



## AEROESPACIAL: un compromiso con tema país

Respondiendo a las necesidades país, la Universidad de Concepción se compromete en el proyecto satelital de observación terrestre, prestando asesoría en el tema y creando grupos de investigación que aporten al desarrollo de esta iniciativa. Además, ofrece sus capacidades para promover la creación de un Centro de Tecnologías de Teledetección en Información Geoespacial en nuestra casa de estudios, el que prestaría servicios a todo el país.

El ministro de Defensa y Seguridad Nacional, José Goñi, presentó en el auditorio Ivar Hermansen de la facultad de Medicina, el nuevo Sistema Satelital de Observación Terrestre, SSOT, que permitirá a Chile ingresar al selecto grupo de países con satélite propio. En la ocasión destacó las capacidades de nuestra Universidad en materia aeroespacial, refiriéndose especialmente a su condición visionaria al ser la primera universidad en Chile que cuenta con la carrera Ingeniería Civil Aeroespacial, y a la labor desarrollada en el Laboratorio de Teledetección Satelital.

Mencionó además, la labor fundamental que en la definición de este satélite ha prestado el académico de la UdeC Rolando



Hernández y a la presencia, entre los 19 expertos chilenos que se prepararán en Francia, de un egresado de la carrera de Ingeniería Civil Aeroespacial de nuestra casa de estudios.

El Secretario de Estado indicó que la construcción del satélite “comenzará próximamente, va a estar listo a fines del próximo año, y vamos a estar en condiciones de que sea enviado al espacio junto con cinco otros satélites franceses, en el año de nuestro Bicentenario, en febrero de 2010”. El lanzamiento será efectuado desde el cosmódromo Kourou, en la Guyana francesa.

Sobre las características del ingenio espacial, que será construido por el consorcio

europeo EADS Astrium, el ministro de Defensa señaló que el proyecto tiene un costo total de 72 millones de dólares, y que será capaz de tomar 100 fotografías diarias de alta resolución, con una posición ideal respecto del territorio nacional cada tres días.

En la presentación del SSOT, el rector Sergio Lavanchy señaló que las necesidades de incorporar mayor conocimiento, de tener un enfoque sistémico en la solución de los problemas y de fortalecer la relación entre empresas, universidades y entidades tecnológicas, hace más evidente la demanda por incorporar nuevas tecnologías, innovación, transferencia y formación de capital humano.

“Para dar respuesta a las exigencias antes planteadas, se ha elaborado en la Universidad de Concepción una propuesta para la creación de un Centro de Tecnologías de Teledetección en Información Geoespacial, en el que se integran varias iniciativas que ya están en funcionamiento dentro de la institución y que conforman una plataforma sólida para insertarse como uno de los proyectos que sustentan el futuro Parque Científico y Tecnológico que propicia esta casa de estudios”.

Ante ello el ministro Goñi manifestó el apoyo de su cartera a esta iniciativa que está siendo considerada por el gobierno regional.



# MINISTRO TOKMAN destacó trabajo realizado en el área de las energías



Ministro Marcelo Tokman, acompañado del rector Sergio Lavanchy y el director de investigación, Jaime Baeza.

En momentos en que la eficiencia energética aparece como un tema sensible no sólo para el país sino para el mundo en general, el ministro de la Comisión Nacional de Energía, Marcelo Tokman, se reunió con académicos de la Universidad, en el marco de una visita que realizó a esta casa de estudios.

Investigadores de distintas áreas, todas vinculadas al tema de la energía, tuvieron la oportunidad de comentar y exponer sus puntos de vista al secretario de Estado, quien confesó que era su primera oportunidad en la Universidad de Concepción.

Tokman se manifestó consciente de las capacidades existentes en regiones, especialmente en la UdeC, en el área de las energías tanto renovables como convencionales, lo que fue ratificado por el rector Sergio Lavanchy quien destacó que “nosotros, como Universidad, le damos la mayor importancia al tema”.

El coordinador del Programa de Energías de la UdeC, Gabriel Merino, hizo una presentación en la cual reseñó las líneas de investigación más importantes que se desarrollan en esta área, presentó los índices de productividad y los objetivos a corto plazo del Programa, entre los que se encuentran la creación de un Doctorado en Energía, actividades de cooperación con el Estado de California y la creación de un Centro de Energía en la Región.

A juicio del ministro Tokman, frente a las preocupaciones actuales debido al cambio climático, existen recursos para buscar soluciones a esta crisis en la eficiencia energética y el uso de energías alternativas. Ese, dijo, debería ser uno de los nuevos focos de la investigación a nivel nacional.

Finalmente el secretario de Estado señaló que el objetivo de la visita a nuestra casa de estudios era conocer las líneas de investigación que se llevan a cabo, las que, dijo, “están alineadas con los objetivos que tenemos del punto de vista de energías para el país. Todas las líneas relevantes para el desarrollo nacional se están investigando y eso muestra que la Universidad está en buena sintonía respecto a las preocupaciones de las políticas públicas de esta área”.

El secretario de Estado destacó las líneas de cooperación que están operando en el área de electrificación y energización rural, donde han contado con investigadores de la Universidad, y la participación de nuestra Universidad en el concurso para la creación del Consorcio de Biocombustibles, “línea importante para sustituir nuestra alta dependencia de combustibles fósiles importados y una de las formas de hacerlo es aprovechar ese potencial, y en ese sentido el sector forestal y microalgas, que son los que se investigan en esta Universidad, son muy importantes”.

Finalmente Tokman señaló que “las líneas de investigación que está llevando a cabo la Universidad son muy relevantes para el país y además están en el mismo sentido que desarrolla este Ministerio”.



## ACADEMIA DE NUEVOS INVESTIGADORES

Finalizamos el año 2008 con una buena noticia, la creación de la Academia de Nuevos Investigadores de la Universidad de Concepción. Los académicos han decidido organizarse para, desde su papel de investigadores, aportar al desarrollo de su Universidad desde una perspectiva multidisciplinaria; pero, aun más significativo, constituirse en una instancia que reflexione sobre el futuro de la Universidad. Otro de los objetivos son contribuir a que cada uno de sus miembros se desarrolle a plenitud como investigador y los represente ante las diversas instancias que definen las políticas en el área de la investigación.

Como expresara el Rector Lavanchy en la ceremonia de inicio de actividades “la Academia está alineada con el espíritu de los universitarios en general y en particular con el de la Universidad de Concepción. El diálogo y el intercambio de ideas es lo que da sentido a la misión universitaria”.

La dirección de Investigación apoyará decididamente esta iniciativa que reúne a quienes serán responsables del quehacer futuro de una universidad marcada por el sello de calidad, y por su compromiso con la región y el país

**Jaime Baeza H**  
Director de Investigación

## SUMARIO

- 2 Marcelo Tokman, ministro de la Comisión Nacional de Energía.
- 3 Editorial.
- 4-5 Campus Legible, proyecto de creación artística.
- 6-7 Congreso internacional: gestión sustentable de los sistemas acuáticos.
- 8-9 Proyecto Innova: Cartilago articular a partir de células madre.
- 10-11 Proyecto Fondecyt: Índice para estimar riesgo de marea roja.
- 12-13 Proyecto Fondecyt: Imaginario social del “otro” Chile.
- 14-16 Bioenercel, un gran paso hacia la industria de los Biocombustibles.
- 17-19 Proyecto Fia: el primer clon chileno nació en Chillán.
- 20-21 Intendente Tohá reafirmó su compromiso con la ciencia y la tecnología.
- 22-24 Feria Corecyt. Encuentro regional con potencial innovativo.
- 25 Concurso de fomento de investigación.
- 26-27 Gestión de información en Ciencia, Tecnología e Innovación.
- 28-29 Centro de Biotecnología, 3 años como líderes en biotecnología.
- 30-31 GEA. Platinoideos en rocas.
- 32 Laboratorios de Genómica, Cultivo Celular y Biotecnología de Organismos Marinos.

## INTERNATIONAL CONFERENCE

Science and Information Technologies for Sustainable Management of Aquatic Ecosystems

A JOINT MEETING  
**7th International Symposium on Ecohydraulics & 8th International Conference on Hydroinformatics**



- Master Courses
- Conferences
- Workshops
- Sessions
- Exhibitions

CAMPUS CENTRAL • UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
January 12-16, 2009 • Concepción, Chile [www.heic2009.org](http://www.heic2009.org)

## 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 Francisco Martinic.  
**Fotografía:** César Arroyo y Archivo.  
**Diseño y Diagramación:** Okey diseño & diagramación.  
**Impresión:** Trama Impresores.  
 Concepción, Ciudad Universitaria, N° 19, diciembre de 2008.

# CAMPUS LEGIBLE



Campus Legible es un proyecto de investigación que muestra una valorización de las características materializadas con futuros congelamientos espaciales en los espacios actuales de la Universidad de Concepción.

Con el objetivo de ordenar y pensar globalmente en el sentido de las necesidades actuales en redes de comunicación y las necesidades para el futuro, de modo de priorizar la integración social de la Universidad con entes formadores de la cultura, unidos por la tecnología, el académico de la facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía, Juan Pablo Bascur, desarrolló el proyecto de Creación Artística, Campus legible, proponiendo con él una “identidad contemporánea, que unifique la infraestructura actual del equipamiento de la Universidad de Concepción, esculpiendo espacios en la tridimensionalidad cotidiana de los flujos del usuario, docentes, alumnos y vecinos de la ciudad, mediante la inspiración de dibujos del paisaje circundante”.

Explica Bascur que se valora, como ejemplo mundial, lo patrimonial, innovador y emprendedor de la gestación, 90 años atrás, de la Universidad de Concepción, visualizando la concreción de un campus universitario.

A juicio del arquitecto, al proponer, para la educación formativa y universitaria, un Campus Legible con la adecuada tecnología para el aprendizaje y enseñanza de futuras generaciones, se crea una solución que complementa la condición actual de la Universidad, que sólo valora el espacio para la educación y formación de disciplinas, con el confort apropiado, donde la integración social entre pares y su contexto urbano se logra entendiendo y creando una ciudad universitaria como parque público, fortaleciendo mitos y espacios públicos como entes generacionales y símbolos políticos del quehacer de la Universidad de Concepción en todo su desarrollo planteando como una idea “elevar las aulas al cielo”.

Esto, dice, se concretará en un resurgir de la integración social como la interdisciplinariedad de los oficios y profesiones, a través del restablecimiento del “respeto por la enseñanza, educación y formación, en un medio como lugar diseñado arquitectónicamente para los



efectos específicos de un aprender eficiente y efectivo. Para ello se debe comprender la arquitectura ajena a los arquitectos y agregar los elementos naturales, como los vacíos, las ciudades como paisaje, el mundo de los ruidos, el deglutimiento del campo y la periferia, la reflexión sobre las nuevas técnicas de construcción y las facilidades con las que contamos; es decir, comparar la

percepción física como intelectual del espacio”.

Para ello, plantea como necesario entender nuestra casa de estudios como un ser, consolidada socialmente, así como entender las categorías de su espacio.

Según Bascur es urgente corregir la situación actual del campus universitario, producto

planeamiento estratégico. A su juicio, hasta hoy existen dos estrategias predominantes para nuevas obras en el Campus: “el llamado contextualismo implica repetir los patrones establecidos del Campus y reflejar el lenguaje existente del lugar. Por otra parte, el diseño de autor introduce el lenguaje personal de un arquitecto sobre lo ya existente, marcando, en general, un fuerte contraste con el tejido presente”. A su juicio, esto no es tan importante como no continuar mezclando lo administrativo con lo educacional, y ocupando espacios vacíos patrimoniales.

