



Dirección de Investigación

# Anuario 2013



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
**CATOLICA**  
**DE VALPARAISO**



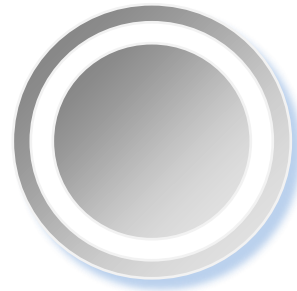
Anuario 2013  
Dirección de Investigación  
Vice Rectoría de Investigación y Estudios Avanzados  
[www.vriea.ucv.cl](http://www.vriea.ucv.cl)  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
[www.pucv.cl](http://www.pucv.cl)



# Anuario 2013



## Prólogo



Hace 10 años, Valparaíso fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). En este contexto, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, ha contribuido, sin duda, a ser parte de este importante logro, desarrollando por más de 85 años, un trabajo serio y comprometido con sus estudiantes y con la comunidad, que le han otorgado el reconocimiento como una de las mejores universidades de Chile y Latinoamérica.

De esta forma, nuestra acción como como Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, se ha caracterizado desde hace muchos años, por la calidad de nuestros investigadores y por la docencia impartida en nuestros postgrados, la que se ha fortalecido por nuevas líneas de trabajo, que han permitido que seamos reconocidos como una universidad compleja y que ha logrado tejer una trama que vincula lo mejor de nuestro patrimonio, con temas actuales como son la innovación y el emprendimiento.

Al respecto, quisiera detenerme en este año 2013, para destacar y compartir en este anuario, la impronta que va dejando el trabajo de nuestra Vicerrectoría en el desarrollo regional. Es así como la decisión de implementar una estrategia de innovación y emprendimiento de marcado sentido social, complementado a los aportes de nuestros académicos investigadores, nos ha permitido impulsar iniciativas vanguardistas que acercan la academia, a las distintas comunidades regionales, en razón de resolver sus necesidades más inmediatas y avanzar hacia la construcción de una sociedad más justa y equitativa.

Por lo ya expuesto, creo que poner al servicio de la sociedad los conocimientos generados en nuestras aulas y laboratorios, no solo debe servir para potenciar la eficiencia y la competitividad económica de la región y del país, sino que también, debe ser puesta al servicio de la construcción de nuevos modelos que reduzcan las brechas que nos alejan como sociedad, entregando herramientas a quienes sueñan con cambiar sus vidas y que, seguramente, no tuvieron antes oportunidad de hacerlo.

Por todo esto, puedo afirmar que estamos orgullosos de ser embajadores del sello valórico PUCV y continuar con las tradiciones que han caracterizado nuestro quehacer durante tantos años y que se mantienen vivas, gracias al trabajo de nuestros académicos de lata trayectoria como investigadores, profesionales a cargo de las líneas de innovación y emprendimiento y, por supuesto, de nuestros jóvenes investigadores y voluntarios que, con su energía, nos impulsan a seguir avanzando y construyendo cada día, una mejor universidad.



**Joel Saavedra Alvear**  
Vicerrector de Investigación y Estudios Avanzados  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



# Índice



<b>Facultad de Agronomía</b>	
Escuela de Agronomía .....	10
<b>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</b>	
Escuela de Arquitectura .....	18
Instituto de Arte .....	23
<b>Facultad de Ciencias</b>	
Carrera de Tecnología Médica .....	27
Escuela de Kinesiología .....	28
Instituto de Biología .....	31
Instituto de Estadística .....	51
Instituto de Física .....	54
Instituto de Matemáticas .....	75
Instituto de Química .....	93
<b>Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas</b>	
Escuela de Comercio .....	144
Escuela de Periodismo .....	148
Escuela de Trabajo Social .....	150
<b>Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales</b>	
Escuela de Derecho .....	156
<b>Facultad de Filosofía y Educación</b>	
Escuela de Educación Física .....	166
Escuela de Pedagogía .....	170
Escuela de Psicología .....	179
Instituto de Filosofía .....	195
Instituto de Historia .....	204
Instituto de Literatura y Ciencias del Lenguaje .....	212
Instituto de Música .....	235
<b>Facultad de Ingeniería</b>	
Carrera de Ingeniería Civil .....	238
Escuela de Ingeniería Bioquímica .....	241
Escuela de Ingeniería en Construcción .....	273
Escuela de Ingeniería Eléctrica .....	277
Escuela de Ingeniería Industrial .....	286
Escuela de Ingeniería Informática .....	296
Escuela de Ingeniería Mecánica .....	302
Escuela de Ingeniería Química .....	305
<b>Facultad de Recursos Naturales</b>	
Escuela Ciencias del Mar .....	313
Escuela de Alimentos .....	329
Instituto de Geografía .....	333
<b>Instituto de Ciencias Religiosas</b>	
Instituto de Ciencias Religiosas .....	340
<b>Vicerrectoría de Investigación y Centros PUCV</b>	
Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados.....	342
<b>Publicaciones</b>	
Publicaciones ISI 2013 .....	372
Publicaciones SciELO Chile 2013 .....	405
Ranking de autores con publicaciones ISI WoS 2013 .....	410







### PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Regular 2013

N° Proyecto: 1130041

PUCV

**“Ecotoxicological assessment of soil quality: Use for legislative regulations concerning metal-contaminated soils”**

Investigador Responsable: Alexander Neaman

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

Chile is the first among the producers of copper in the world. The environmental problems historically associated with copper mining are widely known, particularly in relation to the contamination of agricultural soils by metals, such as Cu, Zn, Pb, and Cd, all is related to: 1) Use of organisms belonging to various trophic levels (producers and consumers) and several responses (growth, reproduction, mortality, etc.); 2) Use of standardized protocols of the International Organization for Standardization (ISO) and Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) that have been proven to be valid for soil quality testing; 3) Use of field-collected soils (and not artificial soils enriched with metals) to evaluate ecological risk of metals present in the soil.

FONDECYT Iniciación 2013

N° Proyecto: 11130433

PUCV

**“Effect of water availability on the interaction of tomato and the greenhouse whitefly *T. vaporariorum*”**

Investigador Responsable: Jaime Verdugo Leal

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

The lack of water as a vital resource for plant growth is a problem that is set to increase in certain agricultural zones. This will lead to a fall in production and an effect on the pests and diseases that affect vegetation. A hypothesis exists regarding the availability of resources that states that insect development will increase in plants that are under conditions of stress (plant stress hypothesis), and therefore, the present study focuses on the effect of water availability on the interaction between tomato varieties (*Lycopersicon esculentum*) and the pest insect greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*).

The project aims to evaluate the following: 1) vegetation development in varieties of tomato studied under water stress, attacked by *T. vaporariorum* in plants maintained under experimental greenhouse conditions; 2) the performance of the insect *T. vaporariorum* growing on varieties of tomato under water stress, calculating their population increase, their selection behavior with selection experiments and their feeding behavior using electrical penetration graphs (EPG); 3) the expression of *T. vaporariorum* proteins under these conditions with proteomic experiments. The study will aim to achieve the results of identifying how the tomato plant develops under these stresses (insect and water stress), and of analyzing the behavior of the insect regarding the waterstressed tomato plants, accepting or rejecting the plant stress hypothesis and finally, identifying the expression, suppression or overexpression of insect proteins influenced by the tomato varieties and their water availability. All of this will contribute to a better understanding of the influence of water stress on insect-plant interactions, which is necessary in the current global situation due to the effects of climate change and will therefore allow proposals to be developed for subsequent pest control measures.

## CONICYT FIC-R

### Creación de Regionales 2009

N° Proyecto: s/n

PUCV

**“Centro Innovación Hortofrutícola para el desarrollo regional de Valparaíso: Investigación y acción para un territorio competitivo y sustentable”**

Investigador Responsable: Eduardo Gonzalo Gratacós Naranjo

Fecha de inicio: 2011

Fecha de término: 2016

### Resumen:

Este Centro pretende fortalecer el desarrollo científico y tecnológico de alto nivel en la hortofruticultura de la Región de Valparaíso; impulsar el desarrollo de una hortofruticultura primaria en la Región de Valparaíso que sea competitiva internacionalmente y sea sustentable en sus territorios y favorecer la formación de un empresariado hortofrutícola que esté actualizado en sus herramientas agronómicas y se involucre activamente en esfuerzos de innovación.

### Proyectos financiados por otras fuentes

Fuente de Financiamiento: Fundación para la Innovación Agraria, FIA

Código: PYT-2008-0354

**“Mejoramiento de la Competitividad y Desarrollo Sustentable de la Cadena Productiva de Finas Hierbas Condimentarias de la AFC para el Mercado con Calidad Certificada”**

Investigador PUCV: Gabriela Stella Verdugo Ramírez

Fecha de inicio : 2009

Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

Objetivo General: Mejorar la competitividad de las EFC productoras de finas hierbas condimentarias a través de la profesionalización del sistema productivo-comercial y el aseguramiento de la calidad e inocuidad del producto.

Objetivos Específicos:

- 1 Explicitar la demanda de condimentos en términos de características organolépticas, presentación y volúmenes de producción.
- 2 Desarrollar e implementar un paquete tecnológico para el rubro condimentos AFC, que aumente la productividad de las explotaciones.
- 3 Desarrollar un sello de calidad para los condimentos en la zona de Aconcagua
- 4 Desarrollar tres plantas pilotos para la deshidratación, procesado y envasado de los condimentos, basada en la utilización de energía alternativa y renovable. Al mismo tiempo Implementar BPA a nivel predial y BPM a nivel de las plantas de procesos.
- 5 Mejorar la gestión asociativa y empresarial de los productores de condimentos

#### **PROYECTOS INTERNOS**

##### **DI Regular**

##### **“Detección de Huanglongbing mediante un método combinado Temperatura-PCR en Tiempo Real en plantas de cítricos asintomáticos”**

Investigador Responsable: Jimena Besoain Canales

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### **Resumen:**

En casi todo el mundo la citricultura esta siendo amenazada por la rápida expansión de la enfermedad conocida como Huanglongbing (HLB), causada por 3 especies de proteobacterias Gram negativas del género *Candidatus Liberibacter* spp. Se considera esta enfermedad como una de las más destructivas de los cítricos en el mundo, por la severidad de los síntomas (brotes amarillos, frutas pequeñas y deformes, moteado de hojas, muerte de árboles, etc.), la rapidez con la que se dispersa y por ser una enfermedad que aún no tiene tratamiento curativo. La detección temprana puede ser difícil ya que los síntomas pueden tardar más de un año en hacerse evidentes y porque los síntomas en hojas pueden parecerse a otras enfermedades o déficit nutricional. El desarrollo de la bacteria es sensible a las temperaturas, lo cual es determinante en la

concentración que se encuentre, el periodo de latencia y la manifestación de síntomas. El objetivo de este trabajo es desarrollar una metodología que combine temperatura de incubación y PCR en Tiempo Real, para incrementar la posibilidad de detección de *Candidatus Liberibacter spp.* en tejidos asintomáticos de pedúnculos de frutos de las principales variedades de cítricos comercializadas en Chile. Para esto se someterán 20 plantas de cítricos del banco de germoplasma (2 plantas de las 10 principales variedades comercializadas en el país) a temperaturas favorables para el desarrollo de *Candidatus Liberibacter spp.* Una planta por variedad será sometida a temperaturas entre 22 y 24°C para el desarrollo de *Ca. Liberibacter africanus* y otra será a temperatura entre 28 y 32°C para el desarrollo de *Ca. Liberibacter asiaticus* y *Ca. Liberibacter americanus*. Luego de 6 meses se seleccionarán 5 frutos por planta y se extraerá el pedúnculo para un análisis en el laboratorio mediante impresión de tejidos y PCR en tiempo real. Como resultados esperamos contar con un material de germoplasma libre de *Candidatus Liberibacter spp.*

## DI Regular

### “Evaluación de germoplasma nacional de portainjerto de palto, bajo condiciones de estrés salino”

Investigador Responsable: Mónica Castro Valdebenito

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El palto es una de las especies más sensibles a la salinidad. Debido a que su sistema radicular es particularmente afectado por este estrés, es importante identificar un portainjerto tolerante al riego con agua salina. Dada esta situación, en el proyecto FONDEF D0411346, recientemente terminado por el equipo de trabajo, se seleccionaron portainjertos a nivel nacional, en zonas con problemas de salinidad y se cuenta con material que presenta un muy buen comportamiento. Sin embargo, para poder protegerlo y registrarlo como un nuevo portainjerto, se requieren realizar una serie de evaluaciones tanto en campo, como bajo condiciones controladas. En el presente proyecto se plantea como objetivo general realizar una evaluación bajo condiciones controladas de esta selección nacional de portainjerto, en forma clonal (denominada UCV 7) junto a otros portainjertos de actual uso en nuestra industria como el tradicional de semilla Nabal (descrito como medianamente tolerante a sales) y el clonal Duke 7.

Para esto se procederá a realizar bajo condiciones de invernadero calefaccionado un ensayo en donde 18 réplicas de cada material vegetal, serán sometidas a 3 condiciones de salinidad: riego normal (conductividad eléctrica 0,7 dS/m), riego con alto nivel de sales (conductividad eléctrica de 2 dS/m) y muy alto nivel de sales (2,5 dS/m). Durante el periodo de ensayo se realizarán evaluaciones de crecimiento vegetativo: crecimiento de brotes y diámetro de tronco, y de parámetros fisiológicos como conductancia estomática, contenido de clorofila y daño foliar. Al final del experimento se realizará un análisis nutricional a nivel de raíces y foliar, así como también de niveles de almidón, a objeto de determinar el efecto de los tratamientos en la absorción y traslocación de sales (mecanismo de tolerancia descrito en portainjertos).

Los principales resultados que se esperan obtener con este experimento, es poder realizar una publicación científica que permita dar a conocer los mecanismos de tolerancia que los

portainjertos de palto pueden presentar ante un estrés por sales, por otra parte definir si material nacional (selección UCV 7) podría presentar estatolerancia a nivel de condiciones controladas y así dar a conocer al mundo científico un posible nuevo material disponible para la industria. Este ensayo permitirá continuar con la línea de investigación que la Profesora Castro lleva por cerca de 15 años en el tema de portainjertos de palto, generando más conocimiento y permitiendo postular nuevos fondos concursables para la continuación de su trabajo. Finalmente, este ensayo permitirá definir el inicio de la protección de este material (UCV 7) y comenzar los ensayos en campo, para finalmente poder comercializarlo, tanto a nivel nacional como internacional.

## DI Regular

### “Introducción de semillas de *Pongamia pinnata* (L) Pierre, caracterización física, fisiológica, histológica y evaluación de métodos para su propagación”

Investigador Responsable: Pedro Undurraga Martínez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Chile en materia energética tiene una alta dependencia de combustibles externos (petróleo y gas), crecimiento de la demanda de generación eléctrica, y una gran preocupación por la protección al medio ambiente. Esto ha creado una fuerte preocupación del país, que se grafica en declaraciones del Presidente de la República y de ministros de su gabinete, en el sentido de promover el uso de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) en el sector silvoagropecuario. Nuestro país presenta condiciones edafoclimáticas que permiten la adaptación de especies vegetales para la generación de biomasa que pueda ser transformada en bioenergía. Sin embargo, la principal limitante para la producción de biocombustibles, como lo señala la FAO (2008), es la competencia por terrenos agrícolas cultivables para consumo humano y el agua de riego. La introducción a nuestro país de la especie *Pongamia Pinnata* que es una leguminosa, ayudaría a solucionar el problema ya que además de aportar Nitrógeno al suelo es CO<sub>2</sub> negativa, situación importante para los bonos de carbono y se le ha mencionado como adaptable a suelos alcalinos con alto pH; suelos erosionados, reforestación de minas y tierras arruinadas por actividades mineras como relaves, además de suelos costeros y dunas de arena. La introducción de cualquier especie vegetal al país, la regula el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), pero para su posterior multiplicación masiva requiere de un adecuado conocimiento primario del material de germoplasma que se introduce. En este caso la semilla que se introduzca por el proyecto debe ser caracterizada física, fisiológica e histológicamente a fin de determinar viabilidad, morfología externa e interna, potencial de germinación, vigor, dureza de testa para germinar, potencial de propagación y organelos celulares donde acopia el aceite, entre otras. Todo ello para generar una base de conocimientos del potencial de desarrollo de las plantas en distintos métodos de propagación simples y fiables que permitan, a futuro, una multiplicación expedita y masiva de la especie para su posterior evaluación productiva en distintas zonas del país. Los resultados de este trabajo serán publicados en revista de corriente principal, y deberán ser la base de preparación de un futuro proyecto Fondecyt, pero además de otro como innova o Fondef.

## DI Sello Valórico

**“Las acciones y palabras de los Estudiantes de Agronomía fortalecen el perfil de egreso y concretan el vínculo con el sector rural y la comunidad campesina”**

Investigador Responsable: Patricia Penaloza Aspe

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

La Escuela de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso desarrolla las actividades propias de una universidad compleja. Su liderazgo en la producción agrícola se presenta principalmente en dos grandes líneas, que dieron origen a la orientación en la formación de los alumnos, como son la fruticultura y la horticultura. Si bien por ambos quehaceres se reconoce a los más de 1.500 egresados, ha sido escasa la difusión de información, especialmente por no existir en nuestro país la especialidad de extensionista agrario. Es por eso que una alta y valiosa información, producto del conocimiento de estos 50 años tiende a quedar plasmada en tesis, documentos académicos, entre otros, pero es pobremente difundida hacia potenciales usuarios especialmente campesinos. Es por este motivo, que en el ámbito específico de la producción de hortalizas se propone iniciar la tarea de sistematizar información mediante estudiantes, profesores y colaboradores, para difundirla a los usuarios. De este modo, los objetivos específicos del proyecto son:

(a) Mejorar el cumplimiento del perfil de egreso de los alumnos de la Escuela de Agronomía mediante acciones de servicio hacia a la comunidad rural y campesina. (b) Sistematizar el acervo institucional y personal (datos, información, conocimiento) para incrementar la difusión y marcar presencia en el medio agrícola local. (c) Iniciar un programa de difusión de la horticultura local, amparado por los lineamientos de la Escuela de Agronomía.

Se cuenta con un importante trabajo adelantado, no requiriendo de actividades de carácter experimental, por lo que en las asignaturas propias del último año de la carrera se generará trabajos de corte aplicado, además de la recopilación de información científica de los profesores y colaboradores. Con dicho aporte se elaborará artículos de difusión sencillos, de fácil lectura y disponibilidad, que serán entregados a la comunidad mediante la publicación en la página web de la escuela y en radios locales y comunitarias. En forma paralela a esta acción al interior de la escuela se reforzará y creará vínculos con instituciones públicas y privadas. El total de acciones finalizará con un evento tipo seminario con un tema de contingencia nacional y que atañe específicamente al sector. Los resultados de corto plazo son los ya expuestos, pero tanto en el largo plazo como en lo no tangible se espera incrementar el reconocimiento que tiene hoy la Escuela de Agronomía entre las empresas y pares y generar un impacto en la agricultura rural.

## DI Investigación Asociativa Regular

**“Evaluación de compuestos bioactivos y su potencial funcional en plantas de níspero (Eriobotrya japonica Lindl.) cv. Golden Nugget”**

Investigador Responsable: José Olaeta Coscorroza

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El níspero (*Eriobotrya japonica* Lindl.) es una planta actualmente cultivada en Chile con un gran potencial de exportación, además con posibilidades de ser desarrollada por pequeños y medianos agricultores. La variedad más cultivada en el país es “Golden nugget” aunque también existen plantaciones en menor proporción de la variedad “Tanaka”. La creciente prevalencia en el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en Chile como la hiperglicemia y complicaciones cardiovasculares, hace imprescindible el continuo estudio de nuevas fuentes de compuestos bioactivos con potencial aplicación en el diseño de alimentos saludables. La planta de níspero es utilizada mucho dentro de la medicina tradicional oriental y existe evidencia científica internacional del contenido de ciertos compuestos bioactivos en las diferentes estructuras biológicas de la planta, sin embargo no hay información respecto a estas propiedades en las plantas cultivadas en Chile, por lo tanto el níspero podría presentar un potencial funcional relevante a la salud significativo con probable aplicación en el campo de los ingredientes y alimentos funcionales.

