúan entre los US\$30 por kilo de abalón rojo y los US\$40 del verde.

La diferencia a nivel de producción radica en que el abalón japonés ha sido rezagado, principalmente, debido a sus dificultades de supervivencia en nuestro medio y a un lento crecimiento en comparación con el abalón rojo. Gallardo señala que aún así, en términos de precios transados en el mercado internacional, existe una desventaja en la producción nacional debido al mayor precio del *discus hannai*.



Bajo este escenario la industria abalonera nacional requiere la búsqueda de estrategias que permitan mejorar la competitividad en los mercados finales, principalmente los asiáticos. De aquí que la idea central del proyecto “desarrollar un nuevo producto para la industria nacional del abalón mediante la hibridación entre abalón rojo y verde que permita aumentar la competitividad y diversificar la oferta de exportación”, sea tan atractiva para los productores nacionales.

Una vía para lograrlo es la cruce entre dos especies relacionadas -o hibridación-, proceso natural que permite una descendencia viable que combina ambos genomas parentales. “Hemos manipulado algunos genes y hemos logrado una nueva variedad, que aún no ha sido bautizada. Se trata de un híbrido muy parecido al verde, pero que a la vez guarda todas las características del rojo, en cuanto a tasas de crecimiento y resistencia, entre otras” señala el investigador.

En la ciudad de Caldera, tercera región, se encuentran Abalones Chile y Spenitech, ambas productoras de abalón y asociadas al proyecto, cuya misión es escalar la experiencia del laboratorio. Hasta ahora, asegura Gallardo, la producción ha ido según lo esperado. “Se trata de un híbrido con características deseables a nivel de mercado final, el que ha logrado

estabilidad de especies en términos de crecimiento, mortalidad y alimentación. Hemos logrado crear la tecnología para la nueva variedad que se está probando en la industria”.

Otro componente del proyecto era certificar a nivel genético el nuevo producto mediante marcadores moleculares de ADN. Esto significa que si bien el híbrido se parece mucho a los otros, el equipo debía crear ciertas huellas genéticas de manera de asegurar que el producto corresponde a la nueva especie. “Esta etapa también se cumplió con éxito, por lo que ahora somos capaces de reconocer nuestro híbrido de abalón”.

La última etapa ya se encuentra en desarrollo y es, a juicio de Gallardo, una de las más complicadas. Diseñar una estrategia de comercialización del bien, con base en los atributos más valorados por los consumidores finales, requiere del compromiso no sólo de los investigadores y de las empresas asociadas, si no que de la autoridad a nivel nacional. Por este motivo el proyecto tiene programada diversas reuniones con mesas de discusión para los próximos meses.



## 90 AÑOS DE INVESTIGACIÓN

# UNA RESPUESTA AL FUTURO



El espíritu innovador con que nació hace 90 años la Universidad de Concepción se ha mantenido en estas nueve décadas, convirtiendo a la casa de estudios penquista en una de las tres instituciones de educación superior mejor ubicadas en cuanto a desarrollo de la investigación en Chile.

El rector Sergio Lavanchy recuerda que la Universidad de Concepción desde hace tiempo apostó por desarrollar la ciencia, la investigación, la transferencia tecnológica y la innovación. “Esa es una característica pocas veces abordada en el sistema universitario chileno, hoy compuesto por 60 casas de estudios. Siempre se ha dicho que la investigación básica se realiza en 6 ó 7 universidades en Chile y la nuestra está claramente entre las tres primeras que hacen un mayor aporte en cuanto a ciencia en general”, señala.

Ese posicionamiento, agrega la autoridad, se puede constatar al revisar los índices que cuantifican esta actividad, como el número de proyectos o de centros de excelencia y la cantidad de publicaciones indexadas. Todos esos medidores demuestran la alta productividad de académicos e investigadores de nuestra casa de estudios, demostrando su fuerte vocación como universidad de investigación.

“Esto también está muy relacionado con el posgrado y la formación de doctores, porque la investigación y formación de científicos es una relación altamente necesaria. Si no existe el desarrollo de investigación de calidad es difícil que existan programas de doctorado válidos; así como la investigación se nutre de los doctorandos como colaboradores en el desarrollo de determinadas líneas de investigación”, dice Lavanchy.

Esto, agrega el Rector, es apoyado por la política de contrataciones de académicos del más alto nivel en los últimos años. “Para realizar investigación de frontera hay que tener preparación a nivel de posgrado. Esa política nos ha llevado a tener facultades con niveles muy relevantes de productividad, las que están liderando proyectos nacionales en sus disciplinas”. Entre las iniciativas más relevantes Lavanchy menciona CIEP, UDT, COPAS, CIPA y centros de excelencia como el de Óptica y fotónica, recientemente adjudicado y que se suma a los cinco obtenidos en 2008. “Eso refleja que nuestra casa de estudios, sin lugar a dudas, tiene reconocimiento nacional e internacional como una de las universidad de investigación en Chile”.

Para el rector Lavanchy uno de los aspectos fundamentales que se debe considerar a futuro es la necesidad de perseverar en esas políticas, tanto de contratación de doctores como de apoyo a la ciencia y la innovación.

## PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

Persistiendo en su espíritu innovador y de gran apoyo a la investigación, la Universidad hace cuatro años está trabajando en lo que el Rector califica de “mega proyecto” ya que necesita de tiempo de maduración, de desarrollo y de ejecución; se trata de un Parque Científico Tecnológico, que estará ubicado en los terrenos de la Universidad, a continuación del Centro de Biotecnología.

El proyecto, señala, está terminado y ha sido presentado al Gobierno Regional para comenzar con el financiamiento del proceso de urbanización de los terrenos donde será instalado.

“Un parque de esta naturaleza potencia la investigación y creación de empresas con base científico-tecnológica, a través de la instalación de unidades de investigación de empresas o de las universidades. Esto será un paso notable que provocará una gran plataforma de desarrollo para la Región y el país”, sostiene el Rector.

Según Lavanchy, la visión debería estar centrada en que lo que allí se haga pueda ser escalado a procesos productivos, a productos patentables, comercializables y que, por lo tanto, dinamicen la economía y el desarrollo de la Región.

“La experiencia de otros países dice que si el proyecto es bien ejecutado puede producir resultados muy exitosos y prometedores para el desarrollo de regiones y de los países. Creemos que Chile está ya en una etapa de su desarrollo en que tiene que dar este paso. Estamos seguros de que la Región del Bío Bío tiene todas las condiciones para desarrollar, junto

con el Gobierno Regional, un parque de esta naturaleza”.

En el afán de involucrar a todos los sectores: público, privado y académico, ya se invitó a algunas empresas a constituir un consejo asesor; lo mismo se ha hecho a nivel internacional. “Tenemos que involucrar a todos los sectores para que un proyecto de esta naturaleza sea exitoso y pueda ser llevado adelante”.

## UNIVERSIDAD COMPLETA Y COMPLEJA

A juicio del Rector, nuestra casa de estudios, al igual que otras universidades de carácter público como ésta, cuenta entre sus desafíos principales tener y acceder a los financiamientos que le permitan seguir desarrollándose. “Hoy vemos una situación de discusión en torno a este tema. Está muy clara la posición de las universidades del Estado respecto de los temas de financiamiento. Recientemente, además, se ha conocido el informe de la OCDE que plantea nuevas fórmulas, nuevos instrumentos o cambios respecto a la política actual de financiamiento en educación superior. El principal desafío es hacer que universidades como ésta logren, en las políticas públicas que se diseñen o modifiquen, el sustento económico financiero necesario para que pueda seguir desarrollándose como lo ha hecho en estos 90 años”.

Para Lavanchy, una vez exista esa base financiera, los desafíos son continuar desarrollándose como una universidad de investigación, con gran calidad en la formación de los

profesionales que se educan en las 86 carreras que aquí se imparten. Otros aspectos que menciona son mejorar los programas de posgrado: magíster, doctorado, especialidades médicas y, por lo tanto, seguir cumpliendo con la misión y la función que tiene una casa de estudios con las características de nuestra Universidad.

“Junto con eso, es preciso seguir cultivando otras áreas que han destacado a la Universidad de Concepción, especialmente en el campo de la cultura, a través de sus distintas organizaciones como Corcudec, Pinacoteca, Dirección de Extensión... Es nuestro deber no perder nunca esas características de nuestra Universidad y, por lo tanto, seguir, también allí, fortaleciendo esta actividad”.



# FOTÓNICA, LA BASE DE GRANDES



Dentro del ámbito regional la calidad ha sido uno de los factores determinantes para producir un cambio en el uso de tecnologías. Con esta filosofía en mente, académicos del departamento de Ingeniería Eléctrica, de la facultad de Ingeniería, postularon en 2006 a fondos de Innova Bio Bío con el proyecto Tecnologías de información fotónica para sistemas biotecnológicos y procesos industriales.

Sergio Torres, director del proyecto señala que la génesis se gestó con la puesta en marcha de la nueva carrera que dicta la Facultad, Ingeniería Civil en Telecomunicaciones. “Nuestra idea fue generar un laboratorio tecnológico que fomentara las bases pensantes, creara futuros proyectos y equipara un laboratorio”. En otras palabras, que este laboratorio fuese una especie de plataforma sobre la que los científicos y sus estudiantes pudieran probar e idear nueva tecnología ligada a la fotónica.

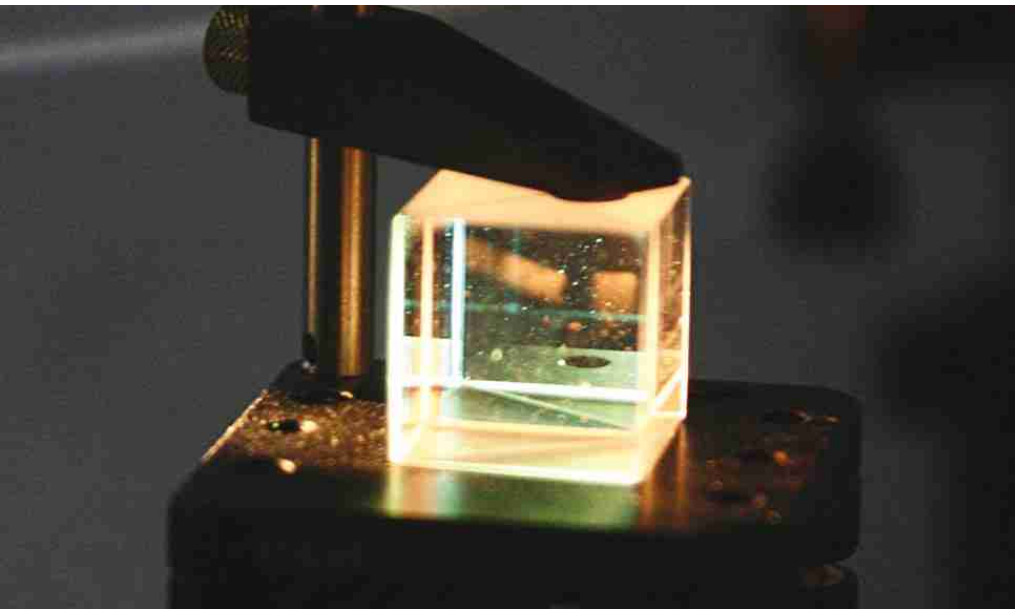
El proyecto indica que la adopción de nuevas tecnologías ha permitido mejorar la calidad de productos y servicios y por ende la sustentabilidad de las empresas de la región. “La disponibilidad de tecnologías de bajo costo, simples y efectivas permitirán no tan solo asegurar la calidad de sus productos y servicios, sino que también optimizar el uso de sus recursos”, señala el director.