Según Bascur, ambas estrategias confían en la repetición; reiterando elementos del Campus o los propios temas de cada autor, planteando mantener la escala de los espacios públicos ofrecidos históricamente, pero variando en el estilo, la densidad, la formalidad del planeamiento, el paisaje, o la relación con las comunidades a su alrededor. De tal modo, sostiene, “impugna el ámbito propio del Campus, ofreciendo la oportunidad de medir ambas disciplinas simultáneamente, en el bien y en el interés por la arquitectura y el urbanismo subordinados en la correlación entre un entorno mayor y su arquitectura reforzando el sentido del lugar existente con su paisaje, los claustros, los caminos peatonales, los patrones constructivos, y los lenguajes arquitectónicos, proponiendo un nuevo tipo de espacio al aire libre”.

Para ello, se resuelve reordenar la Universidad como una “ciudad barrio acotada, donde se potencian sus zonas y áreas de la enseñanza, logrando entender una nueva circulación con una propuesta a la altura de la tecnología actual redistribuyendo la circulación vehicular y los estacionamientos por la calle Edmundo Larenas en una escala totalizadora, realizando su acceso histórico y único por el Arco de la Universidad, el que se repite en su esencia como un gran corredor a lo largo de su borde, como costura urbana en todo su perímetro, duplicando su escala con nuevos edificios metálicos como grandes bloques superpuestos a su escala global”.



# Cita mundial en la UdeC CIENCIA E INFORMACIÓN TECNOLÓGICA para la gestión sustentable de los sistemas acuáticos

La reunión internacional más importante sobre la gestión del recurso hídrico se realizará en enero de 2009 en el campus universitario.

La conferencia internacional Ciencia e Información Tecnológica para la Gestión Sustentable de los Ecosistemas Acuáticos, con ella la Región del Biobío junto a la Universidad de Concepción tendrán, entre el 12 y el 16 enero de 2009, la mejor ciencia y tecnología en el mundo relacionada al tema agua.

La magnitud de esta actividad, que reunirá a cerca de mil científicos en Concepción, fue un reto que se asumió con entusiasmo y dedicación. En septiembre de 2007 cuando la Conferencia fue presentada a la comunidad la entonces intendenta María Soledad Tohá indicó la importancia del encuentro, enmarcado en el camino de desarrollo científico y tecnológico trazado por la región. El Rector Lavanchy, por





su parte, reafirmó el compromiso de la casa de estudios en la realización del encuentro, indicando que se efectuarían las modificaciones necesarias para que el Campus acogiera la dimensión de la reunión. “Lo que es un enorme desafío no sólo del punto de vista científico, sino que también regional, para poder cumplir con los requerimientos de un número importante de extranjeros que estarán durante aproximadamente un semana en nuestra Región”, señaló en la oportunidad.

Hoy, con la participación de científicos provenientes de 65 países, entre ellos, Armenia, Bangladesh, Canadá, Cuba, Alemania, Holanda, India, Irak, Irán, Korea, Slovenia, Singapur, Taiwán y Turquía; la aprobación de 540 trabajos de alto impacto; y el avance en infraestructura para recibir al contingente mundial que participará de la conferencia internacional son

una evidencia de la seriedad con que la institución universitaria ha trabajado para lograr con éxito la cita.

La organización de esta actividad está en manos del Centro EULA y de la facultad de Ingeniería, unidades académicas que concentran la mayor parte de investigaciones en ecosistemas acuáticos interconectando hidráulica y ecología acuática. Los auspiciadores y patrocinadores internacionales son Internacional Association for Hydraulic Engineering and Research (IAHR), Internacional Water Association (IWA) e Internacional Association for Hydrological Sciences (IAHS).

Mientras que por la parte nacional hasta el momento están involucrados los auspicios y patrocinios de los ministerios de Relaciones Exteriores y de Educación, Conicyt, Consejo de Rectores y Gobierno Región del Biobío.

El programa de la conferencia, primera actividad del nonagésimo aniversario de la Universidad, contempla cursos cortos para estudiantes de posgrado y de los últimos años de las carreras; workshops sobre Cambio Climático Global y Desarrollo Hidroeléctrico de la Patagonia; conferencias y presentaciones orales y pósters sobre los temas específicos a tratar. Además de 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 ha tomado la decisión de efectuarlas en forma conjunta y en Latinoamérica.

El objetivo de la Conferencia es 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 PARTIR DE CÉLULAS MADRE científicos desarrollan cartílago articular

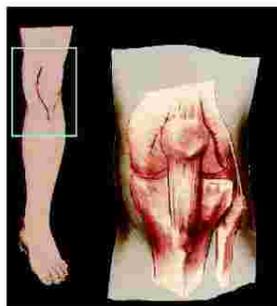
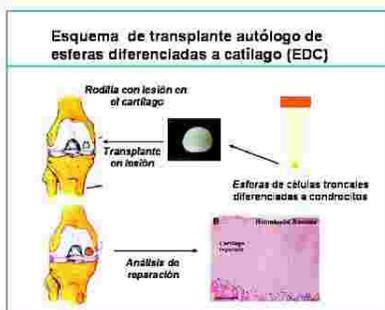
El proyecto Innova Bío Bío cumplió sus metas, obtuvo cartílago articular de rodilla a partir de células mesenquimales de médula ósea, un gran paso en términos de ingeniería de tejidos a nivel nacional.

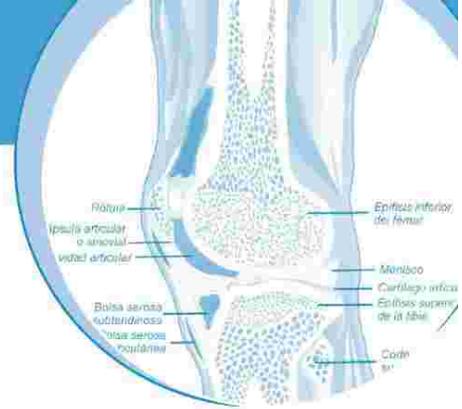


Corría el año 2005 cuando el equipo del departamento de Biología Celular, dirigido por el doctor Francisco Nualart, se planteó la idea de desarrollar tecnología para la obtención de cartílago articular autólogo a partir de la diferenciación de células madres. La iniciativa se plasmó en el proyecto Innova Bío Bío Generación de cartílago articular autólogo para la reparación de lesiones osteocondrales articulares a través de métodos de ingeniería de tejidos, cuya idea principal era establecer las bases, en términos de laboratorio, para poder desarrollar este tipo de tecnología para realizar no sólo transplante de cartílago -eje del proyecto-, sino que en un futuro lograr la diferenciación de células madres generando un transplante que restaurara otras áreas afectadas, por ejemplo válvulas cardíacas o nervios dañados.

Lo que alguna vez pareció ciencia ficción hoy en la Universidad de Concepción es realidad. Aprovechando la capacidad montada y la experiencia del equipo científico se avanzó cuantitativa y cualitativamente en materia de ingeniería de tejidos (ciencia que busca el reemplazo funcional de estructuras tisulares y órganos a partir de construcciones generadas in vitro desde células de los mismos pacientes) con un fuerte foco en células madres.

En Chile se tratan entre 60 mil y 80 mil pacientes con lesiones osteocondrales de la rodilla. Los tratamientos de estas lesiones, en una etapa temprana, se dividen entre los que buscan el relleno de la lesión mediante una cicatriz de fibrocartilago, estimulando la médula ósea in situ y en los tratamientos que buscan la generación de cartílago





hialino a través de injertos autólogos o heterólogos.

Uno de los grandes inconvenientes en este tipo de lesiones es que el cartilago articular es aneural y avascular, es decir, incapaz de regenerarse in vitro.

“El cartilago cuenta con una estructura específica de ciertas proteínas y ciertos polímeros de azúcar” explicó Nualart. Dentro de las proteínas una de las principales es el Colágeno 2, mientras que dentro de los polímeros de azúcar el equipo se enfocó en el Agrecán. “La función de ambos es generar malla molecular tridimensional, que es donde las células pueden vivir y se pueden diferenciar. Si se saca esa malla la célula pierde su fenotipo, su característica. Por lo tanto esa malla tridimensional en el cartilago es vital para que las células puedan diferenciarse”, explicó.

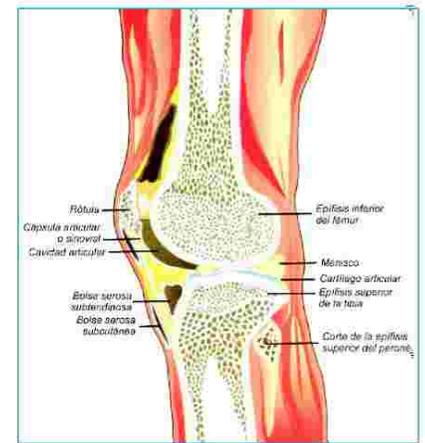
El cartilago hialino, que es lo que ha desarrollado el laboratorio es especialmente complicado en ese aspecto, porque generalmente las células no forman bien ese cartilago. “Lo que hemos hecho, básicamente, es proporcionarle a la célula un medio de cultivo y una condición de cultivo que ayude a esa diferenciación”, señaló el director del proyecto.

A partir del desarrollo de una construcción tisular, basada en una matriz biodegradable y biocompatible -una especie de colágeno- en la que van sembradas las células a partir de condrocitos maduros o de células madres del mesénquima -tejido conectivo primitivo que se deriva tanto del mesoderma primitivo como de la cresta neural- de los mismos pacientes, que calce perfectamente en la lesión y se integre a los tejidos circundantes. Esta construcción tendría una mejor organización del tejido hialino dañado, una mejor integración con el tejido circundante y se evitaría una respuesta inflamatoria.

El proyecto fue una experiencia completamente distinta para el laboratorio. Si bien las diferencias no se dan en el quehacer propiamente biológico, están en hacer las cosas con un foco diferente. “Es generar o buscar dentro del procedimiento científico puntos de innovación, pensar en un producto que puede ser comercializado. Eso tiene una connotación diferente para nosotros, no habíamos tenido ese foco en trabajo” explicó el académico.

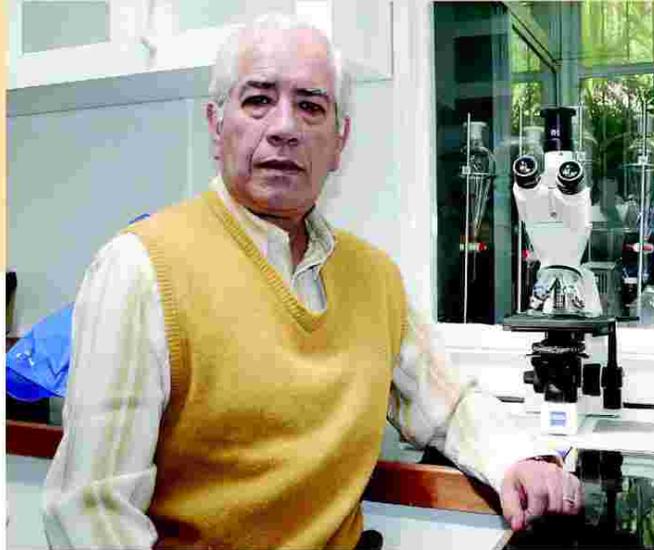
El equipo multidisciplinario que participó en el proyecto estuvo compuesto por los investigadores asociados María de los Ángeles García y Freddy Montoya junto a Ernesto Besser, del Hospital Traumatológicos; Edgardo Sanzana, del Hospital de Trabajador y Patricio Torres, de la facultad de Medicina.