En el presente proyecto se propone explorar las diferentes estructuras biológicas de la planta de níspero cv. Golden nugget (hojas, flores y frutos) mediante el análisis de sus compuestos bioactivos (compuestos triterpénicos y fenólicos) por cromatografía líquida (HPLC) y la evaluación de sus propiedades antioxidantes con dos métodos de inhibición de radicales libres (DPPH y ABTS), sus propiedades antihiperglicémicas y antihipertensivas *in vitro* a través de la medida de la inhibición de enzimas clave en la digestión de carbohidratos como la alfa-amilasa y alfa-glucosidasa y la enzima convertidora de la angiotensina (ECA) importante en la modulación de la hipertensión. Adicionalmente se evaluará el efecto del estado de madurez de los frutos sobre estos componentes y propiedades.

Los resultados de este estudio constituirán la base preliminar para estudios posteriores mayores dentro del campo de la agronomía, ciencia y tecnología de alimentos y las ciencias de la salud destinados al diseño y producción de alimentos y compuestos con fines terapéuticos.





- Escuela de Arquitectura y Urbanismo

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

**“Estudio de accesibilidad, conectividad e interpretación para la puesta en valor del patrimonio natural del parque costero cultural y de recreación Amereida”**

Investigador Responsable: David Luza Cornejo

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

Valparaíso, metrópolis enmarcada en un instrumento regulador ad portas de entrar en vigencia PREMVAL. CIUDAD ABIERTA, reconocido laboratorio arquitectónico, hoy se abre a la posibilidad de relevar sus componentes naturales en función de ser un aporte a los renovados equipamientos urbanos, que están llamadas a responder las “nuevas” necesidades de una sociedad que ha evolucionado en sus demandas, este ofrecimiento, parte desde su denominación de PARQUE COSTERO CULTURAL Y RECREACIÓN y se sustenta a través de la documentación recopilada, como boletines UNORCH, estudios para conservación CONAMA, tesis elaboradas a raíz de la valoración del humedal Mantagua, facultad de ciencias del mar UV, entre otros documentos, los cuales relevan los componentes naturales presentes en el predio, humedal Mantagua, campo dunario, quebradas con bosques esclerófilos, terraza pleistocénica, litoral que incluye una isla (punta de piedra).

Un parque urbano, es una extensión que se constituye en un ofrecimiento de recreación y esparcimiento para la ciudadanía a través de un equipamiento coherente que caracteriza el lugar, hoy se habla también de plataformas para el ocio formativo, toda vez que el ocio está en contacto con valores propician positivos comportamientos. Los parques y áreas verdes que promueve el PREMVAL, están constituidos en buena parte por extensiones naturales o silvestres (parque intercomunal de 150 hectáreas, en plena duna de ritoque). Las construcciones artificiales con las que se habilitarían requerirán desarrollar aspectos cognitivos y afectivos del visitante. Lo que implica el ámbito de la interpretación, toda vez que se lo define como “el arte de dotar significado y sentido a un lugar” para su reconocimiento uso y disfrute permita su conservación como legado para futuras generaciones. Lo primero es concebir unidades de paisaje, para lo cual contamos con los mapas ecosistémicos, realizado en el marco del curso de ordenamiento territorial 2010. Se trata de avanzar hacia catálogos de paisajes y sus medios interpretativos. Llegar hacia la contextualización, esto es, el encuentro del equilibrio mediante la continuidad entre los elementos preexistentes y los nuevos, llegar a pautas tipológicas de intervención en post de la accesibilidad y recorrido integral formativo, dentro de la extensión del Parque costero cultural y recreación Amereida, las cuales pueden a través de un documento recopilado y razonado, contribuir como referencia a los futuros parques y/o áreas verdes a conformar en el Valparaíso Metropolitano.

## DI Regular

### “Elementos que conforman el límite de un parque, fabricados en hormigón con moldajes flexibles”

Investigador Responsable: David Jolly Monge

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El objetivo general es construir elementos que le den forma a los límites de un parque. Los objetivos incluyen que estos elementos sean construidos en hormigón cuya forma está dada por el empleo de moldajes flexibles. Estos elementos deben alcanzar un doble valor, por una parte su forma debe reconocerse como una figura armónica en su entorno natural, un modo de nombrar esta armonía es la de forma orgánica. Por otra parte deben tener la capacidad de ser fabricados en forma repetitiva de un modo eficiente.

Estos objetivos implican trabajar con una metodología de investigación en base a modelos materiales a escala reducida. Esta metodología debe probar su fecundidad y eficiencia.

Luego los modelos llevarán a la construcción de elementos a escala 1:1 constituyendo prototipos. Se quiere mostrar que esta metodología en base a modelos y prototipos conduce a un elemento que responde a las exigencias formales que constituyen un aporte al medio ambiente donde se ubican. Esta discusión formal debe desembocar en el prototipo de un elemento que demuestra que puede ser fabricado en forma racional y eficiente, logrando un doble aporte, al medio ambiente armonizando naturaleza y en su construcción con hormigón por medio de los moldajes flexibles.

## DI Regular

### “Estándares de Urbanismo: Definición de estándares para el equipamiento cultural de las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar”

Investigador Responsable: Iván Ivelic Yanes

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

La presente investigación busca actualizar el inventario existente (trabajo adelantado) de los equipamientos culturales de Valparaíso y Viña del Mar, el cual contiene una cuantificación y localización en el territorio, de todos los establecimientos de orden cultural (Cine y Audiovisual, Libro e Industria Editorial, Música, Artes Escénicas, Artes Plásticas, Patrimonio, Centros Culturales, Fundaciones y Corporaciones Culturales). Se han identificado 22 tipologías de establecimientos y se han agrupado en 8 categorías culturales. Esta estructura metodológica ha permitido la elaboración de gráficos de distribución porcentual y cuantitativa, que dan cuenta de un diagnóstico de la situación actual. La localización del equipamiento en el área urbana, a través de un Sistema de Información Geográfica SIG (ArcView), permitirá contar una herramienta de

análisis territorial fundamental para el diagnóstico y futuras proyecciones. A través de la consulta de fuentes secundarias nacionales e internacionales, se podrán conocer los estándares de equipamiento urbano, específicamente del ámbito cultural, los cuales en Chile aún no han sido formulados (recientemente Perú el año 2011 ha comenzado la elaboración de un documento preliminar, Colombia y México también han avanzado más que Chile en estos temas). Esta base documental comparada, permitirá formular, a partir de las existencias (inventario) y referencias (bibliografía), una propuesta preliminar de estándares para el equipamiento cultural de Valparaíso y Viña del Mar. Los estándares de equipamiento urbano serán un marco de referencia a partir del cual será posible la elaboración de planes estratégicos de desarrollo urbano, específicamente planes de equipamiento cultural, como ya lo poseen ciudades europeas como Barcelona (2010 - 2020).

La proyección del trabajo de investigación se visualiza a partir de la publicación de resultados en revista indexada, la generación de vínculos con la Municipalidad de Valparaíso y el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes. Se considera el presente trabajo de investigación como material crítico, preparatorio para la postulación a fondos concursables con financiamiento externo el 2014, en área a definir con apoyo de la VRIEA. (Ej. Fondecyt Iniciación o Regular).

## DI Regular

### “Medición de Índices de Habitabilidad Post-ocupacional: 30 Viviendas Mínimas”

Investigador Responsable: Mauricio Puentes Riffo

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

A fines del 2011 se entregaron las llaves de sus nuevas casas a las familias beneficiarias del subsidio Fondo Solidario de Vivienda. Estas viviendas corresponden a los Comités “Los Pinos” y “Estrellita” y están emplazadas en un condominio social en el 5to sector de Playa Ancha.

Lo relevante de esta situación es que estas viviendas se construyeron bajo una modalidad excepcional por cuanto son el resultado de un proceso de estudio académico y profesional de más de 5 años, pues el estudio del proyecto se inició el año 2005 y se fue conociendo como “Proyecto 30 viviendas mínimas”.

Finalmente, gracias a la confianza de los comités organizados y a las perspectivas que se fueron constituyendo desde los procesos académicos hacia resultados profesionales, el proyecto y producto final ha sido reconocido transversalmente por distintas instituciones como Un Techo Para Chile, SEREMI Vivienda Valparaíso, Fundación Junto al Barrio y, lo más importante, por sus nuevos habitantes.

Este proyecto, liderado por el profesor Juan Purcell, finalmente se ha ido constituyendo como un referente de la calidad espacial y material que se puede alcanzar con los recursos asignados en virtud del tiempo de dedicación en su diseño y en la fundamental participación de los integrantes de los comités involucrados. Sin embargo, es importante además obtener mediciones concretas y objetivas acerca de estas cualidades y como ellas

no solo satisfacen las necesidades espaciales de sus ocupantes sino además los requerimientos básicos de habitabilidad. Por ello este proyecto, que se propone realizar mediciones post ocupacionales en algunas de estas viviendas según diversidad de orientaciones y de cantidad de personas del grupo familiar. Estas mediciones permitirán conocer aspectos tales como la calidad ambiental y térmica de las dependencias más utilizadas de las casas, las variaciones de indicadores higro térmicos durante el día (y la noche) en las distintas dependencias, la relación entre la ocupación de las dependencias en tanto las cualidades de iluminación natural, sensación térmica, ventilación y la relación entre los espacios de mejores índices de confort en virtud de la relación con el exterior y las vistas.

En consideración a que en Chile existe una normativa térmica desde el año 2002 para las techumbres y desde el año 2007 para el resto de la envolvente para todo edificio habitación, se requiere medir el estado del arte de este proyecto en relación a la norma y poner en juicio o cuestión aspectos de esta que no aseguren cualidades de confort.

## DI Proyectos de Creación Artística

### “La Escultura y el juego de su emplazamiento: el largo camino hacia la desmaterialización del pedestal”

Investigador Responsable: José Balcells Eyquem

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Como propósito está en establecer una de las diferencias entre escultura e instalación. La instalación le propone al espectador un conjunto de signos interpretables en acción como reacción del espectador que mira la obra, en cambio la escultura se dispone a la acción del espectador reaccionando ella desde su materia, a partir de su propia materialidad.

Se proyecta construir una escultura que está suspendida y sin “plinto”, y que esto implica que excede el vacío que la suspende, y recoge el acto de recorrerla. El juego lo que realmente propone es dislocar de tal manera la relación de la escultura con la tierra, que la tensión que produzca esta suspensión forme parte si no principal, igualitaria con la aventura formal propia de la escultura. Dicho de otro modo que no pueda ser concebida la escultura sin dicha suspensión puesto que sin ella la esencia de la escultura desaparece.

Así la virtud del “plinto” aparece por ausencia puesto que el tema de la obra es lo horizontal sobre la tierra, abriéndose en una línea de creación escultórica a partir de los postulados aquí expuestos.

Se propone originar un campo especulativo del planteamiento de la escultura que está dislocada de sus ejes de gravedad, esta es una escultura que excede el vacío que la suspende, y recoge el acto de recorrerla.

Formulando el cómo los requerimientos de la poética del arte pone en cuestión la constitución física del mismo, la relación material que tienen los distintos agentes de la escultura que pasan a ser tensionados por la dislocación de los ejes.

Compartiendo en un ámbito académico una experiencia artística y constructiva entorno a la cual la escultura, la arquitectura y la ingeniería se congregan en torno a una obra de

arte. Se comprobará a través de modelos digitales y análogos a distintas escalas, los efectos físicos de la dislocación axial de la escultura.

El resultado de esta investigación será expuesto en tres lugares de la ciudad, el Campus Ciudad Abierta en Ritoque, Casa Central PUCV y Parque Cultural de Valparaíso. El registro de la investigación será utilizado como trabajo adelantado para publicaciones y postulación a fondos concursables externos.

## DI Proyectos de Creación Artística

### “Los retazos urbanos en Valparaíso como abertura a Espacios del Ocio”

Investigador Responsable: Alvaro Mercado Jara

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Esta investigación intenta estudiar el espacio público, para encontrar con una particularidad urbanas y su ordenamiento que tiene como detonante problemáticas en su continuidad por existir. Esto lo nombramos como “*retazos urbanos*”, que en una primera definición, son los espacios que quedan en los márgenes de la traza urbana, límites o bordes que pasan a ser incluidos o excluidos como espacios intermedios dentro de la ciudad. Se asumen como parte de la ciudad, pero en cuanto a habitabilidad no lo son.

Una de las diferencias entre el espacio rural y urbano de las grandes ciudades, más aún en las denominadas metrópolis, radica en la *conectividad y continuidad* entre todos sus puntos, planificación que llega hasta sus límites o periferias. Esta conectividad que tiene relación con las vías estructurantes - como carreteras y caminos - trae como resultante un entramado que se sobrepone con la traza de la ciudad, en unos casos el damero español, de ejes concéntricos o en otros con el crecimiento espontáneo.

La continuidad es la esencia en la movilidad de la ciudad, donde el desplazarse convierte su ser urbano, y los servicios y espacios se distribuyen en este doble entramado.

En esta lógica, que se puede leer mediante cartografías temporales, encontramos visible una resultante de espacios que son lo que llamamos “retazos urbanos”. Como decimos, son espacios discontinuos que en algunos casos son restos para la ciudad y en otros los lugares “umbrales” dentro de la urbe.

Como partida, se podría definir como primera advertencia que estos *no-lugares* son la transformación de un espacio en el transcurso de un tiempo que llega a consolidarse, como es el caso de los espacios adyacentes a escaleras que conectan plan - cerro, o el borde del mar que margina zonas de uso comercial, industrial y a el paseante.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Sello Valórico

#### “Memoria Histórica de la Universidad”

Investigador Responsable: Dionisio Escobar Fernández

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Año a año se están desvinculando un número importante de profesores de la universidad, y con ellos se va parte importante de nuestra memoria de histórica. Algunos de los profesores que se desvinculan, han sido parte constitutiva de la grandeza de nuestra institución, y cuando se van ellos perdemos, tal vez para siempre, sus recuerdos, sus logros académicos, sus tristezas, sus alegrías. ¿No sería importante para nosotros tener guardadas entrevistas a nuestros fundadores? ¿No sería importante tener algunas entrevistas a los primeros profesores de la universidad? Todo esto es lo que no queremos que ocurra. Este proyecto intentará construir una memoria histórica de la universidad construida a partir de entrevistas a los profesores más antiguos ya sea que estén jubilados, adscritos o a punto de jubilar. Estas entrevistas se verán materializadas en un libro. Todo esto en la proyección de la celebración de nuestros 90 años en el 2018.

### DI Proyectos de Creación Artística

#### “Re-creación iconográfica de los grabados de Ciro Silva”

Investigador Responsable: Daniel Lagos Ramírez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

##### Objetivos:

*General:* Investigar y poner en valor la obra del artista Grabador Ciro Silva. Mediante la recreación de sus grabados a través de diversos medios visuales y artísticos que serán expuestos al público mediante una exposición y un catálogo.

*Específicos:* 1) Investigar en diversas fuentes, la vida de Ciro Silva y su obra Gráfica, desde el contexto histórico y sus cualidades estéticas. 2) Pesquisar los grabados realizados por el artista Ciro Silva, en apunte a un posible inventario de estos, que rescate de modo sistemático su desconocida obra. 3) Analizar la estética e iconografía presente en los grabados del artista y determinar las imágenes a recrear en la presente propuesta artística. 4) Desarrollar un conjunto de obras gráficas que expandan el lenguaje

estético del grabado, que además aporten a la difusión y reconocimiento de la historia arte local, en concreto la obra de Ciro Silva.

**Metodología de trabajo:** El proyecto contempla una investigación de campo, cercana a lo etnográfico, acerca de la obra gráfica del artista Ciro Silva, con fuentes primarias (entrevistas) y bibliográficas que nos entreguen más antecedentes acerca de su biografía, su oficio como grabador y un mayor conocimiento de su obra artística, esto incluye una pesquisa de sus grabados, actualmente olvidados y casi desconocidos. Con estos antecedentes visuales de base nos abocaremos a analizar estéticamente su obra y a trabajar sobre un determinado número de grabados (aguafuertes) de su autoría para recrear su ficción y crear una narrativa visual a través del grabado, la fotografía y el vídeo, planteando un nuevo modo de ver al artista y su obra según prácticas de arte contemporáneo como el apropiacionismo, difundiendo de un modo creativo sus imágenes, hasta ahora casi desconocidas.

**Resultados del proyecto:** Como meta del presente trabajo aspiramos a: - Realizar una exposición que utilice diversos medios visuales, como el grabado, la fotografía y el vídeo y así dar cuenta del estudio de la investigación iconografía del artista Ciro Silva. Este evento se realizará en la Sala Leonidas Emilfork del Instituto de Arte PUCV.

- Publicación de un catálogo de aproximadamente 14 páginas que exponga en fotografías y textos el proceso investigativo / creativo llevado a cabo por el responsable del proyecto y que junto a la exposición pondrá en valor la obra de Ciro Silva.

- Charla del proceso investigativo del proyecto. - Lograr un acervo de información importante, como un inventario introductorio acerca de sus obras, para emprender un proyecto de investigación en profundidad sobre el biografema de este artista local.

## DI Proyectos de Creación Artística

### “Contribuciones a la investigación del dibujo como escritura visual y su importancia en el estudio de las imágenes”

Investigador Responsable: Alfred Kroeger Claussen

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Este proyecto se propone la creación y exposición de obras junto con comunicar a través de un escrito ilustrado un avance de estudios y experiencias realizadas durante 30 años de docencia y producción artística visual, tanto en la Universidad de Chile, la Pontificia Universidad Católica Valparaíso y en espacios culturales nacionales e internacionales.

Comunicar al arte como un vector del saber universitario y sus vías posibles contemporáneas son una parte sustancial de este proyecto.

Se propone trabajar a través de una profundización en el paisaje - territorios - como escenarios del acontecer, donde las formas y cromas desarrollan campos de visibilidades en materialidades múltiples con un acento en la divulgación de las particularidades irremplazables del lenguaje artístico como componente humano. El ejercicio artístico, su metodología junto a sus objetivos, sus productos y procesos van construyendo un lenguaje visual, una escritura que opera como la forma artística del pensar, focalizando en el dibujo como un texto.

El estudio de una gramática visual como una parte importante del espesor del arte, es realizado en el **laboratorio de la imagen** como una actividad que se complementa con la participación en congresos en centros o eventos de campos de interés equivalentes donde se exponen y discuten. Se considera también en este proyecto la producción de obra y su puesta en escena en espacios de gestión innovadores, colaborando con pares docentes, artistas y jóvenes alumnos emergentes. La producción de soportes de visibilidad, como publicaciones que promuevan el registro como documento-archivo son considerados de importancia para la comunicación y fomento de otras instancias investigativas y de producción artística.





## PROYECTOS INTERNOS

### DI Iniciación

#### “Relación entre la localización, afectación estructural y funcional de la drusas de nervio óptico”

Investigador Responsable: Patricia Flores Rodríguez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

La exploración del sistema visual es un tema de interés actual. Cada día existen en el mercado nuevas tecnologías que nos permiten poder indagar de una forma más exhaustiva áreas del globo ocular que antes no era posible alcanzar. La fotografía de fondo de ojo a color y con filtros monocromáticos (verde, rojo y autofluorescencia), la campimetría computarizada y la tomografía de coherencia óptica (OCT) son herramientas diagnósticas no invasivas cada vez más extendidas en la práctica profesional en atención primaria. Estas técnicas de forma conjunta permiten obtener una información más detallada de las patologías retinianas en polo posterior y monitorizar la evolución de su tratamiento.

Este proyecto de investigación intenta dar un paso más allá en el conocimiento de las características clínicas, repercusiones ocasionadas por la presencia de una patología en papila denominada “Drusas de nervio óptico”. La elevada incidencia de estas drusas de papila y su frecuente confusión con otras causas de edema de papila de mayor gravedad justifican el estudio de métodos diagnósticos sensibles y específicos, de fácil uso e interpretación que nos permitan una correcta orientación diagnóstica. Estudios previos realizados en la misma línea publicados en revistas de alto índice de impacto (ver apartado de trabajo adelantado) confirman el interés que existe en el mundo científico de la salud en indagar aún más sobre este tema. Para la realización de esta investigación hemos definido un plan de trabajo dividido en fases descrito sobre un modelo de carta Gantt, para la ejecución de la investigación y análisis de los resultados de la misma.