Las ventajas de desarrollar tecnología de este tipo son innegables, en la actualidad, la fotónica tiene aplicaciones en casi todos los sectores industriales, recorre desde la tecnología de imágenes hasta la salud, pasando por la educación y por un sinnúmero de soluciones tecnológicas.

Las tecnologías de información fotónica -también conocidas como optrónicas, pues es una combinación de tecnologías electrónicas y ópticas-, permiten la telemedición inalámbrica o vía fibras ópticas de información unidimensional o multidimensional requerida por casi todos los procesos de la industria productiva y de servicios de la región. Estas tecnologías han permitido un gran avance en múltiples aplicaciones en campos tan diversos como telecomunicaciones, medicina, biotecnología, y monitoreo y control de procesos en la industria. El desarrollo de estas tecnologías se basa en gran parte en una fuerte componente experimental y teórica.

“De estas realidades tanto del ámbito de las tecnologías de información optrónicas y las necesidades de la industria regional nace este proyecto con proyecciones importantes en la formación de recursos humanos e

# IDEAS

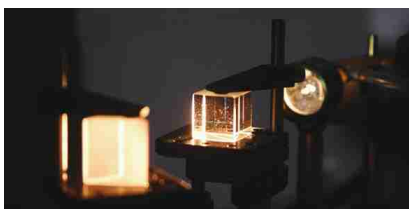
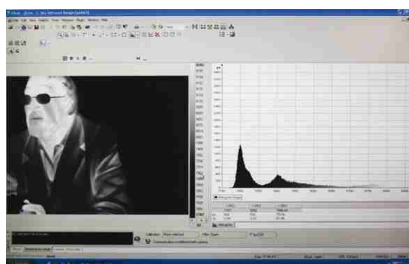


investigación aplicada”, indica Torres.

Los logros gracias a este Innova han sido múltiples. Torres cuenta que entre las variadas iniciativas que se han llevado adelante gracias a las bases sentadas por el laboratorio se encuentra un proyecto Fondef relacionado con ingeniería mecánica y energía. “El objetivo era básicamente desarrollar tecnología para poder monitorear de forma inalámbrica una llama y poder medir ciertos radicales químicos que se genera en la combustión, medirlo de manera inalámbrica y actuar sobre la caldera para que la combustión sea óptima desde el punto de vista energético. Así esta caldera contamina menos y usa menos energía”, explica.

Otra de las ideas que han desarrollado es un kit de proyectos, donde el propósito es que sean los

estudiantes quienes preparen sensores con diversas utilidades, desde medir velocidades en forma inalámbrica, hasta que armen transmisores en donde la información viaje a la velocidad de la luz. “La idea es que al menos a uno de ellos invente algo. La experiencia que tenemos es que basta que a sólo uno se le ocurra y ahí hacemos una tremenda diferencia”.



## CEFOP

Otra de las aristas que se han logrado con el desarrollo de este proyecto es su relación con el Centro de Óptica y Fotónica de la Universidad de Concepción, Cefop.

Torres explica que es a través de las aplicaciones de la óptica para el desarrollo de tecnología, como por ejemplo los sensores ópticos, usados en procesos industriales y biotecnológicos, donde se evidencia la complementación de ambas.

En términos técnicos, señala Torres, fotónica es una palabra de ingeniería. La óptica está relacionada con la detección y manipulación de la luz desde un punto de vista científico, descubriendo sus propiedades y su comportamiento. Es cuando se entra en el plano tecnológico cuando entramos en fotónica. “Por eso se llama Centro de Óptica y Fotónica, nombre que está muy bien pensado pues abarca el amplio espectro del quehacer el Centro”, opina el director.



# CENTRO DE ÓPTICA Y FOTÓNICA DESARROLLANDO CIENCIA Y TÉCNICA

Una compleja cadena de productos y desarrollo científico tecnológico, que va desde la ciencia más pura hacia la aplicación en la vida pública, es lo que el Centro de Óptica y Fotónica, Cefop, se ha propuesto llevar adelante en los próximos años, esto gracias a haber obtenido la calidad de Centro Científico y Tecnológico de Excelencia, financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad en la convocatoria 2009.

Carlos Saavedra, director del Cefop, señala que este Centro es la integración natural del Núcleo Milenio, Centro de Óptica e Información Cuántica, el Laboratorio de Teledetección Satelital y las capacidades del departamento de Ingeniería Eléctrica, comenzó el año 2004.

La experiencia de contar con laboratorios especializados en el área generó instancias que integraron a científicos de disciplinas distintas a la Física fundamental y aplicada -hasta ese momento el grueso de los investigadores provenía del departamento de Física, de la facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas-, como fue el caso del equipo liderado por Sergio Torres y Daniel Sbarbaro, del departamento de Ingeniería Eléctrica, de la facultad de Ingeniería.



## EL NUEVO ESCENARIO NACIONAL

La puesta en marcha del Sistema Satelital de Observación Terrestre, Ssot, en el país abre a los científicos nuevos horizontes en materias de investigación. Rolando Hernández, director alterno del Cefop y asesor científico del ministerio de Defensa en materias del Ssot, destaca la experiencia que los investigadores ligados al Cefop tiene en materia de ciencia de las imágenes y en percepción remota satelital.

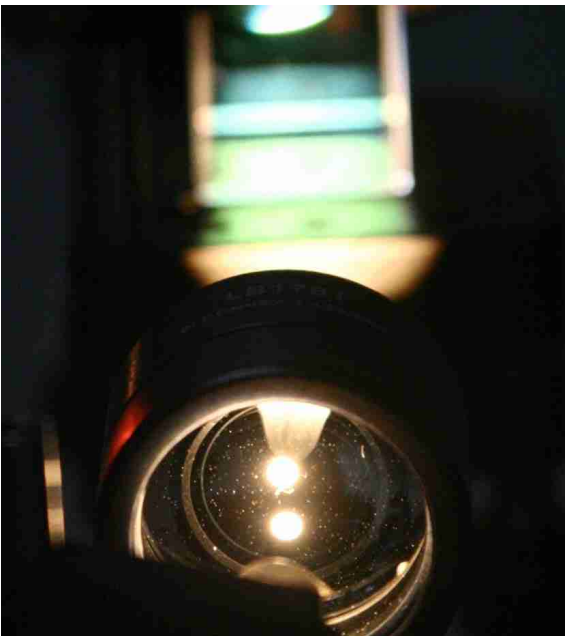
Saavedra explica que la idea del Centro está basada en generar competencia a nivel mundial, y destaca las líneas en las que esperan alcanzar este impacto internacional.

“Hay que tener en cuenta que el fondo basal pide generar impacto económico y social. Por esto hemos definido dos grandes objetivos complementarios. El primero se refiere a contribuir en términos de ciencia de frontera a nivel mundial y al desarrollo científico y tecnológico con impacto nacional en términos económicos y sociales”.

Gracias a las experiencias del grupo que conforma el Centro, se han desarrollado aplicaciones en procesamiento a nivel de sensores, centrados en arreglos de plano focal en infrarrojo con aplicaciones a procesamiento de color y llamas mediante métodos espectroscópicos y el uso de imágenes multispectrales para inspección de productos del mar, además del desarrollo de softwares y hardwares para realizar procesamiento de imágenes y señales para tareas de reconocimiento de patrones, clasificación medición y control. En materias de teledetección satelital la experiencia radica en el análisis de datos satelitales a problemas de gran impacto



# DE ORDEN MUNDIAL



económico y social, ejemplo de ello es la información ambiental -como la temperatura superficial del mar y mapas de concentración de clorofila-, indispensable para la industria del salmón; y el aporte para la prevención de incendios y monitoreo de bosques para el sector forestal.

“Todo esto siguiendo estándares internacionales” explica Hernández. Es por el aumento y mayor ponderación de la información satelital que el país ha decidido la construcción de un satélite del Sspot, aspecto que se verá fortalecido con la experiencia del grupo multidisciplinario de científicos que conforman el Cefop.

## SOCIOS ESTRATÉGICOS DE ALTO IMPACTO

Para garantizar que el quehacer del Cefop tenga con el estándar de ciencia y técnica a nivel mundial que se ha

impuesto, la iniciativa se ha asociado con empresas de la talla de EADS Astrium, institución líder en la construcción de satélites de comunicación y observación e instrumentos ópticos y radáricos.

Y para asegurar que la pertinencia de que lo que se hace a nivel nacional tiene aplicaciones, el socio principal es la Fuerza Aérea de Chile.

“EADS- Astrium y la Fuerza Aérea de Chile, han comprometido su apoyo y colaboración”, señala Hernández. A juicio del director alterno, con este apoyo la Fuerza Aérea da pasos inéditos, “su intención es traspasar material, poner personal a trabajar junto a nosotros y facilitar los medios para poner a prueba lo que se pueda crear en los laboratorios”, señala.

Además de las capacidades de los investigadores de la Universidad de Concepción, el Cefop cuenta con la experiencia científica de las universidades de Chile y de la Frontera.

Las áreas que confluyen en el Cefop son las de óptica e información cuántica, física aplicada, instrumentación, ciencias de la imagen, teledetección satelital y el área de caracterización óptica de materiales, óptica no lineal (realizada en la Universidad de Chile) y procesamiento de imágenes, en la Universidad de la Frontera.

“La vocación del nuevo proyecto es plantear mayores desafíos que implican la integración de conocimiento de las distintas áreas que pertenecen al proyecto”, señala Carlos Saavedra.

## EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO, EL NORTE DE LA CIENCIA

A juicio de los investigadores existe un cambio cultural científico en Chile. Hasta principios de 2000 los instrumentos de desarrollo científico tendían más bien al trabajo individual, lo que ha derivado en uno multidisciplinario. “Probablemente ésta sea la forma en que la ciencia va a desarrollarse en los próximos 20 ó 30 años. Será un cambio extremadamente importante sobre todo en formación de las nuevas generaciones científicas.” indicó Saavedra. Recordó que el equipo de la UdeC está compuesto además por Aldo Delgado, Luis Roa, José Aguirre, Paulraj Manidurai, Renato Saavedra, Leonardo Neves, Gustavo Lima y Andrei Klimov; además de Sergio Torres, Daniel Sbarbaro, Miguel Figueroa y Ricardo Sanchez, de Ingeniería.

La posibilidad de trabajar en forma colectiva, concordaron los investigadores, optimiza los recursos que existen en las instituciones. “En la Universidad de Concepción han confluído diversos especialistas provenientes de Ingeniería, de Ciencias Físicas y Matemáticas, y de otros organismos, lo que ha permitido que en este momento haya una capacidad de desarrollo de óptica realmente importante”, señaló el director de Cefop.

“Estamos proponiendo, en términos concretos, un modelo de desarrollo científico, donde existan al menos tres aspectos: el desarrollo de la ciencia básica; de la ciencia aplicada, en el sentido de ser capaces no sólo de visualizar fenómenos sino de crear instrumentación; y por otro lado integrar al sector empresarial, en el sentido de la aplicación de la instrumentación y metodologías que se es capaz de desarrollar”.

COBRE CON SABOR A SAL

# MINERÍA CON AGUA DE MAR



A pesar del gran potencial que representan sus reservas, las empresas mineras situadas en el norte de nuestro país han visto limitados sus posibilidades de expansión y el desarrollo de nuevos proyectos por la escasez de agua.

El uso racional de este insumo es fundamental en minería y su ahorro ha impuesto como exigencia la adecuación de los procesos de producción. Pero esto no es suficiente. Hoy existe el convencimiento de que el desarrollo sostenible de la minería descansa en la búsqueda de nuevas fuentes de agua.

De esta necesidad se hace cargo una investigación liderada por el investigador Fernando Concha, del departamento de Ingeniería Metalúrgica, que pretende desarrollar la factibilidad técnica

de utilizar agua de mar en el procesamiento de minerales de cobre para sustituir, total o parcialmente, el agua fresca usada actualmente.

El proyecto, en marcha desde enero de este año, fue aprobado por el Programa de Innovación para el Cluster Minero de Innova Chile (CORFO) en su concurso 2008, y cuenta con la participación de las empresas mineras BHP Billiton, Antofagasta Minerals y Anglo Chile, agrupadas en AMIRA International.

El estudio se aplica específicamente al tratamiento de minerales de cobre por flotación. Si se considera que aproximadamente el 70% del cobre que se produce en Chile se obtiene mediante este proceso, las proyecciones de los impactos del proyecto son evidentes.

Concha señala que en el pasado en Chile hubo experiencias de plantas pequeñas que utilizaban agua de mar en flotación, pero “ese conocimiento se ha perdido porque no ha sido documentado”. En la actualidad sólo hay dos países -Australia e Indonesia- donde se realiza flotación con aguas salinas, mientras que en Chile se construye la primera planta, Esperanza de Antofagasta Minerals, diseñada para operar con agua de mar.

El diseño del proyecto Esperanza incluyó pruebas de laboratorio y planta piloto que demostraron que el proceso funciona pero con ciertas deficiencias en la recuperación de subproductos, como molibdeno. Hasta el momento, en esta etapa, se requeriría un paso adicional para eliminar el agua salina y reemplazarla por agua dulce lo que encarece el proceso.

Estas deficiencias, a juicio del equipo de trabajo liderado por el doctor Concha, tienen que ver con que los criterios de control metalúrgico para la flotación con aguas salinas no son los mismos de los que se utilizan en el proceso usual con agua dulce.

Por esta razón el proyecto abordará, tanto desde una perspectiva fundamental como aplicada, los mecanismos de recuperación de cobre en esta agua y sus sistemas de controles específicos. Se trata, en definitiva, de establecer estrategias operacionales para el procesamiento de minerales de cobre con agua de mar, definiendo el máximo contenido de sal compatible para un proceso aceptable de flotación-floculación-espesamiento-filtración y transporte.

El plan de trabajo considera, en primer lugar, revisar las experiencias existentes visitando empresas que operan con aguas salinas, así como la recopilación de antecedentes sobre el uso de agua de mar en minería.

En estos meses se ha realizado estudios preliminares sobre los efectos de distintas concentraciones de sal en la espumación y la flotación. En abril se presentó el plan de trabajo a las empresas involucradas y a partir de mayo se comenzará a realizar pruebas de laboratorio a partir de las muestras de las plantas.

El equipo de trabajo está integrado por los académicos Sergio Castro, de Ingeniería Metalúrgica, y Pedro Toledo, de Ingeniería Química, junto a varios ingenieros y memoristas. Como consultor internacional participa el investigador de la Universidad de British Columbia (Canadá) Dr. Janusz Laskowski.

Junto a los resultados científicos y técnicos de la iniciativa, hay un importante componente de formación: en los tres años del proyecto se formará un doctor en Ingeniería Química y 18 ingenieros químicos y metalúrgicos.

**Nombre del proyecto:**

Flotación de minerales de cobre con aguas salinas

**Director:**

Fernando Concha

**Director Alternativo:**

Sergio Castro

**Aportes:**

Innova (308 millones), empresas contrapartes (230 millones), Universidad (129 millones).



# FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES, ECONOMÍA Y EDUCACIÓN

Once iniciativas fueron seleccionadas en la primera convocatoria para proyectos de Ciencias Sociales.



Complementando el esfuerzo que realiza la Universidad en materia de investigación y desarrollo, a través de los concursos regulares de investigación (proyectos DIUC), la dirección de Investigación creó un concurso especial de proyectos en las áreas de ciencias sociales, humanidades, economía y educación, destinado a fomentar la investigación en dichas disciplinas, así como la creación y consolidación de grupos de investigación de excelencia en ellas.

Con esta iniciativa, que está presente en el documento de gestión de la Rectoría 2006-2010, se pretende dar una señal importante con respecto al compromiso de la Universidad por apoyar estas áreas que históricamente ha tenido un desarrollo desequilibrado en relación a las ciencias básicas y aplicadas. Once fueron las iniciativas ganadoras en la primera convocatoria de Proyectos de fomento a la investigación en ciencias sociales,

humanidades, economía y educación, tres de la facultad de Humanidades y Arte, un número similar de Ciencias Sociales, dos de Ciencias Jurídicas y Sociales, uno de Arquitectura, Urbanismo y Geografía, uno de Educación y uno de la Unidad Académica Los Angeles.

El rector Sergio Lavanchy destaca el apoyo que se le ha dado a las ciencias sociales en la Universidad a través de esta línea de concurso, lo que se suma, sostiene, a la participación y liderazgo que académicos de nuestra casa de estudios han logrado en dos anillos. “Eso indica que podemos avanzar en el desarrollo de esas áreas que han sido muy postergadas en las políticas nacionales. Para que ello siga así, las mismas facultades involucradas deben tener políticas de contratación alineadas con las existentes en toda la Universidad en materia de investigación y posgrado”.

## PROYECTOS

**Valoración de los Riesgos Naturales en un territorio socioeconómicamente degradado en la Provincia de Arauco, VIII Región. Orientaciones para la Gestión Integrada del Territorio**, directora Edilia Jaque, facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía.

El análisis integrado de los riesgos naturales no ha sido incorporado de manera efectiva en la planificación territorial de la provincia de Arauco, como lo demuestra la recurrencia histórica de estos fenómenos en el área. Esto ha afectado negativamente el desarrollo sustentable de las comunas y la calidad de vida de los habitantes al convivir con amenazas en sectores altamente vulnerables.

En esta investigación se pretende proponer una metodología de trabajo de carácter interdisciplinaria para ser incluida en los estudios integrados

del territorio que permita evaluar la tipología de riesgos naturales en áreas urbanizadas, orientada a la gestión de los riesgos naturales y a la planificación territorial.

---

**Trasparentando lo público. Nuevos desafíos para el Estado de Derecho actual**, director Jesús Escandón, facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Esta investigación estudiará los principios de transparencia y probidad dentro del contexto de fortalecimiento del estado de derecho desde una perspectiva nacional, internacional y comparada, combinando enfoques, literatura y metodologías propias de las diversas áreas del conocimiento de las humanidades y ciencias sociales.

Para tal fin, el estudio se dividirá en tres partes, que se abocarán, respectivamente, al debate teórico-conceptual, la reconstrucción del marco normativo y la implementación de medidas de transparencia y probidad en organismos públicos de la Octava Región.

El proyecto que se propone es original en su estructura y en las diversas perspectivas de estudio que incorpora, y constituye una contribución importante para el debate académico sobre la materia, para la formación de alumnos de pre y posgrado, y para el sector público de la Región.

---

**Diseño y evaluación de un programa preventivo en niños preescolares de familias de alta vulnerabilidad social en riesgo de desarrollar trastornos de conducta**, director Félix Cova, facultad de Ciencias Sociales. El objetivo de la investigación es el diseño y evaluación inicial de un programa estructurado de intervención en familias (madres específicamente) de niños preescolares que presentan conductas externalizadas con riesgo de configurar trastornos de conducta. Se focaliza en familias de hogares de alta vulnerabilidad social.

El propósito es diseñar un programa, adaptado a las características de nuestra realidad, fundamentado en las experiencias que han mostrado ser más exitosas.

La investigación se concibe como ensayo de campo randomizado con un grupo control y un grupo de intervención. El programa será implementado en las familias de niños de prekindergarten (de establecimientos educacionales que atiendan población de alta vulnerabilidad social) que presenten comportamientos externalizados (de acuerdo a la evaluación de las educadoras de párvulos).

---

**Flexibilidad laboral, identidad de carrera y empleabilidad en trabajadores de la Región del Bío Bío**, directora Gabriela Nazar, facultad de Ciencias Sociales.

Un aspecto poco abordado en los estudios de flexibilidad laboral es el impacto que ésta puede generar en la carrera laboral y en el desarrollo de la empleabilidad.

Esta investigación buscar extender hallazgos previos en una muestra de

trabajadores hombres de distintos sectores productivos de la región del Bío Bío. Específicamente, intenta precisar cómo la trayectoria laboral influye sobre la configuración de la identidad de carrera, cómo la identidad de carrera interactúa con la movilidad futura y eventualmente con la empleabilidad.

