



Investigadores de Excelencia:
**UN APOORTE CLAVE AL
FORTALECIMIENTO DE LAS
INSTITUCIONES NACIONALES**
Casos del Programa Atracción e Inserción

Investigadores de Excelencia:

UN APOORTE CLAVE AL FORTALECIMIENTO DE LAS INSTITUCIONES NACIONALES

Casos del Programa Atracción e Inserción

**Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica
CONICYT**

Investigadores de Excelencia:
**UN APOORTE CLAVE AL FORTALECIMIENTO DE LAS
INSTITUCIONES NACIONALES**

Santiago, enero de 2014

Impreso en Chile

Edición, diseño y producción: CONICYT





Investigadores de Excelencia:

UN APORTE CLAVE AL FORTALECIMIENTO DE LAS INSTITUCIONES NACIONALES

SUMARIO

Fortalecer la Academia con los mejores aportes

Mateo Budinich D.

Presidente (s) de CONICYT

Pag. 7

PAI: Un Programa destinado al Fortalecimiento de Universidades, Centros de Investigación y Empresas

Carmen Luz Latorre

Directora, Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado

Pag. 8

El desafío continúa

Dr. Miguel O’Ryan G

Presidente Consejo Asesor PAI; profesor titular y

ex – vicerrector de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile

Pag. 10

I. Inserción en la Academia

Pag. 12

Desarrollo de una plataforma en Bioingeniería – Universidad de La Frontera

Pag. 14

Optimización del uso de recursos renovables en obtención de biocombustibles – Universidad Adolfo Ibañez

Pag. 16

Una nueva investigadora para el Área de Ecología del Departamento de Ciencias Básicas – Universidad del Bío-Bío

Pag. 18

Auge, colapso, reconversión productiva y crisis identitaria en la región del Bío Bío – Universidad de Santiago

Pag. 20

Renovación Académica para el Desarrollo de la Medicina Molecular – Universidad de Chile

Pag. 22

Patrimonio urbano: nuevos desafíos para la ciudad del siglo XXI – Pontificia Universidad Católica

Pag. 24

Desafíos de la industria acuícola desde la academia – Universidad Andrés Bello

Pag. 26

Fortalecimiento de un Programa de Doctorado en Matemáticas – Universidad de Concepción

Pag. 28

Una apuesta que incorpora nuevas miradas – Centro de Estudios Científicos

Pag. 30

II. Atracción de Científicos desde el Extranjero

Pag. 32

Nuevas redes en Física de altas energías – Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Pag. 34

Implicaciones para la habitabilidad de Marte en el Desierto de Atacama – Universidad de Antofagasta

Pag. 36

Discursos y prácticas territoriales: Comunidades Huilliches – Universidad de Los Lagos

Pag. 38

Reducción del impacto forestal – Universidad Austral

Pag. 40

Conociendo las algas nativas del sur extremo – Universidad de Magallanes

Pag. 42

Sinergias en bioinformática, biofísica y físico-química – Universidad de Talca

Pag. 44

Nuevos desarrollos en toxicología – Universidad Arturo Prat

Pag. 46

Berries nativos del sur de Chile bajo alerta – Universidad del Bío-Bío

Pag. 48

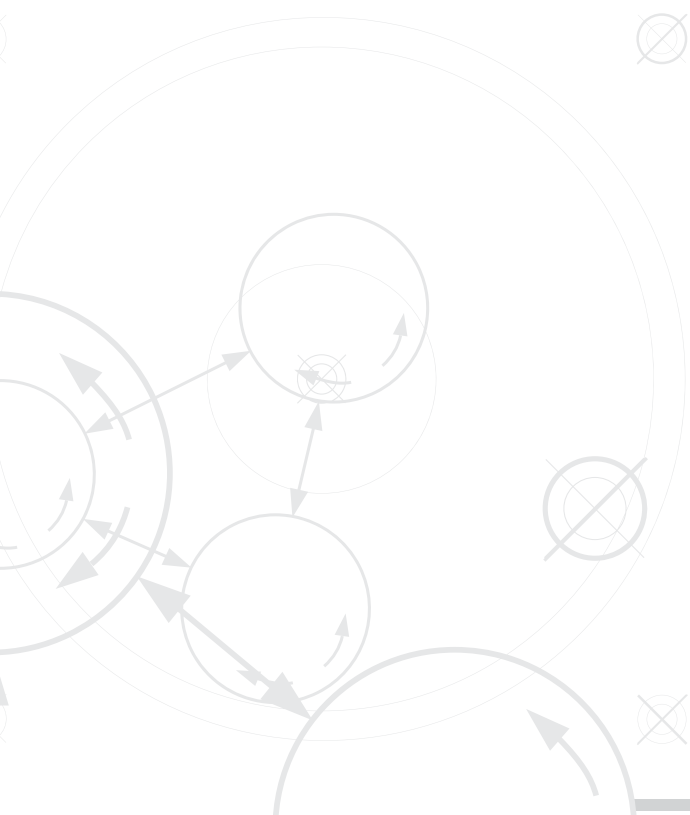
Educación y argumentación: del razonamiento al diálogo – Universidad de La Serena

Pag. 50

Fortalecimiento de la formación de capital humano avanzado para la minería y la investigación científica

regional, en las áreas de magmatismo y metalogénesis – Universidad Católica del Norte

Pag. 52



Fortalecer la Academia con los mejores aportes

Esta publicación recoge la trayectoria y los resultados de una gran idea: la de apoyar a las instituciones que realizan investigación científica en el país con instrumentos diseñados a la medida de sus requerimientos. Los casos que se presentan en las páginas siguientes, corresponden a un grupo de científicos, chilenos y extranjeros, que han optado por desplegar en nuestro país lo mejor de sus capacidades y talentos, para ponerlos al servicio de proyectos científicos y tecnológicos de excelencia.

Hace cinco años, desde CONICYT pusimos en marcha nuestro programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado, PAI, con la firme voluntad de fortalecer las capacidades académicas e investigativas de las instituciones nacionales que hacen Ciencia en Chile. El desafío no era menor; se trataba de apoyar la inserción laboral de nuevos investigadores formados en Chile y el extranjero, tanto en la academia como en el sector productivo nacional; pero a la vez, contactar y motivar a científicos de reconocido prestigio internacional, para que vinieran a nuestras universidades a desarrollar sus proyectos, impulsando la colaboración científica en redes.

Hoy día, es posible hablar de una experiencia acumulada, de un conjunto de casos que representan importantes aportes al desarrollo de nuestro sistema nacional de ciencia y tecnología, ya sea desde el desarrollo de proyectos de alto nivel, de la contribución a la formación de nuevos investigadores o, como un factor de gran relevancia, del fortalecimiento de las universidades o centros de investigación que acogen a los científicos y expertos que encabezan estas iniciativas.

Para nadie es un misterio que el número de investigadores capaces de dirigir proyectos científicos y tecnológicos de excelencia en Chile es claramente insuficiente, lo que representa uno de los desafíos cruciales que el país debe asumir en su camino al desarrollo. En este escenario, iniciativas como los Concursos de Inserción en la Academia y de Atracción de Científicos del Extranjero –cuyos resultados están recogidos en estas páginas– representan un aporte directo al fortalecimiento de las capacidades científicas de nuestras casas de estudios, de sus programas de doctorado y del nivel de las investigaciones que llevan a cabo.

La inserción de más de 180 investigadores a través de este programa, así como la estadía en nuestro país de 200 expertos provenientes de centros y universidades extranjeras, son la mejor expresión de la relevancia de esta iniciativa y de su contribución a la construcción de un país y una sociedad apoyadas firmemente en la generación de conocimiento.



Mateo Budinich D.
Presidente (s) de CONICYT

PAI: Un Programa destinado al Fortalecimiento de Universidades, Centros de Investigación y Empresas

Los diagnósticos de la situación del país en materia de ciencia y tecnología coinciden en señalar que los principales problemas que dificultan que Chile sea un participante activo en la sociedad del conocimiento son la insuficiente cantidad de investigadores, una productividad científica –si bien buena en relación a América Latina– aún insuficiente y mayormente publicada en revistas de bajo impacto; y un bajo nivel del gasto en I+D en relación al PIB, con un crecimiento marginal año a año.¹

Desde el año 2009, CONICYT ha elevado fuertemente el número de becas para programas de magister y doctorado, de este modo entre 2000 y 2013 se han otorgado más de 2.800 para Doctorado al Extranjero y casi 4.800 para Programas de Doctorado Nacionales. Se estima que al 2020 se graduarían más de 1.200 doctores al año, con lo que el número de investigadores con postgrado aumentaría de 6.600 en 2010 a casi 12.000 en diez años.

Sin embargo, una encuesta realizada por CONICYT revela que el 70% de quienes cursan estudios de doctorado pretende integrarse a la academia y solo un 15,7% a empresas. Cabe preguntarse ¿qué nivel y qué capacidad de absorción tienen nuestras universidades?

Al año 2012 solo dos se encuentran entre las 500 mejores del mundo; solo el 20% de los académicos jornada completa equivalente tenía doctorado y los programas de postgrado de las instituciones nacionales en general reciben pocos años de acreditación, normalmente debido a la falta de masa crítica.

Esto refleja la necesidad de materializar una fuerte incorporación de doctores al sector, como estrategia clave para aumentar la productividad científica. Esto se hace evidente al constatar que las universidades son la principal fuente de la producción científica nacional (promedio 2006–2011: 91,2%).

¹ En efecto, al año 2010, el número de investigadores jornada completa equivalente por millón de habitantes era de solo 0,32 siendo superado en América Latina por México (0,35), Uruguay (0,52) Brasil (0,52) y Argentina (1,17) y lejos de países como el Reino Unido (3,78), Estados Unidos 4,68 y para qué decir, Finlandia (7,71). A pesar de lo anterior, según SCImago, los investigadores chilenos serían los más productivos de la región latinoamericana, pasando de 0,43 documentos por año investigador el 2001 a 1,26 el 2011. No obstante, las publicaciones ISI por millón de habitantes solo alcanzaría en Chile a 2,17 vs. países como Francia, 9,27, EEUU, 10,37 y Finlandia, 17,07. Chile ocupa el lugar 46 en la producción científica mundial y América Latina en su conjunto aporta solo un 3,9% a la producción científica mundial (Scimago, 2013). Chile tiene el lugar 27 en el Ranking mundial de citas por documento, siendo superado en la región por Argentina que tiene el lugar 24. Finalmente, el nivel de gasto en I+D como porcentaje del PIB, Chile alcanzaba el 2010 un 0,45% siendo el promedio de los países de la OECD de un 2,4% y países como Israel, 4,4%.

Conscientes que el proceso de incorporación de doctores sería gradual y difícilmente masivo, el año 2009, el gobierno de la época se propuso implementar una estrategia complementaria orientada a aumentar sostenidamente la colaboración internacional generando redes de intercambio que potenciaran el trabajo científico nacional.

Es en respuesta a lo descrito que el Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado de CONICYT, PAI, generó dos estrategias: Inserción en la Academia y Atracción de Científicos desde el Extranjero.

Dada la riqueza de la experiencia acumulada, PAI seleccionó proyectos de distintas universidades y áreas disciplinares a fin de ilustrar los logros y limitaciones de ambos instrumentos: Inserción en la Academia y de Atracción de Científicos desde el Extranjero.

Esperamos que esta recopilación sirva para que más centros de investigación y universidades (y una mayor gama de unidades académicas dentro de ellas), puedan hacer uso de este apoyo que brinda CONICYT como un aporte al fortalecimiento de las instituciones académicas y científicas del país.



Carmen Luz Latorre
Directora
Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado

El desafío continúa

Chile requiere de profesionales con un alto nivel de formación intelectual, con mentes abiertas a recibir, analizar y cuestionar el nuevo conocimiento, con un fuerte desarrollo de pensamiento crítico y autocrítico, iniciativa y capacidad de emprendimiento. Lo anterior permite que nuestros profesionales sean generadores de nuevo conocimiento y no solo importadores y/o espectadores del producido en otras latitudes.

Estos profesionales llevarán a Chile al desarrollo, entendiendo como tal una sociedad más ilustrada, conectada con el mundo del conocimiento, protagonista de los avances que mejoran la calidad de vida de las personas e impulsores efectivos del sistema productivo. La formación de los profesionales que el país requiere para acercarse al desarrollo integral ocurrirá solamente en las Instituciones de Educación Superior que confronten a sus estudiantes con los formadores más idóneos, capacitados, y dedicados a la generación y enseñanza del conocimiento. Dentro del conjunto de “insumos” que conforman las universidades, poca duda cabe que el “capital humano” compuesto por profesores, maestros e investigadores, son los inspiradores de las nuevas generaciones, la piedra angular del sistema; donde radican sus probabilidades de éxito (tanto de la universidad pero más importante, del país en su conjunto) como también las del fracaso.

Por estas razones la existencia de una política clara destinada a fortalecer el capital humano avanzado en las universidades no es sólo bienvenida, sino que es una obligación de cualquier país que aspira seriamente a crecer y avanzar hacia el desarrollo.

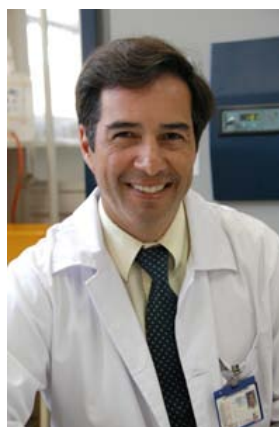
En un modelo educativo en donde las universidades deben hacer esfuerzos por conseguir el financiamiento que les permita contratar profesores de alta calidad y sostenerlos en el tiempo para alcanzar un nivel académico competitivo, el Programa de Inserción en la Academia, PAI, de CONICYT –junto a Programas MECESUP para el desarrollo de la Educación Superior– están cumpliendo un rol relevante de apoyo a las universidades que centran su quehacer en la formación de los profesionales integrales que se describen en los párrafos anteriores.

Por otra parte, la atracción de académicos de instituciones extranjeras, seleccionados rigurosamente por sus méritos académicos, enriquece el medioambiente de investigación, especialmente de universidades de regiones, en una iniciativa que rendirá frutos en forma sostenida.

La inserción de académicos jóvenes –con un nivel de formación de calidad equiparable a las mejores universidades del mundo– apoyada por el PAI es también un desafío para el sistema universitario. Las casas de estudios superiores deberán hacer mayores esfuerzos para flexibilizar sus a veces rígidas mallas académicas y administrativas, para dar cabida a nuevas miradas: más integradas, interactivas e interdisciplinarias. Se debe

pensar en reducir la cantidad de horas dirigidas a clases teóricas repetitivas, para pasar a sistemas de docencia más modernos y efectivos en calidad y tiempo de dedicación, de esta manera se protege el tiempo de los jóvenes académicos, que podrían desarrollar investigación competitiva.

Lo anterior se podrá abordar solamente en la medida que las universidades adopten la misión irrenunciable de aumentar su número de académicos formadores a tiempo completo y que se puedan obtener los fondos necesarios para que el académico pueda vivir dignamente en el cumplimiento de tan noble y necesaria labor para Chile. El desafío continúa.



Dr. Miguel O’Ryan G
Presidente Consejo Asesor PAI; Profesor Titular y ex - Vicerrector de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile

Inserción **en la Academia**



Universidad de La Frontera

Desarrollo de una plataforma en Bioingeniería

El objetivo principal de este proyecto desarrollado en la Universidad de La Frontera, fue abordar el estudio y desarrollo de nuevas tecnologías, (bio) procesos y (bio) catalizadores para su uso en la producción de biocombustibles, optimizando el uso de recursos renovables e incorporando además procesos de refinación de los biocombustibles.



Título: "Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas para el desarrollo bioenergético a partir de recursos renovables".
Institución: Universidad de la Frontera
Objetivo principal: Incorporar a dos nuevos investigadores para abordar el estudio y desarrollo de nuevas tecnologías, (bio) procesos y (bio) catalizadores para su uso en la producción de biocombustibles, optimizando el uso de recursos renovables e incorporando además procesos de refinación de los biocombustibles.
Total proyecto: \$150.800.000 Aporte CONICYT: \$85.800.000 Aporte institucional: \$65.000.000
Período del proyecto: Marzo 2010 a marzo 2013 (primera etapa del proyecto de co-financiamiento CONICYT - UFRO)
Investigadores: Dr. Rodrigo Navia Diez, investigador patrocinante, académico Universidad de la Frontera. Ph.D. Universidad de Leoben. Dr. Gustavo Ciudad Bazaul, investigador insertado, Ph.D. Universidad de la Frontera Dra. Mara Cea Lemus, investigadora insertada, Ph.D. Universidad de la Frontera
Principales resultados: Total de publicaciones ISI / 11 Publicaciones ISI primer autor / 3 Capítulos de libro / 4 Presentaciones congresos en extranjero / 30

El desarrollo de la bioenergía a partir de recursos renovables es un área de interés mundial, que busca, en el mediano plazo, diversificar la matriz energética y sustituir parcialmente los combustibles fósiles por biocombustibles.

Chile ha centrado sus esfuerzos en la elaboración de una política nacional sobre biocombustibles, aumentando de esta forma el uso de energías renovables no convencionales. Las condiciones naturales de nuestro país y el desarrollo económico indican que tenemos ventajas competitivas para desarrollar una industria de biocombustibles líquidos desde material lignocelulósico y algas.

Con el desarrollo de este proyecto perteneciente al Núcleo Científico Tecnológico en Biorrecursos, BIOREN, de la Universidad de la Frontera, se ha contribuido a su consolidación como un referente nacional en el ámbito de la bioenergía, donde se ha desarrollado fuertemente la investigación referida al "desarrollo de biocombustibles" en todos sus ámbitos. Se logró realizar la transferencia de nuevas tecnologías de producción y refinación de biocombustibles a través de seminarios, Workshops, presentaciones en congresos, publicaciones en revistas indexadas de alto impacto, como también a través de la docencia de pre y postgrado.

Fortalecimiento de líneas específicas de investigación y docencia de pre y post grado.

Como señala Rodrigo Navia en el Informe Final del proyecto, ventajas del modelo de inserción son principalmente asociadas a la facilidad de captar personal altamente calificado para fortalecer áreas específicas de investigación como también docencia de pre y postgrado.

En relación a los resultados alcanzados en el proyecto de investigación de Gustavo Ciudad "Desarrollar nuevas tecnologías y (bio) procesos para la producción y refinación de biocombustibles generados a partir de recursos renovables", se destaca que el investigador sea el actual director del sub-programa 6 del Consorcio DesertBioenergy S.A. para la investigación y desarrollo de la industria de biocombustible a partir de microalgas INNOVA-CORFO (compatible con el trabajo



académico que desarrolla en la UFRO), donde se han puesto en marcha metodologías de extracción y caracterización de biomasa y aceite provenientes de microalgas. Producto de esta investigación se diseñó un proceso de operación, que será implementado en una planta piloto de producción de biodiesel a partir de microalgas, en la ciudad de Tocopilla en la Termo eléctrica de E-SL.

Se aplicó el concepto de biorefinería como un paso necesario para disminuir los procesos de refinación del biodiesel, que concluyó con la participación en la redacción de una patente PCT y con la adjudicación del proyecto FONDEF “Conversión térmica de biomasa microalgal agotada para la producción de bio-oil, syngas y biochar post extracción de bioproductos de alto valor agregado”. El desarrollo de procesos biotecnológicos es otra arista de este proyecto, utilizándolo tanto en el procesamiento de la biomasa microalgal como de lípidos. Esta investigación se encuentra enmarcada en el proyecto FONDECYT de iniciación “Innovative multiphase whole cell bioreactor to produce fatty acid alkyl ester from microalgae oils”, ambos dirigidos por Gustavo Ciudad.