Los resultados esperados de esta investigación son: Primero, dar respuesta a nuestra hipótesis planteada; Segundo: aportar nuevo conocimiento sobre la repercusiones que ocasionan las DNO; tercero: redactar artículos para ser presentados en revistas de alto índice de impacto; ser la base como ejemplo para la preparación de un proyecto de mayor envergadura como FONDECYT; cuarto: preparación de conferencias para la difusión de los resultados en congresos del área y quinto: ayudar a afianzar la investigación en nuestra Unidad Académica.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

**“Efecto a corto y largo plazo de la administración prenatal de dosis repetidas de betametasona sobre el desarrollo dendrítico del hipocampo y la memoria espacial de la progenie de la rata”**

Investigador Responsable: Carlos Bustamante Valdés

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

En situaciones de riesgo de parto prematuro, se indica la administración terapéutica de betametasona a la madre gestante, para acelerar la maduración del tejido pulmonar fetal y evitar complicaciones respiratorias postnatales. No obstante sus beneficios, la administración de glucocorticoides (GCs) no es del todo inocua, ya que se han reportado algunas alteraciones en neonatos tales como bajo peso al nacer o disminución del perímetro cefálico. Estudios en modelo animal sugieren que la administración prenatal de GCs en dosis repetidas, ejerce un impacto adverso en el desarrollo cerebral de los animales en etapas tempranas. Sin embargo, existe escasa evidencia acerca del impacto de la administración repetida de GCs sobre el desarrollo neuroconductual de la progenie en etapas postnatales tardías. Por esta razón, el objetivo central de este proyecto es estudiar si la administración prenatal de betametasona -en dosis repetidas, entre los días gestacionales 18 y 20- interfiere con el desarrollo dendrítico de la región CA3 y del giro dentado del hipocampo de la progenie de la rata. Por tal motivo realizaremos un análisis inmunohistoquímico, estudiando la inmuno reactividad a proteínas asociadas a microtúbulos (MAP2). Dicho análisis será realizado en estrecha asociación con la evaluación de la memoria espacial a través del “Laberinto en Y”. Finalmente, con el objeto de estudiar si las alteraciones señaladas son a corto o a largo plazo, el análisis neuronal y conductual se realizará en dos etapas ontogenéticas relevantes: en los días postnatales 22 y 82, períodos que coinciden aproximadamente con la infancia y adultez del ser humano. Esperamos encontrar que la administración prenatal de betametasona en dosis terapéuticas, altere la cito arquitectura dendrítica hipocampal de la progenie, cuyas consecuencias neuroconductuales se manifestarían en la adultez del animal.

Los resultados del presente proyecto formarán parte de un manuscrito que será enviado para publicación en una revista del área temática. Asimismo, esperamos reunir datos que sean la base para formular un proyecto con financiamiento externo (Fondecyt).

### DI Regular

**“Efecto de la administración de betametasona sobre la dendritogenesis de las células de Purkinje y su correlato neuromotor (conductual) en la rata”**

Investigador Responsable: Rodrigo Pascual Urzúa

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

Cuando existe riesgo de parto prematuro (entre las semanas gestacionales 26 y 32), la estrategia terapéutica empleada para acelerar la maduración de algunos órganos fetales, particularmente pulmones, es la administración de glucocorticoides (GCs) sintéticos como la betametasona o dexametasona. En estos casos se sigue un protocolo que consiste en la administración de dos dosis intramusculares de betametasona, cada una de 12 mg, separadas en 12 horas ( $170 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  c/u) o bien dos dosis de 6 mg de dexametasona ( $85 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  c/u). Los GCs sintéticos empleados en la clínica obstétrica atraviesan con gran facilidad la barrera feto-placentaria (11 $\beta$ -HSD-2), donde un 93-98% alcanza la circulación fetal. Si a pesar del tratamiento señalado no se produce el nacimiento, en una ventana terapéutica que va desde las primeras 24 horas hasta los 7 días post-inyección, se hace necesario repetir el procedimiento, reduciendo así la morbilidad y mortalidad por estrés respiratorio. Durante años se viene discutiendo acerca de los potenciales pros y contras de esta estrategia terapéutica, ya habitual en la clínica. A pesar de los beneficios que aporta en cuanto a minimizar o prevenir (no siempre) las potenciales disfunciones respiratorias del prematuro, se ha descrito que los hijos de madres que han recibido GCs durante el tercer trimestre de la gestación (o bien que han experimentado estrés prenatal crónico), tienen una mayor probabilidad de sufrir alteraciones neuropsicológicas y/o psicomotoras, asociadas a una reducción transitoria del perímetro craneal y grosor cortical. Asimismo, se ha observado que la administración prenatal de betametasona en modelos animales produce una disminución significativa del peso cerebral (10% cuando se administra un solo tratamiento y 21% con dosis repetidas).

Consistente con estos antecedentes, en nuestro laboratorio hemos demostrado recientemente que estrés prenatal -cuya consecuencia probable es al aumento de GCs endógenos en la madre y el feto- genera una importante reducción de la arborización dendrítica en células de Purkinje vermianas. Dado que en nuestros estudios no medimos los niveles de GCs endógenos en la madre ni en las crías, no es posible asegurar que estos agentes esteroidales, ampliamente utilizados en la clínica obstétrica, sean los causantes de las alteraciones neuronales descritas.

Utilizando como modelo animal a la rata de laboratorio (Sprague-Dawley), en el presente proyecto se propone estudiar (i) si la administración prenatal de betametasona ( $170 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ , en dos dosis separadas por 4 horas, día gestacional 20) altera el desarrollo dendrítico de las neuronas de Purkinje vermianas; (ii) si estas alteraciones son transitorias o permanentes; y (iii) si estos cambios microestructurales se relacionan con alteraciones funcionales, específicamente la conducta exploratoria evaluada en la prueba de campo abierto y laberinto elevado, ambos test estandarizados para ratas/ratones de laboratorio.

La relevancia de esta investigación comprende cuatro aspectos principales: (a) aproximarnos al mecanismo fisiopatológico involucrado de las secuelas neuronales descritas más arriba; (b) determinar el potencial riesgo a corto o largo plazo de la administración prenatal de GCs sintéticos sobre el desarrollo de las principales neuronas de proyección presentes en la corteza cerebelosa; (c) determinar si estas anomalías estructurales se recuperan espontáneamente (como se ha descrito en el perímetro craneal del recién nacido humano tratado con GCs) o bien son permanentes; y (d) si estos cambios estructurales se relacionan con alteraciones funcionales, especialmente la conducta exploratoria.

## DI Iniciación

### “Desarrollo psicomotor del niño nacido de pretérmino con y sin antecedentes de corioamnionitis”

Investigador Responsable: Isabel Cuevas Quezada

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El desarrollo psicomotriz en los niños nacidos de pretérmino y sus secuelas a corto y largo plazo han sido ampliamente estudiadas. Sin embargo, aún falta información sobre si la presencia de ciertos eventos y/o complicaciones del periodo prenatal, anexos a la prematuridad, podrían influir en el nivel de severidad, pronóstico y tratamiento de dichas secuelas. Así, tenemos que la corioamnionitis es uno de los eventos prenatales y complicaciones médicas del embarazo más frecuente, convirtiéndose en un importante factor de riesgo y causa de parto prematuro. La respuesta inflamatoria materna y fetal involucrada en la corioamnionitis y el consecuente aumento de citocinas circulantes, provocarían alteraciones específicas en el neurodesarrollo, sumadas a aquellas propias de la prematuridad. Por lo tanto, el presente estudio tiene por objetivo determinar si existen diferencias en el desarrollo psicomotor entre niños nacidos de pretérmino con antecedentes de corioamnionitis y niños nacidos de pretérmino sin antecedentes de corioamnionitis, pero con otros antecedentes prenatales asociados a parto prematuro.

## PROYECTOS EXTERNOS

### CORFO

I+D Aplicada

N° Proyecto: 13IDL1-18273

PUCV

**“Desarrollo para la implementación de una plataforma tecnológica de degradación de hidrocarburos”**

Responsable: Macarena Córdova

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

### Resumen:

Uno de los problemas medioambientales más preocupantes en la actualidad es la contaminación del agua de mar costas y suelos causada por el vertido incontrolado o accidental de crudo de petróleo y sus derivados. El crudo de petróleo es una mezcla compleja formada por diversos compuestos químicos nocivos. Los hidrocarburos aromáticos del tipo benceno tolueno etilbenceno y xileno son componentes del petróleo especialmente preocupantes desde el punto de vista ambiental y toxicológico debido a su empleo masivo como disolventes en la industria química mundial y a su elevada toxicidad considerándose peligrosos agentes mutagénicos y cancerígenos. Este tipo de contaminación ocasiona la muerte de aves marinas peces y microorganismos marinos así como la destrucción del medio ambiente en general.

Objetivo: Desarrollar estudio de mercado y modelo de negocio para la plataforma tecnológica de microalgas degradadoras de hidrocarburos. Desarrollar un estudio del estado del arte en relación a microorganismos degradadores de hidrocarburos y sus usos en tecnologías asociadas al proceso de reducción del contaminante. Elaborar el informe final de la propuesta L2 proyecto de I+D aplicada evaluar la factibilidad de generar un consorcio microalgal nativo de la región de Valparaíso como base para el desarrollo e implementación de una plataforma tecnológica útil en la degradación de hidrocarburos y sus derivados. Realizar la búsqueda de socios estratégicos a nivel científico tecnológico empresarial y gubernamental. Seleccionar cepas microalgales autóctonas como herramienta de biorremediación de hidrocarburos.

FONDECYT Iniciación 2013

N° Proyecto: 11130407

PUCV

**“Description and characterization of virulence effectors (dot/icm substrates) in piscirickettsia salmonis: determine their putative role in pathogenesis and pathogen-host cell interaction”**

Investigador Responsable: Fernando Gómez Carmona

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

## Resumen:

The salmon industry is the most important area of aquaculture activity in Chile. Since the beginning, production has faced difficulties caused by the appearance of several microbial diseases. The major pathogen that affects salmon production is the Gram-negative bacterium *Piscirickettsia salmonis*, etiological agent of Piscirickettsiosis. Since its first identification in 1989 *P. salmonis* has caused economic losses of over US\$100 million in the Chilean salmon industry and to date continues significantly affecting the production.

*P. salmonis* is a facultative intracellular pathogen that affects salmonids and other fish species. Initially, *P. salmonis* was described as a Rickettsia-like obligate, intracellular Alphaproteobacteria, but it was reclassified recently as a Gammaproteobacteria, related to *Legionella*, *Coxiella* and *Francisella* species. Despite the high impact that *P. salmonis* produces in the salmon industry, relevant aspects of its biology and pathogenesis are poorly understood. An interesting report shows that *P. salmonis* is able to produce biofilm under stressing conditions *in vitro*; demonstrating that at least one toxin-antitoxin system (MazEF) is implicated in this process. This provides interesting information on their life-cycle and biology.

With regard to the pathogenesis of *P. salmonis*, recent reports have documented the existence of homologous genes to those described for Dot/Icm (Deficient in Organelle Trafficking/Intracellular Multiplication) Type IV Secretion System, the major virulence mechanism of *Legionella pneumophila* and *Coxiella burnetii*. The Dot/Icm system is known to be responsible for intracellular survival and multiplication by secretion of effector molecules that modify host cell behaviour in order to generate an ideal environment for bacterial replication. Interestingly, most Dot/Icm substrates described to date (virulence effectors) in *L. pneumophila* and *C. burnetii* contain eukaryotic protein conserved domains that may functionally mimic or antagonize the activity of host proteins. In this context, the main goal of this proposal is to identify and characterize potential virulence effectors secreted by the Dot/Icm system of *P. salmonis* in order to obtain a better understanding of their interaction with host cells during the infection process and determine the real relationship of the Dot/Icm system with pathogenicity. In order to achieve this, the following aims are being proposed:

- To use different bioinformatics tools to identify putative virulence effectors coded in the *P. salmonis* genome potentially secreted by the Dot/Icm.
- To conduct an *in silico* characterization of the identified *P. salmonis* Dot/Icm substrates.
- To determine the effect of these virulence effectors on the life-cycle of two eukaryotic cell models.
- To identify putative cell targets of the putative virulence effectors.
- To integrate information from both *in silico* and *in vitro* analyses to perform an integral characterization of the molecular effectors.

This information will allow us to determine the molecular basis of these responses which can then be applied in the improvement of farmed fish species via an effective strategy able to neutralize this fastidious pathogen.

FONDECYT Postdoctorado  
N° Proyecto: 3130399  
PUCV

**“The role of niche conservatism and phenotypic plasticity in the invasiveness of the exotic flora”**

Investigador Responsable: Gastón Carvallo Bravo

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

Exotic species have been considered as a threat to biodiversity. Invasiveness of exotic species, that is, the intrinsic characteristics of species that allow them to spread in new ranges is limited by the degree of niche conservatism that species have (the tendency of species to retain ancestral characteristics), and the potential of traits to exhibit phenotypic plasticity (change in phenotypic expression of a genotype in response to different environmental factors). Since a high degree of the phylogenetic relatedness determinates that niche components and traits are similar between congeneric species, the spread of exotic species may occur in the same geographical area than phylogenetic related native species. However, coexistence of phylogenetically related exotic and native species might promote trait displacement that allows adaptations through phenotypic plasticity avoiding competitive interactions. Therefore, for invasive species there is a trade off between conservatism of niche properties and the phenotypic plasticity of traits. In this proposal, the relation between phylogenetic relatedness, niche properties and phenotypic plasticity will be studied using as a model the flora of a Mediterranean-type biome of central Chile. Two niche components will be characterized: the climatic niche and the regeneration niche. Exotic species are expected to exhibit a high degree of niche conservatism and/or emergence of competitive interactions that promote phenotypic plasticity. The above prediction will be contrasted by answering the following questions: (1) What is the relation between phylogenetic relatedness and similarity in climatic niche between exotic and native species? (2) What is the relation between phylogenetic relatedness and similarity in regeneration niche between exotic and native species? (3) Is there evidence of allelopathy between native and exotic species with high degree of similarity in niches? (4) Is there any evidence of phenotypic plasticity in traits of exotic species that exhibit allelopathic interactions with natives? Specifically, 59 species (46% native and 54% exotic) comprising 16 genera from 13 families will be used for this study. The election of these species is based on a sample carried out in central Chile during the years 2009 and 2010, and their choice followed two criteria: species belong to the larger genera (over 2 species), or species that had a high frequency in samples (over 20%). To answer the questions, a meta-phylogeny based on regional pool of species will be assembled; phylogenetic distance among taxa will be obtained and correlated with the similarity of both regeneration niche and climatic niche among species.

Regeneration niche will be characterized based on conditions of germination of seeds using temperature and water availability as variables. Climatic niche will be based on reconstruction of species distribution models and extracting environmental variables that explain their distribution. In this stage, it is expected that species with high phylogenetic relatedness will show high similarity in niches. Under niche similarity competitive interactions may arise; last will be assessed by studying the effects of leaf filtrates of native species on the germination of exotic species. Finally, as way to assess phenotypic



plasticity of traits, both vegetative and reproductive traits of exotic species will be measured and compared between herbaria samples (first records) and samples obtained at present (current records). As a result of this study, both environmental factors and traits that limit and/or favor the species invasions will be identified, which will allow to recognize taxa with high invasiveness ability, and gain insight into potential management plans and eradication strategies of exotic plant species.

**FONDECYT Postdoctorado**  
**N° Proyecto: 3130334**  
**PUCV**

**“Inmunomodulation of intestinal innate immune parameters by host defense peptides in the rainbow trout, oncss, following b-glucan oral administration”**

Investigador Responsable: Paulina Schmitt Rivera

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

Atlantic salmon and rainbow trout farming have emerged in the last 20 years as the main aquaculture industry in Chile. Nevertheless, the high-growth and high-density environmental conditions used in salmonid aquaculture often lead to a decrease in the immune capabilities of farmed fish, promoting pathogenic outbreaks. Because the development of infectious diseases is a constraint to aquaculture sustainability, the intensification of aquaculture management methods has focused their efforts on the fish health. In this context, the use of compounds that could help to increase disease resistance of fish has been considered as one of the main strategies of prevention. Immunostimulants have been listed as potentially necessary for fish aquaculture, as they improve the innate defenses and provide resistance to pathogens. A number of molecules have been reported as immunostimulatory, like the  $\beta$ - glucans, and their protective effect has been demonstrated *in vivo* against infections in several fish species. However, the intestinal immune response to immunostimulants used as additives on fish diets is still not well understood. This requires an increased knowledge on the molecular bases of fish immunity and on the comprehension of the molecular processes involved in fish immune reactions. In teleost fish, the lack of a well-developed adaptive immune system has placed the innate immune system as a major contributor on providing protection against pathogenic microorganisms. This first line of defense is determined by physical protective barriers that prevent infections and by the immunocompetent cells. Physical barriers comprise the epithelial linings, such as intestine, gills, and skin, including the associated mucus which contains many antibacterial substances like host defense peptides (HDPs). If a pathogen reaches these barriers, the innate system provides an immediate response determined by the immunocompetent cells. They are capable of non-self recognition and to produce soluble mediators such as cytokines, which are responsible of regulate inflammatory responses to circumvent the infection. In particular, the intestine plays a major role in teleost immunity through the gut associated lymphoid tissue (GALT). Teleost fish have a more diffuse GALT than mammals, which is morphological and functional different. However, it contains abundantly immunocompetent cells in the epithelia or throughout the lamina propria that suggests the presence a local mucosal defense system.

In recent years, several genomic and transcript sequences showing homologies to mammalian cytokines and HDPs were identified on teleost fish. Further characterization

has suggested that these genes operate as functional analogues. HDPs, also known as antimicrobial peptides (AMPs), are recognized as fundamental humoral effectors of the innate response. They are a diverse group of peptides that display complex and multifunctional roles in immunity. The most recognized is the killing of a broad range of microorganisms, but they can also boost specific innate immune responses and exert selective immunomodulatory effects on the host. Interestingly, certain HDPs are regulated by cytokines of the innate and adaptive immune systems, and HDPs can also modulate the cytokine production that, in turn, regulates innate immune responses.

Despite the evidence that supports the essential role of HDPs in the innate responses and their immunomodulatory effects on several cytokines, fish HDPs have been poorly considered as parameters of innate response to immunostimulants. Therefore, the central aims of this proposal is (i) to characterize the transcript and protein expression kinetics of the trout HDPs defensins, hepcidin and cathelicidins, and the pro-inflammatory cytokines TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$  and IL-8 following a  $\beta$ -glucan oral administration by qPCR and ELISA and (ii) to examine the immunomodulatory effects that relevant HDPs could display on these cytokines. In order to achieve these goals, we propose to assess the expression of these genes by *in vivo* and *in vitro* approaches; using for this effect *O. mykiss* immunostimulated juveniles, intestinal *ex vivo* cultures and the *O. mykiss* intestinal cell line RTgutGC. The production of most relevant trout HDPs as recombinant peptides will permit us to evaluate their effects on the modulation of cytokine expression using the *in vitro* approach. Recombinants would also allow us to obtain monospecific antibodies to localize and quantitate these HDPs using Immunohistochemistry, Western Blot and ELISA in *O. mykiss* intestinal tissues. Overall, the increase of the knowledge on the role of HDPs and cytokines in fish intestinal immunity will provide new insights for the development of strategies to improving fish health.