Si bien las pruebas se realizaron en animales, gracias a los avances realizados con esta tecnología, cuyos resultados han sido pioneros en el país, se espera que en un futuro próximo sea aplicado en humanos, ya que se comprobó que la tecnología y el conocimiento desarrollados para generar cartilago articular in vitro a partir de una célula madre diferenciada es correcta.



# Índice para estimar riesgo de MAREA ROJA

Los florecimientos algales nocivos (FAN), conocidos comúnmente como marea roja, constituyen hoy la principal amenaza para la acuicultura nacional, ya que pueden ocasionar pérdidas de vidas humanas y de producción, cierre de mercados y deterioro del ecosistema.



Las tendencias en el mundo muestran que los florecimientos algales nocivos y no nocivos se están presentando con mayor frecuencia e intensidad, mientras que las investigaciones comienzan a abandonar la creencia de que éstos están asociados a procesos de contaminación, prevaleciendo la idea de que son de origen natural y, por tanto, de difícil predicción.

Ante esto, un proyecto del Programa Marea Roja de Fondef se ha propuesto construir un sistema de estimación de riesgos de eventos algales nocivos, con el fin de minimizar los impactos socio-económicos de estos fenómenos en la zona sur, donde la acuicultura se ha consolidado como polo de desarrollo, con retornos superiores a los dos mil millones de dólares anuales y más de 50 mil empleos directos e indirectos.

El investigador del departamento de Oceanografía, Alfredo Troncoso, líder de la iniciativa, señala que “no debemos olvidar que las mareas rojas llegan para quedarse”.

Y en este escenario es “fundamental disponer de herramientas para convivir con este fenómeno natural, determinar sus causas y minimizar los efectos económicos negativos, de forma que se puedan tomar medidas paliativas como cosecha temprana, detoxificación, depuración o cierre de áreas”.

El proyecto se centra específicamente en los FANs causados por *Alexandrium catenella*, microalga que produce el veneno paralizante de mariscos (VPM).

Este dinoflagelado, explica el investigador del Laboratorio de

Oceanografía Química, tiene la particularidad de generar un estado de resistencia, en forma de quiste o espora, cuando las condiciones y factores que favorecieron su crecimiento masivo (bloom) disminuyen y/o se agotan.

Los quistes, que se depositan en el fondo marino somero (sedimentos), pueden permanecer en latencia por más de una década y “si son removidos de los sedimentos y las condiciones de la columna de agua son las apropiadas, dejarán su condición de dormancia, se exquistarán, crecerán y se multiplicarán generando un bloom (FAN)”.

La hipótesis de trabajo indica que la presencia de quistes en los sedimentos implica que hubo un evento FAN en aguas superficiales y que la viabilidad de los quistes y su capacidad de germinar están limitados por factores críticos que es necesario establecer y ponderar.



La investigación busca identificar esos factores en tres áreas de la región de Los Lagos, Calbuco-Puerto Montt, Canal Yal-Canal Dalcahue y el área de Quellón, a partir de una serie de estudios físicos, químicos y biológicos asociados a la erodabilidad de los sedimentos.

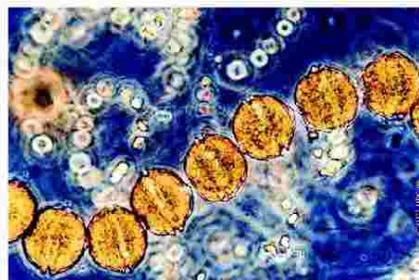
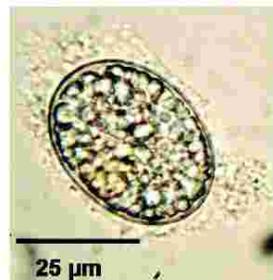
Entre éstos se incluyen la identificación y cuantificación de quistes de *Alexandrium catenella*; evolución espacio temporal de la densidad del agua de mar y de la capa fótica; caracterización físico química de los primeros 3 centímetros de los sedimentos (considerando granulometría, materia orgánica,

microperfiles de O<sub>2</sub>, pH, Redox, H<sub>2</sub>S) para determinar el potencial de sobrevivencia de los quistes; condiciones de los vientos, mareas, corrientes y efectos sobre el fondo marino y corrientes. También se han programado experimentos en un canal hidráulico para determinar la velocidad crítica de resuspensión de los sedimentos y cultivos de quistes en laboratorio e in situ (con cámaras especiales). Habrá, además, estudios de bioperturbación (cómo otros organismos influyen en la suspensión de los sedimentos) y monitoreo del fitoplancton para evaluar la presencia de quistes temporales y recién formados en la columna de agua.

A partir del conocimiento de la variabilidad espacio-temporal de cada uno de estos factores se desarrollará un algoritmo adimensional que permitirá clasificar en términos de riesgos (cero, bajo, medio, alto y muy alto) las áreas en cultivo y las que se incorporen a futuro a la producción.



Esta herramienta, indica Troncoso, servirá a acuicultores, inversionistas, compañías de seguro y organismos del sector público (de Pesca y Salud) como un apoyo a la toma de decisiones técnico-administrativas que, además de contribuir a reducir los impactos negativos de los FAN, ayudará a lograr un equilibrio entre seguridad sanitaria y el desarrollo sustentable de las actividades económicas.



**Proyecto Fondef MR071 -1010:** Algoritmo para estimar el riesgo de una FAN producida por *Alexandrium catenella*.

**Director:**  
V. Alfredo Troncoso del Valle, Laboratorio de Oceanografía Química, Departamento de Oceanografía.

**Instituciones participantes:** Departamento de Oceanografía y Departamento de Ingeniería Matemática (UdeC) e Instituto de Ciencia y Tecnología (UNAP).

**Participación empresarial:** Multiexport Food S.A.

**Participación internacional:** Departamento para el Estudio del Territorio y sus Recursos, Universidad de Génova (Italia).

## Desmenuzando el IMAGINARIO SOCIAL del “Otro” Chile



La investigación, de corte cualitativo, trabaja a través de la construcción del imaginario social del Otro detectado mediante la producción discursiva de los sujetos participante en los grupos de conversación.

El grupo pluridisciplinario de investigadores que trabaja en elaborar una radiografía nacional sobre la idea del Otro se reúne semana a semana, en torno a una mesa redonda, para revisar y discutir las ideas, construcciones y definiciones que los participantes de los cincuenta y cuatro grupos de conversaciones repartidos en Valparaíso, Santiago y Concepción, entregan en base a su propio discurso acerca del Otro, en el proyecto Fondecyt *Los imaginarios sociales del otro en el Chile Contemporáneo: mujer, indígena y extranjero*.

En la investigación, de orden cualitativo, participan personas seleccionadas según criterios socioeconómicos, etáreos y de género, lo que permitirá cruzar información de valor socio-antropológico y comparar

eventuales comportamientos diferenciados. Además, en una última etapa se combinará la técnica de grupos de discusión con el análisis de fuentes documentales, reforzando así la visión histórica del estudio.

La idea de la investigación, que lidera el sociólogo Manuel Antonio Baeza, tiene como objeto científico de estudio la construcción imaginaria social del Otro inferiorizado en Chile, en búsqueda de estereotipos y estigmas instalados en el sentido común chileno. Este concepto debe ser entendido como la construcción de una alteridad que -al igual que un espejo-incesantemente devuelve la imagen de nuestras propias convicciones, creencias, prejuicios, estigmas, entre otros aspectos.

Para lograr sus objetivos, los investigadores seleccionaron tres personajes emblemáticos en el tratamiento de ciertos imaginarios sociales: la mujer, el indígena y el extranjero. Cada una de estas representaciones fue configurada en torno a construcciones imaginarias sociales estereotípicas con un componente en común: la inferiorización. Esta fue una selección arbitraria, indicó Baeza, que no pretende en ningún caso abarcar todas las estigmatizaciones que se han fabricado a lo largo de nuestra historia.

A la luz de diversos autores contemporáneos que desarrollan la teoría de los imaginarios sociales, dentro de los cuales Baeza es referente nacional, se indica que el tratamiento de discriminación e inferiorización

obedece, en primera instancia, a la existencia de un imaginario social dominante que genera estigmas y estereotipos negativos que marcan la condición de algunos personajes y grupos diferenciándolos “valóricamente” de otros estereotipos fabricados con connotaciones positivas. Baeza señala que, por ejemplo, por el hecho de la presencia de un imaginario social dominante proclive al ideal etnocéntrico europeo, a la construcción socio-imaginaria de los inmigrantes venidos de Europa, se opone aquélla de los venidos de ciertos países vecinos asimilables al estereotipo indígena en su negatividad.

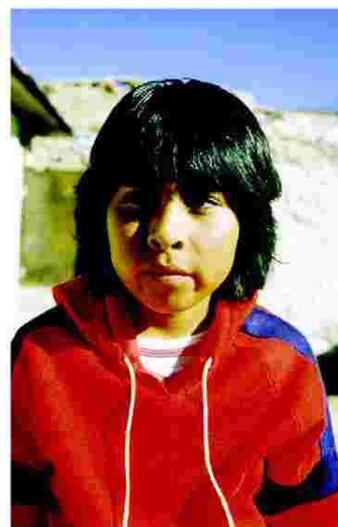
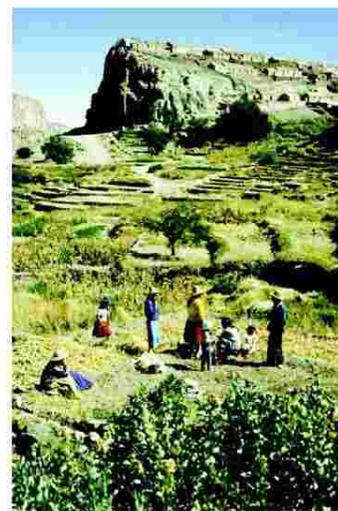
Imaginarios sociales, entonces, serían aquellos esquemas contruidos socialmente que nos permiten percibir, explicar e intervenir en lo que en cada sistema social se considere como realidad. “En otras palabras, lo que entendemos por realidad social es aquello que socialmente cumple con la condición de plausibilidad al seno de la sociedad”, explicó.