En relación a resultados de la línea de investigación de la doctora Mara Cea, “Desarrollo de (bio) catalizadores para su aplicación en la producción de biocombustibles generados partir de recursos renovables”, realizado en conjunto con investigadores Fondecyt, estudiantes de pre y postgrado de la Universidad de la Frontera, que han continuado con la línea de investigación que comenzara con el Proyecto FONDEF “Bases tecnológicas para la creación de la industria de ecofertilizantes mediante el uso de biocarbón producido a partir de residuos biomásicos”, se ha continuado con la producción, caracterización físico-química y la aplicación de biocarbón derivado de residuos agrícolas y forestales como mejorador de suelos, base para la producción de eco-fertilizantes y como soporte para la inmovilización de enzimas.

Como resultados de este trabajo colaborativo se encuentra en proceso de solicitud la Patente “Controlled-release nitrogen fertilizer using biochar as a renewable support matrix”. Además, se han generado al momento dos artículos

que fueron publicados en el Journal of Biobased Materials and Bioenergy, una publicación en el Journal New Biotechnology y presentaciones en congresos nacionales e internacionales.

“Las ventajas del modelo de inserción son principalmente asociadas a la facilidad de captar personal altamente calificado para fortalecer áreas específicas de investigación como también docencia de pre y postgrado”.
Rodrigo Navia.

A raíz de los estudios realizados en el campo de inmovilización de enzimas, se logra la adjudicación del proyecto Fondecyt “Development of a biocatalyst for biodiesel production based on the immobilization of *Candida rugosa* lipase on biochar” del cual la doctora Cea es la investigadora responsable.

Los investigadores han participado activamente en la formación de estudiantes a través de la docencia (pre y postgrado) como también en la dirección de tesis. Ambos Doctores fueron acreditados como profesores de claustro del Programa de Doctorado y Magister en Ciencias de Recursos Naturales de la Universidad de la Frontera y miembros del Comité Ejecutivo del Núcleo Científico Tecnológico (BIOREN) de la misma casa de estudios.

Finalmente, este proyecto dio pie al desarrollo de múltiples instancias para el fortalecimiento institucional, tales como workshops, ferias tecnológicas, postulación y adjudicación de proyectos con fuentes de financiamiento público y privado; y realización de giras tecnológicas y pasantías científicas en centros y universidades en el extranjero.

Universidad Adolfo Ibáñez

Optimización del uso de recursos renovables en obtención de biocombustibles

A partir de este proyecto se ha establecido una plataforma de investigación en Bioingeniería en la Universidad Adolfo Ibáñez que está cumpliendo un rol importante en la formación de nuevo capital humano y que se ha transformado en referente en la investigación en esta área en el país.



Título: “Fortalecimiento de la investigación y la docencia en Ciencias Biológicas mediante la inserción de investigadores postdoctorales en áreas relevantes de la Bioingeniería”.
Institución: Universidad Adolfo Ibáñez. Facultad de Ciencias
Objetivos Generales: Formar Profesionales e investigadores en áreas relevantes de la Bioingeniería Insertar a investigadores postdoctorales en la actividad académica nacional desde la plataforma provista por la Universidad Adolfo Ibáñez
Total proyecto: \$398.700.000 Aporte CONICYT: \$144.900.000 Aporte institucional: \$253.800.000
Período del proyecto: Marzo de 2010 a marzo de 2013 (primera etapa del proyecto de co-financiamiento CONICYT - UAI)
Investigadores: Bernardo González, investigador patrocinante, doctor en Biología de la Pontificia Universidad Católica. Académico de la Universidad Adolfo Ibáñez María Josefina Poupin Swinburn, investigadora insertada, doctora en Ciencias Biológicas Macarena Stuardo Guzmán, investigadora insertada, doctora en Ingeniería Thomas Ledger Hermosilla, investigador insertado, doctor en Ciencias Biológicas
Principales resultados: Total de publicaciones ISI / 8 Publicaciones ISI primer autor / 2 Publicaciones no ISI indexadas (Scielo, Scopus) / 1 Capítulos de libro / 1 Presentaciones congresos en extranjero / 5 Presentaciones congresos nacionales / 5

La Universidad Adolfo Ibáñez, UAI, considera a la Bioingeniería como una de las áreas prioritarias a desarrollar dentro de su plan estratégico. En este sentido ha realizado una serie de esfuerzos para instalar capacidades docentes y de investigación que puedan ir en línea con el objetivo de posicionarse como un referente en materias de Bioingeniería.

En ese contexto es que la Universidad decidió participar el año 2009 en el concurso de Inserción de Capital Humano Avanzado en la Academia, escogiendo al Investigador Bernardo González, y al Laboratorio de Bioingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias, como el patrocinante y la unidad académica donde se ejecutaría esta propuesta.

La Institución confió desde un comienzo en las capacidades de investigación del patrocinante y su grupo, para lo que también se hicieron esfuerzos importantes en proveer la infraestructura adecuada para hacer investigación de primer nivel. La apuesta no fue equivocada, los investigadores han aportado decididamente en el desarrollo de distintas líneas de investigación de gran interés como la Biotecnología Microbiana, la Bio(Fito)rremediación, la Biotecnología Agronómica y los Bioprocesos Microbianos.

Han sido significativos también los aportes en docencia de pre y postgrado de los investigadores, aportando en la formación práctica y teórica de los estudiantes de Ingeniería civil en Bioingeniería e Ingeniería Civil Industrial con mención en Bioingeniería, así como de la formación general en Ciencias.

Gracias a la colaboración de todos los agentes involucrados este proyecto ha cumplido con los objetivos propuestos, se ha establecido una plataforma de investigación en Bioingeniería en la UAI que está cumpliendo un rol importante en la formación de nuevo capital humano y que se ha transformado en un nuevo referente en la investigación en esta área en el país.

Producción científica de alto nivel

El proyecto de investigación tuvo como objetivo general fortalecer la investigación y la docencia en Ciencias Biológicas mediante la inserción de investigadores postdoctorales en áreas relevantes de la Bioingeniería en la UAI. En el marco del proyecto se desarrollaron tres líneas de investigación: Análisis de los efectos de los microorganismos benéficos en la expresión génica de plantas modelo y de interés comercial (J. Poupin).



- Inmovilización de microorganismos en matrices poliméricas para la optimización de procesos de biorremediación y fitorremediación (M. Stuardo).
- Efecto de la colonización por *Burkholderia phytofirmans* Ps.JN en el crecimiento de plantas y la resistencia a estrés abiótico (T. Ledger).

Se abordaron distintos aspectos de la interacción entre microorganismos benéficos y plantas, haciéndose importantes aportes científicos en este ámbito. Además de los aspectos en ciencia fundamental de estas investigaciones, el desarrollo de estas líneas permitió también que el laboratorio de Bioingeniería se encuentre desarrollando distintas aplicaciones biotecnológicas, las que se encuentran ahora en ensayos en campo.

Durante el proyecto se publicaron ocho artículos ISI (entre ellos dos de colaboración entre los investigadores insertados, uno que contempla colaboraciones con la Facultad de Artes Liberales de la misma Universidad y dos de colaboración con investigadores de la Pontificia Universidad Católica); uno no ISI, un capítulo de libro y se participó en diez congresos nacionales e internacionales.

Fortalecimiento de la institución

El impacto que ha tenido la inserción de los investigadores en el desarrollo de la Bioingeniería en la UAI, como señala el doctor Bernardo González (patrocinante) en el Informe Final del proyecto, se vuelve comprensible al hacer una comparación cualitativa y cuantitativa sobre las diferencias que se indican durante los períodos previos y posteriores a la inserción.

“Esta área tenía dos profesores investigadores, un laboratorio de 120 mt², tres publicaciones ISI en el último trienio, un par de proyectos de investigación, cerca de diez miembros del grupo de investigación, algunos estudiantes de Ingeniería Civil que habían optado por la especialidad y una estructura curricular precaria”, explica González.

Hoy, y en parte sustantiva producto de la consistencia, impulso, presencia y originalidad del trabajo de los investigadores insertados en cuanto a investigación, docencia y difusión de la Bioingeniería, ésta se desarrolla en las dos sedes (Santiago y Viña), con laboratorios que suman cerca de 800 mt², ocho profesores investigadores JCE, más de 25 publicaciones ISI,

cerca de 15 proyectos de investigación básica y aplicada, más de 25 investigadores en diversas etapas de formación y más de 100 estudiantes que han optado por la especialidad. Un número significativo de ellos, efectuando la Licenciatura y el Magister en la especialidad, con un currículo ordenado, alineado, actualizado, materializado por la docencia de los profesores del área, entre los que el aporte de los tres insertados es fundamental.

La Facultad se había propuesto como plan estratégico el fortalecimiento del área de Bioingeniería y la inserción se ha enmarcado correctamente en este plan de crecimiento. Los alumnos de la Facultad tienen hoy la posibilidad de optar por la carrera de Ingeniería Civil en Bioingeniería, así como la de realizar un Master en Ciencias de la Ingeniería con mención en Bioingeniería. En este marco, los profesores del área, realizaron distintos cursos de la especialidad, tanto de pre-grado como de Magister y se han dirigido tesis de pre-grado de alumnos de la Facultad. Durante este período, también se han supervisado prácticas profesionales de alumnos de Ingeniería Civil-UAI. Macarena Stuardo ha sido coordinadora docente de la carrera durante el último año y María J. Poupin ha sido nombrada Directora del Magister antes mencionado. Thomas Ledger ha estado involucrado en el fortalecimiento de una plataforma para la realización de Laboratorios prácticos en los cursos de pre-grado de la carrera de Ingeniería.

El proceso de inserción. Lecciones aprendidas

Los investigadores insertados señalan, en tanto, que el proceso de inserción académica en la UAI ha sido exitoso y ha cumplido las expectativas; habiéndose proporcionado los medios adecuados para la correcta gestión del proyecto. Esto ha permitido además compatibilizar de manera adecuada la docencia con las respectivas actividades de investigación, logrando que se considere a parte del equipo en cargos administrativos y en actividades de planificación de la Universidad.

Cabe destacar el compromiso institucional demostrado por la Universidad Adolfo Ibáñez, a lo largo del proceso de inserción, que se ha concretado en el proceso de jerarquización académica para los tres investigadores insertos, y su continuidad dentro de la Facultad de Ingeniería y Ciencias. Todo ello con perspectivas a una carrera académica formal, el mayor desarrollo de sus respectivas líneas autónomas de investigación, y el establecimiento de nuevas alianzas y proyectos en conjunto con distintos investigadores de la Universidad.

Universidad del Bío-Bío

Una nueva investigadora para el Área de Ecología del Departamento de Ciencias Básicas

La necesidad de aumentar la producción científica del Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad del Bío-Bío, obligó a crear una estrategia para integrar líneas centrales de investigación y favorecer la relación con unidades académicas internas y externas afines.



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

Título: "Fortalecimiento institucional para el departamento de ciencias básicas de la Universidad del Bío-Bío en el área de ecología".
Institución: Universidad del Bío Bío
Objetivos Generales: Fortalecer la docencia de pre y postgrado, por medio del apoyo en asignaturas relacionadas del área de ecología, así como por la creación de nuevas ofertas curriculares y/o lectivas para los estudiantes. Apoyar la realización de tesis de pre (Pedagogías en General) y post-grado (Magíster en Química Ecológica, Magíster en Enseñanza de las Ciencias). Desarrollar investigación de primera línea en Ecología animal. Generar publicaciones en revistas de corriente principal, Generar un núcleo de trabajo que permitiera la colaboración con otros centros de investigación.
Total proyecto: \$81.000.000 Aporte CONICYT: \$50.700.000 Aporte institucional: \$30.300.000
Período del proyecto: Marzo de 2010 a marzo de 2013 (primera etapa del proyecto de co-financiamiento CONICYT - U BÍO BÍO)
Investigadores: Juan Carlos Marín Contreras, Investigador Patrocinante, Académico Universidad del Bío Bío. doctor en Ciencias Biomédicas de la Universidad de Chile. Marcela Alejandra Vidal Maldonado, Investigadora Insertada, Es doctora en Biología mención Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Chile.
Principales resultados: Publicaciones ISI / 12 Publicaciones ISI primer autor / 8 Libros / 1 Capítulos de libro / 3 Presentaciones congresos en extranjero / 10 Presentaciones congresos nacionales / 23

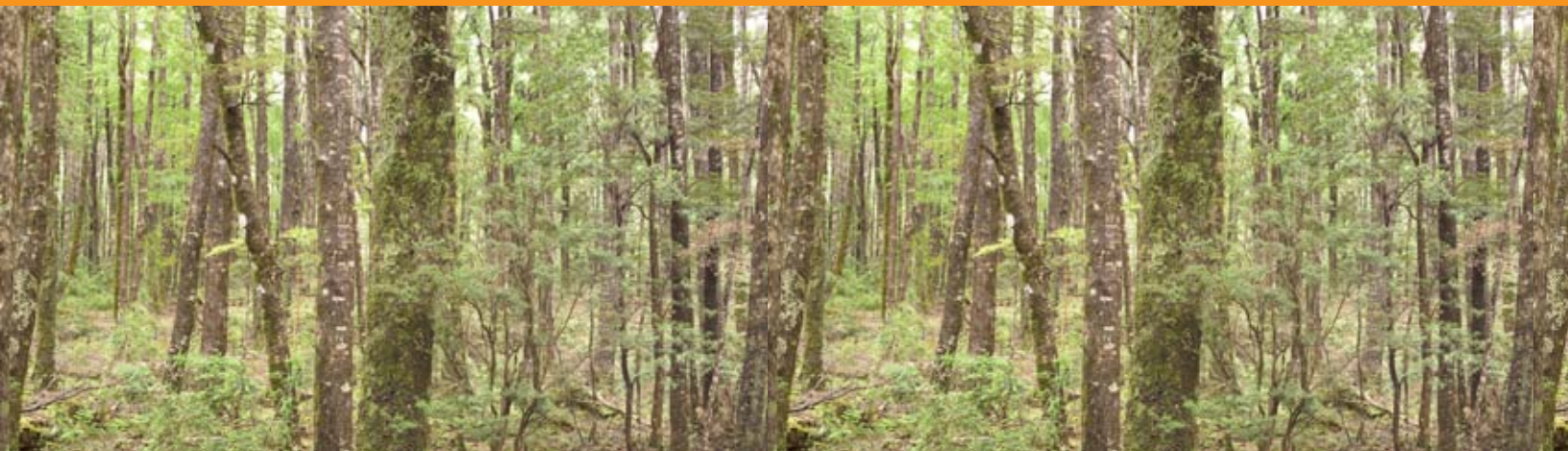
El Departamento de Ciencias Básicas ha experimentado en los últimos años una significativa transformación que lo sitúa hoy como líder en investigación básica y aplicada dentro de la Universidad, lo que se manifiesta en que más del 50% de las publicaciones científicas de toda la universidad son generadas por los académicos de este Departamento.

La estrategia para alcanzar este logro se basa en integrar al quehacer investigativo líneas centrales de investigación y favorecer la relación con unidades académicas internas y externas afines.

Para ello se creó una nueva línea de investigación, a través del Laboratorio de Genómica y Biodiversidad, en que se consolidó el área de la genética y, para el año 2009 en que se presentó la propuesta de este proyecto, se deseaba potenciar el área de ecología, que correspondía a los pilares disciplinarios más importantes para el laboratorio recientemente creado. Este laboratorio contaba con la infraestructura necesaria para llevar a cabo el presente proyecto de inserción, tanto desde la perspectiva genética como la ecológica.

En 2009, con el propósito de fortalecer esta unidad y en particular el Laboratorio de Genómica y Biodiversidad, se propuso la inserción de Marcela Vidal, una investigadora joven que en su corta carrera había demostrado la capacidad de desarrollar una línea de investigación en ecología de vertebrados, la cual se encontraba en sintonía con el Plan de Desarrollo del Departamento.

En términos docentes el Departamento contaba con sólo cinco académicos en el área de las Ciencias Biológicas, por lo cual la incorporación de la doctora Vidal contribuyó al fortalecimiento de la docencia de pre y post-grado. La investigadora tenía el potencial para realizar aportes a la docencia de postgrado (Magíster en enseñanza de la Ciencia y Magíster Química Ecológica) en disciplinas tales como: Ecología, Biología Evolutiva, Biogeografía y Ecofisiología animal; y en pregrado (pedagogías en general).



La apuesta de la Universidad fue correcta: la investigadora durante los tres años en los que Conicyt co-financió su incorporación académica, demostró una alta productividad científica y se constituyó en un importante aporte en materia de formación y liderazgo para el Departamento de Ciencias.

Investigación

Durante el período de Inserción la investigadora desarrolló diversas líneas de trabajo, las que llevaron a la generación de un número importante de publicaciones. Actualmente se encuentra desarrollando, como editora principal, el libro titulado “Enseñar ciencias: evidencia basada en la práctica”. Este libro reúne a investigadores de la especialidad, los cuales están ligados al Magister en Enseñanza de las Ciencias Biológicas que dicta el departamento donde se ha incorporado.

Ha participado además en comisiones como evaluador externo de Magister y Doctorado, tanto dentro como fuera de la universidad. Así mismo, ha dictado varios cursos de postgrado, entre los que destacan los cursos de Morfometría Geométrica. También, en el contexto de la extensión universitaria, la investigadora ha dictado charlas motivacionales para promover la protección de anfibios y reptiles de Chile en diferentes escuelas y liceos. Estos antecedentes, más su desempeño en docencia, han permitido la obtención de jerarquía académica dentro de la universidad.

En cuanto a la formulación de proyectos, la investigadora realizó asistencia técnica molecular a empresas mineras para rescate de reptiles, participó como coinvestigadora en proyecto Semilla-UdeC Patagonia estudiando anfibios patagónicos; en proyecto para el Ministerio del Medio Ambiente para el rescate de especies amenazadas y creando el plan nacional de restauración, conservación, gestión de especies de anfibios de Chile. Producto de este proyecto, es co-autora del libro “Anfibios de Chile: un desafío para la conservación”.

Dentro del contexto docente, se especializó en docencia universitaria participando en variados cursos para docentes. Dentro de sus labores como académico del Departamento de Ciencias Básicas, participa activamente en la graduación de los estudiantes del Magister en Enseñanza de las Ciencias, bajo el título de Coordinadora de tesis, colaborando con cerca de 20 estudiantes del magister.

Asimismo, participa como parte de la comisión creadora del Magister en Ciencias Biológicas del Departamento, donde actualmente, ha sido escogida como Directora del programa. Ha participado como evaluador en el III Concurso de Didáctica de las Ciencias Naturales en la Universidad de Concepción y en el I Concurso interuniversitario de didáctica UdeC-UBB.

Durante el periodo de inserción se logró generar interacción con otras universidades como revisión de tesis, publicaciones tanto en Chile como en Argentina. Se destaca el proyecto explorines para escuela rural y charlas sobre anfibios y reptiles a escuelas rurales de la región del Bío-Bío.

En un contexto general, la insertada ha cumplido con los objetivos planteados para los tres años de proyecto, generando publicaciones para el Departamento, participando en congresos, dirigiendo tesis de pre y postgrado, participando de las actividades propias del Departamento, así como en extensión.

La investigadora, durante los tres años en los que Conicyt co-financió su incorporación académica, demostró una alta productividad científica y se constituyó en un importante aporte para el Departamento de Ciencias.