## CONICYT

**N° Proyecto: 7813110005**  
**Inserción Capital Humano Avanzado**  
**Tesis de Doctorado en la Industria**

**“Nueva plataforma de expresión de fitasa en el cloroplasto de la microalga *Haematococcus pluvialis* y determinación de los parámetros operacionales de cultivo para su utilización en la industria pecuaria y acuícola”**

Investigador Responsable: Vitalia Henríquez

Fecha de inicio : 2013  
Fecha de término : 2014

**CONICYT-FONDECYT 2012**  
**N° Proyecto: 1120584**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Characterization of secretion system type IV (SST IV) of *Piscirtickettsia Salmonis* Aitd its relationship wirth bacterial pathogenesis”**

Investigador Responsable: Sergio Hernán Marshall Gonzalez  
Coinvestigador(es): Guzmán Quimbayo Fanny  
Cardenas Carvajal Constanza Oscar  
Gómez Carmona Fernando Andrés

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

#### Resumen:

The salmon industry is the most important area of aquaculture activity in Chile. Since the beginning, the production has faced difficulties caused by the appearance of several bacterial, viral and/or parasitic diseases. The major pathogen to affect salmon production is the Gram negative bacterium *Piscirickettsia salmonis*. Since its first identification in 1989 *P. salmonis* has caused economic losses of over US\$100 million in the Chilean salmon industry and to date continues to significantly affect production.

*P. salmonis* is a facultative intracellular organism and an etiologic agent of Salmonid Rickettsial Septicemia (SRS) or Piscirickettsiosis, an aggressive infectious disease that has affected salmonid fish and other commercially important species. Piscirickettsiosis was first reported in Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*), but infection has been demonstrated in all salmonid cultured species, such as the Atlantic salmon (*Salmo salar*), Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*), rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Seabass (*Atractoscion nobilis*), European Seabass (*Dicentrarchus labrax*) and Tilapia populations (*Oreochromis mossambicus* and *Sarotherodon melanotheron*), which suggests that the expansion of this agent to other fish species of commercial importance has already begun. Although the disease affects several fish species, to date the biology, genetics and epidemiology of *P. salmonis* have been poorly studied, meaning that knowledge on relevant aspects of its life cycle and pathogenesis is still lacking. Additionally, vaccines consisting of inactivated *P. salmonis* bacterins have not yielded significant protection against SRS; however, vaccines developed using recombinant DNA technology have shown high levels of effectiveness in laboratory tests, but there is little published information or field experience on their effectiveness or economic value.

The main goal of this proposal is to identify the genes related to the pathogenesis and virulence of *P. salmonis*, specifically those related to the Type IV Secretion Systems (TIVSS). TIVSS is one of the most conserved secretion systems in pathogenic bacteria and is involved in the transference of virulence factors (proteins or DNA) from the bacterial cytoplasm into the host cell, which modifies cell behavior to achieve infection. Additionally, this system is implicated in plasmid transference or conjugation, participating in the transfer of virulence and antibiotic resistance genes. There are three kinds of TIVSS: TIVSS-A, homologous to the *Agrobacterium tumefaciens* VirB/D4 system; TIVSS-B, homologous to the *Legionella pneumophila* Dot/Icm system; and TIVSS "others", similar to several conjugation systems. To date, in our laboratory we have characterized some Dot/Icm markers in *P. salmonis*, which are transcriptionally active, but it is still necessary to perform the following tasks: 1) determine whether they are involved in bacterial pathogenicity; 2) find all the dot/icm genes involved in the secretion apparatus structure; and 3) identify the genetic organization of these genes. Others organisms phylogenetically related to *P. salmonis*, such as *Legionella pneumophila* and *Coxiella burnetii*, have two or three kinds of TIVSS encoded in their genomes which are involved in different aspects of the bacterial life cycle, but that are principally involved in virulence. In basis to the latter reason is necessary to determine how many TIVSS exist in *P. salmonis*. In order to understand all the aforementioned issues in this proposal we will:

- Determine how many TIVSS are encoded in the *P. salmonis* genome, using PCR.

- Retrieve all the TIVSS using different PCR techniques in order to identify the organization of the TIVSS using Bioinformatics tools.
- Evaluate the functionality of these genes using RT-PCR and Western Blot analysis.
- Demonstrate the relationship between the putative TIVSS genes and their bacterial pathogenicity and virulence using gene disruption tools.

This new knowledge will allow us not only to determine the molecular basis of these responses, but it will also be used in the improvement of farmed species via effective strategies to neutralize this fastidious pathogen. We envisage knock-out genes as a pivotal tool to generating mild or noninfective bacteria for novel vaccination designs.

## **INNOVA 2012**

**Línea 2: Proyecto de I+D Aplicada**  
**N° Proyecto: 11IDL2-10651**  
**PUCV**

**“Péptidos antimicrobianos producidos por bacterias antárticas: Estudio síntesis y optimización para el control de bacterias patógenas asociadas a la industria alimentaria”**

Investigador Responsable: Sergio Marshall

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

## **FONDEF - VIU 2012**

**N° Proyecto: VIU110009**  
**PUCV**

**“Potencial Nutritivo de la micro alga heterotrófica *Cryptocodinium cohnii* en salmónidos, aplicable a otros sistemas de alimentación animal”**

Investigador Responsable: Carolina Escobar Inostroza

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

## **Resumen:**

Dada la importancia de la industria acuícola en Chile, específicamente la producción de salmónidos, es esencial generar alimentos de calidad que cumplan con los requerimientos nutricionales de los peces, tanto nacional como internacionalmente, y que además presenten características que puedan ser extrapolados como beneficiosos a la salud humana. A raíz de esta problemática es necesario identificar y captar distintas fuentes de alimentos sustentables que cumplan con los requisitos utilizados por las empresas productoras y los beneficiarios.

Desde el punto de vista de la demanda, los requerimientos de  $\omega - 3$  se ha visto incrementados por sus aplicaciones en la acuicultura, industria de alimentos y

farmacéutica. Las alternativas para satisfacer esta demanda apuntan a la purificación de aceites de pescado y la explotación de fuentes ricas en  $\omega - 3$  de origen microbiano, alternativa que presentaría ventajas comparativas respecto de la objeción convencional de estos ácidos grasos.

*Crypthecodinium cohnii* (*C cohnii*) es caracterizado como un dinoflagelado marino heterotrófico altamente apreciado por su aceite con alto contenido de ácido docosahexaenoico (DHA), es un ácido graso insaturado perteneciente a la familia  $\omega - 3$ , el cual también tiene la característica de ser beneficioso para la salud humana. El aceite resultante de su fermentación contiene un 40-50% (400-500 mg / G) de DHA en peso seco, aceite comercializado a nivel mundial, de color naranja debido a la presencia de sintetizado  $\beta$ -caroteno.

La utilización de algas en la alimentación animal ha sido incorporada por el gran desarrollo que la acuicultura ha alcanzado en los últimos años. Inclusive algunos organismos marinos pueden ser cultivados en base a alimentación directa con algas frescas. Diferentes especies de algas poseen altos contenidos de proteínas, principal razón para considerarlas como fuentes de proteínas no convencionales.

Esta propuesta se enfoca a la capacidad de la microalga *C. cohnii* como candidata na la sustitución parcial de los alimentos salmónidos (harina y aceite de pescado), debido al establecimiento de nuevas estrategias de crecimiento para la obtención de una fuente sustentable de DHA, aumentando la biosíntesis de  $\beta$ -caroteno a través de variables de cultivo y potencial contenido de proteínas de alto valor.

**FONDECYT 2011**

**N° Proyecto: 1110664**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Evolutionary dynamics of Andes virus in Chile”**

Investigador Responsable: Fernando Torres Pérez

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2014

**Resumen:**

The continued emergence and re-emergence of pathogens represent an ongoing, sometimes major threat to populations. Among parasites, RNA viruses represent an important group as human pathogens. It is known that RNA viruses evolve with remarkable rapidity, exhibiting rates of mutation and substitution that are much higher than those of genes from cellular organisms.

Such rapid mutation rates mean that many RNA viruses evolve on a timescale that can be detected by human observation, making them ideal models for evolutionary studies. Hantavirus cardiopulmonary syndrome (HCPS) is an emerging infectious disease mainly known in North America from the outbreak of Sin Nombre virus (SNV) in the United States in 1993. The disease produces a variable number of human cases every year, with a case-fatality ratio between 30 and 50%. HCPS was first reported in Chile in 1995, and Andes hantavirus (ANDV) is responsible for the more than 500 cases of HCPS reported in Chile. In Chile, serologically confirmed human hantavirus infections have occurred throughout a wide latitudinal distribution extending from the regions of Valparaíso (32° to 33°S) to Aysen (46°S) in southern Patagonia. This wide latitudinal range spans contrasting

geographic features and landscapes ranging from a Mediterranean heterogeneous vegetation mosaic to mixed evergreen deciduous Temperate Forests. Previous work showed that ANDV is genetically differentiated in Chile across ecoregions (Mediterranean, Valdivian rain forest and North Patagonian rain forest), and that populations of *O. longicaudatus* (the predominant reservoir species for ANDV) also show a geographic subdivision congruent with those ecoregions. Variable host population structure has implications for viral population demographics and transmission.

In this project, we plan to explore the molecular signatures found in Andes virus (ANDV) to test hypotheses related to changes in epidemiological dynamics in the latitudinal span in Chile using Bayesian coalescent approaches. Because their rapid evolution, coalescent analyses are especially powerful in the case of RNA viruses, providing a natural link between the analysis of epidemiological and phylogenetic patterns. Analyses will be performed within the three major ecoregions. We also plan to link these results with the number of reported human HCPS cases in Chile, and discuss the results in light of ANDV transmission to humans and among rodent populations. Together, these data will allow us to understand processes acting to shape contemporary population structure and ultimately understand the history and epidemiology of zoonotic diseases.

**FONDECYT Regular 2010**  
**N° Proyecto: 1100431**  
**PUCV Institución Ejecutora Asociada**

#### **“The Education Quality In Chile: A Follow-Up Study In A Multicausal Approach”**

Investigador Responsable: Daniza Ivanovic Marincovich (UNIV.DE CHILE)

Investigador(es) PUCV:

Atilio Almagia Flores  
Pablo Lizana Arce

Fecha de inicio : Marzo 2010

Fecha de término : Marzo 2014

#### **Resumen:**

The aim of the present study is to quantitate the relative impact of factors dependent on the child, his/her family and from the influence of the educational system on scholastic, SIMCE and the University Selection Test (PSU) achievements and on scholastic achievement, in a follow-up study and in a multicausal approach. This is a non-experimental, comparative, prospective, follow-up and correlational-causal research. This study was revised, approved and authorized by the Ministry of Education. The target population, 206,331 children, included all school-age children enrolled in grades 4th (N= 99,300) and 8th (N= 107,031) of elementary school (ES) distributed in 1.788 and 1.718 schools, respectively, in the Chile's Metropolitan Region in 2008 (Chile, Ministry of Education, 2009). They belonged to public, private-subsidized and private-non-subsidized schools, from both urban and rural areas and of both sexes (1:1). The representative and proportional sample will consist, approximately, of 1,650 school-age children (800 and 850 students from 4th and 8th grades of ES, respectively) and their mothers randomly selected and will be stratified according to a multi-stage sampling system by grade, geographic area, county, type of school and sex. This sample will be recalculated

according to the distribution of the population which will be provided by the Ministry of Education in 2010 and will be increase in 20% due to possible missing data. Sample size in each stratum will be proportional to the size of the stratum in the school-age population. Sample size was calculated with 97% reliability and 3% of sample error, according to Guilford and Fruchter (1984), considering  $p=0.5$  (males) and  $q=0.5$  (females) (Chile, Ministry of Education, 2008). The grades selected represent the ES grades which took the SIMCE in 2009 and this sample will be the object of follow-up in the present study during 2010-2013. The teachers of the school-age children and the principals of the schools are also part of the sample (Annex 1).

This study is approved by the Committee on Ethics in Studies in Humans of the Institute of Nutrition and Food Technology (INTA), University of Chile. During each year of the present study the following studies will be carried out in the school-age children: child factors (socio-economic stratum (SES) and socio-cultural variables, nutritional and healthy lifestyles, dietary intakes, physical activity, food habits, psychological study, scholastic achievement, educational situation and job status, especially for dropout group), family and educational system factors (teacher's academic background, teacher's methodologies and the infrastructure of the educational establishments).

During 2013, SIMCE and PSU results will be registered for school-age children from the 8th of ES (4th grade of ES 2009) and 4th grades of HS (8th of ES 2009), respectively. The scholastic achievement in each school grades and SIMCE results in 4th and in 8th grades of ES in 2009 and 2013 will be considered as dependent variables. PSU will be considered dependent variable in 4th grade of HS in 2013. In all grades, the educational situation and job status will be also considered as dependent variables (See Annex 2, for details, as regards to dependent and independent variables).

Data analysis will include descriptive analysis, covariance and structural equation models (SEM) using LISREL 8.8 and the Statistical Analysis System packages (See Annex 3 for details). Nonparametric statistics will be applied for categorical variables.

The SIMCE and the University Selection Test (PSU), the baccalaureate examination for higher education admission nationwide coverage are the most relevant measurement of scholastic achievement that reflects the results of the educational process along the school years. The final purpose of the present study is to contribute to the establishment of a model of the behaviour of the independent variables affecting scholastic achievement, especially SIMCE and PSU achievements, along the educational system. Education is viewed as the change lever for the improvement of the quality of life and the results of this study emphasize the identification of those risk factors to affect the quality of education and their consequences for the present and future life of the students. These risk factors are attempting against the Chilean economic development which is limited by the deficiencies of social sectors that present unfavourable socioeconomic, socio-cultural, intellectual, nutritional and health conditions. This information is very valuable especially for the Ministries of Education and Health, in order to take appropriate measures for the protection of the human capital starting from an early age. The diagnostic of the global situation of school-age children is a good foundation for the political decision levels and may serve of base-line to take all necessary steps to avoid the negative consequences.



**Dirección General de Investigación**  
**N° Proyecto: 1100556**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Structure and Function Relationship of short cationic peptides with antimicrobial activity”**

Investigador Responsable: Fanny Guzmán Quimbayo

Coinvestigador(es): María Arenas Díaz  
Sergio Marshall González

Tesista(s) Asociado(s):

Fernando Cárdenas Campillay  
Felipe León Clavería  
Jonathan Sánchez Morales

Fecha de inicio : Marzo 2010  
Fecha de término : Marzo 2013

**Resumen:**

Antimicrobial peptides are important components of the host defense systems in animals. They do animal and human health and improve agricultural and food supply.

**INNOVA**

**Precompetitivo 2010**  
**N° Proyecto: 09MCSS-6724**  
**PUCV**

**“Innovadora alternativa profiláctica-terapéutica basada en la formulación y producción de pellets microalgales para mejorar la capacidad productiva de la industria salmonera nacional; transferibles a otros sistemas de producción animal”**

Investigador Responsable: Vitalia Henríquez Quezada

Fecha de inicio : 2010  
Fecha de término : 2013

**Resumen:**

Actualmente, la acuicultura se ha visto mermada por el aumento en la incidencia de infecciones producidas por patógenos (bacterias, hongos y virus), los que diezman los cultivos en forma inesperada y con una virulencia y agresividad creciente, provocando pérdidas importantes para la industria salmonera. Entre los patógenos más agresivos hoy en día se encuentran: la bacteria gram negativa *Piscirickettsia salmonis* y dos subtipos virales *Ortomixovirus ISAv*, *Birnavirus IPNV*. Debido a la presencia del virus ISA el año 2008 comenzó con significativas pérdidas debido a la presencia de este virus, generando mermas del orden de los 80 millones de dólares y una reducción en la producción de salmón Atlántico de 60.000 toneladas. (FAO *GlobeFish*, 2008). Con la aparición de



organismos resistentes a antibióticos y frente al alarmante aumento de nuevos y re-emergentes patógenos, la necesidad de vacunación continúa siendo una gran prioridad para el tratamiento de enfermedades animales. A la fecha, la mayoría de los métodos de inmunización tradicionales ocurren vía Inyección e Inmersión, los que presentan ciertas limitaciones, tales como, elevados costos de producción y manipulación estresante para los organismos. En los últimos años nuevas estrategias han surgido para mejorar el desarrollo de vacunas basadas en subunidades proteicas a través del uso de plantas genéticamente modificadas. Estudios concluyentes han demostrado que los antígenos derivados de éstas son funcionalmente similares y capaces de inducir anticuerpos neutralizantes en los huéspedes animales. La producción de moléculas inmunogénicas en plantas genéticamente modificadas, genera una nueva estrategia para la “entrega” de vacunas tipo subunidad proteica, dando lugar a un nuevo concepto de inmunógenos: las vacunas comestibles. Este nuevo campo en la agricultura se conoce con el nombre de “Molecular Farming o Biopharming”.

Los sistemas microalgales han ganado una importancia suplementaria al convertirse en sistemas de expresión heterólogos ideales para la producción de moléculas recombinantes, ya que poseen un número de características que las hacen comercialmente de gran interés para transformarse en un sistema de entrega para vacunas orales, estas incluyen: 1) son fuente natural de alimento; 2) son inocuas, no tóxicas y no patogénicas; 3) están libres de patógenos animales; 4) poseen una pared celular resistente, que posibilita que el producto sea entregado al intestino donde es absorbido sin ser degradado en el estómago; 5) tienen un costo competitivo al compararlo con los otros suplementos alimenticios; 6) se encuentran disponibles como polvo seco y son compatibles con los métodos de procesamiento de alimentos; 7) son fáciles de crecer y las instalaciones pueden ser expandidas de acuerdo a la demanda que se necesita; y por último, 8) han sido categorizadas como organismos GRAS (Generally Regarded As Safe), de allí que la industria acuícola las haya elegido como fuente de alimentación y mejoramiento a la calidad de la producción. El presente proyecto consiste en desarrollar pellets microalgales profilácticos-terapéuticos contra *Piscirickettsia salmonis*, ISAv, e IPNV, mediante la utilización de la microalga *Haematococcus pluvialis* (*H. pluvialis*), perteneciente a la clase filogenética Chlorophyceae y que goza de un gran potencial en diferentes aplicaciones biotecnológicas. *H. pluvialis* es la fuente más concentrada de astaxantina natural, pigmento carotenóide que se emplea como un suplemento alimenticio y colorante para la carne del salmón, cangrejos, camarones, pollos y producción de huevos. El análisis bioinformático obtenido de otros sistemas microalgales sumados a los resultados de nuestro laboratorio, nos indican la factibilidad de desarrollar el sistema cloroplastídico de *H. pluvialis* como un nuevo e innovador modelo de expresión heteróloga. El vector de integración-expresión pHplu, diseñado específicamente para *H. pluvialis* y previamente desarrollado por nuestro grupo de investigación, será usado para transformar esta microalga a través del bombardeo de micropartículas con la técnica de biobalística. Una vez obtenida la microalga modificada, la empresa mandante del proyecto implementará su producción a escala piloto generando concentrados microalgales oleosos modificados en cantidades suficientes para formular el pellet microalgal profiláctico-terapéutico, que a su vez tendrá particularidades inmunogénicas. Al desarrollar el pellet microalgal profiláctico-terapéutico, se estandarizará para compatibilizar la fabricación de éste como alimento, sin perder las condiciones exigidas por la industria salmonera. Luego, serán testeados en peces en cultivo a nivel experimental y precomercial, estableciéndose el régimen de dosificación del pellet microalgal profiláctico-terapéutico para definir los tipos de dietas, las cantidades y los periodos de suministro; siendo ésta la etapa de producto transferible a corto plazo. Cabe considerar, que estos ensayos se realizarán utilizando diferentes tallas de peces dependiendo de la incidencia de infección de la enfermedad.