El proyecto finaliza con una propuesta de un instrumento de evaluación del constructo de identidad de carrera.

---

**Los Nudos Críticos en la Educación Escolar: Análisis político de las propuestas políticas, demandas sociales y problemas de gobernanza**, directora Inés Picazo, facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.

Los debates y la literatura actual en materia escolar dan cuenta de un “clivage” (discrepancia) de largo aliento entre, por un lado, los que podríamos situar en el campo oficialista (políticos gubernamentales, altos funcionarios del Mineduc y expertos; los del campo más liberal (oposición política, centros de investigación como CEP, y los actores corporativos como el Colegio de Profesores y asociaciones de estudiantes.



Los conflictos mayores que interesan en este estudio son los que se sitúan en la fase de formulación, gestión e implementación de la Reforma educativa en las que están involucrados todos los actores del sector: políticos, sociales y corporativos.

**Diseño estratégico para la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje de ciencias, lenguaje y matemática en primer ciclo de educación básica**, directora María Cecilia Núñez, facultad de Educación.

La investigación propuesta tiene como objetivos generales determinar la efectividad de la metodología basada en los tres modelos propuestos para la enseñanza de la matemática, el lenguaje y las ciencias -en comparación con la metodología tradicional- en el incremento de las tres dimensiones del saber (conocimientos, habilidades y actitudes) en alumnos de educación parvularia y primer ciclo de EGB de una escuela municipal vulnerable, y determinar el incremento de las habilidades didácticas, curriculares y evaluativas de los profesores que enseñan los tres subsectores indicados mediante la utilización de procesos de mejora continua. Este estudio se llevará a cabo mediante un diseño de investigación cuasi-experimental combinado con análisis cualitativo. Los datos se coleccionarán mediante instrumentos no estandarizados y se analizarán mediante pruebas no paramétricas. La muestra experimental



corresponde a 6 profesoras que enseñan prekinder, kinder y primer ciclo de EGB de una escuela vulnerable. El grupo control corresponderá a una escuela aledaña que posee características y ubicación similares a las del grupo experimental.

**Un sistema tutorial inteligente para la enseñanza del español como lengua extranjera**, directora Anita Ferreira, facultad de Humanidades y Arte.

En este proyecto se plantea como objetivo principal para atender a la problemática de mejorar los procesos de aprendizaje del español como lengua extranjera (LE), el diseño, implementación y evaluación empírica de un Sistema Tutorial Inteligente para el Español como LE. En el diseño se considerará como aspectos principales el aprendizaje de la lengua en contextos culturales chilenos-latinoamericanos, además se sustentará en los principios metodológicos que garantizan ambientes sicolingüísticamente óptimos para el aprendizaje de lenguas por medio de la tecnología. A diferencia de las plataformas

existentes para el español, se desarrollará un sistema tutorial inteligente basado en la web en lo que compete a la interacción con el estudiante, el tratamiento de los errores de lengua, la retroalimentación y adaptación a los diferentes niveles de proficiencia. El sistema tutorial inteligente será un entorno virtual diseñado a un Plan curricular del departamento de Español circunscrito en el marco de referencia común europeo

**Disponibilidad léxica y organización del lexicón mental. Estudio experimental**, director Bernardo Riffo, facultad de Humanidades y Arte.

El proyecto tiene por objetivo, por una parte, dar continuidad a dos líneas de investigación del grupo de sicolingüística: los estudios de disponibilidad léxica y la experimentación en procesamiento del lenguaje y, por otra parte, innovar en la disciplina al introducir una variable hasta ahora no considerada en la investigación estándar sobre procesamiento léxico. Los índices de disponibilidad léxica y las relaciones semánticas que se

obtienen mediante herramientas computacionales como Dispogen y Dispografo, respectivamente, desarrolladas por el equipo en proyectos anteriores, constituyen una nueva mirada a la estructura del lexicón, cuya validez sicolingüística se somete a prueba en esta investigación mediante una serie de experimentos centrados en el reconocimiento de palabras en tiempo real, con técnicas especializadas y soporte computacional.

Ambas líneas de desarrollo se unen en un proyecto que introduce una nueva perspectiva en investigación sicolingüística experimental, sustentada en este caso en desarrollos propios del equipo responsable de la propuesta.

**La secularización a partir de la ilustración y sus efectos en el campo ético**, director Rodrigo Pulgar, facultad de Humanidades y Arte.

El objetivo principal de la propuesta es comprender el sentido de la secularización en su expresión ético-política a partir de la identificación filosófica e histórica de sus antecedentes y sus consecuencias. Para ello se plantea como objetivos específicos discutir la tensión ética religión nacida de la reforma; identificar las nuevas formas de representación -nuevas mentalidades- de la relación Hombre-Dios característicos de la Edad Moderna; señalar la peculiaridad de la ética protestante y la ética católica en el ambiente secular occidental propia de la

ilustración; identificar una propuesta ética contemporánea que se derive de la secularización (caso Rawls) y como expresión de las contradicciones propias de los distintos modelos éticos trascendentes, y evaluar los efectos de la secularización en la Edad Contemporánea en lo relativo a los derechos del hombre.

La metodología es el análisis crítico de fuentes filosóficas e históricas. Se espera como resultado no sólo entender mejor el tiempo moderno -en particular la ilustración- y la tensión ética religión, sino descubrir el sentido que tiene para el desarrollo de los derechos del hombre el alcance de las propuestas éticas en un entorno.

**Hacia aprendizajes significativos en resolución de problema y en comprensión de texto**, directora Irma Lagos, Unidad Académica Los Angeles.

Se trata de desarrollar estrategias de enseñanza que faciliten aprendizajes significativos en Matemática y Lenguaje, centrados en la resolución de problema y en la comprensión de texto, desde un marco interactivo.

Con ese fin se trabajará con estudiantes de cursos superiores de las carreras de infancia y con los de la carrera de Pedagogía en Matemática y Tecnología, además de docentes de escuelas y liceos vulnerables de la provincia de Bío Bío.

La idea es seleccionar medios y recursos de enseñanza disponibles y elaborar como equipo otros materiales de aprendizaje como guías de estudio que aborden los temas centrales desde modelos interactivos de la lectura y la resolución de problemas, a partir de los contextos de vida de los y las estudiantes de los diferentes niveles educacionales, cautelando en el plano cognitivo, el desarrollo de procesamiento profundo y el desarrollo socioafectivo.

De este modo, se espera contribuir a prácticas docentes facilitadoras de aprendizaje significativo, al trabajo de pequeños grupos, tanto para los docentes de aula participantes en el proyecto como para los estudiantes universitarios colaboradores.

**La experiencia urbana cotidiana en Concepción: una exploración por los usos, imaginarios y redes sociales en el eje bicentenario**, director Rodrigo Herrera, facultad de Ciencias Sociales.

A través de un ejercicio de recopilación de información variada y múltiple, el proyecto más allá de un trabajo descriptivo en el acto de ocupar y transitar ciertos espacios emblemáticos de Concepción, busca descubrir propiedades y cualidades que permitan pensar bases de modelos de análisis del comportamiento de los urbanitas, de manera de no sólo recopilar y exponer dinámicas propias de la experiencia urbana cotidiana de Concepción, sino que también volverlas legibles y mensurables.

# TRUFAS, UNA ALTERNATIVA PRODUCTIVA AGROFORESTAL

Un equipo de investigadores del Laboratorio de Biotecnología de Hongos del departamento Forestal del Campus Los Ángeles, encabezado por los doctores Guillermo Pereira y Angela Machuca, se ha lanzado en la búsqueda de la adaptación del cultivo de las trufas como una alternativa productiva innovadora y rentable que abrirá perspectivas económicas a pequeños y medianos productores agroforestales de la provincia de Bío Bío.



*Cuerpos fructíferos Tuber magnatum (trufa blanca)*

La investigación aplicada a procesos productivos a través de la generación de tecnologías de punta es un desafío que se ha planteado nuestro país y al que responden crecientemente las universidades. Se trata de aumentar las capacidades competitivas diversificando la oferta de productos para aprovechar las oportunidades que ofrece la apertura comercial.

Dentro del amplio campo de la silvicultura intensiva, la Universidad de Concepción, a través del Laboratorio de Biotecnología de Hongos, ha diseñado una línea de investigación que persigue el desarrollo de una tecnología para el cultivo de trufas, que son consideradas una alternativa productiva de alta rentabilidad. El

producto tiene una demanda creciente en países europeos como España, Francia, Italia, Alemania, Reino Unido, Bélgica, y otros como Estados Unidos y Japón que disfrutan de la alta gastronomía y donde las trufas son apreciadas como un producto de lujo por su valor culinario, llegando su valor de mercado a unos cuatro mil dólares por kilo.

Las trufas blancas *Tuber magnatum* y *Tuber borchii* han sido elegidas para el desarrollo de este proyecto, que intenta producir tipos de inóculos en laboratorio para inducir micorrizaciones controladas de plantas en vivero. La investigación se lleva a cabo en la provincia de Bío Bío donde se busca incorporar como actividad productiva en una superficie no menor de terrenos subutilizados en los que existen plantas leñosas -comúnmente utilizadas como cortinas cortaviento- con las cuales las trufas realizan los requeridos procesos simbióticos para su crecimiento.

El director del proyecto, el doctor Guillermo Pereira, señala que en sus comienzos el proyecto consideraba trabajar con sauce crepe (*Salix crapea*), álamo blanco y negro (*Populus nigra* y *P. alba*) y pino piñonero (*Pinus pinea*). Sin embargo, debido a que los sistemas radiculares, especialmente de *Salix*, no son los más adecuadas para que se produzca la simbiosis, se han integrado también especies del género *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. ilex* y *Q. cerris*) y avellano europeo (*Coryllus avellano*),



que están dando buenos resultados en la “simbiosis micorrícica” esperada. El docente explica, además, que con la especie *Tuber borchii* se han logrado buenos resultados respecto a la producción de inóculo miceliar en biorreactor, consiguiéndose en aproximadamente 20 días cantidades apreciables de biomasa, que posteriormente es empleada en la micorrización controlada de las plantas.

Otro de los desafíos de la investigación, es la corrección de los valores del pH de suelos en campo, pues el cultivo de trufas requiere características específicas de alcalinidad. Al respecto, el Dr. Pereira señala que las condiciones naturales de pH de los suelos de nuestra zona en general son de aproximadamente 5,8 a 6,5. Por ello se debe corregir el pH a través de encalados, utilizando productos comerciales (cal agrícola y en lo posible cal proveniente de minas naturales). “Nuestra experiencia nos ha llevado a aplicar, de acuerdo a la determinación de curvas de encalado, entre 20 y 30 toneladas de cal por hectárea para alcanzar los valores de pH deseados, con seguimiento permanente, a través de análisis de suelo, para ver la reacción de los diferentes nutrientes en el perfil de éste”.