La investigación, de corte cualitativo, trabaja a través de la construcción del imaginario social del Otro detectado mediante la producción discursiva de los sujetos participante en los grupos de conversación. “A través de ellos uno puede empezar a tener un conocimiento mayor de subjetividades sociales. Cómo

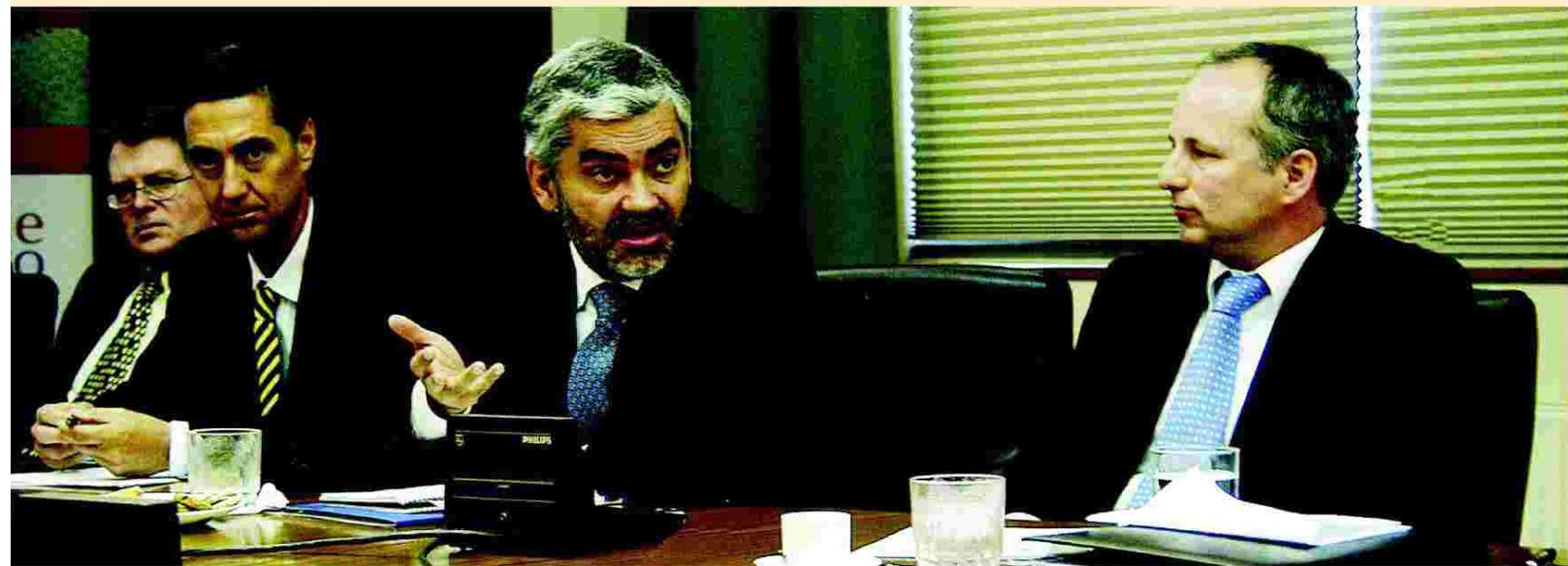
se construye el estereotipo, las estigmatizaciones, los discursos de corte chovinista nacional o machistas, entre otros”, señaló.

Luego de un año y medio desde que comenzó el trabajo, la evidencia revela que la manera de relacionarse con el inferiorizado es principalmente mediante la construcción de diferencia en el Yo y el Otro, en los imaginarios sociales. Esto es, aparentemente, por medio de cinco tipos de orientación en las que las diferencias pueden estar basada en el tipo biológico, por ejemplo decir “esta raza es inferior”, otro es el factor de tipo psicológico, por ejemplo “la mujer es menos racional que el hombre, en ella priman las emociones”; de orden cultural, “este es un pueblo distinto del nuestro”; socioeconómico y geodiferencial.

Junto a Baeza, los co-investigadores Miguel Urrutia, sociólogo, y Andrea Aravena, antropóloga, lideran una cohorte de estudiantes de pre y posgrado, que unidos a profesionales, están conformando una masa crítica que contribuirá al desarrollo de las ciencias sociales de nuestro país.



## BIOENERCEL, un gran paso hacia la industria de los biocombustibles



Una alianza entre el sector privado, la Universidad de Concepción y Corfo, permitirá el estudio y desarrollo de los biocombustibles de segunda generación en Chile.

Cifras de la Comisión Nacional de Energía (CNE) estiman que la demanda de gasolina en 2010 será de unos 3,2 millones de metros cúbicos. A su vez, la demanda de diésel para 2010 se proyecta en 4,8 millones de metros cúbicos. Por lo tanto, la investigación en variedades, cultivos y tipos de residuos con atributos para la industria de los biocombustibles y procesos industriales eficientes, es una prioridad país.

Los recursos forestales, plantaciones dendroenergéticas y los residuos de la industria forestal y la silvicultura, son un gran potencial para el desarrollo de biocombustibles de segunda generación; esto es, los que se obtienen de materiales lignocelulósicos, como los rastrojos agrícolas de la caña del maíz, paja de trigo y otros, pastos, hierbas y madera. Especialmente importantes en Chile son los residuos de la industria forestal y desechos de la silvicultura, como podas y

raleos no comerciales estimados en más de 17 millones de toneladas al año. Estos desechos forestales podrán ser transformados en bioetanol, un biocombustible que presenta ventajas ambientales y económicas y que ya es usado en diversos países. El bioetanol producido se puede mezclar con gasolina, hasta un 10 por ciento en todos los vehículos en circulación, también se puede usar en forma pura o en cualquier proporción en los autos Flex.

### LA APUESTA DEL GOBIERNO

En su último discurso presidencial, la presidenta Bachelet señaló que la producción de bioetanol a partir de los recursos forestales se impulsaría mediante un consorcio tecnológico, por lo que, como respuesta a esos planteamientos InnovaChile, de Corfo, convocó a la presentación de propuestas para el

financiamiento de grupos empresariales de investigación en biocombustibles de segunda generación.

Al respecto el vicepresidente ejecutivo de Corfo, Carlos Alvarez, señala que “en el ámbito de quienes participamos en el diseño de políticas públicas en el campo de la innovación, un objetivo explícito, deliberado, crucial, es aprovechar el acervo de conocimientos disponibles en el país para aplicarlos focalizada y deliberadamente en la solución de grandes problemas nacionales. De lo que se trata es de hacer converger el conocimiento generado por los investigadores y todo el aspecto tecnológico desarrollado por las empresas en el área de producción y de logística, en dar respuesta a temas de desafío nacional. Y las líneas implementadas por el gobierno en este tema son múltiples”.

Con el nombre de Bioenercel S.A., nuestra casa de estudios, a través del Centro de



Bioteología, se adjudicó uno de los dos consorcios del concurso de InnovaChile para considerar soluciones innovadoras para lograr el desarrollo de la industria de producción de biocombustibles, a partir de la utilización de biomasa forestal. Bioenercel S.A. está integrado por la Universidad de Concepción, la Universidad Católica de Valparaíso, Fundación Chile, Arauco, CMPC y Masisa, y recibirá un aporte público de InnovaChile cercano a \$3 mil millones, equivalente al 58% del costo total del proyecto que asciende a más de \$5 mil millones.

Este consorcio espera realizar un conjunto de proyectos que, en forma integrada, propongan una alternativa viable al problema energético de Chile, desarrollando ó adaptando tecnologías y formación de capacidades humanas que permitan implementar en Chile una industria de biocombustibles.

Además, considera la creación de infraestructura y acciones para la protección y comercialización de los resultados obtenidos.

“Chile es un país dependiente de la importación de combustibles y vemos que uno de nuestros principales recursos naturales, el forestal, es una gran alternativa. Por ello el principal objetivo de Bioenercel es lograr las condiciones para tener en nuestro país la primera planta productiva de bioetanol. Para esto debemos generar el conocimiento necesario y, lo que es muy importante, las alianzas a nivel internacional que permitan lograr este objetivo”, sostiene Jaime Baeza, director de Investigación y coordinador del consorcio.

Diversas casas de estudio extranjeras han comprometido su activa participación en el proyecto: entre ellas se cuentan University of British Columbia (Canadá), North Carolina State University y Virginia Tech (USA),

Abo Akademi (Finlandia), Universidade de Sao Paulo y Universidade Estadual de Campinas (Brasil), Universidad Autónoma de Barcelona (España), Universidad de Ghent (Bélgica) y el Centro de Investigaciones Energéticas, mediambientales y Tecnológicas (Ciemat) de España.

#### PRESENTACIÓN EN SANTIAGO

Con la presencia del ministro de Energía, Marcelo Tokman, del vicepresidente ejecutivo de Corfo, Carlos Álvarez, y del director ejecutivo de InnovaChile, Claudio Maggi, se dieron a conocer en Santiago los resultados de la convocatoria nacional de Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación en Biocombustible a partir de Material Lignocelulósico.

Junto con Bioenercel S.A., también resultó favorecido, el consorcio Biocomsa S.A.. De ambos proyectos los evaluadores

internacionales, expertos de EEUU, Brasil y España, destacaron la calidad de sus propuestas como la trascendencia de sus alcances en materia de investigación en uso de distintas materias primas forestales (lignocelulósica) y del proceso de producción de biocombustibles.

Maggi explica que, si bien los Biocombustibles no están incluidos en los cluster nacionales, están dentro de las plataformas habilitadoras y se pueden transformar en un cluster de tipo regional.

Con respecto a las iniciativas ganadoras dice que “lo que se buscaba era la conformación de consorcios que tuvieran metas muy ambiciosas pero alcanzables en el plazo establecido”.

Para el ejecutivo de Innova Chile es destacable que los dos consorcios favorecidos hayan presentado propuestas complementarias: uno en torno al desarrollo del biodiésel y otro en torno al bioetanol.

“Dentro de las múltiples medidas tomadas por el gobierno para favorecer la incorporación de los biocombustibles y de las fuentes de energías renovables a la matriz energética nacional esta es una de las principales”.

Con respecto a Bioenercel, Maggi destaca de la propuesta de este consorcio la creación de la industria de bioetanol, lo que, a su juicio, permitirá la adaptación tecnológica a soluciones que surgen en el mundo. “De tal modo, tendremos una plataforma que aplique rápidamente a nuestra realidad, tecnologías nuevas desarrolladas en el resto del mundo”



### CREACIÓN DE LA INDUSTRIA DE BIOETANOL Y BIO-OIL

Chile importa el 72% de la energía total que consume (98% de petróleo, 96% de carbón y 75% de gas natural).

El Consorcio Bioenercel desarrollará tecnologías que permitan la introducción de los combustibles de segunda generación a la matriz energética nacional. Inicialmente se evaluarán dos procesos de conversión de la biomasa lignocelulósica en biocombustibles, la transformación biotecnológica y la termoquímica.

La primera estará dirigida a la producción de bioetanol y la segunda a la producción de bio-oil.

El Consorcio desarrollará, adaptará e implementará tecnologías relacionadas con la producción de estos biocombustibles a partir de recursos forestales.

Para ello, no sólo se realizará investigación que permita obtener las tecnologías

adecuadas al uso de nuestros recursos naturales en la producción de biocombustibles, sino que además se establecerá un programa de transferencia tecnológica de los resultados obtenidos, lo que permitirá la creación de la industria de bioetanol y bio-oil. Establecer las bases para la creación de estas industrias es el objetivo central del Consorcio.

Paralelamente se espera que Bioenercel genere una masa crítica de capital humano altamente capacitado en el área de la bioenergía, mediante la formación de profesionales, doctores y posdoc.

Por su parte, Alvaro Saavedra, de Forestal Arauco señaló que el interés por participar en este consorcio surgió de la buena experiencia desarrollada con la Universidad, a través del desarrollo de múltiples proyectos, entre ellos el de Genómica Forestal.

“Tenemos grandes esperanzas

de que a partir de aquí se desarrolle una tecnología que nos permita tener opciones de generación de otros tipos de energías que en este minuto no están disponibles en el país. En el último tiempo se ha demostrado que la asociatividad empresa-universidad da buenos frutos y, en la medida que se transforma en un círculo virtuoso va a generarnos buenas perspectivas”.