Universidad de Santiago de Chile

Auge, colapso, reconversión productiva y crisis identitaria en la región del Bío Bío

El Departamento de Historia incorpora nuevos investigadores para reforzar una línea de investigación central en la unidad académica, iniciar nuevos métodos de investigación y ser parte de la propuesta de un nuevo Programa de Doctorado.



Título: "Estudios Regionales e historia del tiempo presente. La Región del Bío Bío: auge, colapsos, reconversión productiva y crisis identitaria, 1948-2008".
Institución: Universidad de Santiago: Departamento de Historia
Objetivo principal: Generar una imagen descriptiva y analítica de los principales procesos de transformación social y demográfica de la zona del Bío Bío, en particular de la cuenca de Arauco y el Gran Concepción, así como las actividades empresariales y productivas, en conjunto con las organizaciones sociales sindicales y el Estado como mediador de conflictos.
Total proyecto: \$132.600.000 Aporte CONICYT: \$85.800.000 Aporte institucional: \$46.800.000
Período del proyecto: marzo 2010 a marzo 2013 (primera etapa del proyecto de co-financiamiento CONICYT - USACH)
Investigadores: Dr. Luis Ortega Martínez, investigador patrocinante, Ph.D. de la Universidad de Londres. Académico del Departamento de Historia. Dra. Cristina Moyano Barahona, investigadora insertada, Doctora en Historia de la Universidad de Chile. Dr. Hernán Venegas Valdebenito, investigador insertado, Doctor de la Universidad de Huelva.
Principales Resultados: Total de publicaciones ISI / 2 Publicaciones ISI PRIMER AUTOR / 2 Publicaciones no ISI indexadas (Scielo, Scopus) / 14 Capítulos de libro / 7 Presentaciones congresos en extranjero / 17 Presentaciones congresos nacionales / 13

El proyecto se orientó a potenciar líneas de investigación que el Departamento de Historia desarrolló en el último tiempo, impulsando el acercamiento hacia temas más contemporáneos, que claramente precisan de estrategias de análisis relacionadas con los métodos de la historia oral y nuevas formas de registro. Esto último es importante pues el Departamento se encuentra comprometido con iniciativas de innovación académica, tanto en nuevas líneas temáticas, como en metodología que los avances técnicos permiten y exigen.

La Unidad Académica incorporó a dos jóvenes investigadores, los doctores Cristina Moyano y el Hernán Venegas, para reforzar una línea central de investigación en el ámbito de la historia social, política y económica, profundizando en áreas menos desarrolladas, tales como estudios regionales, historia del tiempo presente y el ámbito de mentalidades e imaginarios locales.

Ambos investigadores contaban con experiencia en estas temáticas, presentando producción investigativa, que permitía reforzar los logros de esta unidad, lo que cobró mayor importancia al encontrarse el Departamento formalizando una propuesta de crear un Doctorado, por lo que se hacía imperioso contar con académicos que cubrieran las líneas de investigación y docencia señaladas.

Se planteó como objetivo la caracterización y evaluación de la evolución histórica reciente del espacio social, político-cultural y económico representado por el espacio geoeconómico social comprendido entre Tomé por el Norte y Curanilahue por el Sur, por la región carbonífera y los núcleos de modernización industrial existentes en la zona.

Se trabajó en el reconocimiento y la evaluación de las formas de intervención del Estado en la región carbonífera a lo largo de los cincuenta años que propuso este estudio y la percepción que tuvieron los distintos actores respecto de la misma, contraponiéndola con las matrices ideológicas dominantes en cada período.

Se generó una caracterización histórica de los procesos de construcción de identidad que se verificaron en ese espacio



carbonífero, y como ellos se han alterado por los procesos de crisis terminal ocurridos, por ejemplo, con el cierre de la mina de Schwager en 1992, la de Lota en 1997, o de las empresas fabriles en Tomé y Lirquén.

Resultados de la investigación

Se avanzó en la caracterización de la industria carbonífera y textil, las principales transformaciones tanto a nivel de mundo productivo, así como de las relaciones entre capital y trabajo, a lo largo de los años 1948 a 1990. Se aportó a la discusión sobre el movimiento sindical, así como las dinámicas de construcción identitaria asociadas al paternalismo industrial y a las complejas relaciones entre el mundo social y político.

Al menos nueve publicaciones realizadas por Moyano y Venegas se encuentran asociadas directamente al cumplimiento de estos objetivos, que generó información censal, demográfica y económica, que permitieron establecer un panorama evolutivo de dichas variables a lo largo de medio siglo de historia regional.

Este proyecto generó reuniones de trabajo con destacados investigadores nacionales e internacionales, parte importante de estas exposiciones quedaron plasmadas en un dossier publicado el 2º semestre del 2012, en la Revista de Historia Social y de las Mentalidades, dirigido por los investigadores insertos.

En la línea de la historia regional, Cristina Moyano, junto al director patrocinante del proyecto, Luis Ortega, obtuvieron financiamiento para continuar la investigación, a través del concurso FONDECYT regular 2012, con el proyecto "Poder, prestigio y riqueza: transformaciones de la elite regional en el Gran Concepción. Del Estado desarrollista al Estado neoliberal, 1957-1990".

Encuanto al objetivo de profundizar en el análisis de los procesos de cierre de las minas del carbón y desindustrialización de los polos de Tomé, Lirquén y Talcahuano, 11 de las publicaciones de los investigadores Venegas y Moyano están vinculados al cumplimiento de este objetivo.

Además se desarrolla el proyecto FONDECYT regular 2012, adjudicado al dr. Hernán Venegas, titulado "La minería carbonífera en Chile. Estrategias empresariales de bienestar y control social, 1920-1952".

Fortalecimiento institucional

Los investigadores insertos participaron de la docencia regular del Depto. de Historia, dictando cursos semestrales en pregrado (Licenciatura en Historia), postgrado (magister en Historia) y el recientemente creado Doctorado en Historia. Participaron como directores de más de 20 tesis de pre y postgrado y han sido evaluadores de tesis doctorales y de magister en otros programas de distintas universidades nacionales e internacionales.

Han participado de la gestión administrativa del Departamento, la doctora Moyano desempeña desde 2011 la jefatura de carrera de la licenciatura en Historia y Pedagogía en Historia y Ciencias Sociales, siendo además (entre 2009 y 2012) miembro del Comité de Magister y desde 2013, forma parte del Comité de Doctorado como representante de los pares con grado de doctor en el programa. Hernán Venegas asumió en 2013 la dirección del Programa de Magister en Historia, del Departamento de Historia, así como el cargo (2012) de consejero al Consejo de Facultad.

Según señala Luis Ortega en el informe final, este modelo de inserción ha sido exitoso por cuanto ha permitido el fortalecimiento del Departamento de Historia en líneas de investigación vinculadas a la historia social, historia regional e historia del tiempo presente, consolidándose como una unidad académica con alta productividad.

Este proyecto avanzó en la caracterización de la industria carbonífera y textil, las principales transformaciones tanto a nivel de mundo productivo, así como de las relaciones entre capital y trabajo, a lo largo de los años 1948 a 1990.

Universidad de Chile

Renovación Académica para el Desarrollo de la Medicina Molecular

Trabajar en nuevas líneas de investigación a través de la inserción de tres jóvenes investigadores fue uno de los principales objetivos de este proyecto, que investiga sobre los mecanismos que controlan la expresión de proteínas sinápticas que determinan los cambios de largo plazo que promueven la memoria y su alteración en la enfermedad de Alzheimer.



UNIVERSIDAD DE CHILE

Título: "Renovación académica para el desarrollo de la Medicina Molecular".
Institución: Universidad de Chile
Objetivo Principal: Insertar académicos para investigar sobre los mecanismos que controlan la expresión de proteínas sinápticas que determinan los cambios de largo plazo que promueven la memoria y su alteración en la enfermedad de Alzheimer; el mecanismo molecular que regula la plasticidad del músculo esquelético, en particular el rol de la señalización por nucleótidos extracelulares y sus alteraciones en distrofias musculares y en problemas como la sarcopenia por envejecimiento. Finalmente, se investiga sobre los mecanismos que permiten la migración de las células tumorales y, en particular el rol de Rab5 en los procesos de adhesión y migración celular y su regulación, fuente de blancos para futuras terapias.
Total proyecto: \$293.100.000 Aporte conicyt: \$132.900.000 Aporte institucional: \$160.200.000
Período del Proyecto: marzo 2010 a marzo 2013 (primera etapa del proyecto de co-financiamiento CONICYT - UCHILE).
Investigadores: Dr. Enrique Jaimovich, Investigador patrocinante, Profesor Titular, Universidad de Chile. Sonja Buvinic, investigadora insertada, doctora en Biología Celular, Universidad de Chile. Andrea Paula-Lima, investigadora insertada, doctora en Química Biológica, Universidad federal Do Río de Janeiro. Vicente Torres, investigador insertado, doctor en Bioquímica, Universidad de Chile.
Principales resultados: Total de publicaciones ISI/ 12 Publicaciones ISI primer autor / 7 Capítulos de libro / 1 Presentaciones congresos en extranjero / 26 Presentaciones congresos nacionales / 26

El objetivo general del proyecto fue insertar a tres jóvenes investigadores con capacidad demostrada para desarrollar trabajos científicos de excelencia a nivel post doctoral y apoyarlos hasta alcanzar su plena independencia científica, experiencia docente de alta calidad y capacidad de obtener financiamiento competitivo.

El proyecto, planteado inicialmente por la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, se radicó finalmente en la Facultad de Odontología de esa Universidad y se planteó el desarrollo de tres líneas de investigación, a cargo de cada uno de los investigadores propuestos.

Una de estas líneas se centró en el estudio de mecanismos moleculares del cáncer. Actualmente, es la segunda causa mas frecuente de muerte en la población chilena. A pesar de su importancia para la salud pública, existen muy pocos grupos con reconocimiento internacional en Chile que se dediquen a la investigación de los mecanismos moleculares que expliquen el desarrollo del cáncer. La inserción de Vicente Torres en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, joven científico formado tanto en el ámbito de transducción de señales como en el estudio de mecanismos moleculares del cáncer, se orientó en esta dirección.

Una segunda línea se enfocó en desentrañar el rol de receptores purinérgicos y vías de salida de nucleótidos desde la célula muscular y su posible regulación farmacológica. Se pretendía determinar la participación de los nucleótidos extracelulares como mediadores de la actividad y plasticidad muscular inducida por estímulo eléctrico y comparar los mecanismos de liberación y metabolización de nucleótidos, así como la actividad de sus receptores (P2Y/P2X) en músculos y en distrofias musculares. Este trabajo tiene un impacto no solo en las enfermedades neuromusculares, sino también en patologías asociadas al envejecimiento como la sarcopenia. Un tercer objetivo se relacionó al proyecto de Andrea Paula-Lima, "Mecanismos moleculares implicados en la sinaptotoxicidad causada por oligómeros del péptido -amiloide en roedores normales o con memoria defectuosa",



propuesta que buscaba dilucidar los mecanismos por los cuales los oligómeros del péptido -amiloides afectan vías de señalización que controlan la traducción de proteínas sinápticas, las cuales determinan los cambios de largo plazo que promueven la memoria. Ello instalaba una línea de investigación de punta en una de las patologías (enfermedad de Alzheimer) prevalentes asociadas al envejecimiento de la población.

Resultados de la inserción académica

Se logró la consolidación exitosa de la inserción de los investigadores en docencia de pre y postgrado, formación de estudiantes en tesis, la obtención de financiamiento en importantes proyectos de investigación a su cargo y el desarrollo pleno de sus capacidades en investigación. De forma relevante, los tres investigadores fueron contratados a través de un concurso público realizado en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile y nombrados con la jerarquía de Profesor Asistente. Cabe destacar que en el último tiempo la Facultad de Odontología ha realizado esfuerzos claros por potenciar la investigación, principalmente en el área celular y molecular necesaria para comprender los mecanismos básicos de las patologías que estudia. En este contexto, las doctoras Buvinic y Paula-Lima y el doctor Torres han formado el laboratorio de Biología Celular y Molecular, que pretende ser un polo de desarrollo de ciencia básica en el que, cada uno desde su línea de investigación, pueda potenciar los estudios que se realizan en la Facultad y crear nuevas líneas de acción. Los tres investigadores son responsables de proyectos Fondecyt de Iniciación en curso, y han sido colaboradores en un Proyecto U-Moderniza de Equipamiento Intermedio, entre otros proyectos.

Es destacable que los tres investigadores insertados han publicado artículos importantes en revistas de corriente principal. El equipo cuenta al finalizar el período con un total de 12 publicaciones ISI, siete como primer autor, junto a un número considerable de presentaciones a congresos tanto nacionales como en el extranjero.

Fortalecimiento de la institución

Este proyecto de inserción ha sido particularmente exitoso al lograr, por una parte, un desarrollo académico importante de los tres investigadores insertados, y por otra parte hacer un aporte significativo al desarrollo de un área de ciencia básica en la Facultad de Odontología, desarrollo largamente esperado por los académicos del área. Por otro lado, los investigadores insertados han comenzado a tomar un rol en el desarrollo futuro de su Facultad, integrando comisiones y asumiendo funciones que demuestran liderazgo académico.

Como señala el doctor Jaimovich en el Informe final del proyecto, “se ha producido un impacto profundo en la Facultad de odontología de la Universidad de Chile y gracias a los recursos aportados por el PAI la Facultad logró destinar recursos importantes de contraparte para habilitar laboratorios, adquirir equipamiento, modernizar el bioterio, contratar nuevos académicos y otras acciones que, en conjunto significan el desarrollo de las ciencias básicas y pre-clínicas al grado de comenzar a desarrollar un programa de doctorado en Ciencias Odontológicas y proponer la creación de un Instituto de Investigación al interior de la Facultad. Este desarrollo continuará en los próximos años y tendrá como sus principales impulsores a los académicos insertados mediante este proyecto”.

Este proyecto de inserción ha sido particularmente exitoso al lograr, por una parte, un desarrollo académico importante de los tres investigadores insertados, y por otra parte hacer un aporte significativo al desarrollo de un área de ciencia básica en la Facultad de Odontología.

Pontificia Universidad Católica de Chile

Patrimonio urbano: nuevos desafíos para la ciudad del siglo XXI

La línea de investigación del proyecto se inserta en el marco de las transformaciones urbanas de Santiago y en la búsqueda de un diseño y promoción de estrategias de conservación del patrimonio urbano.



Título: "Patrimonio urbano: nuevos desafíos para la ciudad del siglo xxi. Santiago entre 1870 y 1970".
Institución: Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos
Objetivos generales: Contribuir al conocimiento y valoración del patrimonio urbano de Santiago. Diseñar y promover estrategias de conservación del patrimonio urbano a través del vínculo entre el conocimiento histórico-arquitectónico, el estado del arte en materias vinculadas a la protección del patrimonio y el marco normativo de las políticas públicas. Explorar los beneficios que la valoración del patrimonio tiene en el desarrollo económico, social y cultural de la ciudad contemporánea.
Total proyecto: \$141.336.000 Aporte CONICYT: \$85.800.000 Aporte institución: \$55.536.000
Período del proyecto: Marzo de 2010 a marzo de 2013 (primera etapa del proyecto de co-financiamiento CONICYT - PUC)
Investigadores: Fernando Pérez Oyarzun, investigador patrocinante. Académico PUC Macarena Ibarra Alonso (Ph.D. University of Cambridge, Reino Unido). Umberto Bonomo (Ph.D. PUC, Chile).
Principales resultados: Total de publicaciones ISI / 3 Publicaciones ISI primer autor / 2 Publicaciones no ISI indexadas (Scielo, Scopus) / 4 Libros / 2 Capítulos de libro / 7 Presentaciones congresos en extranjero / 15 Presentaciones congresos nacionales / 7

El proyecto denominado Patrimonio urbano: nuevos desafíos para la ciudad del siglo XXI. Santiago 1870-1970, se centró en el estudio y registro, tanto de piezas como de conjuntos urbanos cuyo carácter histórico-arquitectónico presenta valor para proteger la permanencia de la memoria histórica y el futuro desarrollo de la ciudad.

Si bien la línea de investigación se inserta en el marco de las transformaciones urbanas de Santiago en un período clave de modernización, para lo cual el desarrollo de la investigación ha sido fundamental, también se buscó diseñar y promover estrategias de conservación del patrimonio urbano a través del vínculo entre el conocimiento histórico-arquitectónico, el estado del arte en materias vinculadas a la protección del patrimonio y el marco normativo de las políticas públicas.

El proyecto se focalizó en investigación, docencia y extensión en áreas que buscan dar respuesta a los principales problemas relacionados al patrimonio urbano hoy. Este tema se encuentra en un punto de cruce con temas de políticas públicas y de movimientos ciudadanos, ya que no sólo se refiere a las grandes piezas urbanas sino que también incorpora la textura urbana y el tejido social configurando la ciudad contemporánea.

Resultados de la investigación y fortalecimiento institucional

En el marco de este proyecto se publicaron artículos en revistas nacionales e internacionales indexadas: ISI (3) SCIELO (2) y equivalentes (2). Se generaron dos libros y siete capítulos de libro. Los investigadores se adjudicaron varios proyectos, entre los que destaca el FONDECYT de Iniciación: "Arquitectura y Política Habitacional: trece proyectos de viviendas económicas y la construcción de la metrópolis" por el investigador Bonomo; proyectos FONDART "Patrimonio Moderno Chileno: Valoración y Preservación" e "Instructivo de Zona Típica Matta Viel", y el proyecto interdisciplinario UC "Educando en Patrimonio", por ambos investigadores.



Los investigadores se han insertado y han promovido diversas redes nacionales e internacionales. La profesora Ibarra se ha vinculado como investigadora asociada al Centro de Desarrollo Urbano Sustentable UC, vinculado con entidades internacionales, además se adjudicó en 2012 un fondo del Ministerio de Relaciones Exteriores del gobierno canadiense, bajo el programa Understanding Canada, para desarrollar una investigación sobre paisajes culturales, que contó con una estadia de intercambio en cinco universidades canadienses para trabajar y comparar la conceptualización de estas categorías.

Apoyo a la formación y aportes a la comunidad

Este proyecto ha tenido impacto relevante en el proceso de formación de capital humano, dando origen a cursos de formación de pre y postgrado, en diplomados y clases dictadas en otras unidades académicas de la universidad y el extranjero.

Ambos investigadores dirigieron tres tesis de postgrado y siete de pre grado, además de participar en una serie de comisiones de tesis de magíster y de doctorado. Por otro lado, se desarrollaron siete cursos en programas de pregrado y cuatro en programas de postgrado.

Cabe destacar también que han creado estrategias de recuperación y conservación del patrimonio urbano: El levantamiento de daños post terremoto de 2010 en la Villa Portales y otros conjuntos de Santiago, la participación en la formulación del Instructivo de Intervención de la zona Típica Matta Viel, como el catastro de obras modernas de Chile, como parte del proyecto Fondart “Patrimonio Moderno Chileno: Valoración y Preservación”. Se trabajó en la propuesta de una política pública, a través de la adjudicación del proyecto Parques Urbanos financiado por el Centro de Políticas Públicas, UC y tuvo como resultado la elaboración de una política pública que ha sido publicada en el libro titulado “100 propuestas para Chile”. Se realizó un trabajo en conjunto con el Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR),

consistente en un estudio sobre “Definición de Criterios y Herramienta para la formulación y Delimitación de Zonas de Interés Patrimonial”.