Se estima que la entrada en producción de las plantaciones truferas se lograría a los ocho o diez años de establecidas, y que los rendimientos llegarían a los 10 o 20 kilos anuales por hectáreas, entrando en producción plena después de dos décadas, con rendimientos de hasta 40 kilos por hectárea al año. El Dr. Pereira indica que la durabilidad de una plantación en producción se relaciona con la vida de las especies hospederas, por lo cual una plantación trufera debiera estar en producción 40 años como mínimo. Esto, agrega, siempre y cuando el agroforestador tenga la preocupación de aportar con los requerimientos que demanda el cultivo de las trufas.

De darse las condiciones ideales para el cultivo de las trufas, a través de tratamientos silviculturales adecuados al suelo y conocimientos biotecnológicos para inducir la simbiosis y lograr plantas bien micorrizadas, éste es un cultivo altamente rentable que no requiere de grandes inversiones una vez establecida la plantación en campo, señala el docente.

Con el apoyo de Innova Bío Bío y en alianza estratégica con la Universidad de Murcia, la Sociedad Agrícola del Valle del Laja y Kugar Expor, este proyecto amplía las perspectivas de beneficio económico para productores agrícolas de pequeño y mediano tamaño, poniendo, así, la investigación científica al servicio del desarrollo de la provincia de Bío Bío.



Viverización de plantas



Plantas de cámara de cultivo

JUAN CARLOS SAN MARTÍN, NUEVO DIRECTOR DE INNOVA BÍO BÍO

# INNOVACIÓN: EL FACTOR MÁS IMPORTANTE PARA CONVERTIR LA CRISIS EN OPORTUNIDAD

Ratificando la trascendencia que el Gobierno le confiere a la importancia estratégica de promover y fortalecer la innovación incluso en tiempos de incertidumbre, el ministro de Economía, Hugo Lavados -quien además preside el Comité de Ministros de Innovación-, ha señalado que en cuatro años el Estado ha duplicado la inversión en innovación por lo que, a su juicio, en un escenario complejo los recursos destinados a la ciencia, tecnología e innovación no sólo crecerán por sobre el presupuesto global, sino que también por sobre el crecimiento este año.

En ese contexto, las regiones aparecen como gravitantes para abordar los desafíos de la innovación, ya que en ellas se encuentran parte importante de los recursos naturales y de las capacidades humanas.

En nuestra Región, el Fondo de Innovación Tecnológica de la Región del Bío Bío, Innova Bío Bío, se ha consolidado como impulsor del desarrollo regional, sirviendo incluso como modelo para la creación de organismos similares en el resto del país.

Pasando por una etapa de mayor acercamiento a las empresas y a los

emprendedores, los tres ejes de trabajo planteados por Innova Bío Bío para este período son creación de nuevas empresas, fortalecimiento de las ya existentes y la entrega de un capital de arranque a las iniciativas locales.

Egresado de la facultad de Derecho de la Universidad de Concepción y con experiencia superior a los 3 años como director regional de Corfo en la Región de Aysén, el nuevo director ejecutivo de Innova Bío Bío, Juan Carlos San Martín, se manifiesta orgulloso de dirigir la que califica de “institución señera para el país”.

A su juicio, luego de consolidado el liderazgo de la entidad y superadas sus condiciones básicas de funcionamiento, ahora se abre una segunda etapa donde es necesario aspirar a lograr excelencia en su modelo de gestión, así como mayores avances en la obtención de modelos de colaboración entre las entidades relacionadas con la investigación, el desarrollo y la innovación.

Existen, dice, en primera instancia dos dimensiones amplias que se deben complementar: la Agencia Regional de Innovación y Desarrollo Productivo, que es la encargada de elaborar la visión estratégica a largo plazo, e Innova Bío Bío, la cual debe



estar centrada en asignar recursos para el financiamiento de proyectos de alto impacto en la Región del Bío. “Entre ambas debe existir una actitud colaborativa y en sintonía, de modo de ser coherentes en el financiamiento de iniciativas que tengan pertinencia con los objetivos de desarrollo de la Región”, señala.

## MODELOS ASOCIATIVOS

El nuevo director de Innova Bío Bío reitera que la innovación es el factor más importante para transformar la crisis económica en oportunidades. En ese sentido, y señalando que es necesario afinar el ingenio, especialmente para utilizar los fondos que ofrece el Estado, anuncia que para el séptimo Concurso de Innovación Emprendedora se triplicó el monto de los recursos.

“En las seis ediciones anteriores el presupuesto total fue de cien millones; para este concurso se disponen de mil millones, de pesos, con énfasis en la creación de nuevas empresas. Queremos dar una señal de modo que los innovadores, emprendedores que tienen una buena idea pero no han creado aún su empresa puedan contar hasta con diez millones de pesos para materializarla”, dice.

San Martín señala que es necesario avanzar en el logro de modelos de mayor colaboración entre las entidades relacionadas con la investigación, el desarrollo y la innovación; “debemos ser capaces de avanzar cada vez más en modelos asociativos de trabajo conjunto”, señala.

Eso, dijo, ya fue abordado en la primera reunión del año del Corecyt (otra de las iniciativas innovadoras de la Región, donde se demuestra el liderazgo de nuestra zona), ya se delinearón iniciativas de trabajo conjunto.

Al referirse a proyectos trascendentes por ejecutarse, mencionó el Parque Científico Tecnológico de la Universidad, donde la casa de estudios ya tiene un recorrido realizado.

“Es una iniciativa que apoyaremos en la medida que sea capaz de concentrar en ella esfuerzos regionales que atraigan la generación del conocimiento fuertemente ligado a las empresas y a los sectores productivos, integrando aspectos colaborativos que potencien a la Región”.

---

## DIRECCIÓN EXCLUSIVA

Luego de la decisión del gobierno de fortalecer Innova Bío Bío con la asignación de un director dedicado exclusivamente a su conducción, el 6 de marzo Juan Carlos San Martín asumió la dirección del Fondo de Innovación Tecnológica de la Región del Bío Bío.

Hasta ahora ese cargo lo había ejercido Andrés Viveros, quien desde fines de 2006 compartía funciones con la dirección de la Agencia Regional de Innovación y Desarrollo Productivo, cargo donde continúa hasta hoy.

## 7° CONCURSO DE INNOVACIÓN EMPRENDEDORA

El principal objetivo del 7° Concurso de Innovación Emprendedora es asignar cofinanciamiento mediante la modalidad capital semilla para ejecutar acciones destinadas a estimular la creación, formalización y puesta en marcha de nuevos negocios que se encuentren en etapa de proyecto o en las fases iniciales de su implementación mediante el financiamiento de negocios innovadores, desarrollados por emprendedores de la Región del Bío Bío, y a estimular el desarrollo de la microempresa mediante la presentación de iniciativas novedosas orientadas al mejoramiento de la competitividad, a una mayor articulación en circuitos productivos locales y al planteamiento de nuevos esquemas de comercialización y apertura de nuevos mercados.

# INVESTIGACIÓN DE AVANZADA PARA COMPRENDER NUESTRA GEOLOGÍA

La ubicación en un margen continental activo, en el que convergen las placas de Nazca y Antártica con la Sudamericana, explican la gran diversidad de fenómenos geológicos que ocurren en nuestro país.



La formación de Los Andes, la sismicidad, el volcanismo, la formación de yacimientos minerales, el clima y el desarrollo de asentamientos humanos son producto de esta situación particular.

La complejidad de nuestra geología demanda de investigación de avanzada para entender la dinámica de sus procesos y sus efectos sobre materias productivas, ambientales y de desarrollo.

La puesta en marcha del doctorado en Ciencias Geológicas en nuestra casa de estudios constituye un aporte en este sentido.

El director del Programa, el doctor Alfonso Encinas, señala que cada vez se hace más evidente la estrecha relación entre nuestro territorio y su actividad geológica. “Nuestra economía depende de recursos naturales que ella nos regala; además la población vive una constante exposición a los peligros

naturales asociados a la intensa acción de las fuerzas tectónicas que derivan en terremotos, aluviones y erupciones volcánicas. La comprensión cabal de estos fenómenos se hace, entonces, imprescindible para el desarrollo sustentable del país”, afirma.

De ahí surgen las 3 líneas de investigación que, en primer término, se verán reforzadas a partir de la formación de profesionales altamente especializados: la geodinámica andina, la geología económica y la geología ambiental.

## GEODINÁMICA ANDINA

La geodinámica es una disciplina de las Ciencias de la Tierra que pretende comprender la relación entre las fuerzas internas de la Tierra y los movimientos que ellas generan en la superficie del planeta.

Aplicado al contexto del margen convergente de placas al oeste de Sudamérica, la Geodinámica Andina apunta a comprender los procesos que en diversas escalas de tiempo y espacio han dado forma a la Cordillera de Los Andes. Esta área de investigación se nutre de la geología, que contribuye a analizar estas cadenas montañosas en una perspectiva evolutiva, y la geofísica, que aporta antecedentes sobre su estructura interna.

Considerando que nuestro país se asienta en una zona de subducción, un tema de interés es la tectónica de placas que, como explica el doctor Andrés Tassara, es una manifestación de esos procesos internos asociados a la formación de la cordillera según describe la geodinámica. Y esto conduce a la sismogénesis, que define un campo de aplicación de esta



línea investigativa: la comprensión de los fenómenos que generan terremotos y su relación con procesos de más largo plazo que culminan con la construcción de la cordillera.

Al conocer la estructura de la Cordillera y su dinámica (como los desplazamientos verticales de masas) es posible identificar zonas de mayor esfuerzo, donde es más probable la ocurrencia de un terremoto.

Esto -a juicio del Dr. Tassara- puede servir de base a las pesquisas relativas a riesgos naturales, tema que también es abordado por el programa.

Un aporte en esta vía es el modelo tridimensional de la estructura de Los Andes desarrollado por el investigador en su tesis doctoral sobre la base de datos geofísicos y que ahora será ajustado con información geológica y geofísica adicional. Este tipo de modelos permitiría elaborar mapas de distribución espacial de parámetros que se asocian a la generación de sismos o terremotos y, con ello, realizar predicciones de largo plazo de estos movimientos.