Al respecto el vicepresidente ejecutivo de CORFO señaló que “lo más importante es que cuando se observa el volumen de proyectos de Innova Chile en el que participan universidades ha crecido sustancialmente en los últimos años; eso nos habla bien de la dinámica que está ocurriendo en beneficio del país. Vamos a rentabilizar un activo de conocimiento que no estaba generando todo el impacto que podía generar en Chile”.

### BIODIÉSEL DE MICROALGAS

Actualmente, al interior del Centro de Biotecnología de la Universidad, existe otro proyecto de biocombustibles de segunda generación liderado por la Dra. Patricia Gómez y el Dr. Cristian Agurto.

Los investigadores llevan un año trabajando en él con el objetivo de seleccionar microalgas para que tengan el mayor rendimiento en aceites susceptibles a ser transformados en biodiésel.

Recientemente Fondef aprobó el financiamiento del proyecto denominado Manejo biotecnológico de microalgas oleaginosas nativas para la obtención de Biodiésel.

Las temáticas de estudio de este grupo son selección de microalgas con alta producción de aceites y adaptables a condiciones de cultivo; producción de aceites; caracterización genética de microalgas, y procesos de mutagénesis para aumentar la acumulación de aceites.



Los investigadores Jaime Baeza y Jaime Rodríguez en la presentación del Consorcio.



## El primer clón chileno nació en Chillán EL DÍA EN QUE TODOS CANTARON VICTORIA



### HAND MADE CLONING



En los animales superiores la única forma de reproducción es la sexual, por la que dos células germinales o gametos (óvulo y espermatozoide) se unen, formando un cigoto (o huevo), que se desarrollará hasta dar el individuo adulto. Así nacen las vacas, lo mismo que los seres humanos, pero en el caso de Victoria no fue así. Esencialmente el método consistió en obtener un óvulo de una vaca cualquiera en un matadero, eliminaron su núcleo, lo sustituyeron por un núcleo de célula de una vaca Wagyu (raza de alto valor genético) y lo implantaron en una tercera vaca que sirvió como “madre de alquiler” para llevar el embarazo. Así pues, Victoria carece de padre y es el producto de tres madres: la donadora del núcleo (que es la que aporta el ADN), la donadora del óvulo y la que parió. Estas dos últimas genéticamente no aportan nada.

En el contexto de un proyecto para salvar especies autóctonas amenazadas, no sólo nace el primer clon en la historia de la ciencia nacional, sino que se abre la puerta para una serie de avances que pueden revolucionar la ganadería e incluso inaugurar en Chile el campo de las modificaciones genéticas biomédicas.

En el contexto de un proyecto para salvar especies autóctonas amenazadas, en la facultad de Ciencias Veterinarias del Campus Chillán, el 1 de agosto nació el primer animal clonado de la historia de la ciencia nacional. Gracias a este resultado, se abre la puerta para una serie de avances que pueden revolucionar la ganadería e incluso inaugurar en Chile el campo de las modificaciones genéticas biomédicas.

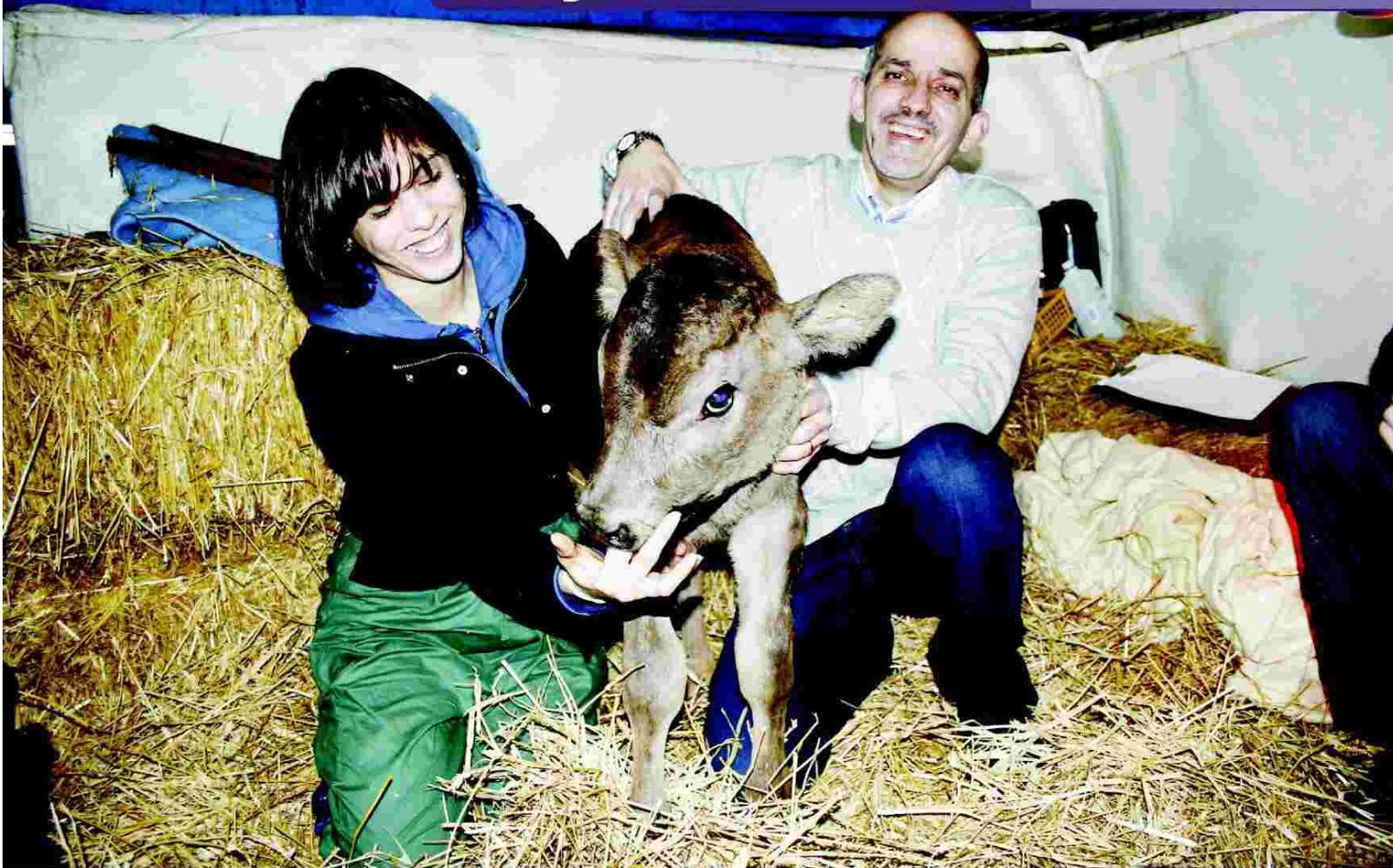
El equipo científico de este logro estuvo liderado por Fidel Ovidio Castro, quien explica que una de las aristas más importantes de esta iniciativa es que, gracias a estos avances, especies extintas o en vías de extinción podrían ser recuperadas.

Victoria, la frágil ternera nacida en agosto, atrajo sobre el campus Chillán los ojos de científicos de todo Chile y el orbe. Tras dos años de trabajo, el grupo de investigadores de la facultad de Ciencias Veterinarias había hecho lo que pocos en el mundo han logrado: derribar un paradigma de la biología y conseguir obviar un paso infranqueable y obligado: la fecundación.

Lo que parecía ciencia-ficción - como es la creación de nuevos individuos sexuados fuera del ámbito de la sexualidad, sin fusión de gametos- se hizo realidad y Victoria se convirtió en la figura de un avance científico sin precedentes en nuestro país: la primera clonación en la historia de la ciencia chilena.

El método de reproducción llamado Hand Made Cloning es poco conocido a nivel mundial, pero ha resultado más efectivo por su alto porcentaje de éxito. Además es más barato, pues no requiere de equipos micromanipuladores costosos y sofisticados.

Científicamente también se trata de un logro muy importante, ya que demuestra que es posible reprogramar el material genético nuclear de una célula diferenciada y condenada a morir como es el caso de las células somáticas (algo así como volver a poner a cero su reloj evolutivo), de modo que este núcleo comienza a “dialogar” adecuadamente con el citoplasma del óvulo y desencadena todo el complejo proceso del desarrollo intrauterino.



Los investigadores Lleretny Rodríguez y Fidel Ovidio Castro.

## INVESTIGADORES

El equipo que logró este importante avance está integrado por los doctores José Cox, Lleretny Rodríguez, Fidel Ovidio Castro y el estudiante de doctorado, Felipe Navarrete. Ellos se embarcaron en 2006 en un proyecto cofinanciado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), y que busca establecer metodologías que permitan, a través de la clonación, rescatar ocho especies que se encuentran en peligro de extinción en nuestro país: el picaflor de Juan Fernández, la taruca altioplánica, el zorro chilote, la chinchilla, el huemul del sur, la comadreja trompuda, el huillín y la guiña. La iniciativa contempla, además de tener un banco de células de las especies amenazadas, poner a punto una metodología de clonación somática y es obvio, explica el doctor Fidel Ovidio Castro, que no podían hacerlo en

las especies que están a punto de extinguirse, por lo que optaron por una especie doméstica, que además les permite otras aplicaciones: la ganadería de alto valor y la medicina.

Por su parte, el doctor José Cox precisa que así como se abre la puerta para una serie de avances que pueden revolucionar la ganadería chilena e inaugurar en Chile el campo de las modificaciones genéticas biomédicas, las proyecciones son inmensas, porque la clonación es el esquema con mayor potencial en términos de multiplicación de individuos de razas sobresalientes, capaz de producir genética ganadera de alto valor como Holstein y Wagyu e incluso rescatar otras pérdidas como la Pirenaica. "Los métodos convencionales de producción de embriones no constituyen una tecnología que vaya a generar un impacto

significativo que no sea producir toros para la inseminación artificial. Pero a partir de este avance, de una simple biopsia de oreja, puedes producir miles de embriones y por extensión miles de ejemplares y todo con un máximo de protección del bienestar animal. Eso, sin duda puede producir una revolución desde el punto de vista de la producción animal en Chile. Aquí no hay manipulación genética, no se trata de transgénicos, lo que significa cero barreras, tanto en nuestro país como en todo el mundo, para la comercialización de estos animales y los productos derivados de ellos", explica el doctor Cox.

## BIOFÁRMACOS

Pero no sólo en la ganadería existe un enorme potencial, ya que la clonación también abre la posibilidad del uso de animales mayores como biofábricas de



medicinas para los seres humanos. Ahí sí hay que hacer transgénesis, precisa la doctora Lleretny Rodríguez, y ese es precisamente el tema, ya que hoy en día la gran disyuntiva es que prácticamente no hay método de tener animales transgénicos de granja mediante otra técnica que no sea la clonación. Son inviables todos, económica y técnicamente. Entonces el hecho de haber desarrollado esta tecnología, permite en un futuro no muy lejano producir en un clon fármacos de alto valor agregado, como vacunas, insulina u hormonas de crecimiento, abriendo en Chile el campo de las modificaciones genéticas biomédicas.

Los investigadores creen que la cantidad de procesos biológicos que han ocurrido en la clonación y la transferencia de los embriones y particularmente lo que llaman “apagado de genes”, abre un escenario que hasta este momento nunca se ha estudiado. Desde esa perspectiva, Victoria también puede ayudar a entender otros procesos biológicos como el envejecimiento celular o la pérdida de neuronas, ya que los mecanismos involucrados son similares y lo que aquí aprendan y comprueben lo pueden proyectar a otros tipos de células.