Lecciones aprendidas

Umberto Bonomo, arquitecto de IUAV VENEZIA y PhD en arquitectura de la PUC, considera que “la principal ventaja del modelo de inserción tiene que ver con la gran libertad de gestión que tienen los investigadores. Esto es significativo tanto en la docencia como en la investigación. Tener 33 horas dedicadas a investigación ha permitido generar nuevos proyectos”.

Macarena Ibarra, historiadora PUC y Ph.D. de la Universidad de Cambridge, señala que este programa le ha permitido continuar el desarrollo de la línea de trabajo de historia urbana realizada en su doctorado y postdoctorado y, focalizarla con el fin de fortalecer un área de trabajo específica dentro de la institución. “Este instrumento de inserción ha permitido contar con los recursos necesarios tanto para el desarrollo de investigación académica como para la participación en congresos internacionales, fundamental para fortalecer los vínculos a nivel internacional”. La profesora Ibarra tiene hoy un contrato indefinido por 44 horas y está a cargo de los magísteres que se desarrollan en el Instituto de Estudios Urbanos PUC.

Fernando Pérez, investigador patrocinante, agrega que el balance es sumamente positivo. “La relación con Conicyt y la gestión de los recursos ha sido muy eficiente. La institución se ha mantenido como facilitadora de este proceso de inserción. Pudimos desarrollar y potenciar una línea sobre estudios patrimoniales que se vio reflejada en cursos de pregrado y también de postgrado a nivel FADEU UC. Los cursos han permitido potenciar diversas tesis en la temática. Al interior de los programas de Magíster del Instituto de Estudios Urbanos UC, se ha desarrollado una línea de especialización en patrimonio, antes inexistente”.

Universidad Andrés Bello

Desafíos de la industria acuícola desde la academia

Biología del Desarrollo de Peces y la Microbiología y Sanidad Acuícola son áreas fundamentales para enfrentar problemas y desafíos que afectan a la industria acuícola, además de materias clave en la formación de estudiantes de pregrado y postgrado.



Título: "Fortalecimiento y consolidación de las competencias académicas e investigación científica en el área acuícola asociada al Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad Andrés Bello a través de la inserción de dos investigadores de excelencia".
Institución: Universidad Andrés Bello. Departamento de Ciencias Biológicas
Objetivo general: Fortalecimiento de dos líneas de investigación, una circunscrita en el área de la Biología del Desarrollo, especialmente asociada al modelo biológico del pez cebra y el uso de herramientas moleculares; y por otro lado, a la Biotecnología en el Área Acuícola, privilegiando investigaciones que permitan conocer potenciales patógenos de especies nativas, así como el desarrollo de medidas de prevención amigables con el medio ambiente.
Total proyecto: \$175.100.000 Aporte CONICYT: \$85.800.000 Aporte institución: \$89.300.000
Período del proyecto: Primera etapa del proyecto de co-financiamiento CONICYT - UNAB
Investigadores: Alfredo Molina, Investigador Patrocinante, doctor en Ciencias de la Universidad de Liege Carmen Feijóo García, Investigadora Insertada, doctora en Biología, Universidad Andrés Bello Ruben Avendaño Herrera, Investigador Insertado, doctor en Biología, Universidad de Santiago de Compostela
Principales resultados: Total de publicaciones ISI / 23 Publicaciones ISI primer autor / 9 Publicaciones no ISI indexadas (Scielo, Scopus) / 0 Libros / 1 Capítulos de libro / 1 Presentaciones congresos en extranjero / 22 Presentaciones congresos nacionales / 17

Conscientes que la Acuicultura es un polo prioritario para el país, la UNAB se propuso incorporar la Biotecnología al servicio de su investigación y desarrollo. Para ello se planteó el desafío de fortalecer a su grupo de académicos con dos investigadores post-doctorales, cuyas líneas se vinculan a la Biología del Desarrollo de Peces y a la Microbiología y Sanidad Acuícola.

Ambas líneas son fundamentales para enfrentar multidisciplinariamente los problemas y desafíos que afectan la industria y que corresponden a materias clave que deben ser incorporadas en la formación de pregrado en Biología Marina, Ingeniería en Acuicultura, Medicina Veterinaria e Ingeniería en Biotecnología, así como en estudiantes de postgrado de programas en Biotecnología y Biociencias moleculares.

Los peces están constantemente enfrentados a cambios en el ambiente y condiciones de cultivo, tales como variaciones de temperatura, niveles de oxígeno, contaminantes orgánicos e inorgánicos así como agentes infecciosos que generan enfermedades. Ello genera de una u otra forma un desbalance hormonal o estrés, influyendo en su respuesta inmune, disminuyéndola hasta potencialmente llevarlos a la muerte.

En el caso de peces de cultivo, como los salmónidos, es de vital importancia entender como estos agentes provocan estrés, de manera tal de establecer indicadores biológicos que permitan crear estrategias de prevención que aumenten la sobrevivencia de los peces.

Un modelo ideal para este tipo de investigación es el pez cebra, particularmente debido a que presenta ventajas comparativas tanto a nivel embriológico como experimental. El proyecto específico de investigación planteó el desarrollar una batería de ensayos in vivo, para evaluar el efecto de distintos inductores de estrés sobre su respuesta inmune. Para ello, se trabajó principalmente con líneas transgénicas de pez cebra que expresan GFP en diferentes tejidos, además de sencillas técnicas de tinción.



La hipótesis se basa en que “el pez cebra es un excelente modelo para analizar la respuesta de peces juveniles frente a agentes infecciosos y/o químicos estresantes”, así como para establecer una relación entre estrés, respuesta inmune y su sobrevivencia. Como los teleósteos comparten muchas características tanto a nivel fisiológico como anatómico, los conocimientos adquiridos para el caso del pez cebra son extrapolables a otras especies de importancia comercial.

La doctora Carmen Feijóo (propuesta por su experiencia en Biología del Desarrollo asociada al modelo biológico pez cebra) comenzó en 2009 su investigación independiente y presentaba la experticia necesaria para ser un aporte al trabajo multidisciplinario al interior del Depto. de Ciencias Biológicas con miras a formar un Centro de Biotecnología Acuícola. La apuesta fue que su trabajo se complementaría muy bien con la línea del segundo insertado.

Se trata del doctor Rubén Avendaño que se unió al grupo de investigación en Biotecnología Acuícola del Departamento, que se esperaba llenaría un espacio considerado como prioritario dentro del desarrollo del cultivo de nuevas especies y que se refiere al control sanitario asociado en todas sus etapas. En este aspecto, la experiencia reunida por el especialista, tanto durante su formación de post-grado como asociada a una empresa chilena vinculada a la biotecnología en el área acuícola, permitía augurar un alto desempeño y productividad.

El trabajo de ambos investigadores se complementa con la línea de investigación del doctor Molina (patrocinante del Proyecto) principalmente involucrado en el estudio de los mecanismos implicados en crecimiento y desarrollo muscular de peces.

Aportes en investigación y docencia

Ambos doctores llegaron en enero de 2010 a la UNAB, desde entonces desarrollan sus líneas de investigación y han proporcionado temas de tesis a cinco estudiantes de Magister en Biotecnología y tres estudiantes de Magister de Ingeniería en Acuicultura y 24 pasantías para el desarrollo profesional de alumnos de la institución.

Su productividad se ha visto reflejada en un importante número de publicaciones y presentaciones a congresos nacionales e internacionales (39), llegando durante el período de ejecución del proyecto a 23 artículos científicos que se encuentran indexados en ISI, siete en revistas de divulgación científico-técnica además de un capítulo de libro y un libro.

Se han adjudicado distintos proyectos (Fondecyt, Proyecto Interno UNAB y FIA) como también dentro de las propuestas como institución (Fondef y Fondap). Este proyecto ha tenido un gran impacto para la acuicultura nacional debido a que permite la formación del Centro “Interdisciplinario para la Investigación en Acuicultura”, que permitirá participar de manera complementaria con investigadores del Centro de Investigación Marina de Quintay.

El doctor Molina en el informe final de este proyecto señala que ambos han cumplido con creces a las expectativas y, avalado por los indicadores de productividad, los investigadores han encontrado un sustrato adecuado para su desarrollo profesional y científico.

Trabajo en equipo y apoyo institucional

“Actualmente contamos con laboratorio propio, en el cual se desarrollan nuestras líneas de investigación y los trabajos de tesis, así como pasantías (...) El presente proyecto ha sido de vital importancia en el desarrollo de mi carrera como científico, ya que me dio la oportunidad de trabajar junto a un grupo de investigadores de gran prestigio en una Universidad que se caracteriza por su seriedad y compromiso”, comenta la doctora Feijóo.

Para el doctor Avendaño el proceso de inserción fue todo un éxito, lo cual se comprueba con el gran número de publicaciones que han logrado concretar. Destaca el apoyo institucional y en especial el del investigador patrocinante, quien les entregó a lo largo del proyecto un constante apoyo. “A través de su estímulo y compromiso incesante nos permitió una adaptación rápida a la universidad. Asimismo, su apoyo nos ha permitido adjudicarnos nuevos proyectos”.

Universidad de Concepción

Fortalecimiento de un Programa de Doctorado en Matemáticas

El proyecto de inserción permitió al Departamento de Matemática, y al mismo tiempo a los Programas de Magíster y de Doctorado en Matemática, desarrollarse más rápidamente.



Universidad de Concepción

Título: "Fortalecimiento de un Programa de Doctorado en Matemáticas".
Institución: Universidad de Concepción
Objetivo general: Fortalecimiento del Programa de Doctorado en Matemática, en el área de Análisis p-Ádico, el aumento de la productividad científica del Cuerpo de Profesores del Programa de Doctorado y la creación de vínculos con universidades nacionales y del extranjero en las cuales existe el área de Análisis p-Ádico.
Total proyecto: \$77.406.000 Aporte CONICYT: \$50.700.000 Aporte institucional: \$26.706.000
Período del proyecto: De marzo de 2010 a marzo de 2013 (primera etapa del proyecto de co-financiamiento CONICYT - UdeC)
Investigadores: Xavier Vidaux, Investigador patrocinante, Académico Universidad de Concepción. doctor Universidad D'Angers Jacqueline Ojeda Fuentealba, Investigadora Insertada, doctora en Matemáticas Université Blaise Pascal / Clermont-Ferrand II.
Principales resultados: Total de publicaciones ISI / 5 Publicaciones ISI primer autor / 5 Presentaciones congresos en extranjero / 5

El objetivo general de este proyecto presentado a CONICYT el año 2009, consistió en fortalecer del Programa de Doctorado en Matemática, en el área de Análisis p-Ádico, el aumento de la productividad científica del Cuerpo de Profesores del Programa de Doctorado y la creación de vínculos con universidades nacionales y del extranjero en las cuales existía el área de Análisis p-Ádico.

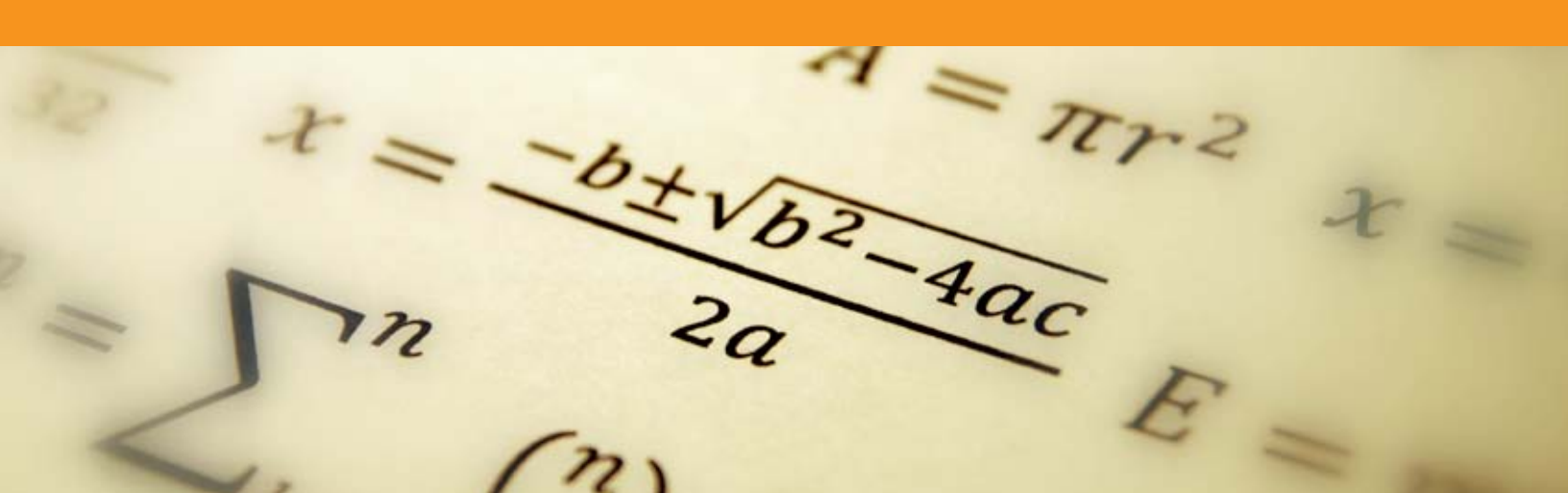
Así, se esperaba aumentar el espectro de las herramientas que se entregan a los estudiantes de primer y segundo año del Programa de Doctorado en Matemáticas, con la contribución de la investigadora Jacqueline Ojeda.

Se planteó como objetivo específico del proyecto la generación de nuevas colaboraciones entre los investigadores que ya tenían algún vínculo con el Análisis p-Ádico, dándose la posibilidad de crear un vínculo formal con el Programa de Doctorado en Matemática de la Universidad de Clermont-Ferrand, e iniciar vínculos con otras universidades donde el Análisis p-Ádico está representado.

Desarrollando investigación matemática de alto nivel

El principal objetivo del proyecto de investigación, realizado en el marco del proyecto de inserción académica, fue realizar un estudio de diversas propiedades de funciones meromorfas sobre un cuerpo K el cuál es algebraicamente cerrado y completo respecto a un valor absoluto no-archimédiano, o bien sobre un disco abierto contenido en K . Estas propiedades están estrechamente ligadas a la distribución de valores de funciones meromorfas p-ádicas y la principal herramienta que se utiliza es la teoría de Nevanlinna.

En dos de los trabajos realizados en este proyecto, se buscó caracterizar las funciones meromorfas sobre K , de modo que ellas y sus derivadas tomen todos los valores en K , esto es que no posean valores excepcionales de Picard. Para ello se establecieron ciertas condiciones sobre el orden de multiplicidad de sus ceros y polos. Los principales resultados son los siguientes: si todos los ceros y polos de f son de orden



superior o igual a 2, entonces f toma todos los valores de K distintos de cero y, si todos sus ceros y polos son de orden k mayor o igual a 3, entonces la derivada de orden $(k-2)$ también toma todos los valores de K distintos de cero.

Durante el periodo de inserción, la investigadora insertada realizó cinco publicaciones en revistas ISI: cuatro en coautoría y uno como única autora; participó en tres congresos internacionales, tres seminarios o coloquios de orden internacional y cinco seminarios o coloquios de orden nacional; realizó cuatro estadías cortas de investigación: tres en Université Blaise Pascal, UBP; y en la University of Manitoba. Esta última estadía fue concursada y se acogió a la investigadora insertada como profesor invitado en la UBP.

Impacto de la inserción académica

La docencia y la participación en administración aumentaron progresivamente hasta llegar a la dedicación esperada por parte de un profesor contratado de manera indefinida y que realiza investigación. Como señala el investigador patrocinante en el informe final de este proyecto, “uno de los aspectos más importantes de esta experiencia de inserción, es que se le da tiempo al joven investigador para insertarse de manera paulatina a la academia, en todas sus dimensiones (docencia, investigación, administración, difusión, extensión etc.), reduciendo fuertemente el riesgo de que abandone la investigación (por gastar demasiada energía en la cantidad de actividades que se le pide realizar repentinamente y para las cuales, en general, tiene mínima experiencia)”.

Con el desarrollo de este proyecto, el Departamento de Matemática quedó lo suficientemente satisfecho de la labor realizada por la investigadora, por lo que se propuso su contratación definitiva. En términos muy prácticos, el proyecto de inserción permitió al Departamento de Matemática, y al mismo tiempo a los Programas de Magíster y de Doctorado en Matemática, desarrollarse más rápidamente.

Fortalecimiento de la institución

Como señala el doctor Vidaux, “el investigador insertado ha aportado significativamente en el fortalecimiento de nuestro departamento, tanto en la ampliación de contactos y acuerdos de cooperación con otras instituciones, como en la participación en actividades propias de la institución”.

Un ejemplo de ello es la actividad realizada en Enero de 2011, en el marco de la Escuela de Verano organizada por la UdeC, donde la investigadora insertada organizó el curso internacional “Teoría de distribución de valores p -ádicos” dictado por el doctor Alain Escassut de la Universidad Blaise Pascal. Luego de esta actividad, se establecieron contactos con autoridades de la Universidad Blaise Pascal, las que llevarán a que actualmente se revise un acuerdo de cooperación entre universidades.

En abril de 2012 la doctora Ojeda participó en la organización de las XXV Jornadas de Matemática de la Zona Sur a cargo del departamento de matemáticas de la Universidad de Concepción, haciéndose cargo también de coordinar la sesión de Análisis No-Arquimédiano.

Finalmente, desde Agosto de 2010, la investigadora coordina el Coloquio Matemático del departamento, que se realiza en conjunto con el Departamento de Matemática de la Universidad del Bío-Bío, y desde Noviembre 2012, la investigadora es parte de la Comisión del postgrado encargada de mantener la página web del Departamento.

“Uno de los aspectos más importantes de esta experiencia, es que se le da tiempo al joven investigador para insertarse de manera paulatina a la academia, en todas sus dimensiones, reduciendo fuertemente el riesgo de que abandone la investigación”. Doctor Xavier Vidaux.

Centro de Estudios Científicos

Una apuesta que incorpora nuevas miradas

Extender el campo de pesquisas a la mecánica estadística y en particular, en torno a la inesperada conexión entre la mecánica estadística y sistemas geométricos como los nudos fue uno de los aspectos que motivó la llegada del doctor Canfora al Laboratorio de Física Teórica del CECS.



Título: "Teoría de campos, mecánica estadística y teoría de nudos".
Institución: Centro de Estudios Científicos
Objetivos generales: Profundizar en las relaciones entre geometría, teoría cuántica de campos y relatividad general: Entender las relaciones entre transiciones de fase en sistemas estadísticos (en particular, en los modelos de Ising y de Potts) y el quiebre espontáneo de simetría. Indagar en cómo la topología del espacio influye sobre fenómenos de teoría cuántica de campo
Total proyecto: \$87.600.000 Aporte CONICYT: \$50.700.000 Aporte institucional: \$36.900.000
Período del proyecto: Marzo de 2010 a marzo de 2013 (primera etapa del proyecto de co-financiamiento CONICYT - CECS)
Investigadores: Jorge Zanelli, Investigador patrocinante. Fabrizio Canfora, investigador Insertado, doctor en Física de la Universidad Degli Studi di Salerno
Principales resultados: Total de publicaciones ISI / 10 Publicaciones ISI primer autor ¹ / 7 Presentaciones congresos en extranjero / 8 Presentaciones congresos nacionales / 6

¹ En física teórica no se establece ranking entre los autores

El Laboratorio de Física Teórica del Centro de Estudios Científicos (CECs) a partir de 2009 se propuso la incorporación del doctor Fabrizio Canfora, en línea con su estrategia de ampliar sus áreas de investigación, más allá de las tradicionalmente desarrolladas en torno a la gravitación y la física de agujeros negros.