El negocio privado de producción y comercialización de este nuevo alimento microalgal presenta una alta rentabilidad asociada a un producto muy diferenciado con altos volúmenes de venta en el mercado acuicultor nacional e internacional. De forma paralela este proyecto tiene un alto impacto socioeconómico como resultado del uso de este pellet microalgal profiláctico-terapéutico en la producción de salmones. En particular, las propiedades inmunogénicas del pellet generado deben ser capaces de reducir la mortalidad global acumulada del proceso de producción del salmón. Formulario I+D Precompetitiva Con la ejecución de este proyecto se obtendrán pellets microalgales profilácticoterapéuticos contra los patógenos anteriormente nombrados los cuales son responsables de grandes pérdidas económicas en la industria salmonera nacional.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

#### “Transducción mediada por el bacteriófago P1 en la especie *Salmonella bongori*”

Investigador Responsable: James Robeson

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El bacteriófago o fago P1 es un bacteriovirus lisogénico originalmente descubierto en *Escherichia coli*. La condición de lisogenia significa que el genoma del bacteriófago persiste asociado al genoma de la bacteria hospedera. Ocasionalmente, el fago experimenta un proceso de inducción, activándose la replicación del genoma viral y produciéndose progenie viral que puede posteriormente infectar a otras bacterias sensibles. En este proceso se da la posibilidad de que algunas partículas virales empaqueten DNA cromosomal de la bacteria en vez de DNA viral. Estas partículas denominadas “transductoras” pueden transmitir, entonces, genes bacterianos desde una bacteria donadora a una bacteria receptora en el proceso conocido como transducción. La transmisión horizontal de genes entre bacterias de la misma especie o de especies diferentes es un fenómeno de crucial importancia para la generación de diversidad genética en bacterias y por tanto un factor fundamental en la evolución acelerada en dichos organismos. El citado fenómeno, por ejemplo, explica en gran parte la evolución de multirresistencia a antibióticos y virulencia en bacterias. En el presente proyecto se abordará el estudio del rol de P1 en cuanto a su capacidad de infectar productivamente y de realizar transducción en la especie *Salmonella bongori*. Hay que destacar que estudios realizados por nosotros con el serovar *Choleraesuis* indican que este serovar de *Salmonella enterica* es naturalmente infectable por P1. Sin embargo, no hay estudios sistemáticos acerca de la interacción entre P1 y la especie *S. bongori*. En este contexto cabe pensar que la especie *S. bongori* podría ser un hospedero natural de P1 sobre todo considerando que esta especie bacteriana está más cercana filogenéticamente a *Escherichia coli* que los distintos serovares de *S. entérica*.

El objetivo de este proyecto es demostrar que P1 puede infectar y transducir naturalmente material genético, plasmidial o cromosomal, en la especie *S. bongori*. Para llevar a cabo el objetivo propuesto se utilizará el derivado P1Cm el que otorga resistencia a cloranfenicol a las bacterias lisogénicas infectadas. Además, puede ser inducido por

temperatura (42° C) a fin de generar progenie transductora, la cual puede ser utilizada para infectar serovares homólogos o heterólogos y así detectar transducción de genes fácilmente seleccionables, como son aquellos que otorgan resistencia a antibióticos.

Se espera generar al menos una publicación indexada y presentación a congreso. Además, se pretende postular a un proyecto FONDECYT en el año en curso.

## DI Iniciación

### “Comparación de la composición corporal y somatotipo en escolares urbanos y rurales de la Región de Valparaíso, Chile”

Investigador Responsable: Pablo Lizana Arce

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Los antecedentes mundiales sobre aumento de la adiposidad en niños y adolescentes se han referido principalmente a población urbana. Chile no ha sido la excepción, dejando de lado la caracterización nutricional de su población pediátrica rural. Por lo tanto, el problema a abordar es: ¿cuál es el estado nutricional, composición corporal, somatotipo y riesgo cardiovascular en estudiantes de educación básica rural de Chile, y ¿cómo estas variables están asociadas al nivel socioeconómico, a los hábitos de ingesta y actividad física?. El efecto de diversos factores que han cambiado los hábitos de ingesta y de actividad física en la población chilena que han influido en un aumento de la adiposidad y riesgo cardiovascular podría estar afectando no tan sólo a la población escolar urbana sino que también a la población rural que es donde hacia apunta la siguiente investigación.

El objetivo de la siguiente investigación es comparar el estado nutricional y riesgo cardiovascular de estudiantes rurales y urbanos de enseñanza básica de la Región de Valparaíso, Chile, determinando los componentes de la composición corporal y el somatotipo que tienen mayor prevalencia en la población y asociando estos factores con su nivel socioeconómico como factores explicativos de su estado nutricional actual. La población comprende estudiantes de 1° a 8° de educación básica (de 6 a 13 años aproximadamente de edad) del sistema escolar rural-urbano municipalizado (EM) y particular subvencionado (PS). Los participantes provendrán de las provincias de Marga Marga, Quillota y Valparaíso. Al año 2012 por datos proporcionados por la Secretaría Ministerial de Educación respectiva, con un error de estimación del 5% y una confianza del 95% y considerando la variabilidad género para la variable cualitativa (p=hombres; q=mujeres, 0.5) se obtienen los tamaños muestrales de escolares rurales 333 y 382 urbanos. Además, la recolección deberá ser proporcional de acuerdo a la edad, sexo, tipo de establecimiento educacional. Para la evaluación nutricional de los estudiantes rurales se considerará el índice de masa corporal, el perímetro de cintura (indicador de riesgo cardiovascular), composición corporal (porcentaje de grasa corporal) y somatotipo antropométrico aplicando el método de Heath-Carter. Se presume que los grupos de escolares rurales son una población de riesgo al presentar la dualidad desnutrición y riesgo de obesidad a comparación de los escolares urbanos que presentarán significativas prevalencias de sobrepeso y obesidad, alto porcentaje de masa grasa corporal y un biotipo tendiente a la endomorfía.

A través de este proyecto se pretende que se transforme en plataforma de publicaciones y proyectos externos en investigación en salud (FONIS) y/o FONDECYT.

## DI Iniciación

**“Bacterias promotoras del crecimiento vegetal aisladas desde la rizósfera de plantas tolerantes a metales: caracterización y evaluación para su potencial uso en procesos de fitorremediación”**

Investigador Responsable: Carolina Yañez Prieto

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

La rizósfera es una zona del suelo biológicamente activa que rodea las raíces de plantas. Contiene numerosos microorganismos, los que incluyen bacterias y hongos, los cuales interactúan con las plantas. Dentro de los microorganismos rizosféricos se encuentran bacterias capaces de promover el crecimiento de las plantas, denominadas PGPR (Plant growth-promoting rhizobacteria). Los suelos afectados por contaminación de metales pesados son difíciles de remediar ya que éstos últimos no pueden ser biológicamente degradados a productos inocuos, por lo cual se acumulan en el suelo. Por lo tanto, las bacterias que se encuentran en la rizósfera de plantas que crecen en estos tipos de suelos podrían presentar mecanismos de resistencia a metales pesados y características PGPR, lo que favorecería el establecimiento de plantas bajo estas condiciones.

El objetivo de este proyecto es caracterizar rizobacterias de plantas tolerantes a metales pesados y evaluar su potencial uso en procesos de fitorremediación. Veintidós rizobacterias fueron previamente aisladas desde la rizósfera de *Eschscholzia californica* y *Lolium multiflorum* Lam, únicas dos especies de plantas presentes en los suelos estudiados. Los aislados fueron inicialmente caracterizados por su resistencia a cobre, mediante evaluación de la concentración mínima inhibitoria para este metal. En este proyecto, las cepas altamente resistentes serán caracterizadas mediante la detección por PCR de genes de resistencia a metales pesados y por la determinación de la producción de sustancias promotoras del crecimiento vegetal. Se evaluará además la capacidad de bioacumular el cobre. Finalmente, se estudiará el efecto de la inoculación de rizobacterias sobre el crecimiento de plantas y la elongación de raíces.

Se espera que las rizobacterias resistentes a cobre aisladas en este estudio presenten características promotoras del crecimiento vegetal que potencialmente pueden apoyar la absorción de metales pesados y reducir los síntomas de estrés en plantas. Esto las haría candidatas potenciales para ser utilizadas como inóculos de rizósferas, en procesos de fitorremediación o reforestación de suelos contaminados con cobre. Los resultados obtenidos en esta investigación servirán para preparar, al término de ésta, un manuscrito con los hallazgos más importantes. Además, dependiendo de los resultados obtenidos, se podría considerar preparar un proyecto I+D para realizar ensayos de aplicación de estas cepas en biorremediación.

## DI Iniciación

### “Determinación del rol del Sistema de Secreción tipo IV Dot/Icm de *Piscirickettsia salmonis* como inductor de muerte apoptótica en macrófagos *in vitro*. Su potencial participación en la evasión del sistema inmune innato del hospedero”

Investigador Responsable: Verónica Rojas Durán

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Chile es el segundo productor de salmónidos a nivel mundial, no obstante, el desarrollo de la salmonicultura es amenazado constantemente por brotes de enfermedades infecciosas, siendo una de las más relevantes y persistentes la piscirickettsiosis producida por la bacteria *Piscirickettsia salmonis*. A la fecha, todavía se desconocen muchos de los genes y/o mecanismos responsables de la interacción y/o patogenicidad de *P. salmonis* con la célula hospedera. La principal dificultad radica en que sólo recientemente fue posible crecer la bacteria en medios de cultivos libres de células y sin contaminantes celulares. Los patógenos intracelulares han desarrollado distintas estrategias para escapar del sistema inmune del hospedero y favorecer la infección, una de las más relevantes es la inducción de la muerte por apoptosis de macrófagos para escapar de la primera línea de defensa del hospedero; esto ocurriría principalmente a través de la secreción de toxinas o factores de virulencia bacterianos.

Los factores de virulencia son liberados al medio externo mediante siete distintos sistemas de secreción, los más relevantes para la patogenicidad son SSTIII y SSTIV (Dot/Icm) que permiten secretar proteínas hacia el citoplasma de la célula hospedera y modular o alterar distintas funciones celulares. Recientemente se ha reportado que *P. salmonis* presenta los genes *dotB*, *dotA*, *icmK* e *icmE* de SSTIV, y que éstos comparten alta homología con aquellos de otros patógenos como *L. pneumophila* y *C. burnetii*; no obstante, no presenta genes del sistema SSTIII.

Dado el gran impacto que genera la piscirickettsiosis en la salmonicultura nacional, y que este patógeno ha sido refractario a los tratamientos profilácticos aplicados para su control, resulta relevante conocer más acerca de los mecanismos de patogenicidad de *P. salmonis* con la finalidad de desarrollar nuevas estrategias que permitan el tratamiento exitoso de esta enfermedad.

Hasta hora se sabe que este patógeno induce la muerte apoptótica de macrófagos y que presenta el sistema SSTIV que podrían participar en la secreción de los factores de virulencia, con estos antecedentes se propone estudiar la correlación que existe entre los distintos componentes de SSTIV y la inducción de apoptosis en los macrófagos infectados.

Una estrategia que permite definir la funcionalidad de un gen es disponer de mutantes de pérdida de función de ese gen. Recientemente, en el Laboratorio de Genética e Inmunología, PUCV, se han desarrollado bacterias *P. salmonis* que tienen inactivado (knockout) los distintos genes del sistema tipo IV de la bacteria. En primer lugar, se estandarizarán las condiciones de inducción de muerte por apoptosis en macrófagos de la línea celular de salmónidos RTS11, infectados con bacterias no modificadas (wild type) provenientes de cultivos líquidos. Definidas estas condiciones, se determinará si ocurre apoptosis en los macrófagos infectados en las mismas condiciones con las bacterias knockout, validadas para los 4 genes de SSTIV. Se espera que la bacteria no modificada se multiplique e induzca la muerte apoptótica de macrófagos; no obstante, si efectivamente SSTIV participa en la inducción de apoptosis, las bacterias mutantes no debieran inducir

la muerte de los macrófagos infectados. Estos resultados generarían nuevas alternativas para desarrollar medidas profilácticas para el control de la piscirickettsiosis, utilizando como genes blanco para interferir con la infección aquellos del sistema de secreción tipo IV. Este proyecto permitirá obtener nuevos resultados para la presentación de un proyecto Fondecyt Regular concurso 2014 (V. Rojas, Investigador principal, S. Marshall, Co-investigador). Además, dará origen a una publicación en Revista ISI.

## DI Sello Valórico

### “Problemas éticos en la comunicación científica y su proyección hacia la biotecnología”

Investigador Responsable: Graciela Muñoz Riveros

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Las exigencias crecientes en el mundo académico por generar nuevos conocimientos y publicar los resultados de la investigación científica en revistas de impacto, junto a las herramientas y el acceso ilimitado a la información que proporciona internet, han llevado a generar un número cada vez mayor de publicaciones que plantean dudas acerca de su rigor científico y la ética de sus autores. Es así que los casos de falsificación de resultados y plagio han ido en aumento hasta llegar a constituir un serio problema de credibilidad. Lo anterior no sólo dificulta el progreso de la ciencia y genera desconfianza en los investigadores y sus instituciones, sino que también genera recelo en la sociedad, que en último término la que financia la investigación y se beneficia de sus resultados. Por lo tanto existe una preocupación creciente en la comunidad internacional acerca de la ética en investigación, tanto respecto de los resultados publicados como del valor y aporte de los artículos que se publican. Esto cobra especial relevancia en nuestra Universidad, que edita varias revistas indexadas, recibiendo así artículos de diferentes autores, y donde sus académicos publican un número significativo y creciente de artículos en revistas de circulación internacional. Una de las áreas del conocimiento particularmente sensible es la biotecnología, no sólo por el impacto de sus resultados en la sociedad sino también porque nuestra Universidad cultiva esta temática desde diferentes perspectivas y en distintos ámbitos y además edita una revista científica en esa disciplina, la primera a nivel mundial en formato exclusivamente electrónico.

Para abordar este problema, el proyecto propone la identificación y evaluación de plagios y falsificación de resultados ocurridos en los últimos años reportados en la literatura científica, especialmente en su proyección hacia la biotecnología, con la finalidad de relevar este grave problema que aqueja al mundo académico y generar un documento fundamentado acerca de la real dimensión y posibles consecuencias del problema, así como vislumbrar posibles acciones de mitigación. A partir de este análisis se propone la generación de un módulo referente a la ética del investigador, que pueda ser incorporado en el programa de apropiación del sello valórico de nuestra Universidad, que está dirigido a los profesores asociados, académicos jóvenes formados al más alto nivel en los que recae la mayor responsabilidad de publicar y que representan el potencial de nuestra institución en el campo de la investigación. También este módulo sería implementado en la asignatura Epistemología y Comunicación de la Ciencia, curso optativo disponible para las carreras de la Facultad de Ciencias y obligatorio en planes de estudio de Biología. Asimismo se plantea realizar un Taller dirigido a Jefes de Investigación y a editores de revistas que publica la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso para presentar y discutir los principales problemas éticos en la comunicación del

conocimiento. Finalmente se propone organizar un número especial de la revista *Electronic Journal of Biotechnology*, revista científica que se edita en la Universidad, en relación al tema de ética en la generación y comunicación científica, para ser publicado en el 2014.

De esta manera se pretende fortalecer los principios éticos en nuestros investigadores a través de instancias de reflexión compartidas al interior y fuera de la Universidad creando conciencia frente a los problemas de falsificación de datos y plagio, cada vez más frecuentes en un mundo científico sometido a presiones, muchas veces indebidas, que el lema “publicar o morir” ilustra en buena forma.

## DI Investigación Asociativa Regular

### “Análisis de las consecuencias de la implementación de secuencias didácticas interdisciplinarias con uso del territorio local, sobre el aprendizaje científico de los estudiantes y aprendizaje profesional de profesores e investigadores”

Investigador Responsable: Corina González Weil

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El presente proyecto se enfoca en el análisis y procesamiento de datos generados en el marco de un proyecto interno anterior, Capital Semilla 037.265/2011 de la PUCV, el cual se cerró en enero de 2013. Dicha investigación, apodada Proyecto Territorio- Escuela, buscó generar un espacio de trabajo interdisciplinario entre docentes de diversas asignaturas pertenecientes al Liceo José Cortés Brown de Viña del Mar y profesores universitarios, proponiendo al Territorio, como concepto articulador y recurso para el aprendizaje. Bajo este marco, se abordó la enseñanza de las Ciencias Naturales (Física, Química, y Biología), Matemáticas, Filosofía e Historia y Geografía. Las sesiones de trabajo entre los profesores y el equipo PUCV involucraron la Conceptualización de conceptos articuladores del proyecto, Georreferenciación de los lugares que habitaban y frecuentaban los estudiantes, Mapeo de los currículos de cada disciplina, Diseño de secuencias didácticas interdisciplinarias que incorporaron el uso de territorio local en la enseñanza y la Implementación de las secuencias didácticas con estudiantes de primero y tercero medio. Dada la gran cantidad de datos recopilados y el hecho de que la implementación efectiva de las secuencias se produjo en una fase final del proyecto Territorio-Escuela, es que el objetivo de la presente propuesta, es profundizar el estudio en vista de los resultados preliminares y evaluar los resultados de aprendizaje post-implementación de las metodologías aplicadas, así como las percepciones de alumnos, directivos y docentes al respecto. Situado desde un enfoque cualitativo, el proceso de análisis propuesto será la Teoría Fundamentada (*Grounded Theory*), la cual permite el desarrollo de un conjunto de conceptos integrados ofreciendo una explicación teórica detallada y precisa del fenómeno en estudio (Strauss & Corbin, 1990). Las evidencias que se utilizarán corresponden a 14 transcripciones de reuniones con los profesores e investigadores de la universidad, 3 secuencias didácticas diseñadas durante el proceso y múltiples productos de los alumnos pertenecientes a 6 asignaturas distintas, además de las 8 tesis de pregrado asociadas al proyecto en años anteriores. Adicionalmente, se contempla la aplicación de 6 nuevos focus group o entrevistas a los actores involucrados. Como resultado se esperan: (a) Rediseño de las secuencias didácticas implementadas (b) Evaluación de las consecuencias de la implementación del proyecto en alumnos, docentes, directivos e investigadores, (c) Dependiendo de los resultados obtenidos,



generación de un modelo de vinculación Universidad- Centro Escolar, que promueva procesos de desarrollo profesional tanto para los docentes escolares como universitarios, incidiendo en este último caso en el ejercicio de docencia universitaria particularmente en las carreras de Pedagogía en Ciencias e Historia. Lo anterior se concretará en al menos 2 publicaciones y la postulación a un proyecto externo.

#### DI Investigación Asociativa Iniciación

##### “*Chlorea cuneata* y *Ch. disoides*, orquídeas endémicas de Chile con problemas de conservación: distribución y asociaciones con hongos del género *Rhizoctonia*”

Investigador Responsable: Cristian Atala Bianchi

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Chile es una isla biogeográfica con 22-25% de las especies endémicas. Algunas ecoregiones son consideradas hot-spots de biodiversidad y debiesen ser foco de esfuerzos de conservación, particularmente para especies en peligro de extinción. Las orquídeas son la segunda familia de Angiospermas más diversa. Su abundancia y diversidad decrece con la latitud, además de la proporción de especies terrestres. En Chile hay 7 géneros de orquídeas y 54 especies distribuidas de Arica a Magallanes. Algunas de estas especies están consideradas como vulnerables o en peligro de extinción, y para muchas su estatus es insuficientemente conocido. La biología de las orquídeas es particular y son extremadamente dependientes de la asociación con hongos micorrícicos (micorrizas orquidiodes) para germinar y crecer. El hongo transfiere nutrientes a la semilla y la planta adulta. Las micorrizas de orquídeas suelen pertenecer al género-forma *Rhizoctonia*, el cual se separa en 4 telemorfos, dependiendo del número de núcleos por célula. El aislamiento de distintas cepas/especies de *Rhizoctonia* de orquídeas chilenas podría ayudar a desarrollar planes de conservación *in situ* y *ex situ*. El objetivo de este estudio consiste en estudiar las poblaciones de *Chloraea disoides* Lindl. y *Chloraea cuneata* Lindl. y aislar e identificar los hongos micorrícicos asociados a sus raíces para posteriormente estudiar su efecto en la germinación de las semillas y crecimiento de las plantas. Además, se analizará la especificidad de las asociaciones hongo/orquídea. Este estudio pretende sentar las bases para el posterior cultivo *in vitro* de estas especies de orquídeas con fines de conservación y de posibles iniciativas de mejoramiento para producción.

Parte de este proyecto fue postulado al último concurso de FONDECYT regular donde no obtuvo financiamiento. El desarrollar este proyecto permitirá contar con más antecedentes previos para re-postular el proyecto el próximo año, contando con más experiencia y publicaciones que lo respalden.