El impacto de este avance científico ha trascendido con creces las fronteras de nuestro país. Durante los meses de agosto y septiembre la noticia fue publicada en más de 600 diarios, revistas y portales de Internet y ganó el primer premio del Congreso Internacional sobre Tecnología de Embriones, realizado en Brasil, uno de los más importantes del mundo de la especialidad.

#### INTERÉS MUNDIAL



El trabajo de los académicos del campus Chillán destacó entre los 400 que participaron y tiene como objetivo entender los problemas de la clonación, básicamente los referidos a errores en la expresión de los genes.

El equipo que dirige el doctor Fidel Ovidio Castro abordó el rol que cumplen las MicroRNA, moléculas que, recientemente se descubrió, son las responsables directas del funcionamiento de casi todos los genes

El mérito de este trabajo, según consta en el premio otorgado por la Sociedad Brasileña de Embriología, es que nunca antes un grupo de investigadores había logrado presentar un perfil de MicroRNA en clones y proyectar esos resultados para optimizar el proceso. Desde esa perspectiva, se trata de un significativo aporte para mejorar los resultados de las técnicas de clonación.

El proyecto Conservación de genofondos de especies animales silvestres nativas y endémicas en peligro de extinción, está en su etapa final, mientras que para perfeccionar la técnica de clonación e incursionar en la reproducción de genética de alto valor comercial el equipo de investigadores postuló a fondos de Innova Bío Bío. Para la producción de biofármacos, en tanto, preparan un proyecto Fondecyt.

#### HITO NACIONAL

A fines de octubre, complicaciones pulmonares y digestivas causaron la muerte de Victoria.

Considerada un hito de la ciencia chilena, su deceso provocó pesar entre los investigadores que se habían encariñado con la pequeña ternera de raza Waygu; no obstante, como señaló el zootecnista Fidel Ovidio Castro, “ella abrió el camino para nuevas aplicaciones y esa es la forma en que se la debe recordar y enfrentar este hecho”.

Victoria iba a cumplir tres meses, umbral que de acuerdo a la literatura internacional determina la sobrevivencia de un clon.

Según Castro, para quien es prematuro señalar que las fallas pulmonar y digestiva se hubieran debido a su clonación, ahora es preciso entender las causas de su muerte. “Creo que la no sobrevivencia de Victoria no debe considerarse un fracaso. Por el contrario, su nacimiento abrió las puertas para una serie de aplicaciones inéditas en Chile”.



## Intendente Tohá reafirmó su compromiso con la CIENCIA Y TECNOLOGIA



La autoridad regional se reunió con el rector Sergio Lavanchy para interiorizarse sobre las principales iniciativas que, en el ámbito de la ciencia y tecnología, en los últimos años ha desarrollado y actualmente impulsa nuestra Universidad.

Proponer que en la Región el ícono del Bicentenario de la República sea el rol que la ciencia y tecnología deben ocupar como elemento fundamental en el desarrollo de la zona, fue uno de los aspectos fundamentales resultantes de la visita que a principios de diciembre realizó el intendente Jaime Tohá a la Universidad.

En la ocasión fue recibido por el rector Sergio Lavanchy; los vicerrectores Ernesto Figueroa y Alberto Larraín; el director de Relaciones Institucionales e Internacionales, Iván Araya; el secretario general, Rodolfo Walter, y el director del centro Eula, Oscar Parra, entre otras autoridades universitarias.

La reunión se realizó en la sala de sesiones de EmpreUdec, lugar que, recordó el rector Lavanchy, es simbólico en la relación que nuestra Universidad ha mantenido con el Gobierno Regional, ya que desde sus inicios este edificio fue apoyado por el intendente Tohá.

En el encuentro el director de Investigación, Jaime Baeza, presentó el estado de avance en que se encuentran otras iniciativas señeras de nuestra casa de estudios, algunas de ellas iniciadas durante la gestión anterior de Tohá y que contaron con su decidido apoyo. De tal modo se refirió al Centro de Biotecnología que, dijo, luego de dos años de trabajo y debido a lo exitoso de su gestión, enfrenta actualmente la necesidad imperiosa de crecer en infraestructura.

Además se revisó el trabajo realizado en el Cicat, que se encuentra en plena construcción, el mismo EmpreUdeC, y se le presentaron algunos de los nuevos proyectos que se están trabajando con el Gobierno Regional: los centros de Teledetección Geoespacial, de Alerta Temprana y de Biocombustibles, a partir del Consorcio Bioenercel, adjudicado por nuestra casa de estudios.



#### SUEÑOS COMPARTIDOS



Un último aspecto que se mencionó fue el proyecto del Parque Científico Tecnológico, ante lo cual el intendente manifestó su firme compromiso de apoyar la concreción de esta iniciativa que considera la habilitación de 25 hectáreas en donde se reunirán empresas y centros de investigación. Según explicó Baeza, este recinto permitirá promover la competitividad basada en el conocimiento, impulsar la creación de empresas innovadoras y generar empleos de calidad y con mayor estabilidad, todo lo cual deberá consolidar la economía de la Región y aumentar el bienestar de sus habitantes.

#### PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



se desarrollan al alero de instituciones de investigación como la Universidad de Concepción. “Creo que el Bicentenario de la Región deberíamos centrarlo en torno a gran hito que el rol de la ciencia y tecnología ha asado a ocupar en esta región pionera en esta materia”.

Por otra parte, con respecto a la nueva iniciativa que está impulsando la Universidad: el Parque Científico Tecnológico, que considera la habilitación de 25 hectáreas en donde se reunirán empresas y centros de investigación, Tohá señaló que, “dado que la Presidenta Michelle Bachelet le dio, desde el primer día, un gran apoyo a la iniciativa, esperamos que, antes que termine su mandato, se pueda dar inicio concreto a los trabajos”.

“Con la Universidad tuvimos sueños y a partir de ellos hoy tenemos realidades tan tangibles como este centro (EmpreUdeC) de encuentro de la academia con la empresa, el centro de Biotecnología ya en plenas operaciones y el parque tecnológico que está dando sus primeros pasos, consolidan nuestro criterio y pensamiento de que el futuro de la región pasa por una acumulación de conocimientos de nuevos productos a partir de la innovación, de la capacidad de la Universidad, del empuje de las empresas, de la disponibilidad del gobierno, para superar esta etapa muy importante para la región y el país”, dijo Tohá.

Según explicó el director de Investigación, Jaime Baeza, este recinto permitirá promover la competitividad basada en el conocimiento, impulsar la creación de empresas innovadoras y generar empleos de calidad y con mayor estabilidad, todo lo cual deberá consolidar la economía de la Región y aumentar el bienestar de sus habitantes.

A juicio del Intendente, frente a la actual crisis económica que se vive a nivel mundial, la Región debe avanzar desde la producción de commodities a procesos mucho más sofisticados, de mayor valor agregado, los que



## ENCUENTRO REGIONAL buscó generar redes con potencial innovativo



Clave para el avance de nuestra región, en términos de desarrollo, es promover la articulación de los diferentes actores involucrados en generar procesos de innovación que impliquen un mayor valor. Ese fue uno de los objetivos de esta reunión realizada a principios de octubre.

La Región del Bío Bío es una de las que más invierte en emprendimiento e innovación en el país. La intendenta María Angélica Fuentes destacó este hecho señalando que, por ello, “la meta es convertir nuestra Región en la capital de la ciencia y la tecnología”, por lo que el desarrollo en este tema y el de innovación tecnológica, se ha asumido como prioritario.

“Sin embargo, dijo, para alcanzar la consolidación del conocimiento se requiere de definiciones políticas y estratégicas que permitan evolucionar hacia estados más avanzados de desarrollo”.

En ese sentido la Intendenta destacó la creación de la Comisión Regional de Ciencia y Tecnología de la Región del Bío Bío, Corecylt, en 2004; y mencionó como clave para el avance de nuestra región en términos de desarrollo, la articulación de los diferentes actores involucrados en generar procesos de innovación que impliquen agregar un mayor valor.

La autoridad regional hizo estas afirmaciones en la inauguración del I Encuentro Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación: motor del desarrollo regional, que se realizó los primeros días de octubre en los salones de Suractivo.

La actividad, organizada por Corecylt Bío Bío, tenía entre sus objetivos principales generar una red con potencial innovativo en el territorio, permitiendo acercar la actual oferta de ciencia y tecnología,

gestada por los investigadores, a las demandas del sistema productivo.

De acuerdo al estudio análisis de los mecanismos de innovación de la Región del Bío Bío, realizado en 2007 por la Unidad de Desarrollo Tecnológico de nuestra casa de estudios, de 151 empresas encuestadas, sólo el 25% de ellas dijo mantener, o haber intentado, contacto con universidades y centros tecnológicos.

Como un modo de revertir esta situación y dando sentido a la necesidad de crear vínculos entre las empresas con instituciones de CYT, este encuentro contó con exposiciones de autoridades de gobierno, en relación a políticas públicas en materia de innovación, incentivo tributario, energía, medio ambiente, emprendimiento, entre otros. Además, se presentó el caso de la Sociedad



*Manuel Arrieta, subdirector de la Sociedad para Promoción y Reconversión Industrial del País Vasco.*



para la Promoción y Reconversión Industrial, SPRI, del Gobierno Vasco, exitosa experiencia en la vinculación empresa-universidad.

Junto con el desarrollo de talleres que agruparon a los representantes de diversos sectores productivos, a través de paneles y stands se presentaron los productos de las investigaciones con potencial aplicación y transferencia de las diversas universidades; nuestra casa de estudios estuvo presente con 12 stands de sus diversos centros y laboratorios, siendo la delegación más numerosa.

Además, nuestros académicos dirigieron y participaron en los talleres para sectores transversales, relativos a energía y medioambiente.



## LA EXPERIENCIA VASCA

El subdirector de la Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial del País Vasco, SPRI, Manuel Arrieta se refirió a la “*Segunda transformación socioeconómica*” vivida en su país, la que está basada en la innovación.

Ese proceso que se está viviendo actualmente, dijo, gira sobre estrategias sectoriales y de clusters.

La SPRI funciona como una agencia de desarrollo empresarial del Gobierno Vasco con experiencia exitosa en la vinculación empresa-universidad, y en la aplicación de estrategias orientadas a un modelo competitivo empresarial y de innovación social.

Para Arrieta, un nuevo enfoque de la innovación está basado en la orientación a resultados; es decir, tener reconocimiento en el mercado. Además, señaló, se trata de un enfoque amplio, no sólo tecnológico basado en un producto servicio, sino que involucre aspectos relativos a marketing, organización y gestión, entre otros.

Otro tema que mencionó es que se debe tratar de una innovación radical o incremental.

A juicio de Arrieta, éste es un trabajo colectivo que debe reunir a la empresa, en lo privado, y en lo público a universidades y centros tecnológicos. “El éxito que hemos tenido en la primera transformación, de los años 80, y ahora en esta segunda, se debe a haber aglutinado el esfuerzo privado y público, basado en la experiencia de los centros tecnológicos que han aportado mucho valor a las empresas”.

A su juicio, se trata de un proceso a largo plazo que requiere necesariamente ser impulsado por las personas, por lo que es preciso producir cambios culturales profundos.