Se consideró entonces la incorporación del doctor Canfora como una oportunidad para extender el campo de pesquisas a la mecánica estadística y en particular, en torno a la inesperada conexión entre la mecánica estadística y sistemas geométricos como los nudos. Este esfuerzo consciente procuró aportar miradas frescas provenientes de otras fuentes, enriqueciendo así el quehacer del Laboratorio.

Investigación del más alto nivel

La línea de investigación de este proyecto apuntaba a entender las profundas relaciones entre geometría, teoría cuántica de campos y relatividad general que todavía no han sido completamente aclaradas. En esta área se entrecruzan teorías fundamentales como la mecánica cuántica, los sistemas complejos y la gravitación, ofreciendo una oportunidad para abordar de manera original algunos de los más difíciles problemas abiertos de la física contemporánea.

En cada una de las diez publicaciones en revistas internacionales producidas por este proyecto el objetivo ha sido arrojar luz sobre problemas en que se mezclan distintas áreas. El análisis detallado de los logros alcanzados ilustran con más claridad las profundas relaciones que conectan la mecánica estadística, la teoría cuántica de campos y la relatividad general. En los siguientes párrafos damos dos ejemplos.

Uno de los objetivos centrales de este proyecto procuraba entender las relaciones entre transiciones de fase en sistemas estadísticos (en particular, en los modelos de Ising y de Potts) y el quiebre espontáneo de simetría, concepto esencial en el modelo de interacciones entre los constituyentes



fundamentales de la naturaleza. El quiebre de simetría es fundamental para entender la física de las transiciones de fase en los sistemas estadísticos. Sin embargo, se conocen muy pocos casos que se puedan analizar de forma analítica obteniendo resultados exactos. Un logro importante en este sentido fue la construcción del primer ejemplo de agujero negro con un “primary hair” porque demuestra que transiciones de fase de tercer orden (cuya importancia es bien conocida en mecánica estadística) son muy relevantes también en la física de los agujeros negros. Ese resultado, publicado en el *Journal of High Energy Physics*¹, muestra que la transición de fase de tercer orden que se presenta en este sistema se puede interpretar como un quiebre de la simetría de dualidad alta/baja temperatura.

Otro objetivo de ese proyecto de inserción buscaba entender cómo la topología del espacio influye sobre fenómenos de teoría cuántica de campo. Un modelo teórico ampliamente utilizado para describir una gran variedad de sistemas cuánticos es el “modelo sigma no-lineal”. Este modelo describe la física de los **piones**, partículas subatómicas presentes en los rayos cósmicos–, el movimiento de **vórtices** en materiales superconductores, así como muchos aspectos de modelos de spin que generalizan a los modelos de Ising y Potts. Desafortunadamente, las ecuaciones del modelo son muy complejas y muy difíciles de resolver de manera exacta. Sin embargo, el caso con simetría esférica, en que el campo adopta una forma radial tipo erizo (“*hedgehog*” *ansatz*) permite reducir el sistema a una sola ecuación no-lineal análoga a la que describe un péndulo no-lineal, lo que permite estudiar analíticamente el modelo. Sin embargo, hasta ahora no se sabía cómo generalizar la solución tipo erizo al caso sin simetría esférica.

En un trabajo recientemente publicado en *The Physical Review D*², por primera vez ha sido posible generalizar el *ansatz* tipo erizo en situaciones sin simetría esférica, lo que

¹ A. Anabalon, F. Canfora, A. Giacomini, J. Oliva, JHEP **1206** (2012) 010.

² Fabrizio Canfora and Patricio Salgado-Rebolledo, Phys. Rev D **87** (2013) 045023.

permite reducir las ecuaciones del modelo sigma no-lineal, para muchas situaciones de interés físico, a una sola ecuación. Una aplicación inesperada de estas nuevas herramientas matemáticas, ha permitido demostrar que la presencia de copias de Gribov del vacío, una característica de las interacciones entre quarks que explicaría el comportamiento de las fuerzas nucleares, es muy sensible a la topología del espacio donde se desenvuelven las interacciones.

Por sus resultados en la teoría de los agujeros negros y de teoría cuántica de campos en espacios curvos logrados en los tres años del proyecto, la prestigiosa *Società Italiana di Gravitazione e Relatività Generale*, le otorgó el PREMIO SIGRAV_2012 a Fabrizio Canfora.

Fortalecimiento institucional

En estos últimos tres años se ha fortalecido la cooperación con la Università Federico Secondo di Nápoli (UFSN), que se ha reflejado en artículos en colaboración con Luigi Rosa investigador de la UFSN. Estas colaboraciones se han extendido formando una red de investigadores de Nápoles y de Chile, más allá de la institución patrocinante y en este momento, en conjunto con el profesor Luigi Rosa de la UFSN, se trabaja activamente en un proyecto que se esperaba terminar dentro del 2013.

El doctor Canfora participa activamente dictando cursos, guiando tesis de estudiantes de doctorado, y en la conducción del programa de doctorado conjunto del CECs y la Universidad Andrés Bello en Física Teórica de Gravitación y Altas Energías. Asimismo, ha realizado una importante labor de difusión a la comunidad a través de las actividades organizadas por EXPLORA-CONICYT.

Se consideró la incorporación del dr. Canfora como una oportunidad para extender el campo de pesquisas en torno a la conexión entre la mecánica estadística y sistemas geométricos como los nudos.

II Atracción de Científicos desde el Extranjero



Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Nuevas redes en Física de altas energías

La estadía generó resultados que superaron ampliamente las expectativas y lo planteado en el proyecto, fundamentalmente por el impacto que ella tuvo en estudiantes e investigadores tanto de la institución albergante, la PUCV, como de la asociada, la UAI.



Título Propuesta	"Fortalecimiento Red de Física de Altas Energías, Módulo Gravitación y Cosmología PUCV-UAI-Université Paris Diderot-Paris 7".
Año adjudicación	2012
Científico/a Atraído/a	Nathalie Deruelle
Institución de Procedencia y País	Universite Paris 7
Estadía	5 de marzo de 2013 al 4 de mayo de 2013 (dos meses).
Institución Albergante	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Unidad Académica	Facultad de Ciencias Básicas y Matemáticas, Instituto de Física
Contraparte Institucional	Joel Saavedra Alvear
Institución/es Asociada/s	Universidad Adolfo Ibáñez
Aporte Conicyt	\$6.700.000
Objetivo General	Dilucidar el rol que juega la condición de circularidad en la estructura de los agujeros negros rotantes.

La estructura de las soluciones rotantes en cuatro dimensiones y vacío es bien comprendida debido a que satisfacen la condición de ser Ricci circulares. Esta condición implica circularidad métrica, lo que permite escribirlas en la forma de Weyl-Lewis-Papapetrou y hacer el consiguiente análisis asociado a su equivalencia con un par de Lax de donde se sigue su integrabilidad.

La condición de ser Ricci circular es una consecuencia simple de las ecuaciones de Einstein. Por otro lado, la modificación de la teoría de Einstein se ha presentado como una alternativa viable a la inclusión tanto de materia oscura como de energía oscura. Sin embargo, al modificar la teoría de gravedad es posible observar que ellas no necesariamente cumplirán la condición de ser Ricci circulares. Esto conlleva una modificación en el anzats métrico a usar en una teoría gravitacional al momento de determinar la forma de una solución que incluya rotación. En otras palabras, esto conlleva que la métrica no sea circular.

Esta condición es particularmente interesante sobre todo debido a que las únicas soluciones rotantes exactas conocidas describen agujeros negros, como Sagittarius A*, ubicado

en el centro de nuestra galaxia, y entre los especialistas del tema se cree que las soluciones no circulares deberían estar relacionadas con el interior de una estrella. El estudio de soluciones no circulares está siendo desarrollado sólo recientemente y los integrantes de este proyecto pretenden seguir aportando en su comprensión.

En particular, en los dos meses de estadía de Nathalie Deruelle, se buscó sistematizar el estudio de las condiciones de integrabilidad asociadas a la circularidad métrica en más dimensiones. Esto, para entender cómo las contribuciones de la materia proveniente de las reducciones dimensionales de tipo Kaluza-Klein pueden presentar obstrucciones a la existencia de soluciones circulares en cuatro dimensiones. Dado que Nathalie Deruelle cuenta entre sus publicaciones con la única solución exacta, rotante, no-circular, podía entregar sus conocimientos a Joel Saavedra y Andrés Anabalón, quienes tienen una buena experiencia estudiando agujeros negros y diversos aspectos de la relatividad general. Más que una alternativa de solución al problema, esto permitió entender un aspecto inexplorado en la investigación de este tipo de estructuras. Por otro lado, la estancia de la profesora Derruelle permitió establecer mecanismos de



colaboración entre las universidades involucradas, así como también la movilidad de los actores involucrados en los distintos grupos de investigación asociados, estableciendo cooperación académica efectiva.

El Científico

Nathalie Deruelle es investigadora y profesora del CNRS en Francia. Esto le permite elegir a ella la universidad o centro de investigación donde trabajar. En los últimos años, ha optado por París 7 y el grupo APC, dedicado a la cosmología y la astrofísica de partículas. En este grupo, dicta cursos de doctorado y colabora con sus colegas en investigación.

Resultados

La estadía generó resultados que superaron ampliamente las expectativas y lo planteado en el proyecto, fundamentalmente por el impacto que ella tuvo en estudiantes e investigadores tanto de la Institución Albergante, la PUCV, como de la Asociada, la UAI. Producto de la visita realizada, se publicó el artículo titulado “Mechanical stability of asymptotically flat black holes with minimally coupled scalar hair” en la prestigiosa revista Physical Review D.

Se realizaron numerosas actividades, entre las que destacan: Durante los días 22, 24, 25 y 26 de abril de 2013, se realizó el curso de postgrado “Cosmological aspects of the Scalar-Tensor and Higher Derivative Gravity”, que contó con la participación de estudiantes de los programas doctorales en Física de la Universidad de Concepción, Universidad de Santiago de Chile, Universidad de Valparaíso, y Universidad Técnica Federico Santa María y Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, como también de investigadores activos del Centro de Estudios Científicos de Valdivia y un alumno de doctorado de la Universidad Nacional Técnica de Atenas.

Se dictó un seminario en el Instituto de Física de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso el día 12 de abril, en el marco del “Gravity Afternoon Meeting in Curauma”, que contó con la participación de investigadores de distintos centros y universidades del país. Además de la participación activa de los estudiantes de Doctorado del Instituto de Física PUCV.

Se dictó una conferencia de divulgación en la Universidad Adolfo Ibáñez, con más de cien participantes.

Redes de colaboración

Hay que destacar que la profesora Deruelle, por su vasta trayectoria y reconocimiento, ha sido un foco de atracción de investigadores de múltiples universidades y centros de investigación de todo el país (Valparaíso, Santiago, Concepción, Valdivia, entre otras ciudades). Adicionalmente, estas redes cuentan con una gran componente de estudiantes de postgrado de distintas instituciones, quienes han asistido a los cursos, seminarios y charlas, muchos de los cuales van a continuar trabajando con la profesora Deruelle a través de pasantías y visitas de investigación; es el caso de un estudiante del Doctorado en Ciencias Físicas de la PUCV y la USM, quien se adjudicó una beca interna de la PUCV para realizar una pasantía en París 7 por un año, para continuar su trabajo de tesis con la guía de Nathalie Deruelle.

En particular, en los dos meses de estadía de Nathalie Deruelle se buscó sistematizar el estudio de las condiciones de integrabilidad asociadas a la circularidad métrica en más dimensiones.

Universidad de Antofagasta

Implicaciones para la habitabilidad de Marte en el Desierto de Atacama

El objetivo general de la estadía fue promover la Astrobiología en Chile, y enfatizar la importancia científica del desierto de Atacama, un laboratorio natural, foco de atención de la comunidad científica internacional, así como su relevancia para la exploración de Marte.



Título Propuesta	"Estudio de la Productividad primaria en el Desierto de Atacama: Implicaciones para la habitabilidad de Marte".
Año adjudicación	2011
Científico/a Atraído/a	Dr. Alfonso Fernández Dávila
Institución de Procedencia y País	NASA Ames Research Center, Estados Unidos
Estadía	15 de marzo al 15 de junio de 2012 (tres meses).
Institución Albergante	Universidad de Antofagasta
Unidad Académica	Departamento Biomédico, Facultad de Ciencias de la Salud.
Contraparte Institucional	Dr. Pedro Zamorano Molina
Institución/es Asociada/s	N/A
Aporte Conicyt	\$9.500.000
Objetivo General	Promover la Astrobiología en Chile, y enfatizar la importancia científica del desierto de Atacama, así como su relevancia para la exploración de Marte.

Existen dos conocidas estrategias para la adquisición de agua y sobrevivencia en ambientes desérticos por parte de microorganismos. La primera consiste en colonizar micro-nichos que ayudan a mantener la humedad contra la evaporación y por ende extender el periodo durante el cual los microorganismos pueden estar activos. Esta estrategia es comúnmente usada por las cianobacterias, que requieren agua líquida para su actividad. La segunda, ejemplificada por algunos líquenes, es suplementar agua líquida con vapor de agua. Los líquenes pueden volverse activos sin agua líquida, sin embargo en alta humedad la fotosíntesis es restaurada.

Estas estrategias, en conjunto con la habilidad para soportar largos periodos inactivos de desecación total son las razones por las que las cianobacterias y los líquenes son comunes en desiertos áridos que excluyen otras formas de vida.

Un escenario donde esto no se cumple es en el Desierto de Atacama, tanto así que en la región hiper árida de Yungay en la región de Atacama, no existen estos

líquenes y cianobacterias. El único lugar en la zona de Yungay donde se han encontrado comunidades vivas y activas de microorganismos es en el interior de rocas de halita en los salares.

Las halitas (estructura compuesta por cristales de cloruro de sodio o sal común) tiene la forma de nódulos, y el interior de éstos es el hogar de una especie única de cianobacterias, distribuidas en los espacios porosos de la sal. El descubrimiento de esta especie única en el mundo es sorprendente, y la presencia de estos organismos en ambientes que excluyen la mayoría de organismos sugiere que ellos persisten usando una tercera, aún poco comprendida, estrategia de tolerancia a la sequedad. El objetivo de esta propuesta fue dilucidar esta tercera estrategia.

El científico

Alfonso Fernández Dávila es doctor en geofísica de la Universidad de Múnich. Desde 2006 se encuentra trabajando en la División de Ciencias Planetarias y Astrobiología del centro Ames de la NASA, estudiando las estrategias de supervivencia de microorganismos



en ambientes extremos que son considerados análogos a Marte. Sus trabajos ayudan a comprender la historia geológica, climática y geoquímica de Marte, de modo de establecer el potencial del planeta para albergar vida.

El objetivo general de la estadía fue promover la Astrobiología en Chile, y enfatizar la importancia científica del desierto de Atacama, así como su relevancia para la exploración de Marte. Este objetivo se cumplió mediante conferencias y seminarios académicos y públicos, actividades científicas en colaboración con investigadores de la U. Antofagasta, y el establecimiento de redes de colaboración y aprendizaje nacionales e internacionales.

Resultados

La estadía ha tenido un impacto positivo realizándose múltiples investigaciones (se desarrollaron 3 proyectos de investigación en paralelo): i) Diseño de sensores biológicos de ROS. ii) Estudio teórico de las raíces evolutivas del cáncer. iii) Muestreo de sedimentos y agua de salares y ambientes hidrotermales. La astrobiología es el vínculo común a los tres proyectos, pero cada uno es independiente. Estudiantes de Post-grado participaron de forma activa en dos de los proyectos, las cuales contribuirán en parte a sus tesis y tesinas.

A raíz de estas investigaciones existe una publicación en revisión en la revista internacional "Physical Biology"; y dos publicaciones en preparación. Una de ellas es un artículo en revisión "Astrobiología en el Desierto de Atacama"; y el otro es un artículo sobre la actividad fotosintética de cianobacterias en el interior de rocas de halita.

Redes de Colaboración:

Se iniciaron líneas de colaboración entre investigadores de NASA Ames, la U. de Berkeley y la U de Antofagasta.

Gracias a estas colaboraciones estudiantes de la U de Antofagasta realizaron estadias en NASA Ames y en U Berkeley en 2013.

La estadía desarrolló las siguientes redes de trabajo: Los doctores Alfonso Davila y Brad Bebout colaborarán con la doctora. Cristina Dorador en el estudio de organismos metanógenos en lagunas del Altiplano. Como parte de esta colaboración la estudiante de Post-grado Bernardita Valenzuela realizó una estancia en NASA Ames en 2013.

Tanto el doctor Davila, como Ian Hawes y Cristina Dorador colaboraron en el estudio de organismos fotosintéticos en lagunas del Altiplano. Además, se realizaron estudios de campo en el 2013, para lo que los primeros proporcionaron instrumentos de campo especiales.

Pedro Zamorano y Jon Coates colaboraron en el estudio de organismos extremófilos en el sistema hidrotermal del Tatio. Como parte de esta colaboración la estudiante de Post-grado Bernardita Valenzuela realizó una estancia en la U de Berkeley en 2013, y se organizó otra estancia para un estudiante de pre-grado.

El doctor Alfonso Fernández Dávila trabaja estudiando las estrategias de supervivencia de microorganismos en ambientes extremos que son considerados análogos a Marte. Sus trabajos ayudan a comprender la historia geológica, climática y geoquímica de Marte, de modo de establecer el potencial del planeta para albergar vida.

Universidad de Los Lagos

Discursos y Prácticas Territoriales: Comunidades Huilliches

La estadía del Dr. Duquesnoy buscó confrontar los discursos público-indígena con el político institucional en torno a la temática del progreso en las provincias de Osorno y Chiloé.



Título Propuesta	"Discursos y Prácticas Territoriales: Comunidades Huilliches de las Provincias de Osorno y Chiloé".
Año adjudicación	2010
Científico/a Atraído/a	Dr. Michel Henri Duquesnoy Gallez Boussu
Institución de Procedencia y País	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
Fechas Módulos	01 de marzo al 31 de diciembre de 2011 (10 meses).
Institución Albergante	Universidad de Los Lagos
Unidad Académica	Centro de Estudios del Desarrollo Local y Regional, CEDER.
Contraparte Institucional	Dr. James Park
Institución/es Asociada/s	N/A
Aporte Conicyt	\$27.000.000
Objetivo General	Lograr un mejor entendimiento de los modos de habitar, de convivir pero, principalmente, de concebir la naturaleza en la cosmovisión mapuche-huilliche, de manera de generar conocimiento de base que contribuya a ampliar, matizar y acompañar el debate y la discusión regional y nacional sobre programas concretos de intervención y de desarrollo local; esto en lo referente a dos áreas de alta población huilliche de la Región de Los Lagos - Provincias de Osorno y Chiloé - que tienen actualmente, muy bajos índices de desarrollo de Chile.

La Región de los Lagos, en particular las provincias de Osorno y Chiloé (y específicamente los sectores costeros y cordilleranos), desde hace unos 20 años se hallan en el umbral de un desarrollo tentativo de doble filo. El progreso económico en la zona, a través del crecimiento de las industrias relacionadas a la extracción de materia prima y la expansión del turismo ha mejorado, ostensiblemente, las vidas de un gran porcentaje de sus habitantes; sin embargo, este progreso ha traído consigo una dinámica de pérdida o deterioro del mismo ambiente que sustenta tales industrias, y sobre todo, de la cultura construida a partir de ese ambiente. Los discursos sobre aquella dinámica se pueden delimitar a dos registros: el público-indígena y el político-institucional. Esta propuesta buscó recabar y confrontar estos discursos, identificar fronteras de (re)conocimiento y de (des)encuentro para luego proponer lineamientos de intervención pública en los territorios aludidos, a la luz de recientes cambios en tratados internacionales y políticas públicas nacionales.