#### DI Proyectos de Tesis Doctoral

##### “Evaluación de la actividad antimicrobianos de hepcidina sintética rol regulador de interferon gamma en la sobrevivencia de *Piscirickettsia salmonis* en macrofagos de *O. Mykiss*”

Investigador Responsable: Luis Mercado Vianco



Fecha de inicio: 2013  
Fecha de término: 2013

#### Resumen:

*Piscirickettsia salmonis* es una bacteria intracelular facultativa que logra reproducirse al interior de macrófagos, siendo capaz de evadir la respuesta inmune del pez. Este patógeno es responsable de producir la enfermedad denominada “síndrome rickettsial del salmón (SRS)”, provocando millonarias pérdidas en la industria acuícola nacional. El descontrol de esta enfermedad ha llevado al uso indiscriminado de antibióticos que no han logrado combatir eficientemente esta afección. Esto es en parte, producto del desconocimiento que aun se mantiene respecto a los mecanismos utilizados por esta bacteria que le permite sobrevivir en células con capacidad fagocítica.

En este trabajo se pretende demostrar que *P. salmonis* inhibe la progresión de la maduración fagosomal, estrategia ocupada por otras bacterias intracelulares para sobrevivir en el interior de vacuolas de monocitos y macrófagos. Con la finalidad de demostrar que *P. salmonis* es capaz de modular este proceso, se diseñaran péptidos epitopes de marcadores tardíos de este mecanismo, como proteínas de unión a guanilato y catepsina D para la producción de anticuerpos contra estas moléculas en ratones y conejos. De esta manera, se analizará su expresión y localización en el interior de líneas celulares de leucocitos de peces y cultivos primarios de macrófagos de salmónidos infectados con el patógeno vivo o atenuado.

Hasta ahora no existe una terapia efectiva contra esta enfermedad y las vacunas existentes no logran erradicar al patógeno. Por lo tanto, en este trabajo se postula además que una terapia conjunta entre el péptido antimicrobiano hepcidina, que presenta una potente actividad bactericida contra microorganismos intracelulares e interferon gamma, una citoquina que es la principal responsable de la activación del proceso de maduración fagosomal, podrían controlar la replicación y sobrevivencia de *P. salmonis* al interior de macrófagos. Para demostrar lo anterior, se ocupará líneas celulares de salmónidos con capacidad fagocítica y cultivos primarios de leucocitos de trucha, las cuales serán infectados con la bacteria. Para el análisis de la activación del proceso de maduración fagosomal por interferon gamma, se evaluará la expresión de marcadores tardíos de este proceso utilizando los anticuerpos generados contra estos, mientras que la acción del hepcidina y variantes de ésta, será evaluado por la medición de unidades formadoras de colonias, cálculo de concentración inhibitoria mínima y análisis estructural por microscopía electrónica.

Con los resultados obtenidos por este estudio, se espera publicar en revistas ISI, dar a conocer los datos más relevantes en congresos nacionales e internacionales y a futuro continuar con el análisis in vivo de estas moléculas, para proponerlas como un nuevo tratamiento para SRS, mediante la postulación a un proyecto FONDEF VIU.

## PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Iniciación 2012  
N° Proyecto: 11121531  
PUCV

### “Estimation in stochastic volatility models”

Investigador Responsable: Natalia Carolina Bahamonde Rozas

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

The goal of this project is to develop new procedures for estimating parameters in stochastic volatility (SV) process and use these processes in different parametric inference problems. We will particularly consider three estimation approaches: on the one hand, the maximum likelihood estimation from the nonlinear representation of the discrete Gaussian SV process; in a second part, we will focus on the expectation-maximization procedure, as stochastic algorithms enabling the acceleration of convergence and efficiency in the expectation-maximization calculation stages, to obtain estimates of the associated parameters. Finally, we will focus on the least squares estimation of the continuous SV process considering a self-similarity innovation.

There are several estimation methods proposed in the literature for SV processes. The procedures for estimating SV models are divided into those trying to approximate the maximum likelihood and on the other hand the Generalized Method of Moments. In the first part of this proposal, we propose to work directly with nonlinear SV processes using the nonlinear state space representation to obtain an optimal estimation of the parameters associated with the model, using the Extended Kalman Filter.

The EM algorithm (Expectation-Maximization) proposed by Dempster et al. (1977), is a popular approach for the iterative computation of maximum likelihood estimates, useful in a variety of incomplete-data statistical problems. Nevertheless, the EM algorithm presents several limitations, in particular, the complexity of the expectation and maximization steps, but also the slowness of convergence. Is for this reason that, in the same context of this research proposal, another natural extension for estimating SV models is to analyze different extensions of the EM algorithm to study exact estimation procedures in SV process. We propose to extend the work of Kim, J. and Stoer, D. (2008) We will particularly assess the estimation of parameters using the PX-EM (corresponding to a modified EM algorithm which aims to expand the parameters in order to have a faster rate of convergence of the parameters under quite general conditions) and the SAEM algorithm (a new stochastic version of the EM algorithm).

Finally, we are interested in analysing a particular class of long memory SV process. Most of the statistical inference in the literature on long memory SV processes relates to Gaussian innovations. In this project the long memory SV process is approached in a more general manner. We propose developing new estimation techniques for the SV model, where the error is not gaussian distributed and is associated to the Hermite process.

Therefore, we will work with the renowned Least Square Estimator to estimate the parameters associated to the SV model presenting a long dependence structure governed by a Rosenblatt process. Some asymptotic results will be provided and the properties of such Least Square Estimator will be analyzed.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

#### **“Autopercepción y percepción materna de los hijos en contextos escolares urbanos y rurales de la Región de Valparaíso, Chile”**

Investigador Responsable: María Cristina Simpson Lelievre

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### **Resumen:**

En Chile y en muchos países del mundo, la malnutrición por exceso presenta una prevalencia alta y creciente desde los primeros años de vida. Según datos de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) entre los años 1987 y 1997 la cifra de obesidad se duplicó (7% a un 14.4%), aspecto que no ha sido ajeno en la región de Valparaíso donde la prevalencia de obesidad ha aumentado un 3,7% entre el 2005 y el 2008, siendo una de las regiones que más incremento ha mostrado. Al respecto, la obesidad como enfermedad se ha transformado en un problema multifactorial donde una de las variables que influyen es la autopercepción y la percepción materna del hijo. Por lo tanto, el objetivo de la investigación es determinar la concordancia entre la percepción de la imagen corporal materna y autopercepción del escolar con el real estado nutricional de estudiantes de enseñanza básica en contextos rurales y urbanos, Región de Valparaíso, Chile. Los sujetos comprenderán escolares urbanos y rurales de enseñanza básica. La recolección deberá ser proporcional urbano- rural de acuerdo a la edad, género y tipo de establecimiento educacional. Se tomará una muestra que será ajustada a escolares rurales y urbanos para su comparación, puesto que más del 90% de los establecimientos educacionales rurales son municipalizados.

Para evaluar la percepción y deseo de la imagen corporal se utilizarán las imágenes corporales desarrolladas por Collins (1991) las que incluyen siluetas femeninas y masculinas especialmente desarrolladas para niños y niñas. Estas son enumeradas del 1 al 7, desde un tamaño muy delgado a uno obeso. La figura 1 y 2 representa bajo peso, la figura 3, 4 y 5 peso normal, la figura 6 representa sobrepeso y la figura 7 obesidad. En Chile los datos son escasos y no están actualizados, datan de 2 décadas de antigüedad, en ellos se establece que las áreas urbanas representan mayores prevalencias de sobrepeso y obesidad que áreas rurales. Al ser la obesidad un problema multifactorial se han observado diferencias en la autopercepción por área geográfica (urbana, sub-urbana, rural) como también en la percepción materna de los niños. Por lo tanto, evaluar la autopercepción y la percepción materna de los escolares urbano-rural cobra relevancia desde la prevención y salud pública, puesto que intervenciones para prevenir el sobrepeso infantil, es poco probable que tengan éxito si los padres no reconocen a los niños con sobrepeso.

A través de este proyecto se espera la preparación de estudiantes de últimos años en investigación (tesistas), preparación de manuscritos en revistas indexadas y postulación a proyectos externos.

## PROYECTOS EXTERNOS

### CONICYT

Programa de Atracción e inserción de Capital Humano Avanzado (MEC)

N° Proyecto: 80130048

PUCV

“Red de Física de Altas Energías, Modulo Gravitacion y Cosmologia PUCV - UAI - PRAGUE Relativity Group”

Responsable: Joel Saavedra Alvear

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

### Resumen:

A nivel **investigativo** pretendemos contribuir en la comprensión que hoy en día el ser humano tiene del comportamiento de los agujeros negros y los campos escalares. Considerando la gran cantidad de astronomía de precisión enfocada en observar Sagittarius A\*, el agujero negro en el centro de nuestra galaxia, se espera obtener prontamente una caracterización del campo gravitacional que él genera. Es necesario entonces poder entender con mayor profundidad la estructura de estos objetos en distintas condiciones. En particular, si existen campos escalares fundamentales en la naturaleza, es natural tratar de dilucidar su interacción con el campo gravitacional y en particular con objetos tan simples como los agujeros negros.

A nivel de **formación de postgrado** la propuesta ofrece un curso de gravitación dictado por Jiri Bicak a los alumnos del programa de doctorado conjunto de la PUCV-UTFSM. Este curso es dictado de forma regular por Jiri en uno de los centros de gravitación más prestigiosos del mundo, el Prague Relativitygroup. Consistirá de ocho sesiones donde se verán los aspectos más importantes de la gravedad clásica. Se considerará la clasificación de Petrov, diagramas de Penrose, teoremas de peeling, colapso de agujeros negros y las métricas de Plebanski-Demianski.

Cabe mencionar que en estos momentos el Grupo de Gravitación y cosmología de la PUCV cuenta con 6 profesores jornada completa, 4 investigadores de nivel postdoctoral (con financiamiento propio PUCV) y al menos 10 estudiantes interesados en trabajar en temas propios de la gravitación y cosmología. La **difusión** está contemplada también en el proyecto y Jiri dictará una charla para público general donde hablará del tema que lo ha apasionado de por vida, que es la física de los agujeros negros.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130628**  
**PUCV**

**“Inflation and dark energy”**

Investigador Responsable: Ramón Herrera Apablaza

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

**Resumen:**

We aim in this research to study some cosmological models for the early scenario (or inflation) and the present acceleration (or dark energy) of the universe. The required accelerated expansion of the universe at early time and the present acceleration can be studied by different theories. The fundamental gravitational theory that we shall consider will be theories of General Relativity, Jordan Brans Dicke, Scalar-Tensor-Type, Brane, among others. From the metric Friedmann-Robertson- Walker, we shall consider that the universe will be spatially flat, close or open, depending on whether the three-dimensional space corresponding to the hypersurface. Also, we will consider in our research different type of matter, since the evolution of the Universe depends on the matter content. We will contemplate for this matter; a homogeneous standard scalar field, tachyon field, phantom field, perfect fluid or imperfect fluid.

For the inflationary scenario, we will study the inflationary dynamics, in which analytical and/or numerical solutions will be worked out. Also, we will research the cosmological perturbations, the spectral index, running of the spectral index, ratio tensor to scalar, non-Gaussianity parameter. We will make use of these physical quantities to set constraints on the parameters appearing in our models from observational data.

In the context of the dark energy, we will analyze the coincidence problem, in particular, we will consider that the dark energy and dark matter energies interact with each other and the analytical and/or numerical solutions will be worked out. Also, we will study different parameterizations of the equation of state and the deceleration parameter. Observationally, we will obtain different physical quantities and we will study the constraints on the parameters of the dark energy models.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130622**  
**PUCV**

**“Effects supported by the discretization”**

Investigador Responsable: René Rojas Cortés

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

## Resumen:

At the microscopic or mesoscopic level the model describing the phenomena are inherently discrete, where the characteristic length of the fundamental components is a fundamental physical parameter. At the macroscopic level the systems can be described by continuous models, because the large difference between the macroscopic and microscopic length scale allow to separate these scale.

In general, The dynamics of the discrete systems are richer than the equivalent continuous limit because the lost symmetries by the discretization. But the achieving of analytical results in the discrete system is usually a more difficult task than its continuous limit.

**My principal propose will be to characterize the effect of the spatial discretization in different two-dimensional systems using effective continuous equations with a supplementary spatially periodic term.**

There are many experiment that can not be explained using the usual continuous models, because their discrete nature.

**I will apply the results obtained to study the results of the previous experiments and to propose new experiments to test the results obtained.**

## FONDECYT Iniciación

N° Proyecto: 11130563

PUCV

### “Diffractive imaging in three dimensions - new frontiers”

Investigador Responsable: Samuel Flewet

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

## Resumen:

The field of X-ray diffractive imaging has been growing in importance over the course of the past 15 years, largely coinciding with the development of new highly coherent synchrotron sources such as the European Synchrotron Radiation Source (ESRF) or the new Sirius source currently under construction in Brazil. To this date, most work has been performed on two dimensional samples, often solely in the area of technique development. There has more recently however been a move towards work on 3D samples combined with a shift in the aim of the research from technique development to the application of the techniques.

This project is has two strands of investigation: The first to apply diffractive microscopy to the 3D imaging of magnetic domains – a new and interesting application because in contrast to tomographic imaging of scalar valued objects, the direction and magnitude of magnetization in solid objects is intrinsically vector valued. The second strand is to investigate the application of diffractive techniques with sources of lower levels of coherence, particularly when the incident radiation has low levels of coherence. The key here will be the use of a strongly divergent beam which greatly reduces the effects of partial spatial coherence.

Over the course of the 4 year project, it is hoped through a mixture of theoretical and experimental work to generate high resolution 3D images of the magnetization vector-field inside solid objects, and to widen the applicability of diffractive imaging techniques to a wider range of sources through increasing the tolerance to lower levels of coherence.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130450**  
**PUCV**

**“Patterns formation and localized states in inhomogeneous media”**

Investigador Responsable: Mónica García Ñustes

Fecha de inicio : 2013  
Fecha de término : 2016

**Resumen:**

Macroscopical systems are constituted by many interacting particles. From the point of view of each particle, the possibility of an analytical description is of great exceptionality. However, at macroscopic scale, the system can be described by a nonlinear effective equation where the response for a variety of effects is not longer the sum of responses to each effect separately.

Nonlinear systems comprise most of macroscopical physical systems that we observe on our daily lives. During the last decade, the interest in nonlinear phenomena has significantly increased. This is due to nonlinear systems possess a rich variety of spatiotemporal dynamics from stationary state to chaotic behavior appearing in several branches of science ranging from physics, chemistry, biology and engineering. Out of equilibrium, macroscopical systems exhibits a continuous injection and dissipation of energy. This constant energy flux linked to nonlinearities leads to self-organization as formation of patterns and localized states.

Even the interest in this kind of systems, many theoretical approaches have been proposed to account different nonlinear phenomena. Most of these models have successfully described the spatiotemporal dynamics of many nonlinear solutions but under assumptions of ideal conditions, i.e., infinite continuum systems (periodic boundaries in numerical simulations) where the injection and dissipation of energy, among others, are spatially uniform. However, all physical realizations are far from ideal conditions. Finiteness, inhomogeneous media, special boundary conditions, and the ratio between the characteristic length of solutions and system size (length scale competition) introduce new features to the system that most of theoretical approaches do not take into account.

The main objective of this proposal is to study theoretically and numerically possible new phenomena related to the presence of spatial inhomogeneous parameters and considerations of finiteness and discreteness of the nonlinear system. Take into account these features can give us a more realistic insight of the system and in a more general way to the mechanisms behind nonlinear phenomena.

In particular, the focus of my investigation is the spatiotemporal dynamics of localized states in parametrically driven systems described by the parametrically driven complex Ginzburg-Landau equation and its simplified version the parametrically driven and damped non-linear Schrödinger equation, usually derived in a water container vibrated vertically,



a para- metrically driven pendulum chain and an easy plane ferromagnetic classical spin chain subject to a time periodic external \_eld. Preliminary simulations of this latter equation subject to a localized parametric forcing, modeled by a Gaussian function, reveal interesting phenomena, as drifting and pinning e\_ects. This has implications in parametric ampli\_ers with parametric gain. Similar stud- ies for dissipation show repulsive behavior with walls. This latter can be implemented as a control mechanism using mobile walls. We are also interested in formation of patterns in inhomogeneous media using as prototype model the Swift-Hohenberg equation. This model have been success- ful to describe pinning e\_ects in drifting patterns subjected to null ux boundary conditions. We will explore additional e\_ects due to inhomogenities present in this system.

**FONDECYT Postdoctorado**  
**N° Proyecto: 3130433**  
**PUCV**

**“Técnicas robustas de reconstrucción de frentes de onda a partir de la estructura tridimensional de Distribckle”**

Investigador Responsable: Edward Mosso Solano

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

Dentro de las técnicas de metrología óptica reconstruir frentes de onda provenientes de algún objeto o fuente de luz es de suma importancia: se utiliza como herramienta de corrección de aberraciones impuestas por el medio (turbulencia atmosférica), mejora de enlaces ópticos, determinación de deformaciones, monitoreo e identificación (reconstrucción tridimensional), etc.. Cuando discutimos la reconstrucción volumétrica de objetos las técnicas ópticas más difundidas en esta línea están basadas en la holográfica digital. Esta técnica registra directamente la amplitud y fase del campo complejo (sobre un CCD) de la muestra a través de la interferencia entre un haz de luz (coherente) proveniente del objeto y otro de referencia. El objeto se reconstruye por medio de algoritmos computacionales del registro digital. Sin embargo, el uso de un haz de referencia para realizar el registro holográfico impone restricciones en su aplicación fuera del ambiente controlado del laboratorio: la sensibilidad a movimientos en el montaje holográfico, precisión en la alineación y el requerimiento de alta coherencia del haz de iluminación hacen que esta técnica no sea transferible a ambientes no controlados. De esta manera, existe la necesidad de generar técnicas ópticas robustas que no requieran de un haz de referencia; los sensores de Shack-Hartmann, por ejemplo, han revolucionado la astronomía. Sin embargo, estos tienen limitantes en su capacidad de poder de resolución espacial, y debe existir un conocimiento del frente de onda original no perturbado.

Como *speckle* se le denomina a distribuciones luminosas aleatorias volumétricas cuya amplitud, fase e intensidad son generadas por la coherencia de la radiación láser. Usufructuando su naturaleza en volumen, desarrollaremos técnicas que aprovechan las variaciones de intensidad en sus planos transversales y longitudinales para la determinación de fase y amplitud de un frente de onda. Aprovechando la característica de ser portadores aleatorios de información, implementaremos una serie de técnicas para extraer información compleja del objeto (amplitud y fase) a partir del registro de planos secuenciales de intensidad del *speckle*. Estos planos son usados en un algoritmo iterativo

de recuperación de fase que emplea un sistema óptico virtual del fenómeno de propagación. Esta técnica presenta un gran poder de resolución espacial gracias a las variaciones locales en la iluminación que provee el *speckle*. La optimización de estas técnicas se concentra en aumentar la velocidad a la que se obtienen los diferentes planos de imagen, y la eficiencia con la que se reconstruye el frente de onda original (menor número de imágenes de *speckle* y menor tiempo de cálculo). La comprensión acabada de la distribución tridimensional de los patrones de *speckle* será determinante.

FONDECYT Postdoctorado  
N° Proyecto: 3130445  
PUCV

#### “Expansion methods and its physical applications”

Investigador Responsable: Nelson Merino Mondaca

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### Resumen:

The study of the relation between given Lie algebras and groups among themselves, and specially finding new symmetries from an already known one, is a problem of great importance in physics, because it has an interesting counterpart in the sense that new physical theories could be obtained from an already known one. In particular, this project deals with a generalization of the contraction method of Lie algebras, called *expansion method*, useful from a physical point of view in finding and better understanding the underlying symmetry structure of supersymmetric theories and their interrelations. We will work mainly with the *Abelian semigroup expansion procedure* because it is the most general one that has been known until now. As many physical applications appearing in the literature depend on the possibility to relate two given algebras by some contraction or expansion procedure, we propose an exhaustive study of the general properties of this method, needed to deeply understand their consequences in physical theories.

Therefore, this project has two basic goals:

- (i) To develop some general properties of the expansion method, and
- (ii) To apply the method to various physical systems.