“De lo que ha conocido de la experiencia chilena, puedo ver que se manejan muchos conceptos que también se utilizaron en el país vasco, como la política de clusters, que creo es un acierto”.

## DECÁLOGO DE LA INNOVACIÓN

En la ocasión, Manuel Arrieta se refirió a una Estrategia de actuación en Ciencia, Tecnología e Innovación, lo que calificó como Decálogo de la innovación, aplicable para la experiencia vasca, pero que puede extrapolarse y adaptarse a otras realidades.

1. Cambio cultural (la irrupción de grandes retos exige un cambio cultural)
2. Orientación a resultados (orientación de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación hacia nuevos productos, procesos...)
3. Personas (adecuar y aumentar el stock de capital humano)
4. Competitividad base empresarial (aumento de actividades de alto valor añadido)
5. Diversificación sectorial (desarrollo sectorial en actividades intensivas en conocimiento)
6. Emprendizaje tecnológico y global (las micropymes tecnológicas no son suficientes: presencia global)
7. Convergencia tecnológica (convergencia con Europa a través de liderazgo en innovación)
8. Investigación de calidad (mercado de conocimiento global: la investigación ha de ser excelente)
9. Universidad (la universidad debe adaptarse y jugar un papel protagonista)
10. Espacio (EEI) europeo de investigación (el marco de relaciones de la c y t vasca es, necesariamente, el EEI)

## MENSAJES FUERZA

Los siguientes son algunos de los principales “mensajes fuerza” utilizados en la llamada 2ª transformación socioeconómica del País Vasco basada en la innovación

1. **Personas**  
La Innovación es el conocimiento aplicado de todas las personas.
2. **Organizaciones**  
Para transformar organizaciones primero se tienen que transformar las personas.
3. **Territorio**  
Hay que crear entre todos la idea de Euskadi-proyecto-país: abierto y conectado.
4. **Red**  
Las personas y las organizaciones son nodos de diferentes redes y debemos intensificar las interrelaciones con las mismas.



## Presentan concurso de fomento de investigación en CIENCIAS SOCIALES, HUMANIDADES, ECONOMÍA Y EDUCACIÓN

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 convocó a 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.

En la presentación del concurso de proyectos de Fomento a la investigación en ciencias sociales, humanidades, economía y educación, el rector Sergio Lavanchy señaló que esta política hace que se considere la especificidad y características peculiares de las diferentes áreas. Por ello señaló que con este impulso se busca la existencia de un fondo que no compita con disciplinas de mayor desarrollo relativo en la Universidad.

Por su parte el director de Investigación, Jaime Baeza, señaló que el objetivo del concurso es avanzar en la investigación de estas áreas necesarias para el desarrollo del país y la región. Este concurso, agregó, permitirá captar las capacidades de la Universidad en esta área, de manera de desarrollar grupos de investigación de excelencia.

A la actividad asistieron decanos y consejeros de investigación de las facultades involucradas.

Los proyectos tendrán una duración máxima de dos años.

A fines de octubre pasado se cerró la primera convocatoria.

### CARACTERÍSTICAS DEL CONCURSO

Cada proyecto debe considerar la participación de, a lo menos, de tres académicos, los cuales podrán pertenecer a una misma facultad o a distintas facultades consideradas en esta convocatoria.

En la evaluación de los proyectos se contempla como relevantes los siguientes aspectos: el impacto en el desarrollo de la Región, la participación de estudiantes de pre y posgrado, la multidisciplinaridad de la propuesta y colaboración con grupos de investigación nacionales y extranjeros.

Los académicos podrán participar sólo en un proyecto, sea en calidad de investigador principal o coinvestigador.

Todos los proyectos deberán finalizar con la publicación de los resultados en revistas de reconocido prestigio y, de ser pertinente, realizar un seminario de difusión de los logros alcanzados.

### PROYECTOS PRESENTADOS

Fueron en total 29 las iniciativas que se presentaron al concurso de fomento de investigación en Ciencias Sociales, Humanidades, Economía y Educación. Por áreas el desglose de proyectos es:

- Ciencias Biológicas :1
- Ciencias Jurídicas: 2
- Ciencias Sociales: 8
- Educación: 2
- Humanidades y arte: 11
- Arquitectura, Urbanismo y Geografía: 2
- Unidad Académica Los Angeles: 2
- Instituto GEA: 1

# GESTIÓN DE INFORMACIÓN en Ciencia, Tecnología e Innovación



A fines de octubre se llevó a cabo un nuevo encuentro de comunicadores y científicos, con destacados expositores nacionales e internacionales de basta experiencia en diferentes áreas de comunicación de la ciencia (investigación, centros interactivos, el periodismo científico), y con trabajo en exitosos proyectos que servirán de referencia para el desarrollo del área en la Región del Bío Bío.

Convencido de que el diálogo entre científicos y comunicadores contribuye “a descubrir nuevas maneras de acercar la ciencia a la ciudadanía, y que las experiencias internacionales que sean presentadas en este Encuentro, permitirán conocer prácticas exitosas que puedan ser adaptadas a la realidad de los demás países participantes”, el rector Sergio Lavanchy inauguró la II Jornada Internacional sobre Gestión de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación, que se realizó a fines de octubre en la Universidad.

En la ocasión, y en representación de la Intendente, la seremi de Economía, Rita Navarro, señaló que “hacer una buena comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación no es otra cosa que profundizar la democracia”. Para ello destacó la importancia de seducir con estos temas a la sociedad.



Más de 200 asistentes de diversas universidades, instituciones, centros de investigación, medios de comunicación y organizaciones de todo Chile y el extranjero participaron, durante los tres días que duró esta segunda versión del encuentro, en una experiencia que, a juicio de la coordinadora de la Jornada, Carmen Gloria Donoso, “ha sido enriquecida pues hemos

afianzado confianzas con los miembros de la comunidad científica de nuestra casa de estudios y hemos contado además con el apoyo de un equipo de gestión, integrado por jóvenes motivados por esta aventura”.

La conferencia inaugural, Narratividad y saberes prácticos en la acción colectiva: la aplicación del modelo a la



científicos comprometidos con la democratización del conocimiento, y cuya complicidad posibilita proyectar una red de contenidos y estrategias para posicionar temas C+T+I; y colaborar en la construcción de una ciudadanía más activa y protagonista, tanto en decisiones cotidianas, como en aquellas que influyen en el desarrollo político, económico y cultural del país.

Mesas de trabajo y talleres que escaparon a los esquemas habituales de este tipo de eventos hicieron de la II Jornada CTI un espacio de diálogo creativo y provocador en el cual se presentaron diferentes perspectivas para abordar el tema, ya fuera desde el arte, las empresas, las universidades, los centros interactivos, los museos, la calle, las entidades públicas y los medios de comunicación.

Las presentaciones de la Jornada se encuentran disponibles en el sitio [www.jornadacti.cl](http://www.jornadacti.cl).

comunicación sobre ciencia, tecnología e innovación, estuvo a cargo del Dr. Daniel Robichaud, de la Universidad de Montreal, Canadá.

Luego de tres jornadas de trabajo en talleres, visitas y plenarios, como resultado final de esta II Jornada CTI, se amplía y consolida una red de trabajo iniciada en mayo de 2007, la que fusiona a comunicadores y

LOS INVITADOS INTERNACIONALES FUERON:

- Daniel Robichaud, Universidad de Montreal, Canadá.
- Modesto Támez, San Francisco State University, Estados Unidos
- Alejandra León-Castellá, directora ejecutiva de Red-Pop, red de popularización de las ciencias en Latinoamérica y El Caribe.
- Juan Camilo Acosta, jefe de Comunicaciones y Relaciones Públicas, del Centro Interactivo Maloka, Bogotá, Colombia.
- Daniel Hemerlin, investigador en el área de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología, Colombia.
- Sandra Elena Murriello, investigadora del laboratorio de Estudios Avanzados em Jornalismo, de la Unicamp.
- Jenny Ciprian Sastre, coordinadora nacional de gestión pedagógica del programa Ondas de Colciencias, Colombias.

## CB - UdeC, a tres años de su inauguración LÍDERES EN BIOTECNOLOGÍA



En el CB-UdeC se han priorizado cinco áreas estratégicas: biocombustibles, biotecnología forestal, biotecnología acuícola, biotecnología ambiental, y biotecnología de los recursos fotoquímicos.

Teniendo como objetivo principal responder con sólidas bases técnicas y científicas a los grandes desafíos del país y en especial de la Región del Bío-Bío, el Centro de Biotecnología de la Universidad de Concepción, CB-UdeC, ha impulsado en forma decidida la biotecnología como herramienta de desarrollo

En el CB-UdeC se han priorizado cinco áreas estratégicas: biocombustibles, biotecnología forestal, biotecnología acuícola, biotecnología ambiental, y biotecnología de los recursos fotoquímicos. Es destacable, a nivel nacional, la labor pionera que el CB-UdeC ha desarrollado en el ámbito de la bioseguridad.

Desde su inauguración, el 27 de septiembre de 2005, el CB-UdeC ha construido un estrecho vínculo con el sector empresarial que involucra pequeños y grandes productores, y con otras

instituciones de I+D, ejecutando proyectos en áreas de importancia económica para la región y el país, en los que participan como socios 20 empresas de diversos sectores, y varias instituciones de investigación del extranjero. Con 31 proyectos en ejecución y un enfoque basado en productos, el CB-UdeC también realiza un importante aporte científico, con 90 publicaciones ISI entre los años 2006-2008, y 100 presentaciones en congresos nacionales e internacionales en el período.

Entre sus proyectos destacados se cuentan el Consorcio Genómica Forestal, iniciado al alero del CB-UdeC a principios de 2006 y que a la fecha muestra sus primeros resultados. Este Consorcio, cofinanciado por Innova Chile, es una empresa formada por las principales instituciones público-privadas





del país especializadas en el tema y su misión es elevar el valor del recurso forestal chileno a través del desarrollo y comercialización de herramientas y protocolos biotecnológicos de avanzada. Las entidades socias de Genómica Forestal S.A. son: Forestal Arauco, Forestal Mininco, Cefor, Universidad de Concepción y Fundación Chile.

Recientemente, impulsó activamente Bioenercel, uno de los consorcios beneficiados por la convocatoria nacional de consorcios tecnológicos empresariales de investigación en biocombustible, concurso coordinado por InnovaChile de Corfo.

Rodríguez menciona entre los principales desafíos para el próximo período, la formación de futuros profesionales, a nivel de pre y posgrado, ligados al área de la biotecnología. “Es importante destacar que 70 alumnos han realizado o realizan sus proyectos de tesis en las dependencias del CB-UdeC, entre ellos 16 de otras universidades de la región. Además se trabaja en colaboración en proyectos con diversas universidades y centros

de investigación, cumpliendo de esta forma con su rol de integrar capacidades”.

Sus proyectos son diversos y van desde la creación de un nuevo híbrido de abalón, biodiesel de microalgas, alimentos funcionales, árboles fruto-forestales, entre otros. Esto es posible gracias a un entusiasta grupo que cuenta con 25 doctores y que son los responsables de esta efervescencia innovadora.