Resultó muy desafiante trazar como objetivo de esta propuesta el lograr un mejor entendimiento de los modos de habitar, de convivir pero, principalmente, de concebir la naturaleza en la cosmovisión mapuche-huilliche, de manera de generar conocimiento de base que contribuyera a ampliar, matizar y acompañar el debate y la discusión regional y nacional sobre programas concretos de intervención y de desarrollo local; esto en lo referente a dos áreas de alta población huilliche de la Región de Los Lagos - Provincias de Osorno y Chiloé - que tienen, actualmente, muy bajos índices de desarrollo de Chile. Paralelamente se definió como objetivo metodológico el diseñar sistemas de trabajo (observación y análisis) sobre la base de establecer puntos de cruces discursivos múltiples que permitieran construir una mirada compleja sobre el funcionamiento semiótico de la cultura mapuche-huilliche en lo que concierne a las maneras de representar la naturaleza y su territorio, en el ámbito de los dos registros textuales enunciados.



Asimismo, y no menor, se definió la importancia de fortalecer los programas de postgrado a nivel de Magíster (Ciencias Sociales, Ciencias Humanas y Estudios Culturales y Literarios) de la Institución albergante en el área de metodología de investigación y metodología de trabajo en terreno. En el mismo sentido se trabajó con el nuevo Doctorado de Ciencias Sociales mención en Estudios Territoriales, que la Institución albergante comenzaría en Abril del 2011. Finalmente, en este mismo ámbito, se trazó como meta el fortalecer a diversidad de docentes en los Magíster y el Doctorado, dentro del marco del Programa Interdisciplinario de Estudios Territoriales en la zona sur, Región de Los Lagos y Región de Aysén.

El científico.

El doctor Duquesnoy es profesor de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en México, en donde se desempeña en actividades docentes así como en investigación. Es este último ámbito el que lo ha llevado a recorrer el mundo en busca de zonas indígenas que se encuentren en torno a prácticas socioculturales en situaciones interculturales. Obtuvo su grado de doctor en la Universidad Charles de Gaulle, el año 2001 y ha sido autor de numerosos libros, capítulos de libros y artículos que abordan siempre sus principales líneas de investigación: antropología, sociología política, sociología de los fenómenos religiosos e interculturales, chamanismos y antropología aplicada, entre otras.

Resultados

La estadía del doctor Michel Henri Duquesnoy Gallez Boussu presentó importantes y diversos resultados, entre los que se puede destacar que en docencia se logró fortalecer tres programas de magister (Ciencias Sociales, Ciencias Humanas y Estudios Culturales y Literarios), incluida la oferta de electivos el primer semestre 2011. El académico invitado apoyó fuertemente el programa de doctorado en el desarrollo de los contenidos, tanto de cursos temáticos como en los metodológicos y éste fue definitivamente aprobado por el Consejo Superior. Se difundieron y generaron actividades durante el segundo semestre del 2013, para comenzar a impartir el Programa en el primer semestre del 2014.

En cuanto a la diversidad en la docencia de la institución, el académico logró entablar diálogos y trabajo en conjunto con otras unidades (fuera del Centro de Estudios del Desarrollo Local y Regional, CEDER), y además fue invitado a impartir un curso electivo en la Universidad Austral de Chile.

En la investigación, se logró entrevistar y documentar una buena parte de los discursos públicos de las provincias señaladas, sin poder hacerlo exhaustivamente, por razones logísticas. La correlación de las matrices, no logró finalizarse durante la estadía, pues los avances en la línea de los discursos político-institucionales, todavía estaban en pleno desarrollo, sin poder establecer aún una sistematización de éstos.

En difusión se logró realizar tres seminarios abiertos, uno de carácter internacional: "Evaluaciones y Perspectivas de la Política Indigenista en Chile", el que fue implementado con gran éxito en abril del 2011, más dos seminarios de difusión, para la comunidad en noviembre y diciembre del 2011, con un muy buen número de asistentes. Además, se efectuó un seminario interno, el 7 de Septiembre, para un equipo de académicos de la institución albergante.

En cuanto a la productividad científica, a partir de la estadía del dr. Duquesnoy en el CEDER de la Universidad de Los Lagos, se logró publicar dos artículos en revistas y el libro: Lineamientos para la práctica de la Investigación en Ciencias Sociales. Aspectos Cualitativos, en marzo del 2012, por la Editorial Universidad de Los Lagos.

El impacto de la estadía del dr. Duquesnoy, ha sido muy positivo en la institución y se ha extendido la estadía, por fuera del marco del MEC, incluyendo un trabajo que se llevó a cabo durante el primer semestre del 2012,

Adicionalmente, el investigador invitado, junto a colegas de las Universidades Austral de Chile y Bernardo O'Higgins elaboraron y presentaron un proyecto al Programa FONDECYT Regular este 2013.

Redes de colaboración

No ha sido fácil concretar convenios de colaboración conjunta entre las instituciones. Aun así se ha logrado realizar un trabajo colaborativo entre equipos y personas vinculadas a esta propuesta que ha redundando en la generación de un equipo de trabajo interdisciplinar e interinstitucional, en la construcción de un proyecto de investigación que integra a académicos de la Universidad de Los Lagos, la Universidad Austral de Chile y la Universidad Bernardo O'Higgins.

Universidad Austral de Chile

Reducción del impacto forestal

La llegada del doctor James Bathurst potenció el monitoreo de variables hidrometeorológicas en cuencas experimentales con empresas forestales, que estudian relaciones respecto a bosques, alteraciones antrópicas y naturales, operaciones forestales y producción de sedimentos.



Universidad Austral de Chile

Conocimiento y Naturaleza

Título Propuesta	"Efectos de las operaciones forestales en las tasas de transporte de sedimentos en cuencas bajo plantaciones y de alteraciones naturales en la dinámica de sedimentos en cuencas de montaña".
Año adjudicación	2012
Científico/a Atraído/a	James Bathurst
Institución de Procedencia y País	Newcastle University- Reino Unido
Duración Estadía	8 de abril al 26 de agosto del 2013 (cuatro y medio meses).
Institución Albergante	Universidad Austral de Chile
Unidad Académica	Facultad de Ciencias Naturales y Recursos Forestales
Contraparte Institucional	Andrés Iroume Arrau
Institución/es Asociada/s	n.a.
Aporte Conicyt	\$13.000.000
Objetivos	Fortalecer la formación de pre y postgrado, robustecer las capacidades de investigación y generar una decisiva discusión académica en las temáticas relativas a procesos hidrológicos y de erosión, transporte de sedimentos, modelamiento hidrológico, hidráulica de cauces, efectos de los cambios de uso del suelo y climático en la hidrología de cuencas, involucrando a profesiones del sector público y privado.

Este proyecto se propuso atraer a un investigador y académico de reconocido prestigio internacional para fortalecer la formación de pre y postgrado, robustecer las capacidades de investigación y generar una decisiva discusión académica en las temáticas relativas a procesos hidrológicos y de erosión, transporte de sedimentos, modelamiento hidrológico, hidráulica de cauces, efectos de los cambios de uso del suelo y climático en la hidrología de cuencas, involucrando a profesionales del sector público y privado.

La llegada de un científico como el doctor James Bathurst permitió la participación de estudiantes de pre y postgrado en talleres y módulos dictados por él, en asignaturas de las Facultades de Ciencias de la Ingeniería, Ciencias y Ciencias Forestales y Recursos Naturales. Además, aportó al fortalecimiento de las investigaciones en curso y potenció el monitoreo de variables hidrometeorológicas en cuencas experimentales con empresas forestales, que estudian relaciones respecto a bosques, alteraciones antrópicas y naturales, operaciones forestales y producción de sedimentos,

las que se integrarán con análisis de datos de publicaciones de otros estudios y la utilización de modelos de simulación.

Cualitativamente se sabe que las cuencas forestadas tienen menores tasas de transporte de sedimentos que las cuencas bajo praderas. Esta es un área donde existe una amplia comprensión cualitativa de las interacciones bosques/erosión, pero donde no siempre esta comprensión se complementa con capacidades cuantitativas.

Para obtener un enfoque cuantitativo de este efecto, se revisaron datos de cuencas con diferentes niveles de cubierta de bosques y tipos de manejo agrupadas por región geográfica. A escala de eventos de tormenta, estudios con modelos sugieren que los bosques continúan protegiendo a los suelos de la erosión para un amplio rango de eventos de precipitación. Se debía obtener una valoración cuantitativa, basada en datos, comparando el transporte y los niveles peak de concentración de sedimentos a nivel de eventos en cuencas con diferentes niveles de cubierta de bosques y diferentes tipos de manejo.



Los trabajos de investigación que realiza el doctor Bathurst generan un impacto a nivel regional, a través de la difusión de las actividades, contenidos y resultados a actores e instituciones no académicas, tanto de sectores públicos como privados vinculados al ámbito forestal, en seminarios, días de campo y talleres. Además vía la publicación en medios de divulgación como Chile Forestal y Toco Madera. El cumplimiento de esta actividad, permite el establecimiento o reforzamiento de redes entre investigadores y profesionales de los sectores públicos y privados, lo que contribuye a avanzar en una mayor comprensión respecto a los impactos ambientales de los procesos erosivos y a las necesidades de interés productivo para su mitigación y control.

El Científico.

El curriculum vitae del profesor James Bathurst muestra una gran experiencia en estos temas contando con más de 55 publicaciones en revistas, 17 capítulos de libro, dos libros editados, entre otros logros académicos. De igual forma, el dr. Bathurst ha desarrollado varios proyectos financiados por la Unión Europea en la última década, en los ámbitos de erosión en cuencas y el transporte de sedimentos. En la actualidad, es el investigador principal por la Universidad de Newcastle en el proyecto "Transnational Forestry Management Strategies in Response to Regional Climate Change Impacts".

La institución de procedencia del científico -Newcastle University, del Reino Unido- es de excelencia, por cuanto forma parte de un grupo élite de universidades británicas ("Russel Group"), y su School of Civil Engineering and Geoscience está rankeada en el segundo lugar en ese país debido a su alta productividad en investigación en Ingeniería Civil en el actual "UK Research Exercise" del año 2008. Por su parte, el Water Resource Systems Research Laboratory, donde trabaja el científico atraído, es un centro de liderazgo entre universidades europeas en investigación sobre asuntos hídricos.

Resultados

Se destaca la interacción con el estudiante del programa de Doctorado en Ciencias Forestales, Héctor Ulloa Contreras, quien elaboró la tesis titulada "Evaluación de los efectos de

la erupción del volcán Chaitén sobre la geomorfología y la dinámica evolutiva del río Blanco y sobre el material leñoso en el cauce". Bathurst asistió como profesor invitado en la presentación y defensa del proyecto de tesis, actividad en la cual participaron por videoconferencia desde Italia los profesores Andrea Andreoli (Universidad de Concepción, circunstancialmente en Italia) y Mario Lenzi (Universidad de Padua) y desde Santiago el doctor Luca Mao (Pontificia Universidad Católica). Además, colaboró con la revisión de un artículo científico en el cual Héctor Ulloa es el primer autor.

Durante su estadía el dr. Bathurst colaboró activamente en la definición de hipótesis, objetivos y metodologías de dos proyectos postulados a fuentes de financiamiento de CONICYT. Estos fueron: "Water use and ecology of mid-latitude forest plantations: a comparison from Oregon-USA and central Chile" presentado al concurso CONICYT Chile-USA y "Effects of vegetation on channel morphodynamics: a multiscale investigation in Chilean gravel-bed rivers" presentado al concurso FONDECYT Regular 2014.

Redes de colaboración

Uno de los objetivos que se pretende obtener con la venida a nuestro país de científicos de excelencia desde el extranjero, es la implementación de redes de colaboración permanente entre investigadores e instituciones especializadas, con el fin último de fortalecer la formación de capital humano, la investigación y la docencia en las universidades chilenas.

La presencia del Dr. Bathurst ha permitido establecer los vínculos necesarios para ampliar la colaboración más allá de la Universidad Austral de Chile, la que debiera fortalecerse a través del tiempo. La participación en diversas actividades durante la estadía del científico de especialistas del sector público y privado, ha sido el primer paso para lograr este objetivo. En estas actividades participaron académicos y estudiantes de la Universidad Austral de Chile, de la Universidad de La Serena, San Sebastián, de la Corporación de la Madera (CORMA), de la Dirección General de Aguas, del MOP y de empresas forestales.

Universidad de Magallanes

Conociendo las algas nativas del sur extremo

A pesar de la importancia ecológica y económica de *A. plicata* y *R. filifolia*, y su abundancia en varios sectores costeros de la región, no existen estudios o monitoreos de su producción (biomasa, reclutamiento, crecimiento) a largo plazo en relación a los parámetros ambientales de su hábitat natural.



Universidad
de Magallanes

Título Propuesta	"Estudios Poblacionales de <i>Ahnfeltia plicata</i> y <i>Ruppia filifolia</i> en Seno Skyring, Región de Magallanes y Antártica Chilena".
Año adjudicación	2011
Científico/a Atraído/a	Jorge Miguel Terrados Muñoz
Institución de Procedencia y País	Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (CSIC-UIB). España
Duración estadía	Módulo I: 15 de octubre al 15 de diciembre de 2011 Módulo II: 1 de marzo al 30 de abril de 2012 (cuatro meses)
Institución Albergante	Universidad de Magallanes
Unidad Académica	Facultad de Ciencias
Contraparte Institucional	Silvia Murcia Muñoz
Institución/es Asociada/s	Instituto Milenio de Ecología y Biodiversidad
Aporte Conicyt	\$12.000.000
Objetivo General	Formalizar la integración de investigación científica para la conservación y sustentabilidad actualmente en el Programa de Magíster en Ciencias de la UMAC y el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA), España, con la socialización y difusión del conocimiento científico para su aplicación práctica.

La creciente necesidad de aprovechar las zonas costeras bajo el umbral de conservación y sustentabilidad hace indispensables los inventarios y monitoreo de ecosistemas estratégicos, como las praderas de fanerógamas. Las praderas de *Ruppia filifolia* consideradas las más australes del planeta (Verhoeven 1979) se encuentran en la XII Región: Magallanes y Antártica Chilena, donde además existen las únicas praderas de *Ahnfeltia plicata* descritas en Chile (Silva et al. 1996, Maggs et al. 1989). Ambas especies, características de la XII Región, constituyen componentes clave para el íntegro funcionamiento ecosistémico del intermareal y submareal de estas costas. Sin embargo, se desconocen aún sus roles fundamentales a nivel poblacional y comunitario.

Ruppia filifolia es una especie común en fiordos y canales próximos a lugares de deshielo, de baja salinidad, en la ecoregión magallánica, donde forma amplias praderas submareales (Verhoeven 1979). Estas praderas y su detrito proporcionan hábitat estructural y alimento para una amplia gama de fauna invertebrada, además de ser comúnmente usadas por peces y otros vertebrados, incluidas aves migratorias, acuícolas y costeras.

Ahnfeltia plicata en el hemisferio sur puede darse desde Buenos Aires, Argentina, hasta Tierra del Fuego en Chile, Islas Malvinas

y Antártica (Boraso y Zaixso 2006). Esta especie está entre los agarofitos más importantes a nivel mundial, produciendo agar de gran calidad por ser de bajo contenido en sulfato (Maggs et al. 1989) y por tanto también de gran importancia económica.

A pesar de la importancia ecológica y económica de *A. plicata* y *R. filifolia*, y su abundancia en varios sectores costeros de la región, no existen estudios o monitoreos de su producción (biomasa, reclutamiento, crecimiento) a largo plazo en relación a los parámetros ambientales de su hábitat natural. Esta es información clave para identificar posibles cambios climáticos y sus potenciales efectos en ecosistemas costeros subantárticos.

El Científico.

Este proyecto contempló la estadía en la Universidad de Magallanes de Jorge Terrados, quien obtuvo el grado académico de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Murcia, España, en el Programa denominado "Biología Animal y Ecología en la Gestión Ambiental". Su labor de investigación como Científico Titular, la desempeña en la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y en el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, IMEDEA (CSIC-UIB), donde ha desarrollado una importante Investigación en ecología de angiospermas marinas y de macroalgas invasoras en el Mediterráneo.



El dr. J. Terrados, cuenta con amplia experiencia de investigación y docencia en biología y eco-fisiología de fanerógamas / angiospermas marinas, macroalgas invasoras, y manglares en el S.E. Asiático. Habiendo participado en proyectos de investigación en diversos lugares del mundo, tiene una extensa experiencia sobre distribución y crecimiento de angiospermas marinas, técnicas de cultivo de macroalgas, estrategias de conservación y manejo de recursos marinos en ambientes subantárticos. Es además, un investigador de gran nivel con reconocimiento internacional y múltiples publicaciones relevantes. Una de sus estadías de Postdoctorado fue realizada en México, en los laboratorios de la Universidad Autónoma de México junto a ficólogos de renombre mundial y ha estado vinculado a varios programas de postgrado de prestigiosas Universidades españolas.

Investigación

1. Se realizaron prospecciones en Seno Skyring y Seno Otway para localizar praderas de *Ruppia filifolia*
2. Diseño y aplicación de técnica de marcado para la estima del crecimiento de *Ruppia filifolia* (acuario y laboratorio Bahía Laredo de la Universidad de Magallanes)
3. Se realizó la evaluación de biomasa, crecimiento y fenología reproductiva de *Ruppia filifolia* en Seno Skyring, Región de Magallanes, y Tierra del Fuego hasta Ushuaia-Argentina
4. Se determinaron los parámetros abióticos en columna de agua y sedimento de praderas de *Ruppia filifolia* en Seno Skyring
5. Se envió a publicación un manuscrito informando de la presencia de extensas praderas de *Ruppia filifolia* en seno Skyring.

Estas actividades permitieron realizar los estudios con *Ruppia filifolia* para conocer su distribución ecológica en el área de estudio, y poder precisar y conocer en mayor detalle su distribución geográfica, entregando una primera aproximación para dimensionar la biomasa de estas comunidades poco profundas, e iniciar de esta manera métodos para medir la velocidad de crecimiento y la demografía de esta especie en ese lugar. Estos estudios también permitieron fundamentar la identidad taxonómica sobre características biológicas, tales como flores y semillas y anticipar algunas de las funciones ecológicas que estos organismos probablemente están cumpliendo en las comunidades de las que forman parte.

Docencia

1. Taller de capacitación sobre morfología de angiospermas marinas y métodos de evaluación de su desarrollo vegetativo en Laboratorio de Macroalgas Antárticas y Subantárticas (LMAS) Universidad de Magallanes.