The first goal is a continuation of the research in progress that already has a plentiful of preliminary results. However, what still remains to be completed in this study is to find which features of the semigroups permits them to preserve or break properties of the algebras (as, for example, semisimplicity), during the expansion process. We also want to explore what happens under expansions to: *a*) the roots systems, *b*) the Cartan, Gauss and Iwasawa decompositions and *c*) the cohomologies of a given Lie algebra. This will give us some criteria to distinguish in advance whether two arbitrary symmetries could be related by described mechanisms.

In parallel, we will develop an iterative procedure through the computer programs written in *Java* language, as a practical tool to find explicitly the relation in any of these cases. As the first application of the *Java library*, we propose to generate a *catalog* of all the possible relations that exist between the different Lie algebras, mainly of those used in gravity theories.

As a part of the second goal, the method will be applied, first, in the context of *Chern-Simons* (CS) theories, as we already have some experience in these models. Thus, we propose to classify all symmetries that permit us to construct CS actions that, at a certain critical point, lead to General Relativity in five dimensions. This has been motivated by our previous.

In the context of *Gravity* and *Cosmology* theories, we will elaborate a procedure to perform expansions directly on the metric of a given space-time manifold. This will enable us, for example, to relate, generate and classify the solutions of the Einstein equations that can be obtained from solutions in lower dimensions. In the context of *supergravity* theories, we will study the conditions under which *Standard Supergravity* can be obtained from *CS supergravity*. This will be made by extending the expansion process to the cases of *coset/homogeneous/symmetric spaces* and to the case of *free differential algebras*.

Motivated by previous works done by my international collaborators about contractions in Left *invariant sigma models* as well as in *Wess-Zumino-Witten models*, we hope to find interesting consequences of applying our expansions procedures (instead of only contractions) on these results. On the other hand, with my sponsoring professor, we plan to use expanded algebras in a canonical representation of the Noether currents in order to construct corresponding effective actions. Finally, we will extend the mechanism to the case of *Higher Spin algebras* to provide an alternative way of constructing a *higher spin CS theory* in odd dimensions.

## Internacional

### Intercambio Conicyt - Mincyt

#### “Caracterizando la propagación láser en medios turbulentos mediante Quasi-wavelets”

Investigador Responsable: Darío Gabriel Pérez

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2014

### Inserción de capital humano avanzado del extranjero MEC 2012

N° Proyecto: 80120030

PUCV

#### “Fortalecimiento Red de Física de Altas Energías, Módulo gravitación y cosmología” PUCV-UAI-Université Paris Diderot-Paris 7”

Investigador Responsable: Joel Saavedra Alvear

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

### Resumen:

Obtener las condiciones de circularidad sobre el tensor de Ricci aparecen como condiciones de integrabilidad de la circularidad métrica. A nivel investigativo esperamos establecer como se generaliza esto a más dimensiones y como se puede interpretar esta

generalización en términos de campos de materia del tipo de Kaluza-Klein en cuatro dimensiones.

Jiri Bicak dictará un curso de ocho sesiones sobre aspectos avanzados de gravitación para los estudiantes de doctorado de la PUCV. Este curso es un resumen del que ha dictado en prestigiosas escuelas internacionales y que lo hace conocido como un orador especialista en el tema. En el podrán participar todos los estudiantes de doctorado interesados a nivel nacional: además esperamos con este inaugurar una cátedra internacional en temas de gravitación y cosmología y esperamos repetir de forma anual esta iniciativa con la participación de destacados científicos invitados de nivel internacional. Cabe mencionar que esta sería la segunda de la primera serie inaugurada con la Profesora Nathalie Deruelle en el año 2013 en el marco del programa mec del año 2012.

Esta reciente visita contó con una charla orientada a la difusión en la Universidad Adolfo Ibañez y un curso especializado destinado a alumnos de distintos programas doctorales a nivel nacional e internacional contando con una asistencia sobre 30 estudiantes, tanto nacionales como extranjeros. En esta convocatoria esperamos complementar el programa mec, con proyectos de las universidades y en particular los proyectos fondecyt de los investigadores nacionales involucrados para realizar durante la estadía del Dr. Bicak, la Primera Escuela Internacional de Gravitación y Cosmología de Valparaíso, donde el Dr. Bicak y la Dra. Deruelle (científica de excelencia del proyecto mec anterior) será dos de nuestro invitados especiales, entre otros connotados científicos de prestigio internacional.

Para mejorar el nivel investigativo a nivel nacional es necesario que las distintas instituciones presentes en el país desarrollen una cooperación más estrecha. Estos lazos se han establecido de manera natural entre la UAI y la PUCV dado los intereses comunes entre Joel Saavedra y Andrés Anabalón que han comenzado la tarea de dirigir una tesis doctoral en conjunto. Este lazo se verá reforzado por este proyecto y esperamos que de lugar a una publicación ISI.

Esencialmente la aspiración de esta red conformada por la PUCV y la UAI es concretar en el futuro inmediato como un referente en Europa y el mundo a Valparaíso como un importante nodo de gravitación y cosmología. En este punto la experiencia y décadas de trabajo en esta área del Grupo de Praga y en particular la notable contribución del Profesor Jiri Bicak será de especial relevancia.

Ha sido una preocupación constante de la PUCV y la UAI el desarrollar la extensión del conocimiento y la cultura dentro de la comunidad. Este proyecto permitirá realizar el primer encuentro común de este tipo, enriqueciendo la cultura regional en el apasionante tema de la investigación sobre nuestro Universo.

#### **CONICYT-FONDECYT Regular 2012**

**N° Proyecto: 1120019**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Ex artis principiis: Leibniz y Goodman -materiales para una teoría de la complejidad-“**

Investigador Responsable: Godofredo Iommi Amunategui

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

Este proyecto intenta elaborar una teoría de la complejidad a partir de las doctrinas de G.W. Leibniz y de N. Goodman, entendiendo por complejidad la medida de la capacidad de un lenguaje o sistema de multiplicar sus propios términos. Goodman investiga la

complejidad de un sistema y encuentra un procedimiento para medirla (fórmula de complejidad primaria). Mediante un análisis combinatorio intentaremos reducir dicha fórmula a predicados elementales. De esta manera se establecerá un vínculo directo entre simplicidad y complejidad. En el caso del filósofo alemán su “lógica inventiva” considera la generación de un lenguaje a partir de predicados simples. Introduce también el concepto de “factor invariante” que permite desplegar combinaciones de elementos de modo general. A partir de estas aproximaciones, desarrollaremos una teoría de la complejidad cuyo rasgo principal es la posibilidad de reducción y multiplicación de los elementos del sistema. Elaboraremos un algoritmo para cuantificar esta característica.

**FONDECYT Regular 2012**  
**N° Proyecto: 1120446**  
**PUCV**

### **“Black hole physics and gauge/gravity dualities”**

Investigador Responsable: Dumitru Astefanesei

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

The goal of this research is to make progress towards uncovering and understanding the physics of black holes. Concretely, this project attempts to explore three main issues by involving a combination of ideas from general relativity, hydrodynamics, quantum field theory, and string theory. Of these, the first explores a construction of a renormalized stress-energy of gravity that provides a measure of the gravitational mass, which is motivated by stringy ideas in Anti-de Sitter (AdS) spacetime and which is expected in turn to be more general; the second is concerned with applications of attractor mechanism idea to understanding black hole entropy and its universality; and the third investigates holographic gauge/gravity and fluid/gravity dualities in light of recent insights from string theory. In the context of black hole physics, these three directions of research are deeply and beautifully interrelated. The AdS/CFT(Conformal Field Theory) duality is a concrete realization of the holographic principle.

This is a particular example of open/closed string duality in the sense that the supergravity (closed string) description of D-branes and field theory (open string) description are different formulation of the same physics. The infrared (IR) divergences of quantum gravity in the bulk are equivalent to ultraviolet (UV) divergences of dual field theory living on the boundary. Within AdS/CFT duality, it becomes clear that the quasilocal formalism of Brown and York should be supplemented by local boundary counterterms so that the stress tensor is finite. Interestingly, we have also obtained a regularized stress tensor for asymptotically flat spacetimes and applied this method to investigate black objects in higher dimensional Einstein gravity. We would like to use this method to gain a better understanding of the phase diagram and thermodynamic properties of black objects in (higher derivative) gravity coupled to various matter fields. An intriguing question we would like to address is if the subleading terms in the boundary stress tensor play any role to distinguish between a black ring and a black hole with the same asymptotic charges. Last but not least, it will be important to understand better de Sitter spacetime within this framework.

Attractor mechanism is central to numerous stringy results concerning black hole entropy. Low energy limit of string theory gives rise to gravity coupled to other fields with higher derivative corrections.

The extremal black hole solutions in these theories behave as attractors in the sense that the near horizon geometry (and so, the entropy) does not depend on the values of moduli at infinity and is determined just by the charge parameters. It is proposed to apply and adapt some of my previous results to the description of black holes with an warped AdS in the near horizon geometry, as well as to black objects in higher derivative gravity. We would also like to clarify the role played by the near horizon geometry of the ten-dimensional spinning branes for the attractor mechanism within the AdS/CFT duality. Black holes in AdS are also interesting from the perspective of fluid/gravity duality. We would like to continue our work on solutions and the definition of the charges in AdS gravity with a Chern-Simons term and to investigate whether an asymptotically AdS spacetime is actually a required ingredient.

Some attempts to embed Kerr/CFT correspondence in string theory were made recently, but it is fair to say that this correspondence is not yet on the same footing with the AdS/CFT duality.

We would like to explore concrete examples to shed light on Kerr/CFT correspondence. Attractor mechanism plays an important role in understanding the universality of the method in the sense that the near horizon geometry of a large class of black holes is universal. Many believe that to successfully address some of the most fundamental scientific questions of quantum gravity will require new insights into black hole physics and holography. Contributing to that insight is the goal of this research.

**FONDECYT Iniciación 2012**  
**N° Proyecto: 11121300**  
**PUCV**

**“Morphodynamics of air injection in an immersed granular layer: bulk and surface evolution”**

Investigador Responsable: Germán Enrique Varas Siriany

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

Air injection into an immersed porous media can be considered in general terms as a displacement process. Basically, air displaces the water trapped in the porous matrix of the granular bed. This type of process can be found in many natural systems and industrial applications. There are two particular examples that are very important from an economical and ecological point of view. These are the oil extraction, and the gas emission (i.e. carbon dioxide) at the sea floor. This last observation presents a complex behavior which is not easy to describe.

The understanding of such invasion processes, their implications in a wide range of systems and because of the potentially huge economical benefits are among the reasons why the scientific community has been attracted. Even though, several questions are still unknown, specially in a threephase system (solid, liquid, and gas) which presents complex

dynamics that has not been fully characterized up to now. In order to understand such phenomena, laboratory experiments can help in understanding the complex dynamics in a well controlled manner. A typical experiment consists in filling a cell with a granular material immersed in a fluid. Then, the same or another fluid is injected at the bottom of the recipient.

In the present proposal, an experimental study of this type of process is developed. Changing the number of injection points (one or multiple at the same time), the type of injection (constant pressure/flow-rate), the host fluid (water or silicon oil), or imposing a lateral flow, leads us to explore a great number of regimes in a well controlled system. The study of the evolution of the grains in the bulk and at the free surface will be principally conducted by image analysis. The dynamics at short and long time scales, as well as the interactions between the patterns produced, could help in the understanding of similar process observed in nature. Finally, the results could be of practical importance and will contribute in the comprehension of this ubiquitous phenomena.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 1110076**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**"Cosmological evolution and black holes physics from higher dimensional gravity"**

Investigador Responsable: Joel Saavedra Alvear

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2015

#### **Resumen:**

The purpose of the present research is to investigate a wide range of cosmological models inspired by effective actions arising from higher gravitational theory, M theory or String Theory at low energies. For instances, we are considering induced gravity where the induced gravity term is described by a function of the Ricci scalar.

In particular we are interesting in test our model (the perturbation spectrums) with observational data, such that the WMAP five and seven year-data. Also we would like to extend our induced gravity model [46] for models containing higher power in the curvature, as the Gauss-Bonnet term or minimal or non-minimal coupling with a scalar field. These investigations are planned to be realized in the framework of general relativity and scalar tensor gravity theories in the context of the effective theories from higher dimensional gravity.

As models arises from gravitational theories in higher dimensions provides of a new stadium of study, that allow to move from cosmological model in different stage of the evolution of the Universe and also allow to explore physics for black holes object. The other address we would like to study in this proposal is the associated black hole physics, in particular find solutions of these new theories and to characterize physical properties as quasinormal modes, grey-body factors, Hawking temperature, gravitational anomaly and Hawking radiation and tunnel process.



## "Dualities and higher-order gravities"

Investigador Responsable: Olivera Miskovic

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2015

### Resumen:

We study the physical properties of higher-order gravities with negative cosmological constant and their Conformal Field Theories on the boundary, using the AdS/CFT correspondence. A dual nature between two theories implies that the low-coupling limit of one theory is the strong-coupling limit of another theory, that made this correspondence a standard tool to deal with non-perturbative phenomena. A holographic theory can live either in the asymptotic region, or on the gravitational horizon of the black hole. In the former case, the boundary data of the fields in AdS<sub>d+1</sub> gravity (metric and gauge fields) are coupled to the operators of the holographic CFT on the boundary (energy-momentum tensor and conserved currents). In the latter case, the action evaluated on the near-horizon geometry, AdS<sub>2</sub> × S<sup>d-1</sup>, carries information about the entropy of black hole.

In order to make use of the holographic principle, one must ensure the finiteness of the stress tensor and conserved charges in AdS gravity (i.e., renormalization of UV divergences in CFT) by some regularization procedure that respects general covariance on the boundary. We use nonstandard, background-independent method, where the boundary terms are geometrical objects and they depend on the extrinsic curvature. This method is universal, and can be applied to a wide class of AdS gravities.

We deal with two kinds of theories. Topologically Massive Gravity describes the massive graviton with topological mass. Asymptotic dynamics of this gravity is richer than the one of standard AdS gravity, and explicitly depends on  $\mu$ . For example, at the chiral point ( $\mu = 1$ ), the metric possesses the logarithmic branch and its dual theory is the Logarithmic CFT. There is also non-AdS asymptotic behavior of warped AdS black holes, whose holographic dual is not clear. Our recent background-independent formula for conserved charges is the first step toward a holographic formulation of the theory.

Another class of higher-order AdS gravities contain quadratic Gauss-Bonnet (GB) term, or higher-power curvature terms within Lovelock gravity. These theories in slowly varying curvature approximation can provide a useful analytic information about a dual relativistic hydrodynamics with conformal fluid, found in conformal collider physics, or QCD. One of interesting results concerns the universality of hydrodynamics transport coefficients obtained from the AdS gravity side. The AdS/hydrodynamics duality applied to different settings of regularized Gauss-Bonnet and Lovelock gravities is, therefore, a fruitful ground for study.

Second subject covered in this project is motivated by accounting the quantum corrections in the gravitational functional integral, so that the gravitational fields are coupled to the bulk external sources. Chern-Simons (CS) AdS<sub>2n+1</sub> gravity is a particular Lovelock gravity where geometric quantization can be used for that purpose, because both the action and the couplings can be formulated in a background-independent, generally covariant and gauge invariant way. When the sources are localized, exact



solutions are obtained as topological defects, and they describe p-branes. It turns out that these branes are higher-dimensional generalization of AdS3 BTZ black hole whose spectrum is a continuation to negative values of the mass parameter. However, the addition of some charged CS matter can make these branes stable (BPS states). Deeper understanding of this subject is necessary to include a wider class of p-brane solutions (rotating, higher codimension, intersecting, etc.), and to regularize the action, in order to calculate, for example, the entropy of these objects. The last question is particularly important in 3D, as the existence of 0-branes might explain the missing states in the matching of AdS3/Liouville ...eld theory duality.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 1110230**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Cosmological phases in the evolution of the universe”**

Investigador Responsable: Sergio del Campo Araya

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2015

**Resumen:**

Within the history of the universe we can distinguish different phases. To mention some of them we individualize the inflationary phase, which occurred at very early time in the evolution of the universe. This stage is responsible for establishing the initial conditions for the universe, in offering an elegant causal mechanism to generate the inhomogeneities that become the seeds of the large scale structure formation. Another phase is the so called the primordial plasma phase. Here, the Big-Bang nucleosynthesis creates the primordial chemical elements. Also in this epoch, a detailed anisotropy structure of the Cosmic Microwave Background (CMB) radiation is imprinted in this epoch. After the domain of radiation and matter the universe enters into an accelerated phase, which has been widely recognized as having profound implications in fundamental physics.

In this proposal we pretend to study cosmological scenarios in which the parameters that characterize the different models could be fixed by means of the present astrophysical data. In this respect, theoretical research activities will be oriented to challenging problems of modern cosmology, in which we will concentrate in two important phases in the evolution of the universe. One of these phases occurred at very early time, the paradigmatic inflationary phase alluded above, and the other one occurring at present time, related to the so called dark energy phase, or as was mentioned previously, the accelerated phase. In considering these two phases there are a lot of questions that need to be answered. For instance, how does the transition from inflation to the radiation phase? or due to the present acceleration, our universe is going to a freezing or a thawing phase? These are two fundamental questions (among others) for which we do not count on an appropriate response at this time.

These sort of questions we would like to address in this project. In the present research proposal we pretend to consider very plausible scenarios for which we assume that the matter content of the universe is composed by regular matter, that could be a perfect or imperfect fluid, in isotropic or anisotropic models, together with a quintessence-type of

scalar field. In this way we try to scientifically understand the origin, evolution and structure of the universe as a whole. In doing so, it has to rely on a certain set of observational data, which tell us that the universe is almost flat and dominated by unknown form of dark energy and dark matter. Furthermore, it has to interpret such data according to a set of physical laws. However, its origin from an underlying physical theory has remained elusive because the scalar fields are difficult to explain from the field content of the standard model of particle physics. Here, we will address these issues by studying different models in different theories of gravity.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 1110713**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Estudio de la efectividad del uso de la Indagación y de un nuevo método de adquisición de coordenadas de objetos en movimiento en el logro de un aprendizaje significativo de conceptos básicos de cinemática y dinámica”**

Investigador Responsable: Rodrigo Rivera Campos

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2014

#### **Resumen:**

Galileo es considerado el padre de la ciencia moderna debido a la experimentación sistemática que realizó para estudiar el comportamiento de objetos en movimiento. En la actualidad es extremadamente difícil realizar en los colegios experimentos similares a los de Galileo, debido principalmente al elevado costo de los equipos de laboratorio. El grupo de Tecnología Educativa del Instituto de Física de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, liderado por los profesores Francisco Vera y Rodrigo Rivera, desarrolló un software que permite medir posición y tiempo para objetos en movimiento. Al ser integrado con componentes de hardware como una webcam o una cámara de video digital y software libre, se transforma en una herramienta que permite a estudiantes y profesores crear sus propias actividades experimentales.

Esta herramienta facilita la implementación de laboratorios modernos y de bajo costo para la enseñanza de física básica en colegios y universidades, permitiendo que todo estudiante pueda aprender ciencia usando actividades experimentales creativas. Nuestro grupo ha realizado algunas experiencias informales con alumnos de Pedagogía en Física, Licenciatura en Física, Óptica, e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y con alumnos de seis liceos de la región de Valparaíso. Los resultados obtenidos hasta el momento, evidencian estudiantes más motivados y que logran una mayor comprensión de los temas tratados.

En el presente proyecto, se investigará como utilizar los desarrollos recientes en el área de la didáctica de la Física para potenciar esta nueva metodología de adquisición de coordenadas, con el objeto de producir un aprendizaje significativo de conceptos básicos de Cinemática y Dinámica en alumnos de cursos introductorios de Física de la PUCV. Para esto se diseñarán nuevas experiencias de laboratorio de los cursos tradicionales de mecánica, centradas en aquellas preconcepciones que, tal como lo muestra la literatura, afectan más frecuentemente a los estudiantes de un curso de Física Introductoria. Dentro del marco teórico del constructivismo, se desarrollará material curricular apropiado para

facilitar el análisis y diseño de diversas situaciones experimentales. La eficacia de este nuevo entorno de aprendizaje en los alumnos, se medirá utilizando tests que hayan sido validados internacionalmente, tales como el Force Concept Inventory (FCI), al que someteremos a los diversos grupos de estudio y a los grupos de control en un diseño cuasi-experimental.