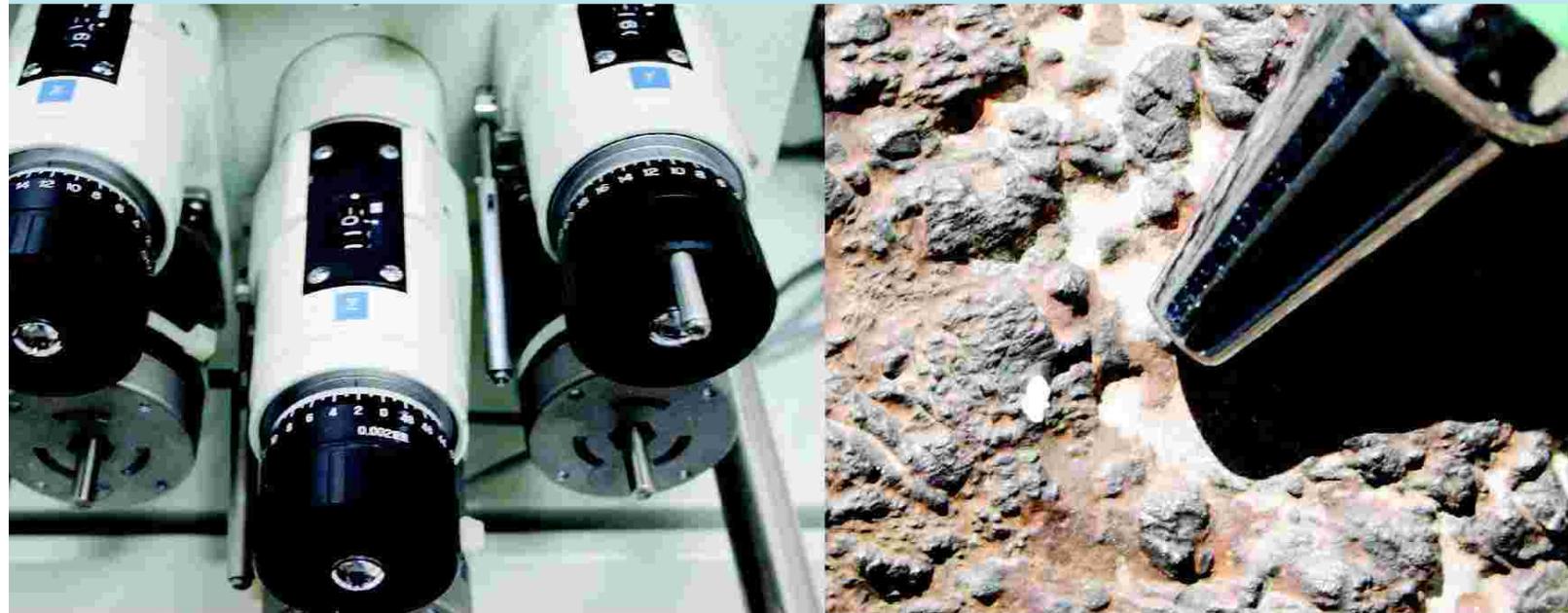
Otras de las actividades que menciona Rodríguez es la asistencia técnica prestada por los laboratorios del CB-UdeC, la cual ha servido a más de 35 empresas del país. En el futuro, dice, con el desarrollo de nuevas herramientas biotecnológicas se espera aumentar esta cifra.

“El CB-UdeC, busca posicionarse como un centro de investigación, desarrollo e innovación de prestigio y orgullo para la región y el país, y ser uno de los actores clave para que la innovación biotecnológica contribuya en forma importante para hacer de Chile un país con mayores oportunidades para todos”, puntualiza su director.



## En el límite de las regiones del Bío Bío y de La Araucanía

# PLATINOIDES EN ROCAS



Un reciente hallazgo realizado por investigadores del Instituto de Geología Económica Aplicada (GEA) ha generado el más importante avance en torno al conocimiento de los procesos que controlan la ocurrencia de los minerales del grupo platino (MGP) en nuestro país.

La historia de la minería nacional, en los primeros años del siglo XX, señala la presencia de elementos del grupo -que conforman platino, paladio, rodio, rutenio, iridio y osmio- en arenas litorales, especialmente en playas de la Isla Grande de Chiloé y Chiloé Continental.

Más tarde, en los 60, un estudio reporta la ocurrencia de arenas con platino en el sector de Comau -cercano a Río Velásquez, Chiloé- asociado a un afloramiento de peridotita (rocas del manto superior de la Tierra).

Estos registros no establecen la proveniencia de los minerales, sin embargo sugieren una relación con complejos ultramáficos (rocas ígneas) escasamente descritos en Chiloé.

Este supuesto ha sido la base de las pesquisas de minerales del Grupo en la Cordillera de la Costa, iniciados en el Instituto

en los 80. Estos estudios se intensificaron en la década siguiente, con investigaciones que han puesto el acento en los aspectos petrográficos, mineralógicos y geoquímicos en el cinturón de rocas ultramáficas que aflora desde el Lago Lanalhue hasta Chiloé Continental.

La línea de trabajo mostró finalmente sus frutos en agosto cuando los geólogos Guillermo Alfaro, Osvaldo Rabbia y Laura Hernández, junto al memorista Carlos “Pipe” Galdames encontraron platinoideos en rocas en una zona situada en el límite de las regiones del Bío Bío y de La Araucanía.

“Hace años que veníamos persiguiendo esto”, señala Alfaro, subdirector del GEA, agregando que en las investigaciones siempre estuvo el convencimiento de que las

condiciones geológicas de la Cordillera de la Costa en nuestro país “la hacen apropiadas para contener este tipo de minerales”, lo que se explica por las analogías geológicas con zonas de otras parte del mundo en las que existen MGP.

Siguiendo estas analogías, los investigadores llegaron a esta zona que corresponde a una secuencia rocosa peridotítica que conformaba un antiguo piso oceánico hace unos 280 millones de años, donde se reconoció osmio, iridio, rutenio y platino en cantidades menores, además de azufre, arsénico y níquel.

### MINERALOGÍA

El descubrimiento de los geólogos confirma la tesis de que las rocas peridotíticas estarían directamente relacionadas con la presencia de platino en las arenas litorales y



con los valores geoquímicos en sedimentos fluviales aledaños.

El parentesco entre ellas, como indica Osvaldo Rabbia, se explica “por un proceso de meteorización de las rocas peridotíticas, que generaron arenas con partículas de platino, que han sido arrastrados por los ríos hasta llegar al mar”. Esto es, agrega, “como haber llegado a la fuente del platino que está en la arena”.

Por otro lado, los estudios preliminares han permitido a los geólogos establecer por primera vez en Chile la mineralogía que controla la presencia de los minerales de platinoides en rocas peridotitas.

Se trata de un avance sustantivo en el campo mineralógico nacional que, a la vez, abre las puertas a una perspectiva amplia de investigación, más aún si se considera que la zona que abarca este tipo de rocas se extiende por al menos 600 kilómetros de norte a sur.

Un foco de interés en este punto estará puesto en el platino y el paladio, elementos que, según registros históricos, formaban parte de la exportación de platinoides. Sin embargo, ambos han sido hallados minoritariamente hasta ahora, lo que sugiere a los investigadores que aun falta por descubrir nuevos minerales portadores de estos elementos en la zona de estudio.

En lo estrictamente científico-geológico, Alfaro adelanta que el trabajo con isótopos de algunos platinoides, como los del osmio, permiten conocer las condiciones de formación y de edad de estos afloramientos. “Es una manera de datar estas rocas tan particulares”, indica.

Aunque aún no es posible hablar de impactos económicos directos, los registros históricos y las actuales investigaciones en la Región de La Araucanía evidencian un potencial económico-minero en la zona, que a juicio de los investigadores, debe ser evaluado seriamente,



más aun en el auspicioso contexto internacional del precio de los metales en general y de los platinoides en particular.

Hoy el platino es el metal de mayor valor. Y su precio aumenta de año en año: entre 2005 y 2007, registró un alza de 800 a mil 300 dólares por onza (31 gramos). La demanda sólo para catalizadores (que representa el 50% del total y que responde a las mayores exigencias ambientales que enfrentan los

países) llegó el año pasado a 2 millones de onzas. La electrónica, vidrios, joyería, petróleo son otros de los ámbitos de aplicación del mineral. El precio del rodio, en tanto, pasó de mil 200 dólares la onza en 2005 a 6 mil el año pasado.

Como aún no hay estimaciones precisas de los recursos platinoides que existen en el sur del país, ésta ha sido establecida como una prioridad en los estudios futuros.



# GENÓMICA, cultivo celular y biotecnología de organismos marinos



Con poco más de un año en funcionamiento, los laboratorios de Cultivo Celular y Genómica de Organismos Marinos, así como el de Biotecnología Marina de la facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, han logrado consolidar sus líneas de investigación, mostrando altos niveles de productividad, reflejados en una serie de proyectos en desarrollo.

El trabajo de estos laboratorios, implementados como parte del plan de desarrollo de la carrera de Ingeniería en Biotecnología Marina y Acuicultura (IBMA), es sustentado por un equipo que conforman los doctores Rodrigo González (jefe de Carrera), Allisson Astuya, Alejandra Llanos y Lissette Valenzuela, y la químico marino Lilian Muñoz.

El centro del trabajo de los laboratorios es el cultivo celular y genómica funcional de organismos marinos con fines biotecnológicos.

En esa perspectiva ya se han establecido 5 líneas de cultivo de peces (riñón de salmón, células embrionarias de salmón chino, epiteloma de ciprínido, células de la porción caudal de blue fry, célula de gónada de trucha), dos de mamíferos (neuroblastoma de ratón y célula de riñón embrionario humano), además de protocolos estandarizados para el cultivo primario de linfocitos y hepatocitos de trucha arcoiris y hemocitos de mitílidos.

Todas estas líneas celulares constituyen la base de diversos ensayos *in vitro* que se utilizan en la evaluación de citotoxicidad, respuesta a fármacos, efectividad de nutrientes, cultivo de virus (ISAV), incluidos estudios de expresión génica, entre otros.

A diferencia de los sistemas tradicionales, con animal completo, estos bioensayos sólo utilizan sus células. Esto permite



estudiar respuestas biológicas subletales, altamente específicas y además superar las dificultades que supone la mantención de criaderos y las consideraciones éticas en relación al sufrimiento animal.

El equipo de trabajo también es parte del programa de Financiamiento Basal Copas Sur Austral, en el marco del cual se está desarrollando un plan de investigación para establecer protocolos moleculares y celulares estandarizados para la detección de toxicidad temprana en organismos peligrosos para la acuicultura, así como estudios para la determinación del virus ISA en la fauna nativa y el establecimiento de una línea celular de salmones para la propagación y experimentación con este mismo virus. A esto se suma el estudio de la genómica de microorganismos marinos (bacterias, archaeas, hongos y microalgas) con fines biotecnológicos; un Innova sobre

trazabilidad genética de productos acuícolas y varios estudios vinculados al programa Pímax Nueva Aldea.

Sus investigadores participan, asimismo, en 3 proyectos Fondecy relacionados con la producción de hembras de choro zapato con color gonadal modificado, de un híbrido entre abalón rojo y verde y un Fondecy sobre el rol del metano en el océano costero como fuente alternativa de carbono para la comunidad microbiana y la producción secundaria, que además incluye el estudio de la genómica y potencial uso biotecnológico de microorganismos metanotróficos.

Toda esta experiencia en investigación ha permitido fortalecer las capacidades de la unidad que redundan directamente en el desarrollo de la carrera y la formación de sus alumnos, especialmente de aquéllos que se encuentran realizando memorias de título.