Para Andrés Tassara hoy los desafíos para la investigación geodinámica son, por un lado, la utilización del creciente volumen de datos geológicos y geofísicos a escala global que existe en la actualidad y, por otro, la modelación numérica de procesos geodinámicos a varias escalas temporales y espaciales. “Queremos que el doctorado tenga un sello cuantitativo. No sólo queremos entender los procesos geológicos desde una visión fenomenológica y cualitativa como clásicamente han sido entendidos en la comunidad geológica chilena, sino también en el contexto de las leyes y principios físicos que los rigen y que permiten su cuantificación y modelamiento numérico”, señala.

## GEOLOGÍA ECONÓMICA

Esta área se asocia a la exploración y procesamiento de minerales. La investigación, en este caso, señala la doctora Ursula Kelm, está orientada a comprender la formación de ciertos yacimientos y el comportamiento de su mineralogía en el proceso de extracción y el procesamiento mineral, abarcando depósitos cupríferos, de oro y ciertas sales.

En la Universidad, la geología económica tiene dos aristas: la mineralogía química, que se relaciona con la exploración, y la mineralogía aplicada a la producción. Hoy existen varios proyectos en marcha en geología de la producción, que se realizan en estrecha colaboración con la empresa minera. Por otro lado, el Instituto GEA acaba de comenzar una iniciativa en el área de mineralogía química, a través de AMIRA International, para el desarrollo de nuevas herramientas para la exploración.



Un punto fuerte en el campo de la exploración, dice la doctora Kelm, ha sido el uso de trazadores para determinar porqué un cuerpo está enriquecido o no.

También son tópicos de interés para la investigación los inconvenientes que se presentan en la línea de producción. Muchas veces, en el caso del cobre, un estudio mineralógico puede mostrarse muy favorable en términos de presencia del metal, pero junto a éste existen minerales que no aportan valor (lo que se conoce como ganga). Aquí se hace necesario saber cómo se comportará la ganga en la recuperación del metal. Desde este punto de vista, agrega es importante que el geólogo, además de entender los yacimientos, sepa predecir los problemas que pueden suscitarse en la extracción y procesamiento de minerales y comunicarlo oportunamente a su par de la ingeniería.

Para la académica, la gran fortaleza de nuestra casa de estudios es la facilidad para la integración multidisciplinaria, donde confluyen especialidades del área química, metalúrgica y geológica, que dan un buen soporte a esta investigación.

## GEOLOGÍA AMBIENTAL

La interacción entre los procesos geológicos y las actividades humanas es el foco de interés de esta área. Aquí, como explica la doctora María Mardones, se estudian los efectos de la intervención humana en el medio natural y se busca desarrollar estrategias para su manejo, en una visión multidisciplinaria a la que contribuyen la petrología, sedimentología, geomorfología, hidrogeología, vulcanología, geoquímica y geología económica e ingenieril.

Para la doctora Mardones, son tres los ámbitos en los que el doctorado puede aportar al país desde la investigación: la contaminación del agua y suelo derivada de la actividad minera; la explotación y contaminación de recursos hidrogeológicos y los riesgos naturales de origen geológico.

Un mejor conocimiento de la contaminación derivada de la actividad minera (metales pesados, elementos tóxicos o la acumulación de desechos radiactivos) podría contribuir a la búsqueda de nuevas tecnologías para disminuir los efectos de la polución.

El segundo tema se relaciona con la escasez de agua dulce, donde la académica pone la atención en la necesidad de conocer la cantidad, calidad y vulnerabilidad de los recursos hídricos subterráneos de que dispone el país.

En la tercera área cobran relevancia la investigación en torno a la evaluación, zonificación, y modelación de los riesgos sísmico, volcánico, tsunamigénico, de remoción de masas, anegamiento, inundación fluvial, subsidencias, etc., que pueden aportar información relevante para que los planificadores territoriales desarrollen herramientas para prevenir y/o mitigar desastres naturales.

# UNIVERSIDAD INDEXA CINCO REVISTAS EN ISI

La indexación en ISI significa la internacionalización de estas revistas que pasan a estar presentes en una extensa red comunicacional que abarca América Latina, Norteamérica y Europa principalmente.



Además de ser el registro que mayor seriedad exige a las revistas que inscribe, el Institute for Scientific Information (ISI), que hoy forma parte de la plataforma de servicios de la empresa Thompson Reuters, es la base de datos de publicaciones académicas de mayor prestigio en el mundo.

Especializados por áreas de conocimiento, los editores de ISI revisan cerca de 2 mil publicaciones al año, de las que sólo incluyen un 11% promedio.

El proceso de evaluación involucra diversos criterios, como las normas básicas como puntualidad de la publicación, observancia de las convenciones editoriales internacionales, información bibliográfica en lengua inglesa (incluyendo títulos de artículos en inglés, palabras claves, resúmenes de autores y referencias citadas), y también revisa el contenido

editorial de la revista, así como la diversidad internacional de sus escritores y editores.

Con la inclusión a este índice de las revistas Atenea, Acta Literaria y RLA (Revista de Lingüística Teórica y Aplicada), las que se suman a Gayana y Gayana Botánica que habían ingresado a fines de 2008, la Universidad se convirtió en la segunda casa de estudios chilena con mayor cantidad de publicaciones de corriente principal.

Para el director de Publicaciones, Mario Rodríguez, éste es un paso fundamental para la acreditación de la investigación que se realiza en la Universidad. El académico, quien también es director de la revista Atenea, destaca que, tratándose de un índice altamente selectivo, nuestra casa de estudios haya logrado indexar 5 publicaciones en menos de un año.

“Accedimos a ISI gracias a que estábamos en Scielo (Biblioteca Científica Electrónica en Línea), trabajo que comenzamos a desarrollar en 2000 y que también significó todo un desafío, ya que para ingresar nuestras revistas debieron cumplir 33 requisitos formales y una evaluación de pares nacionales e internacionales”, señaló Rodríguez.

Con respecto a que hayan sido tres revistas de un área más bien deficitaria en la investigación a nivel nacional, las que ingresaron recientemente a ISI, el director de Publicaciones dijo que ello se debe a que, dentro de las humanidades, el departamento de Español de nuestra casa de estudios es bastante excepcional en cuanto a investigación, con dos revistas y cuatro posgrados, además de la totalidad de los proyectos Fondecyt de la facultad de Humanidades y Arte.

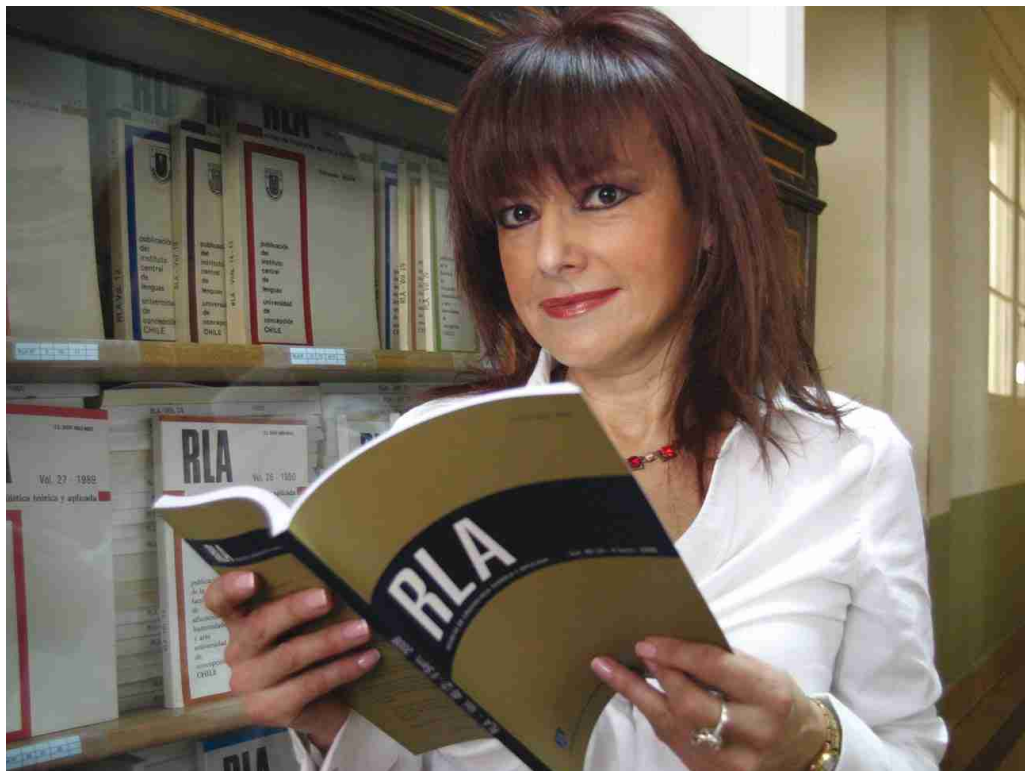
## REVISTA ATENEA

Tras ochenta y cinco años de sostenida labor, revista Atenea publicará su edición correspondiente al número 500 el segundo semestre de este año, y lo celebrará con una edición especial financiada con un proyecto del Fondo de Publicación de Revistas Científicas de Conicyt. Su ingreso a ISI se hace efectivo a partir del número 497 del primer semestre de 2008.

Su director, Mario Rodríguez, señala que Atenea adoptó en los últimos años una línea crítica e interpretativa de las manifestaciones culturales, con referencias a la historia (sobre todo la regional, pero también la contingencia), la antropología (donde Rodríguez destaca el trabajo que se realizado en torno a las etnias), la literatura, las artes visuales y la cultura latinoamericana. “No cabe duda que Atenea ha experimentado un salto cualitativo, de ser revista de ensayo a revista científica. Lo importante ahora es trabajar en el índice de impacto de la revista, para lo cual ya existe un proyecto que se está elaborando”, señala.

A su juicio, la indexación de esta y las otras cuatro revistas de la Universidad es importante porque va a aumentar el número de revistas ISI donde pueden publicar nuestros académicos.

Además, agrega, aumenta el interés por publicar en Atenea. Desde diciembre ya se han recibido 149 artículos que postulan para ser publicados en los próximos números.



## RLA

Para ingresar a Scielo, en 2007, la Revista de Lingüística Teórica y Aplicada, RLA, debió responder a 33 exigencias relativas a pautas de evaluación para arbitrajes por pares externos y cobertura, así como lograr un reposicionamiento en el ámbito nacional y posicionarse a nivel internacional. De los siete artículos que se publican por número (son dos volúmenes anuales), tres o cuatro corresponden a destacados investigadores o instituciones internacionales. A juicio de su directora, Anita Ferreira, ello fue uno de los elementos relevantes considerados al momento de indexar la revista.

“La RLA es una de las primeras revistas científicas en el medio chileno dedicada a la lingüística. Con 46 años de existencia, tiene una connotada trayectoria y tradición, además de gran calidad en los artículos, así como contemporaneidad en el circuito científico lingüístico, lo que nos hace estar satisfechos de este logro”, dice.