2. Seminario sobre restauración de praderas de la angiosperma marina *Posidonia oceánica* LMAS Universidad de Magallanes.
3. Charla-coloquio difusión sobre la vida del científico en la ceremonia de clausura del Congreso Regional Escolar de Ciencia y Tecnología, Programa Explora-CONICYT, Región de Magallanes y Antártica Chilena.
4. Otros: apoyo estudiantes y técnicos del laboratorio LMAS (Instituto de la Patagonia, UMAG)
5. Docencia en ramo de Fisiología de Vegetales Marinos de la carrera de Biología Marina de la Universidad de Magallanes
6. Docencia en asignatura de Botánica (Botánica Criptogámica) de las carreras de Biología Marina, Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales e Ingeniería en Acuicultura de la Universidad de Magallanes.
7. Otros hitos científicos fueron la elaboración de un manuscrito describiendo aspectos desconocidos hasta la fecha sobre la presencia de extensas praderas de *R. filifolia* en Seno Skyring y sus características bio-ecológicas. Este se publicó en la revista científica regional Anales del Instituto de la Patagonia
8. Otros hitos de este proyecto MEC-CONICYT fueron el refuerzo en docencia, no solo a nivel de pregrado (puntos 6, 7, arriba), sino también a nivel postgrado (Programa Magister en Ciencias mención "Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Ambientes Subantárticos") de la Universidad de Magallanes, a través de seminarios, talleres, conferencias, o consultorías particulares para desarrollo o evaluación de proyectos de tesis y diseño experimental de las mismas.

Difusión

1. Difusión: Seminarios sobre *Ruppia filifolia* en LMAS, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes; y sobre "Consideraciones para el manejo ambiental en el contexto del cambio global"
2. Conferencia en el Liceo "Donald Mc Intyre G." de Puerto Williams, Isla Navarino, sobre pastos marinos y metodologías para su estudio
3. Conferencia sobre pastos marinos en el Colegio San Miguel, Calbuco, Región de Los Lagos

Redes de colaboración

La estadía del dr. Terrados en la Universidad de Magallanes ha permitido dar inicio a una colaboración académica entre ésta, la Universidad de Murcia, el Instituto Español de Oceanografía y el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (CSIC-UIB). Además, en esta red en formación, es altamente probable que se sume la Universidad Autónoma de México.

Universidad de Talca

Sinergias en bioinformática, biofísica y físico-química

Este proyecto se propuso establecer una red de colaboración que generara las sinergias de un grupo multidisciplinario internacional que contemplaba bioinformática, biofísica y físico-química.



Título Propuesta	"Red de Colaboración para fortalecer la formación de Pre y Post Grado y líneas de Investigación en bioinformática (CBSM-Utalca), biofísica (CINV-UV, Valparaíso) y físico-química (CNRS/U. de Illinois, Francia/EE.UU.) para su uso en biomedicina".
Año adjudicación	2011
Científico/a Atraído/a	Christophe J.M. Chipot
Institución de Procedencia y País	Equipe de Dynamique des Assemblages Membranaires UMR No 7565. Nancy Université. Francia
Duración estadía	12 de octubre al 29 de diciembre de 2011 (dos y medio meses)
Institución Albergante	Universidad de Talca
Unidad Académica	Facultad de Ingeniería
Contraparte Institucional	Fernando Danilo González Nilo
Institución/es Asociada/s	Universidad de Valparaíso
Aporte Conicyt	\$8.250.000
Objetivo General	Implementar y desarrollar métodos avanzados de simulación molecular que nos permita estudiar a nivel atómico, las propiedades estructurales que gobiernan la activación de proteínas transmembranales. Estas capacidades permitirán potenciar la red de colaboración científica de los programas de ingeniería en bioinformática (pregrado) y de los programas de doctorado en Ciencias Aplicadas (UTalca) y de Neurociencia (UValparaíso).

La bioinformática ha sido un área clave en el desarrollo de la biotecnología y de la biomedicina, por ello la Universidad de Talca implementó el programa de pregrado de ingeniería en bioinformática, único en Latinoamérica.

Entrenar profesionales altamente calificados en la integración de herramientas químicas, biológicas e informática es de gran impacto en la innovación de alta tecnología, con un efecto directo en biotecnología, química, agricultura, biomedicina y nanotecnología. Para establecer una directa vinculación entre eventos experimentales y aproximaciones teóricas se requiere de metodologías muy precisas en la evaluación de la energía libre de un proceso biológico.

El científico Fernando Danilo González-Nilo ha trabajado por varios años en el análisis teórico-experimental de estructura de canales de K⁺. Muchas de estas propiedades requieren de una evaluación fina de la organización y reorganización del microentorno de estas macromoléculas, que nos lleva a la

evaluación de energía libre. En este contexto la participación del doctor Christophe Chipot, experto a nivel mundial en este campo, era de vital importancia para la UTalca.

Este proyecto debía permitir establecer una red de colaboración única en Latinoamérica, generando la sinergia de un grupo multidisciplinario internacional que contemplaba las áreas de bioinformática (CBSM/UTalca, Talca), biofísica (CINV/UV, Valparaíso) y de físico-química (CNRS/U de Illinois, Francia/EEUU). Esta red potenciaría el desarrollo de los programas de doctorado de ciencias aplicadas (UTalca) y el programa de Doctorado en Neurociencias (U. de Valparaíso).

El Científico.

Chipot es Ph.D. de la Universidad de Cornell, fue investigador asociado en la Academia Nacional de Ciencias de EE.UU. En 1996 se integró al Centre National de Recherche Scientifique de Francia, CNRS, como investigador asociado en el grupo de química teórica de la Universidad de Nancy, donde inició un



nuevo tema de investigación en simulaciones numéricas de la membrana biológica y sus componentes. Su evolución también se extiende a la descripción exacta de las interacciones intermoleculares en las simulaciones numéricas. En 2006 fue promovido por el CNRS al nivel de director de investigación. Desde entonces, ha estado al frente del 'Equipe de Dynamique des Assemblages Membranaires' en la Universidad de Nancy.

Ha publicado dos libros y numerosos artículos en revistas especializadas, con más de 4.500 citaciones (h-index: 25, fuente ISIWeb) y mantiene colaboración con grupos chinos y de la Universidad de Illinois.

Desarrolló la formulación e implementación de algoritmos de topologías duales para cálculos de FEP en el Programa Not (just) Another Molecular Dynamics, NAMD, entre otros aspectos teóricos. NAMD es hoy uno de los programas con mayor número de citaciones en el mundo en el campo de simulación molecular.

Resultados

Su estadía aportó en la formación de capital humano avanzado a través del Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas de la UTalca. La interacción con los alumnos de los distintos niveles y áreas (al ser un programa multidisciplinario que concentra alumnos de Química, Bioquímica, Física y Bioinformática), redituó en una adecuada orientación para sus distintas áreas de investigación en sus respectivas tesis de grado.

El dr. Chipot dictó dos cursos intensivos a alumnos del Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas, en las áreas de Simulación Molecular Avanzada y Métodos Avanzados de Simulación para Cálculo de Energía Libre.

El investigador participó del "Workshop in molecular simulation and drug design" organizado por el Centro de Bioinformática y Simulación Molecular (CBSM) de la U. de Talca, que estuvo dirigido a estudiantes de Ingeniería en Bioinformática y alumnos de pre y postgrado de las Universidades de Chile, Católica, de Santiago, de Valparaíso y de Concepción.

Entre los hitos más relevantes de su estadía se encuentra el alto nivel con el que fueron entrenados los alumnos de postgrado, donde se generaron potentes discusiones. Fruto del trabajo a distancia que se continuó desarrollando posterior a su estadía, se lograron dos artículos ISI.

Investigación

La interacción con el área de Biofísica se llevó a cabo mediante numerosas visitas al Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso, CINV, trabajando en las líneas de investigación relacionadas con estudios de conductividad y transporte en distintos canales iónicos, como por ejemplo Shaker y hSlo, líneas de investigación que siguen en desarrollo.

Uno de los momentos importantes desarrollados durante la estadía fue la formulación y adjudicación de un proyecto CONICYT-Fondecyt, en donde coexisten métodos de biofísica teórica con validaciones experimentales, (Proyecto 1131003, "Study of structural and dynamic properties that govern selectivity and conductance of K channels under non-equilibrium conditions", investigador principal Fernando Gonzalez Nilo, co-investigadores: Ramón Latorre y David Naranjo, ambos del CINV-UV).

Redes de colaboración

Este proyecto permitió consolidar la colaboración entre los grupos de las Universidades de Talca, de Nancy y de Valparaíso, y extenderla, tras la estadía del doctor Chipot, a través de un constante intercambio de reuniones vía video conferencias en donde se siguen realizando trabajos y colaboraciones a distancia.

Específicamente, permitió unir las capacidades del grupo del dr. Chipot a un proyecto Anillo titulado: "Integración de la biología estructural en el desarrollo de la bionanotecnología" y al proyecto de FONDECYT ya citado. Ambos proyectos utilizan entre sus herramientas de análisis los métodos de cálculo implementados durante la estadía del investigador francés. El grupo de la UTalca y de la U. de Valparaíso, esperan que los alumnos participantes de la elaboración de los artículos en revistas ISI, puedan desarrollar estadías postdoctorales, bajo la tutela del doctor Christophe Chipot.

El desarrollo de profesionales altamente calificados en la integración de herramientas químicas, biológicas e informática tiene un alto impacto en la innovación de alta tecnología, con un efecto directo en biotecnología, química, agricultura, biomedicina y nanotecnología.

Universidad Arturo Prat

Nuevos desarrollos en toxicología

En estas últimas tres décadas, se han realizado numerosos esfuerzos para desarrollar medicamentos no solo más eficaces que los actuales agentes terapéuticos, sino que posean además menos efectos tóxicos así como una menor probabilidad de inducir fenómenos de resistencia tumoral.



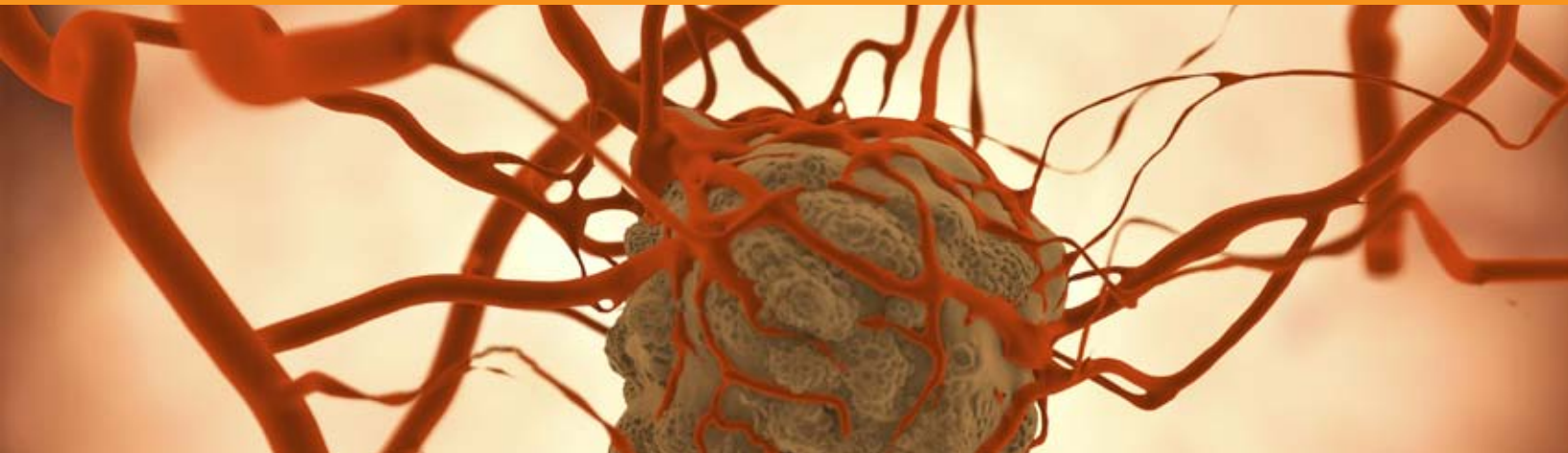
Universidad
ARTURO PRAT
del Estado de Chile

Título Propuesta	"Fortalecimiento de la investigación y la docencia en el área de la Bioquímica Toxicológica en la Universidad Arturo Prat".
Año adjudicación	2010
Científico/a atraído/a	Pedro Miguel Buc Calderón
Institución de Procedencia y País	Universidad Católica de Lovaina. Toxicology and Cancer Biology Research Group, Louvain Drug Research Institute, Université Catholique de Louvain, 73 Avenue E. Mounier, GTOX 7309, 1200 Brussels, Belgium.
Fechas Módulos	1 de marzo al 30 de septiembre de 2011 (7 meses).
Institución Albergante	Universidad Arturo Prat
Unidad Académica	Facultad de Ciencias de la Salud. Química y Farmacia
Contraparte Institucional	Julio Benites Vílchez
Institución/es Asociada/s	n.a.
Aporte Conicyt	\$19.500.00
Objetivo General	Establecimiento de una cooperación científico-académica entre la UNAP y las instituciones de enseñanza superior que acompañan la red del científico extranjero, incluida la Universidad Católica de Lovaina (UCL).

La búsqueda de nuevos medicamentos para el tratamiento del cáncer constituye un tema de mayor importancia en la comunidad científica internacional. Sin embargo, a pesar del gran progreso científico y tecnológico alcanzado por las ciencias biomédicas en el tratamiento contra el cáncer, aún existen muchas dificultades, dado que las alternativas existentes (una vez descartada la opción quirúrgica) se basan principalmente en la quimioterapia y radioterapia.

El tratamiento actual se acompaña frecuentemente de efectos secundarios indeseables para el enfermo, así como de la inducción de mecanismos de resistencia tumoral contra los agentes quimioterapéuticos. En estas últimas tres décadas, se han realizado numerosos esfuerzos para desarrollar medicamentos no solo más eficaces que los actuales agentes terapéuticos, sino que posean además menos efectos tóxicos así como una menor probabilidad de inducir fenómenos de resistencia tumoral.

Para abordar el estudio de los temas anteriormente expuestos, la Universidad Arturo Prat creó el Instituto de Etnofarmacología (IDE), y, en el marco de este instituto, instalar y desarrollar un laboratorio de cultivo celular que permitiera una fase de "screening" (evaluación y selección de productos) así como el estudio de los mecanismos moleculares implicados en la citotoxicidad antitumoral. Los productos elegidos fueron quinonas sintetizadas por un procedimiento original usando como fuente de energía la luz solar ("green chemistry") que serían evaluadas in vitro en un panel de líneas celulares humanas originadas a partir de diferentes tipos de cáncer (T-24, DU145, MCF7, Ishikawa, K562). Se estudiarían los mecanismos moleculares implicados en el proceso de muerte celular (apoptosis, necrosis, autofagia) así como la capacidad de las quinonas de generar un estrés oxidativo en presencia de un reductor biológico como la vitamina C.



El Científico

El laboratorio dirigido por el profesor Pedro Buc Calderón, posee una vasta experiencia en el campo del metabolismo de agentes xenobióticos y la biotransformación de elementos nutritivos y medicamentos, particularmente en el estudio de la toxicología de medicamentos generadores de un estrés oxidativo. Su grupo de trabajo ha estudiado los procesos claves implicados en la muerte de células tumorales (apoptosis/necrosis) expuestas a un estrés oxidativo. En estos últimos años, este grupo ha publicado interesantes artículos detallando investigaciones prometedoras en relación al estrés oxidativo y la citotoxicidad inducida por la asociación entre la vitamina C y la menadiona (1,4 naftoquinona). Esta línea de investigación permitió el vínculo entre el Departamento de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNAP y el profesor Buc Calderón.

Resultados

En el área de la Docencia el doctor Pedro Buc estuvo a cargo de cursos electivos de pregrado y postgrado en el área de la Bioquímica y Química Toxicológica respectivamente. Su vasto conocimiento en materia de investigación le permitió traspasar su experiencia a los estudiantes desde una mirada europea de la docencia. Durante la estadía el doctor Buc colaboró y participó en el informe de autoevaluación de la carrera de Química y Farmacia. Su participación enriqueció el debate docente con los académicos del departamento.

Además, la visita del doctor Buc permitió tanto la formación de una persona responsable en Bioquímica Toxicológica que garantice una continuidad didáctica (tanto teórica como práctica) como sentar las bases para que en un futuro cercano se acredite el programa de doctorado de Química existente en la región norte del país.

En el área de la investigación, uno de los objetivos planteados fue dar impulso a la implementación de una línea de cultivo celular y bacteriológico en las dependencias del Departamento de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad Arturo Prat. Esto se ha reforzado y desarrollado de manera sustantiva

con la compra de equipos para cultivo celular generados por el proyecto FIC del Gobierno Regional de Tarapacá "biomasa como fuente de nuevos nutraceuticos". El cumplimiento de este objetivo permitió la incorporación a la investigación en esta línea del doctor Camilo Calderón, quien finalizó el doctorado en Brasil en el área de la Biotecnología. En este contexto la estadía del doctor Buc facilitó la obtención de resultados los cuales se han publicado en cuatro (4) artículos científicos: dos en el Journal of the Chilean Chemical Society, Natural Product Communications y el Blacpma. Las redes del doctor Buc fueron puestas al servicio de los académicos del departamento; por ejemplo el académico señor David Ríos pudo enviar muestras (productos de síntesis) de su tesis doctoral a Bélgica y a Brasil para ser testeadas, culminando con publicaciones en el Current Topics in Medicinal Chemistry y Biochemical and Biophysical Research Communications.

Redes de colaboración

La venida del doctor Buc ha permitido promover la cooperación internacional con Bélgica destinándose a la integración de esfuerzos en el tema abordado por los investigadores de la Universidad Arturo Prat y del Instituto de Etnofarmacología (IDE) así como con otros científicos nacionales del norte de Chile y de los países vecinos como Perú y Brasil. A mediano plazo, ello permitiría el intercambio de profesores, investigadores y estudiantes de doctorado, a fin de mejorar la calidad de la docencia universitaria en zonas extremas.

El laboratorio se ha volcado al "screening" y estudio de los mecanismos moleculares implicados en la citotoxicidad antitumoral, a través del estudio de quinonas sintetizadas por un procedimiento original usando como fuente de energía la luz solar ("green chemistry").

Universidad del Bío-Bío

Berries nativos del sur de Chile bajo alerta

Estudiar de manera exhaustiva las turberas, flora y fauna asociada y difundir entre la comunidad su importancia para poder evitar sobreexplotación, fue el principal objetivo de este proyecto.



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

Título Propuesta	"Actividad antioxidante de berries nativos y Sphagnum de las turberas del Sur de Chile".
Año adjudicación	2009
Científico/a Atraído/a	Shela Gorinstein
Institución de Procedencia y País	The Hebrew University of Jerusalem . Israel
Fechas Módulos	1 de febrero de 2010 al 8 de abril de 2010 (dos meses).
Institución Albergante	Universidad del Bío-Bío
Unidad Académica	Facultad de Ciencias
Contraparte Institucional	Patricia Arancibia
Institución/es Asociada/s	NA
Aporte Conicyt	\$7.000.000
Objetivo General	Informar a la comunidad académica, no académica y autoridades políticas ya administrativas sobre la importancia de la protección de turberas y berries asociados a éstas en el sur de Chile.

El Sur de Chile, particularmente la Isla Grande de Chiloé, posee extensas planicies denominadas turberas o pomponales donde la vegetación dominante es *Sphagnum*, un musgo con características peculiares: crece a bajo pH, soporta largos períodos de sequía y exposición al sol y se le atribuyen propiedades antibióticas. Las turberas de otras localidades en el hemisferio norte del planeta han sido estudiadas del punto de vista biológico y químico, sin embargo en nuestro país existen trabajos aislados sobre aspectos biológicos de estos ecosistemas y ninguno sobre su actividad química.