La académica destaca los altos niveles de calidad de las publicaciones que provienen de proyectos de investigación con financiamientos de fondos externos como Fondecyt, o con apoyo de las direcciones de Investigación de las respectivas universidades.

A su juicio, el principal desafío que deben enfrentar de ahora en adelante es mantener la periodicidad, ampliar la cobertura (actualmente se publica en portugués, francés e inglés) y continuar publicando artículos de calidad. “Otro elemento importante es que nuestra revista cubre una amplia área dentro la lingüística con la publicación de diversas líneas de la disciplina. Uno de los temas relevantes es el estudio del mapuche; en el primer volumen de 2009 que se encuentra actualmente en prensa llevamos dos artículos sobre lengua mapuche, desde las perspectivas sociolingüística y fonológica. También estamos priorizando las áreas más en evolución como la automatización”.



## ACTA LITERARIA

Para el director de Acta Literaria, Juan Zapata, la indexación en ISI es un cambio cualitativo que reafirma muchos años de trayectoria de la revista que fue fundada en 1975.

“Se trata de un cambio profundo ya que del concepto cultural impreso se pasa ahora a un nuevo soporte que surge de la cultura electrónica y que ya se había verificado con el ingreso de la revista al sitio Scielo. Con ISI se reafirma esta tendencia de la importancia del soporte electrónico, lo que implica un aumento en el número de lectores y, esperamos, colaboradores que nos hagan llegar sus trabajos”, señala. Entre los desafíos que se deben abordar a partir de ahora, Zapata menciona la periodicidad que de anual se había convertido en semestral desde el ingreso a Scielo. “Debemos mantener esta continuidad y mejorar la calidad, lo que implica mantener una fuerte rigurosidad en término de los trabajos que llegan”, dice.

Para el académico todo esto es un ejemplo del momento que vivimos en términos de la globalización de la tecnología y la cultura. También, señala, existen aquí otros temas como la velocidad de la información, la importancia del conocimiento y, quizá, también la obsolescencia de la información.

A su juicio, la indexación es un logro de la Universidad, que ha apoyado la publicación a través del sello editorial, y también de los profesores del departamento de Español que crearon la revista y los encargados de la edición.

## GAYANA Y GAYANA BOTÁNICA

En septiembre del año pasado, Gayana y Gayana Botánica concretaron su ingreso en el Web of Science (Wos), quedando definitivamente integradas al ISI (Thompson-Reuters).

Fue Gayana Botánica la primera publicación de nuestra casa de estudios reconocida por el índice, luego de permanecer por 5 meses en el Science Citation Index Expanded (SCIE), la jerarquía que antecede al ISI. Gayana -que recoge tópicos de investigación zoológica y oceanológica- había sido indexada al SCIE, en julio. El director de las publicaciones, el académico de Zoología, Andrés Ángulo, señala que el paso dado por ambas series “constituye un gran logro para nuestra Universidad en su afán de liderar la investigación científica nacional”, a la vez que corona los esfuerzos desplegados por la facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas en una campaña iniciada en 2005, para ingresar a Gayana (en sus dos series) en la base de datos de publicaciones científicas.

Por otro lado, dice, es un reconocimiento a la calidad de la revista que al tener visibilidad mundial podrá hacer mayor difusión de las investigaciones publicadas en ellas. Por eso mismo, el desafío es incentivar a los investigadores a publicar en inglés, mientras que del lado de la administración el reto es mantener las condiciones a partir de las cuales se logró el ingreso a ISI.

La indexación de Gayana Botánica y Gayana en el Thompson Reuters-ISI, se produjo en momentos en que se recordaba a científicos de relevancia en el ámbito de las ciencias naturales. De este modo, el volumen 72 (2) de Gayana se dedicó la conmemoración de los 250 años de la publicación del «Systema Naturae» del padre de la sistemática biológica, Carlos Lineo; en tanto que la nueva edición de Gayana Botánica 65 (2) se centró en el científico Rodulfo A. Philippi quien hizo grandes contribuciones en este campo de la ciencia en Chile.



# BIOENERGÍA Y NUEVOS MATERIALES A PARTIR DE LA MADERA

Científicos, empresarios y autoridades discutieron sobre nuevos usos y oportunidades de la biomasa forestal como fuente de nuevos productos.



Atrás quedó la idea de que la madera sólo puede ser materia prima para fabricar celulosa, tableros o aserrín, ya que gracias a nuevos avances científicos hoy es posible obtener de ella nuevos productos de alto valor agregado, siendo una oportunidad de innovación para el sector forestal e industrial chileno, aspecto en el que coincidieron representantes de los sectores público, científico y empresarial.

De acuerdo a Franziska Müller-Langer, del Centro Alemán de Investigación sobre Biomasa, de una bio-refinería podemos obtener productos químicos, biocombustibles, alimentos y forraje, biomateriales, calor y energía a partir de biomasa; lo que apunta a maximizar el valor agregado de los productos y ser complejo industrial sustentable.

En tanto, Claudio Zaror, de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, explicó que el rápido crecimiento de plantaciones forestales que se da en Chile favorece el uso de la biomasa con fines energéticos. No obstante, sostuvo, es necesario perfeccionar las tecnologías de conversión energética, sin dejar de lado los aspectos sociales y medioambientales en el diseño e implementación de políticas energéticas.

Por su parte Alex Berg, director ejecutivo de UDT, afirma que “la biomasa forestal tiene un gran potencial en Chile, que trasciende la actual crisis económica internacional, y se basa en la necesidad imperiosa de dejar de depender en forma paulatina del petróleo, optando por recursos renovables”.

Esta iniciativa se vislumbra auspiciosa debido a la gran cantidad de biomasa forestal disponible en Chile y a una moderna industria forestal-industrial instalada, que puede ser el pilar que sustente el desarrollo y la implementación de tecnologías que faciliten un uso más amplio del recurso, como materia prima para procesos basados en química avanzada y biotecnología.

Con la presencia de más de 50 expertos internacionales y cerca de 200 participantes, entre el 4 y el 6 de mayo se realizó en Concepción el II Congreso Latinoamericano sobre Bio-refinerías ([www.bio-refinerias.cl](http://www.bio-refinerias.cl)), organizado por la Unidad de Desarrollo Tecnológico, UDT.

El evento fue una plataforma de discusión sobre avances científicos y tecnológicos en la utilización de biomasa forestal como nueva fuente de combustibles, materiales y productos químicos; y cómo estos avances presentan desafíos y oportunidades, a nivel regional, nacional y latinoamericano. En la ocasión se realizó, además, una presentación del Consorcio Bioenercel.



Dentro de los productos que las bio-refinerías ofrecen se encuentran los biomateriales para bolsas o envases desechables; combustibles como el bio oil o un sustituto del gas natural; y productos químicos de alto valor agregado, para fabricar una nueva generación de materiales plásticos y aditivos.

Un ejemplo de esto es un proyecto que está evaluando el potencial de generación y uso de gases biogénicos como Sustituto de Gas Natural (SNG), en la región del Bío-Bío, para ser alimentado a la red de distribución, el que es ejecutado por UDT, junto a las empresas Gas Sur, Wetland y UTEC, de Alemania.

La UDT recibió un importante apoyo de Conicyt para desarrollar productos de interés comercial en base a biomasa forestal, “gracias a este financiamiento estamos trabajando junto a empresas de diversas áreas, todo a partir de biomasa forestal y agrícola”, explica Berg.

## COLOQUIO

Paralelamente al congreso se llevó a cabo el IV Coloquio Internacional sobre Celulosa de Eucalipto, el cual es realizado cada dos años en países que tienen tradición en el uso del eucalipto como materia prima para la fabricación de celulosa y papel.

En esta oportunidad se buscó fomentar la investigación del eucalipto en el área forestal, en la transformación de la madera en celulosa y en la utilización de sus fibras, creando un espacio de análisis y discusión.

## ORGANIZADORES

Ambos eventos fueron organizados por la Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT) de la Universidad de Concepción, centro de investigación y desarrollo, que inició sus actividades el año 1996 como ente de interfaz entre la investigación universitaria y las necesidades del sector productivo; su campo de acción es la investigación aplicada y el desarrollo de innovaciones tecnológicas.

Asimismo participó en la organización la Asociación Técnica de la Celulosa y Papel, ATPC-Chile, institución que agrupa a profesionales del ámbito industrial de la Celulosa y Papel en Chile, desde el año 1972.

DÍA MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

# PREMIAN A LA UNIVERSIDAD POR SU GESTIÓN EN MATERIA DE PATENTAMIENTO



Con 64 solicitudes de patentes, la Universidad de Concepción está dentro de las instituciones nacionales que más solicitudes de invención han presentado en Chile desde el año 2000, ubicándose en el tercer lugar tras la Corporación Nacional del Cobre (111 solicitudes) y la empresa Marisio S.A. (67 solicitudes).

Por tal motivo, y con un claro llamado a utilizar el sistema de patentes como una herramienta esencial para la innovación y el desarrollo del país, el Instituto Nacional de Propiedad Industrial, Inapi, distinguió a nuestra casa de estudios, con motivo de la celebración, en Concepción, del Día Mundial de la Propiedad Intelectual.

La distinción fue entregada por el Director Nacional del Inapi, Cristóbal Acevedo, al rector Sergio Lavanchy en el marco del seminario internacional Aprendiendo sobre Propiedad Intelectual, realizado el lunes y martes pasado en el edificio EmpreUdeC.

“Hoy saludamos a la Universidad de Concepción por su contribución a la innovación del país a través de su liderazgo en el uso del sistema de protección que brinda la propiedad industrial”, señaló Acevedo, quien recalzó la importancia del sistema de patentes como clave para fomentar la innovación nacional y mantener la competitividad con tasas de crecimiento productivo.

El director de Inapi además destacó la labor consistente realizada por nuestra casa de estudios en la manera de inscribir sus patentes como Universidad, lo que, dijo, fue otro de los argumentos que la hizo encabezar el ranking de patentamiento a nivel universitario. “Aquí podemos ver como ésta es una universidad prestigiosa y líder a nivel nacional. Felicito al Rector, a los científicos, a los investigadores y a los estudiantes que han contribuido a desarrollar los contenidos de las patentes registradas”. Posteriormente se refirió a la estructura y labor del Instituto Nacional de Propiedad Industrial, señalando que “la estrategia nacional de innovación en su seno proyecta el crecimiento y desarrollo del país por la senda de la economía del conocimiento”.



## TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

Por su parte el rector Lavanchy saludó a los asistentes refiriéndose a la política que por años ha llevado a cabo la Universidad en materia de patentamiento, mencionando la creación de EmpreUdeC como espacio y entidad donde se pueden reunir académicos y representantes del mundo privado, y el trabajo realizado en materia de normativas en torno a la propiedad industrial.

A su juicio, todos estos esfuerzos han permitido que la Universidad se sitúe hoy entre las 3 entidades que más patentes de invención ha presentado entre 2000 y 2009, señalando que “la realización de este seminario es fruto de se compromiso”.

La entrada en vigencia en nuestro país del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes, denominado comúnmente PCT, constituirá un aliciente al desarrollo del I+D y fundamentalmente a la transferencia de tecnologías de Chile al extranjero. Ello permitirá contribuir al progreso de la ciencia y la tecnología en nuestro país, promoviendo la protección jurídica de las invenciones a nivel internacional

En ese sentido, Acevedo sostiene que el Tratado de Cooperación de Patentes es un tratado que aporta para el fortalecimiento del sistema nacional de propiedad industrial, pues otorga mayores posibilidades de protección. Agrega que en el caso de las empresas y universidades chilenas será posible activar, automáticamente desde Chile, solicitudes de patentes en los 140 países miembros del PCT.

## INVITADOS INTERNACIONALES

En el seminario internacional, organizado por la Unidad de Propiedad Industrial de la Universidad, participaron como panelistas, además de expertos nacionales, José Luis Herce, director de la división de Información en Materia de Patentes, Clasificación y Estándares de Propiedad Industrial, de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), y Andryth Aguilar Villán, master en Gestión de la Propiedad Intelectual, doctora en Ciencias Jurídicas de la Universidad de La Habana, Cuba.



# CLÍNICA VETERINARIA, UN REFERENTE EN SALUD ANIMAL

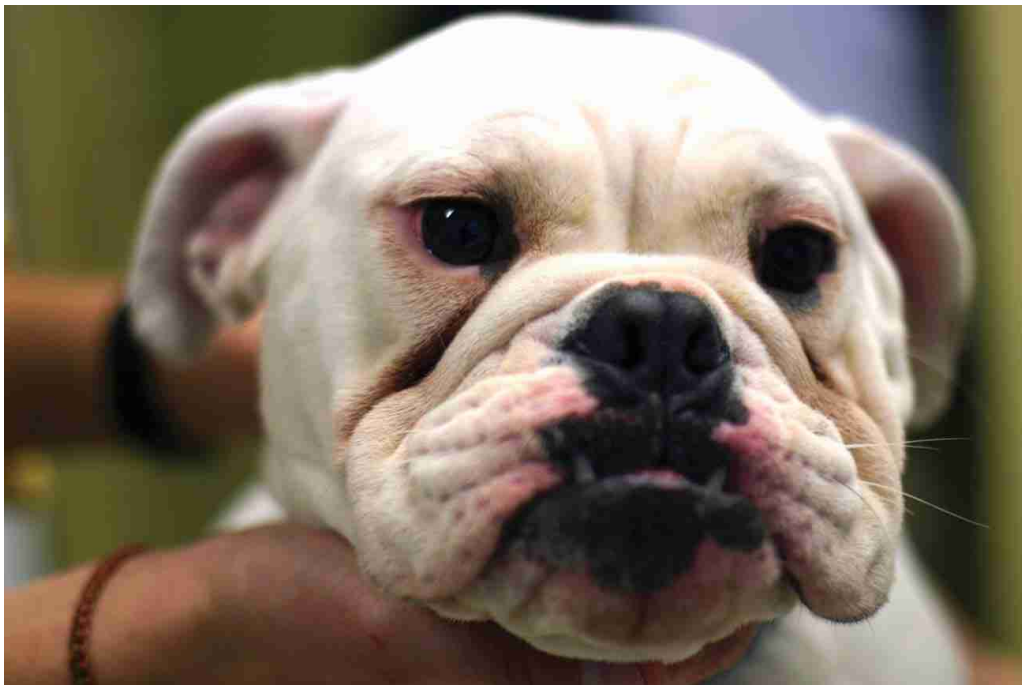
Con apenas dos años en funciones, la Clínica Veterinaria del Campus Concepción se ha consolidado como un centro de referencia regional en medicina y cirugía de pequeños animales -perros y gatos fundamentalmente-.

Diariamente a ella llegan pacientes de alta complejidad, derivados de otras consultas, que requieren de infraestructura y equipamiento avanzado para su diagnóstico y tratamiento, que sólo esta clínica puede ofrecer.

Por las características de estos pacientes, la investigación basada en el análisis de casos se transforma en una poderosa herramienta para generar conocimientos que permitan elevar constantemente la calidad de las atenciones y, como consecuencia, de la salud animal.

En este sentido, afirma su director, el doctor en oftalmología veterinaria, Rodrigo Tardón, este centro constituye un apoyo a la investigación en ciencias clínicas.

La particularidad de esta clínica, es la alta preparación y experiencia del equipo médico que integran 5 profesionales y dos académicos. Todos cuentan con especialización al menos a nivel de diplomado, hay una candidata a magíster y 2 con grado de doctor.



En 2008, el recinto atendió 2 mil 800 enfermos, realizando alrededor de 300 cirugías y desde enero del año pasado hasta ahora se ha registrado un aumento del 49% de la casuística. A pesar de este crecimiento, Tardón explica que son cifras insuficientes para hablar de estudios retrospectivos completos o de una actividad investigativa consolidada “La investigación en el área de ciencias clínicas de animales, requiere desarrollar un alto número de casos”, advierte.

Sin embargo, con el volumen de atenciones los profesionales de la clínica han podido pesquisar enfermedades que no habían sido diagnosticadas previamente en el país o aproximar prevalencias de ciertas patologías en la región.

Aunque el Centro, como indica Tardón, aún no entra en su fase de maduración, de las 9 especialidades

que se desarrollan allí, hay algunas que muestran amplias proyecciones para la investigación.

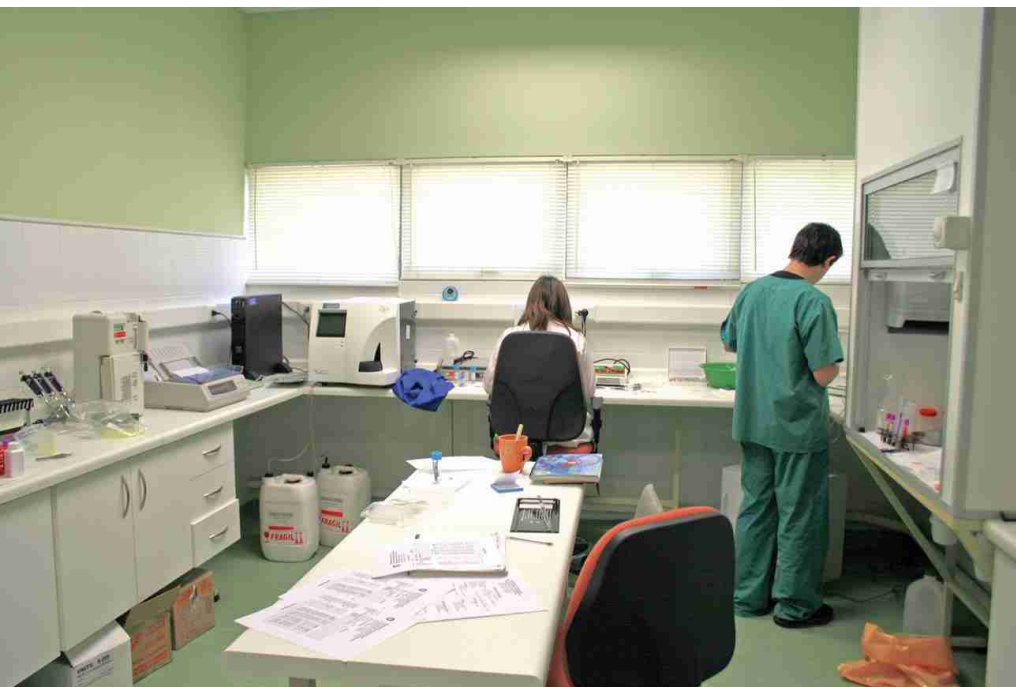
En cirugía y anestesiología se trabaja en el estudio de biomateriales para la cicatrización ósea y el desarrollo de protocolos avanzados de anestesia y analgesia en pacientes de cuidado crítico.

En Laboratorio Clínico, donde se concentran los análisis hematológicos y bioquímicos, se están iniciando estudios sobre los factores de coagulación en perros.

Considerando la alta ocurrencia de afecciones cardíacas en perro, está en desarrollo una caracterización completa del cardiópata canino a través de electrocardiograma, ecocardiograma, ecocardiograma doppler y Rayos X.

El desarrollo de medicamentos para el tratamiento de queratoconjuntivitis seca y enfermedades autoinmunes





quehacer. De hecho, el año pasado impartieron 4 cursos de especialización en las áreas de traumatología, cardiología y radiodiagnóstico en perros y gatos.



en perros constituyen las líneas de investigación en curso en el área de oftalmología. La unidad será la responsable de efectuar la evaluación clínica de los nuevos remedios preparados por Laboratorio Centrovvet.

En el área de animales exóticos se prepara un estudio radiográfico de tórax y de cráneo del pudú, orientado al diagnóstico de las enfermedades y traumatismos más frecuentes del pequeño ciervo.

A estas iniciativas, se agrega el trabajo de los alumnos de Medicina Veterinaria que concretan pasantías en la Clínica. Aquí, el doctor Tardón destaca los estudios sobre pacientes felinos con síndrome de inmunodeficiencia adquirida (que dice presenta una prevalencia mayor a la de otros países), patologías infecciosas en gatos, enfermedades de la superficie ocular y de seguimiento radiológico de la estabilidad lumbo sacra en perros (una enfermedad bastante recurrente).

A estas actividades se agregan la participación en conferencias y publicaciones. El año pasado, los profesionales de la Clínica estuvieron presentes en el XV Congreso Nacional de Medicina Veterinaria con 14 ponencias y dos conferencias, a la vez que publicaron un trabajo en una revista de corriente principal y este año ya han sido aceptados 4.

Sin ser una unidad de investigación, la Clínica, a juicio de Tardón, ha logrado una productividad importante de conocimientos en su corta existencia, más aún si se considera que la mayor parte de su equipo son profesionales orientados al servicio. Para el académico, todos estos avances permiten a la unidad generar conocimiento de base para la formación de especialidades veterinarias, área que esperan potenciar a partir de su





# investigación desarrollo innovación

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



Universidad de Concepción