Entre los vegetales asociados a las turberas encontramos la murtilla (*Ugni molinae*) cuyos berries son consumidos no sólo por animales sino que por campesinos y lugareños. La murtilla forma una asociación ecológica con la turbera dominada por *Sphagnum* ya que crece en los alrededores de ésta proporcionándole un ambiente húmedo y ácido. Los organismos de las turberas no reportan ataques causados por bacterias u hongos y no presentan invasores vegetales como parásitos o epífitas, sólo crecen asociados a alerce y a la murtilla. Esto nos dice que por un lado es una comunidad que sirve para propagar alerce y conservarlo como especie y también que posee defensas químicas que le permiten repeler ataques de microorganismos. Estas defensas químicas serían antioxidantes, antibióticos o antimicóticos aún no explorados en las turberas del Sur de Chile.

Se necesita estudiar exhaustivamente esta comunidad, su flora y fauna asociada y difundir entre la comunidad su importancia para poder evitar su sobreexplotación. La explotación no sustentable de los humedales, hace que no se contemple su reproducción o posterior crecimiento. El proyecto deseaba informar a la comunidad y autoridades políticas y administrativas para que se diseñen e implementen estrategias para protegerlo.

La comunidad de las turberas dominadas por *Sphagnum* representan sólo el 3% de la superficie terrestre y nuestro territorio alberga parte de ese tres por ciento en las regiones más frías y húmedas. La gran preocupación por la protección de este recurso radica en el hecho que el valor instrumental de estos ecosistemas está creciendo entre la población humana desde la década hasta la duodécima región del país. Esto último podría conducir a la sobreexplotación del recurso haciendo peligrar su sustentabilidad.

La visita de la doctora Shela Gorinstein y su experiencia en detectar propiedades alimenticias en berries contribuyó a proporcionar valor a plantas asociadas a las turberas y por otro lado, sirvió para motivar el emprendimiento de estudiantes de las carreras del área de la salud impartida por la Universidad del Bío-Bío, como por ejemplo Nutrición e Ingeniería de los Alimentos.



La científica

La investigadora es una especialista internacional en determinación de actividad antioxidante en organismos tan variados como *Mytilus edulis*, durian, ajo y otros alimentos y ha colaborado con la Universidad del Bío-Bío en alrededor de 16 publicaciones desde el año 2002 hasta la fecha.

La doctora Gorinstein actualmente es Senior Scientist (Full Professor) en el Department of Medicinal Chemistry and Natural Products, School of Pharmacy, The Hebrew University of Jerusalem, ISRAEL. Es Ph.D. del Moscow & Lvov Polytechnic Institutes, USSR y D.Sc. de la misma universidad.

Autora de más de 200 artículos científicos en revistas de alto impacto, reviews y conferencias sobre química de proteínas, ciencias de los alimentos y nutrición. Ha sido invitada para dictar seminarios en más de 175 instituciones, universidades e industrias alrededor del mundo.

Desde 1980 a la fecha ha sido invitada como profesor visitante a Canadá, Francia, México, Singapur, Polonia, Italia, Brasil, Japón, Colombia, Ecuador, Perú, España, Argentina, Chile, Corea, Taiwan, Tailandia, Bulgaria entre otros países. El año 2005, la dra. Gorinstein recibió del Gobierno de Polonia, la más alta condecoración que este país otorga en el área de la contribución científica.

Resultados

En este proyecto se analizaron berries de *Myrteola nummularia* (conocida como daudapo) y *Ugni molinae* (conocida como murtilla). “Daudapo” el que se encontró solamente en Chiloé habitando las turberas muy cercano a “murtilla”. “Daudapo” es muy parecida a “murtilla”, por ello acordamos denominarla en nuestro artículo “murtilla-like”. El “daudapo”, es consumido por miembros de la comunidad de Chiloé pero con bajo impacto comercial, por otro lado el consumo de la murtilla ha ido creciendo entre miembros de la comunidad por su conocido valor nutricional. Entre los principales resultados de nuestra investigación se reporta que las propiedades antioxidantes de la berry del “daudapo” son similares a “murtilla” y que además posee propiedades anticancerígenas, lo que ha sido reportado en tres publicaciones en importantes revistas científicas internacionales, a saber: Food Research International, Food Control y Food Analytical Methods.

Docencia

Los alumnos de la carrera de Pedagogía, Nutrición y Enfermería de la Universidad del Bío-Bío de Chillán se mostraron especialmente

motivados por la llegada de la doctora Gorinstein. Su estadía permitió infundir en los alumnos de pre y posgrado, comunidad de Quellón, Castro, Puerto Montt la convicción de que las turberas, ambientes comercialmente explotados por ellos mismos, deben ser conservados dado su alto valor ecológico y científico. El llamado de la dra. Gorinstein fue dirigido a cuidar recursos que son económicamente y medicinalmente valiosos por su alto contenido en antioxidantes.

Además, se estableció contacto con la pequeña empresa “Raíces de Caturman” que procesa y exporta ajo chilote desde Ancud, con el fin de que tomen conciencia sobre los riesgos de la explotación irracional que se haga de este producto agrícola.

La comunidad de Quellón recibió la información sobre el tema de la capacidad antioxidante de sus berries nativos a través de medios televisivos, mientras en Puerto Montt se utilizó Internet. El mensaje fue dirigido además a las autoridades municipales y a la comunidad en general para conservar las áreas de turberas.

Difusión

La comunidad de Chiloé (Quellón, Ancud) pudo conocer a Shela Gorinstein quien mantuvo conversaciones con lugareños, jóvenes, empresarios, locatarios del mercado a quienes incentivó a la protección de los recursos alimenticios que cultivan y las turberas o pomponales que explotan. En Puerto Montt fue entrevistada por el canal TVINET donde se dirigió a la comunidad enseñando sobre los antioxidantes de los alimentos que se consumen.

Redes de colaboración

La dra. Gorinstein está permanentemente invitada a dictar seminarios en la institución, especialmente a alumnos del Programa de Magister en Enseñanza de las Ciencias impartido por la Universidad del Bío-Bío.

Una vez finalizada la estadía de la investigadora, la Universidad del Bío-Bío procesó y liofilizó frutos no maduros y maduros de murtilla y “daudapo” para analizarlos en conjunto con su equipo de trabajo en Israel.

Actualmente, se mantienen redes de colaboración entre investigadores de Israel y Corea con el fin de establecer nexos de carácter científico tendiente a organizar seminarios, estadías, congresos y escribir artículos sobre el tema de la capacidad antioxidante de berries nativos asociados a turberas del sur de Chile.

Universidad de La Serena

Educación y argumentación: del razonamiento al diálogo

Diversos informes educativos sobre la realidad chilena indican que hay un déficit tanto en la comprensión y producción de textos como en la interacción argumentativa entre los estudiantes chilenos, en tanto que comprueban que la capacidad para debatir y participar en controversias ya sea defendiendo, atacando o cuestionando puntos de vista no cumple con los niveles requeridos por el sistema educativo internacional.



Título Propuesta	"Educación y argumentación: del razonamiento al diálogo".
Año adjudicación	2011
Científico/a Atraído/a	Dr. Harvey Siegel
Institución de Procedencia y País	University of Miami, Estados Unidos
Fechas Módulos	01 de marzo al 01 de mayo de 2012 (2 meses).
Institución Albergante	Universidad de La Serena
Unidad Académica	Facultad de Humanidades, Departamento de Artes y Letras
Contraparte Institucional	Cristián Noemi
Institución/es Asociada/s	Universidad Diego Portales
Aporte Conicyt	\$6.600.000
Objetivo General	Sistematizar y profundizar el trabajo científico nacional en el área de la educación y la argumentación

La interacción argumentativa dentro de una sala de clases, en todos los niveles educativos, es crucial para lograr objetivos transversales en los procesos de aprendizaje-enseñanza. Diversos informes educativos sobre la realidad chilena indican que hay un déficit tanto en la comprensión y producción de textos como en la interacción argumentativa entre los estudiantes chilenos, en tanto que comprueban que la capacidad para debatir y participar en controversias ya sea defendiendo, atacando o cuestionando puntos de vista no cumple con los niveles requeridos por el sistema educativo internacional.

Un desafío que enfrentó el proyecto fue sistematizar y profundizar el trabajo científico nacional en el área de la educación y la argumentación. Asimismo, un importante objetivo fue conocer y analizar el cruce de información existente entre Educación-Argumentación en diferentes realidades sociales.

Esta propuesta se trazó también como objetivo crear una red de estudios en educación y argumentación con la participación de distintos investigadores de Latinoamérica, Estados Unidos y Europa, aspecto

ambicioso, pero muy necesario para el contexto de investigación en el área de educación y argumentación. Parte de este objetivo fue logrado mediante el establecimiento de intercambios formales entre las universidades participantes en el proyecto.

El Científico

En esta propuesta, la Universidad de La Serena apostó por traer al dr. Harvey Siegel, profesor titular de la Universidad de Miami, institución en la cual también ha ocupado el puesto de director del departamento de filosofía. De una reconocida trayectoria en temas de educación y argumentación, ha sido profesor visitante en prestigiosas universidades alrededor del mundo: Universidad de Ámsterdam, Universidad de California en Berkeley, Universidad de Stanford. Harvey Siegel ha trabajado extensivamente el cruce entre las áreas de educación, la teoría argumentativa y la lógica informal, lo que lo ha hecho merecedor de numerosos reconocimientos científicos, siéndole ofrecido una plaza en el Instituto de Educación de la Universidad de Londres, merecedor al premio "Excellence in Teaching Award, University of Miami" y presidente de la Sociedad de Filosofía de la Educación (1994-5), entre otros.



Resultados

Con la estadía del profesor Harvey Siegel se consiguió sistematizar y profundizar el conocimiento en torno a los vínculos entre argumentación y pensamiento crítico, por un lado, y la inserción de estos dominios de reflexión en los sistemas educativos. Además, se logró conocer en detalle las teorías educativas actuales que se preocupan por el proceso argumentativo en aulas de clases.

El proyecto permitió igualmente apoyar, confrontar, corroborar y/o falsear los acercamientos en la producción nacional sobre el ámbito; junto con crear e integrar propuestas específicas de trabajo una vez que se analizaron contextualmente los distintos enfoques, que permitieron aislar estratégicamente los niveles teóricos y prácticos más sensibles de ser estudiados y aplicados en la realidad nacional.

La estadía del profesor Siegel potenció, además, el posicionamiento de la reflexión nacional en el contexto hispanohablante, pues asistieron a las actividades del proyecto investigadores argentinos, sumado al hecho de la producción de material audiovisual (videos) de todos los seminarios dictados en la Universidad Diego Portales, UDP, que quedarán a disposición de la comunidad nacional e internacional.

El trabajo realizado por el doctor Siegel se concretó en dictación de clases tanto en pre y post grado en las dos universidades participantes (Universidad de La Serena y UDP); el apoyo en la guía de tesis de pre y postgrado, en las dos universidades participantes de las carreras de Castellano y Filosofía, Filosofía, Licenciatura en Español, Licenciatura en Historia, y Psicología; la exposición en coloquios y seminarios con impacto social en las ciudades de La Serena y Santiago; apoyo en la redacción de artículos ISI en inglés; apoyo en el desarrollo de dos proyectos de investigación de la Dirección de Investigación de la Universidad de La Serena (DIULS); la potenciación de

una red de estudios en educación y argumentación con los datos de distintos investigadores de Latinoamérica, Estados Unidos y Europa; el establecimiento de lazos de intercambios entre las universidades participantes en la propuesta, y la creación de proyectos de investigación para concursos nacionales e internacionales (Fondecyt 2013, "Valor, función y complejidad argumentativa en estudiantes universitarios chilenos: el caso en las regiones de Coquimbo y Metropolitana", doctores Cristián Santibañez y Cristián Noemi Padilla)

Redes de Colaboración.

La permanencia del doctor Siegel a través del instrumento MEC permitió también fortalecer la creación de redes nacionales e internacionales. Se acrecentó la relación de colaboración científica entre el programa de Magíster en Estudios Latinoamericanos (MIEL) de la Universidad de La Serena y el Centro para la Argumentación y el Razonamiento (CEAR) de la UDP.

Además se abrió la posibilidad de estadías de trabajo de estudiantes y profesores de la Universidad de La Serena y de la UDP en la Universidad de Miami.

En términos generales, el trabajo del doctor Siegel generado en las estadías promovidas por el Programa de Atracción e Inserción, ha contribuido a valorar la investigación de punta y el pensamiento original como fuente de nutrición para la docencia en ambas instituciones participantes del proyecto MEC. La calidad científica del investigador atraído, sumado a su gran capacidad de trabajo y de generación de equipos, supuso un impulso relevante para el campo de investigación educativa tanto en la Universidad de La Serena como en la Universidad Diego Portales.

Universidad Católica del Norte

Fortalecimiento de la formación de capital humano avanzado para la minería y la investigación científica regional, en las áreas de magmatismo y metalogénesis



El objetivo general de la propuesta fue mejorar la formación profesional de capital humano avanzado en la Universidad Católica del Norte (UCN) en las áreas de magmatismo y metalogénesis, de máxima importancia en una región eminentemente minera.

Título Propuesta	"Fortalecimiento de la formación de capital humano avanzado para la minería y la investigación científica regional, en las áreas de magmatismo y metalogénesis".
Año adjudicación	2009
Científico/a Atraído/a	Jean Louis Vignerresse
Institución de Procedencia y País	Ecole Nationale Supérieure de Géologie, Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL). Universidad de Nancy
Estadía	Marzo a julio de 2010 (2 meses).
Institución Albergante	Universidad Católica del Norte
Unidad Académica	Departamento de Ciencias Geológicas
Contraparte Institucional	Rodrigo Iván González Tapia
Institución/es Asociada/s	N/A
Aporte Conicyt	\$7.000.000
Objetivo General	Impactar positivamente en la formación profesional de capital humano avanzado en la Universidad Católica del Norte (UCN) en las áreas de magmatismo y metalogénesis.

La postulación de este proyecto respondió a la necesidad de satisfacer la alta demanda de conocimientos actualizados en las áreas de magmatismo y metalogénesis desde la perspectiva de la evolución magmática, además, se buscó potenciar la investigación aplicada y la formación de redes de investigación mediante la creación de grupos de trabajos que incorporaran alumnos del programa de Doctorado, estudiantes memoristas de pre grado y académicos del Departamento de Ciencias Geológicas, con el objetivo de proponer, conducir y resolver problemas relacionados al tema del proyecto.

El objetivo general de la propuesta fue mejorar la formación profesional de capital humano avanzado en la Universidad Católica del Norte (UCN) en las áreas de magmatismo y metalogénesis. Específicamente, se pretendía: a) Profundizar y actualizar la formación

de estudiantes de pre y post grado en las áreas de magmatismo y metalogénesis; b) Sentar las bases para la realización de proyectos de investigación básica y aplicada que incorporaran a investigadores jóvenes y que favorecieran el desarrollo de las áreas de magmatismo y metalogénesis en la UCN; c) Establecer lazos de cooperación con centros de investigación científica y aplicada de reconocido prestigio internacional en los temas del proyecto, para fortalecer las líneas de investigación del proyecto; y d) Transmitir el conocimiento respecto a los temas del proyecto a geólogos que trabajaran en la industria minera mediante el desarrollo de cursos y seminarios de perfeccionamiento.

El Científico

El doctor Jean Louis Vignerresse es un referente científico internacional en el área de magmatismo, además de



provenir de una importantísima institución europea, la Universidad de Nancy, con los que la UCN se trazó como objetivo el fortalecer vínculos.

Vignerresse dictó los cursos "The use of geophysics in determining the 3D shape at depth of granitic bodies", "Relations between magmatic structures and shape", "Granitic intrusions and tectonics" y "Evolution of the early Earth", dirigidos a alumnos de pre y post-grado de Geología.

Supervisó una tesis del Programa de Doctorado en Ciencias Mención Geología, fue a terreno con estudiantes y académicos y discutió resultados de investigaciones en desarrollo. En particular, hizo una revisión y comentarios al manuscrito de una publicación y además visitó la Universidad de Santiago, la Universidad de Atacama, empresas mineras de la Región de Antofagasta, donde pudo discutir con colegas, académicos y estudiantes.

Redes Internacionales

Se establecieron fuertes vínculos para el desarrollo de pasantías de investigadores del Departamento de Ciencias Geológicas a la Universidad de Nancy. Esto se manifiesta en la disposición a recibir a estudiantes de doctorado o académicos en pasantías de investigación.

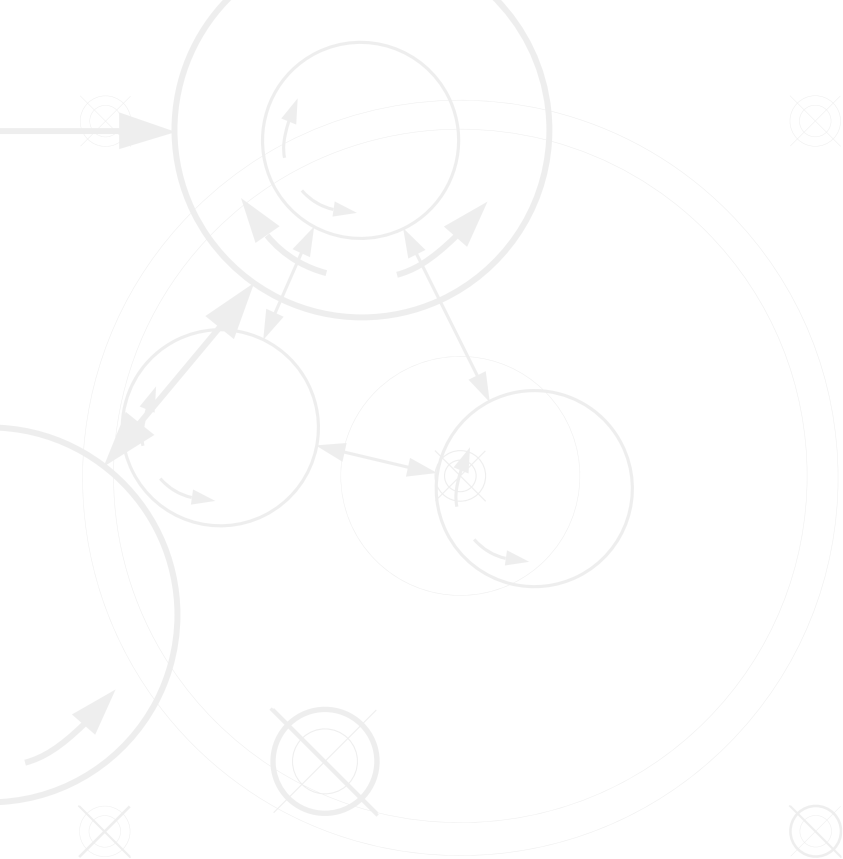
¿Cuál fue la percepción del dr. Vignerresse de la realidad de la UCN y cual su impresión de las visitas a terreno realizadas?

El dr. Vignerresse valoró positivamente el nivel de la investigación que se desarrolla en Ciencias de la Tierra en Chile. Con respecto a la docencia, destacó la cantidad de alumnos que atienden las carreras de pregrado de Geología y apoyó fuertemente el diálogo con alumnos.

El doctor Jean Louis Vignerresse es un referente científico internacional en el área de magmatismo, además de provenir de una importantísima institución europea, la Universidad de Nancy, con los que la UCN se trazó como objetivo el fortalecer vínculos.







PAI

Programa de Atracción e Inserción
de Capital Humano Avanzado
Moneda 1375, Santiago
Fono: (56-2) 2 365 4686