Entre los resultados que esperamos obtener con este proyecto se encuentran: la obtención de evidencia empírica que muestre que el uso de la metodología planteada hace posible que los alumnos obtengan una mejora significativa de sus niveles de aprendizaje; la elaboración de material curricular que utilice la metodología indagatoria y que guíe el desarrollo reflexivo de experiencias en los alumnos; la promoción del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) como un aporte a la solución de problemas concretos en educación; y la participación activa de los alumnos de Pedagogía en Física en el desarrollo de actividades que usen tecnologías y materiales apropiados a las diferentes realidades del sistema educacional chileno.

**FONDECYT Regular 2010**  
**N° Proyecto: 1100753**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Wavefront coherence degradation induced by non-Kolmogorov turbulence: multifractal analysis and models”**

Investigador Responsable:	Darío Gabriel Pérez
Coinvestigador(es):	Cristian Adrián D’angelo
Investigador extranjero de contraparte:	Regis Barille
Fecha de inicio	: 2010
Fecha de término	: 2014

#### **Resumen:**

As light propagates through the Earth’s turbulent atmosphere, it experiences random fluctuations of the refractive index. These spatial and temporal variations degrade the wavefront arriving at any optical system: astronomical telescopes, laser beam projection systems, target tracking and designation, active imaging, and free-space optical communication links, are limited by the presence of turbulence. Over the years many techniques have been implemented to reduce its effects, to name a few of the more popular, adaptive optics, speckle interferometry, and image post processing. For a long time, these corrections have been modelled after a theory developed by Obukhov for the turbulent refractive index (OK theory) from the very well-known theory for the atmospheric turbulence developed by Kolmogorov during the 1940’s; extensions accounting for the finite size of the bath (outer-scale) and dissipation effects (inner-scale) were latter included in this theory. Recently, new developments of the turbulent theory of passive scalar transfer, like the refractive-index fluctuations, have shown that the OK theory constitutes a part of a more general behaviour of passive scalar transfer in a turbulent flow. Therefore, this model is sometimes incomplete to describe atmospheric statistics properly. Deviations of this behaviour are currently amalgamated under the common name of non-Kolmogorov turbulence.

Experimental evidence of departures from models based in the Obukhov-Kolmogorov theory has been found when studying the mutual coherence function and cross-coherence of a propagated field through a turbulence media. Moreover, the transition from weak- to strong turbulence fluctuations had not been directly obtained from the OK theory, but from heuristic arguments that includes it. This project will study how much of the observed deviations are due to deviations from the standard Kolmogorov model. Therefore, we will concentrate in extending the fractal model studied in Perez *et al.* (Opt. Lett. 33, p. 572, 2008) for the non-Kolmogorov turbulent wave-front phase to the refractive-index fluctuations. Including the effects of the outer- and inner-scales in this non- Kolmogorov model will be of paramount importance as both the mutual coherence and crosscoherence propagation will be studied. These theoretical studies will be accompanied by a series of indoors and outdoors experiments prepared to measure the mutual coherence and crosscoherence of a propagated beam through turbulence. For this purpose a fiber-optics interferometer will be setup to measure the mutual coherence, indoors (for weak turbulence) and outdoors (before the onset of the strong regime), simultaneously, scintillation will be measured. Additionally, a second experiment based back-reflected coherence enhancement will be developed to measure the cross-coherence in outdoors experiences.

The comparison between theory and experimental measurements will be achieved through statistical analysis with the tools developed by us recently.

**FONDECYT REGULAR 2010**  
**PUCV Institución Ejecutora Asociada**  
**Número: 1100755**

**“Quantum mechanics of geometric systems”**

Investigador Responsable: Jorge Zanelli Iglesias (Centro de Estudios Científicos)

Investigador PUCV: Olivera Miskovic

Fecha de inicio : Marzo 2010

Fecha de término : Marzo 2014

**Resumen:**

This project continues the study of geometric systems that generalize Einstein’s General Theory of Relativity in spacetimes of dimension greater than four, with a particular focus on Chern-Simons (CS) theories. The actions of the theories considered here contain higher powers of the curvature tensor, along with the standard GR term. The class of theories under consideration includes the so-called Lovelock actions, and in particular, the special case in which these actions are CS forms. In order to better understand the role these theories may play -if any- in the description of nature at a fundamental level, a number of issues stand out. In this project we explore diverse aspects of these theories that could help to construct answers to these questions, with special focus on CS systems. In particular, the following topics will be addressed: A. Black holes solutions and other localized sources in CS gravity theories The continuation to the negative energy spectrum of black holes in CS gravities contains topological defects. These act as sources that provide a natural coupling mechanism between CS systems to external sources. In this project we will analyze the classical and quantum behavior of the coupled systems, with special attention to the BPS states and the effective quantum field theories constructed

around them. B. Junctions of CS systems CS theories are capable of describing remarkably different systems, from classical mechanics to gravitation in odd-dimensional spacetimes, to high temperature superconductors. The systems amenable to this description include CS field theories defined on complexes produced by intersecting several manifolds at a common boundary. Specific cases of abelian and non-abelian CS systems defined on such non-Hausdorff sets will be studied. C. AdS asymptotia, conserved charges and hairy black holes The relaxed asymptotic behavior of the geometry in asymptotically AdS spacetimes in the presence of massless vectors fields will be analyzed. The expression for the conserved charges generated by gauge symmetry in the presence of vector fields with nontrivial asymptotic behavior, as well as the back reaction on the geometry will be especially addressed.

#### **FONDECYT Iniciación 2010**

**N° Proyecto: 11100064**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

#### **“Transport phenomena at the nanoscale”**

Investigador Responsable: Enrique Muñoz Tavera

Fecha de inicio : Octubre 2010

Fecha de término : Septiembre 2013

#### **Resumen:**

The broad field of nanotechnology, ranging from microelectronics to the biomedical applications of nanobiotechnology, poses new and challenging questions for physics. In particular, transport phenomena constitute an essential principle for most applications, which impose practical requirements: Efficient heat dissipation in microcircuits, the design of thermal diodes and gates to control phonon flow, or the controlled release of encapsulated drugs from nanostructured capsules for medical therapies. In this ever growing scenario of technological applications, there is an urgent need to understand the fundamental mechanisms for heat, mass and charge transport at the nanoscale, which in many cases may differ from the familiar diffusive mechanisms which govern macroscopic systems. When the mean free path of carriers, such as thermally excited phonons in solids, or molecules propagating through nanoporous materials, is comparable to the typical dimensions of the system, then the dominant mechanism becomes ballistic instead of diffusive. This is a typical situation in nanoscale systems, which leads to unique phenomena, such as quantization of the thermal conductance at low temperatures, and recently discovered thermal rectification. Electronic transport at the nanoscale is also quantized, and interesting physics arises from the coupling of a system possessing localized states, such as a quantum dot or a molecule, with the delocalized electronic states in the conduction band of metallic contacts at different voltages. The fundamental understanding of these mechanisms is of great importance, not only from a scientific point of view, but also for a broad range of technological applications in the field of nanotechnology.

In this proposal, I plan to investigate general aspects of transport phenomena at the nanoscale, with particular emphasis in the role of the mean free path of carriers versus the size of the structure, thus defining the transition between ballistic and diffusive mechanisms. Also of interest is to identify quantum mechanical versus classical regimes, where in the first scenario transport occurs as a transmission process through a set of

discrete quantum channels, in contrast with the deterministic picture of thermal or electric fluxes. For this purpose, I propose to apply a general theoretical analysis, based on analytical and simulation methods like molecular dynamics and ab-initio, to address some of these questions in different scenarios of interest in nanotechnology.

**FONDECYT Regular 2009**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**  
**N° Proyecto: 1090357**

**“An Alternative Regularization Scheme for anti-de Sitter Gravity”**

Investigador Responsable: Rodrigo Olea Aceituno

Fecha de inicio : 2009

Fecha de término : 2013

**Resumen:**

In recent years, several experiments have given observational evidence for a positive value of the cosmological constant in the Universe. Nonetheless, from a theoretical point of view, the idea of existence of extra dimensions and alternative gravity theories does not rule out a negative cosmological constant in a higher-dimensional spacetime. This possibility is also appealing because of a profound connection that might exist between anti-de Sitter (AdS) gravity and a conformal field theory (CFT) living on its boundary.

Even though some remarkable progress has been achieved on a rather case-by-case basis, a general proof of this duality has remained elusive. The AdS/CFT correspondence is a concrete realization of the holographic principle, where the bulk dynamics of a system is determined by a given data at its boundary.

In AdS gravity, the divergences which appear at the asymptotic region make essential to develop a regularization mechanism in order to extract the relevant boundary properties which are encoded in the finite part of the action and the stress tensor derived from it.

In this regard, there is a rigorous approach to deal with the regularization problem in asymptotically AdS (AAdS) spaces known as holographic renormalization. For a fixed boundary metric, the spacetime is reconstructed from the boundary to the bulk as a power series in the radial coordinate, solving order by order the Einstein equations. This provides a systematic way of constructing the (intrinsic) counterterms which have to be added to the action to get rid of the infinities at the boundary. However, in practice, this method becomes more and more involved as the dimension increases, such that the expression for the counterterms series for an arbitrary dimension is still unknown. An alternative regularization scheme, which considers for the first time? The addition of counterterms which depend explicitly on the extrinsic curvature (known as Kounterterms series) has been recently proposed. Due to a profound connection to the existence of topological invariants and Chern-Simons densities in the corresponding dimensions, a regularization prescription can be given for all dimensions, circumventing the difficulties of holographic renormalization. It has been also proved that the form of the Kounterterms is universal, as it is preserved for Einstein-Gauss-Bonnet and for any Lovelock theory with AdS branches.

This project is devoted to further understand this regularization mechanism and to perform a direct comparison with the standard counterterms method. It also considers the extension of the procedure to other gravity theories and different matter couplings.

**FONDECYT Regular 2009**  
**N° Proyecto: 1090613**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Inflation and Reheating of the Universe”**

Investigador Responsable: Ramón Herrera Apablaza  
Co-Investigadores: Sergio del Campo Araya  
Joel Saavedra Alvear

Fecha de inicio : 2009  
Fecha de término : 2013

**Resumen:**

We aim in this research to study some cosmological models for the early Universe. The gravitational theory that we shall consider will be Theory of General Relativity, Scalar-Tensor-Type Theory or Brane Theory. The matter content is assumed to be usually described by a perfect fluid, imperfect fluid or scalar fields, whose energies densities can lead to the accelerated expansion of the early Universe.

From the metric Friedmann-Robertson Walker, we shall consider that the universe will be spatially flat, close or open. The corresponding classical field equations, in which analytical and/or numerical solutions will be worked out. During the inflation scenario, we will study the inflationary dynamics, the cosmological perturbations and the mechanisms of reheating, in different cosmological scenarios, will allow us to determine the condition under inflation could take place. The proposal described above will be realized by considering physics quantity such that, the reheating temperature, the spectra scalar, and tensor perturbations, the power spectrum, the spectral index (corresponds to a tilted spectrum which has less power on small scale), running of the spectral index etc.. These expressions will be the subject of the recent astronomical observations for constraining the parameters appearing in the models.

**PROYECTOS INTERNOS**

**DI Regular**

**“Módulos educativos entretenidos para la enseñanza de la física en enseñanza básica y media”**

Investigador Responsable: Francisco Vera Mathias



Fecha de inicio: 2013  
Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El presente proyecto tiene como objetivo generar un conjunto de módulos educativos para la enseñanza de la Ciencia de manera entretenida para enseñanza básica y media. Este material servirá como una demostración a pequeña escala para poder postular a un proyecto del tipo Fondef-IDEA que permita financiar su aplicación en colegios de la región y del país. Se generará un catálogo de actividades agrupadas en módulos temáticos que serán desarrolladas esencialmente en temas de física. El material generado en este proyecto se estructurará en la forma de una guía de desarrollo para cada actividad, la que será acompañada de una lista de materiales simples y de bajo costo para su realización en el aula. Cada actividad contará con instrucciones para realizar los experimentos con los alumnos y pasará a formar parte del catálogo en donde se ilustrarán los experimentos usando videos como los generados en el proyecto Fondef Tic-Edu TE cuya ejecución ha finalizado recientemente. Este formato para el catálogo de módulos educativos permitirá que el profesor pueda visualizar si las actividades serán útiles y entretenidas para el uso con sus alumnos.

Este proyecto supone además la fabricación de juguetes científicos simples para su uso en el aula. Al finalizar el proyecto contaremos con una serie de módulos temáticos para conformar un catálogo de módulos educativos para postular a un proyecto que permita obtener financiamiento para ampliar al cobertura de módulos y para financiar la aplicación del material generado en colegios del país. Además, seleccionaremos actividades que permitan enseñar algún concepto importante de manera simple y novedosa para su publicación en revistas de educación en ciencias.

#### DI Investigación Asociativa Regular

##### “Teoría Cuántica de Campos y Cosmología”

Investigador Responsable: Samuel Lepe santa Cruz

Fecha de inicio: 2013  
Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Los modelos de Gross-Neveu, Thirring, Gross- Neveu-Thirring y Yukawa (con acoplamiento derivativo en el campo escalar), todos modelos perturbativamente no-renormalizables para  $D > 2$  ( $D$  es la dimensión del espacio-tiempo) son estudiados bajo la idea de romper la invariancia de Lorentz a través de un escalamiento anisotrópico de las coordenadas espacio-temporales,  $x \rightarrow \lambda x$ ,  $t \rightarrow \lambda^z t$ . Aquí,  $\lambda$  es un número real y  $z$ , un número entero, que representa el grado de anisotropía ( $z=1$  corresponde al esquema de escalamiento usual). Con este escalamiento, se estudia la posibilidad de hacer renormalizables, por conteo de potencias, los modelos citados. Las modificaciones que dicho escalamiento genera en los mecanismos estándar que se implementan en teoría cuántica de campos, entre otros, las reglas de Feynman, el grado de divergencia superficial de los diagramas y las dimensiones canónicas de los campos (situación dependiente de la relación entre el parámetro de escalamiento  $z$  y el número de dimensiones espaciales  $d$  en que se está trabajando), constituyen parte importante del presente estudio. El comportamiento ultra-violeta de estos modelos, la posible generación dinámica de masa en ellos, el análisis de la estructura del Grupo de Renormalización hasta el orden de un-loop y



posibles mecanismos que permitan restaurar la invariancia de Lorentz en algún límite, son tópicos que también se abordarán.

## Sección II. Cosmología.

La cosmología de Horava-Lifshitz (cosmología que surge como producto del escalamiento anisotrópico mostrado en la Sección I) es estudiada destacando: el rol de la materia dura en el universo temprano y la posibilidad de evolución tardía acelerada conducida por un gravitón escalar fantasma. El monto de energía no conservada ( $Q$ ) presente en esta cosmología, su origen y naturaleza, son también discutidas. Si  $Q$  es ó no nulo hoy (etapa actual de la evolución) es un problema a discutir.

Otros esquemas cosmológicos que se estudian son: el modelo DGP plano y curvado, junto a un Ansatz de naturaleza holográfica para la densidad de energía oscura, un modelo con interacción materia oscura-energía oscura, donde se discute el cambio de signo del término de interacción ( $Q$ ) entre los fluidos durante la evolución y un modelo cosmológico en presencia de viscosidad que será estudiado bajo las técnicas de sistemas dinámicos (espacio de fase).

## PROYECTOS EXTERNOS

### CONICYT

Programa de Atracción e inserción de Capital Humano Avanzado (MEC)

N° Proyecto: 80130064

PUCV

#### “Curvas con muchos puntos y módulos de Drinfeld”

Responsable: Ricardo Menares

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

#### Resumen:

El proyecto de investigación asociado a la presente propuesta pretende hacer una contribución a la problemática de construcción de *curvas con muchos puntos*. Se trata de producir ejemplos, lo más explícito posible, de familias de curvas definidas sobre un cuerpo finito fijo tales que el número de puntos racionales se acerque asintóticamente del máximo permitido. Este máximo está cuantificado por una cota explícita debida a Drinfeld y Vladut. El interés de disponer de una familia explícita, con la propiedad deseada, reside en la posibilidad de producir un código corrector eficiente, utilizando un mecanismo descubierto por Goppa en los 80's y que está basado en técnicas de geometría algebraica. La novedad de nuestro enfoque consiste en utilizar métodos provenientes de la teoría de las curvas modulares y del análisis ultramétrico. Específicamente, estudiaremos espacios de móduli de *módulos de Drinfeld*, lo que esperamos nos permitirá producir familias de curvas  $p$ -ádicas que podrán, vía un proceso de reducción, proporcionar familias de curvas con muchos puntos.

Alp Bassa dará un curso de postgrado sobre módulos de Drinfeld. El curso tratará de dos temáticas. Por un lado, considerará los aspectos de análisis ultramétrico necesarios para poder sentar las bases de la teoría analítica ( $p$ -ádica) de módulos de Drinfeld. En una segunda parte, explicará las características de los espacios de móduli de módulos de Drinfeld, primero sobre un cuerpo finito y luego sobre un cuerpo ultramétrico general.

Los objetivos que se pretenden lograr con estas actividades son 1) Potenciar la línea de teoría de números a nivel de postgrado en la región de Valparaíso. En efecto, se trata de una línea principal en los programas de Magister en Matemáticas tanto de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso como de la Universidad de Valparaíso. Asimismo, está considerada como línea de especialización en el Doctorado en Matemáticas, programa establecido en consorcio entre la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la U. Técnica Federico Santa María. Se espera que durante el segundo semestre de 2013 la U. de Valparaíso se incorpore también a este consorcio. 2) Enriquecer y aumentar el impacto de los temas de investigación que se desarrollan en la región de Valparaíso, mediante la incorporación de una línea temática con aplicaciones tecnológicas 3) Enriquecer la red de contactos del grupo de teoría de números, mediante la atracción de un científico líder en un tópico dentro de la disciplina 4) Difundir a la sociedad, a nivel regional, la actividad del grupo de Teoría de Números de Valparaíso.

Programa de Atracción e inserción de Capital Humano Avanzado (MEC)  
N° Proyecto: 80130072  
PUCV

“Métodos numéricos y computación científica con aplicaciones industriales en la región de Valparaíso”

Responsable: Ignacio Muga

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

**Resumen:**

El método de elementos finitos es hoy en día la principal tecnología usada para simular computacionalmente fenómenos de ciencia e ingeniería descritos por ecuaciones diferenciales parciales (transferencia de calor, ondas, elasticidad, electromagnetismo, etc.). Ello ha abierto un vasto campo teórico y práctico de las matemáticas que sigue evolucionando y perfeccionándose día a día. Una de sus grandes ventajas es el puente multidisciplinar que el método ha creado entre las matemáticas y otras ciencias. Una de las últimas versiones del método es la inclusión de estrategias adaptativas, en donde el algoritmo mismo (y no el usuario) decide dónde es necesario (y dónde no) refinar los cálculos en vista de obtener optimalidad entre precisión y costo computacional para un problema dado.

Este proyecto considera la atracción del Dr. David Pardo, coautor del libro “*Computing with Hp-adaptive Finite Elements: Frontiers: three dimensional elliptic and Maxwell problems with applications*” y más de 100 artículos científicos en el área para realizar dos estadias en la región de Valparaíso. El Dr. Pardo tiene reconocida experiencia programado el método de elementos finitos, dirigiendo su propio grupo de investigación en “Mathematical Modeling, Simulation and Industrial Applications (M2SI)” (<https://sites.google.com/site/m2sigroup/>) y colaborando con otras disciplinas y con la industria, en particular en el área de exploración geofísica.

Las estadias tienen como objetivo principal fomentar el desarrollo de los métodos numéricos y sus aplicaciones en la red universitaria de Valparaíso, en particular en las dos universidades que participan en el *Doctorado Regional en Matemáticas* que ha abierto sus puertas recientemente. Estas son: la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) y la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM). Buscamos potenciar el atractivo de la red hacia otras áreas del conocimiento y hacia la industria así como potenciar las relaciones entre la universidades regionales y aquellas emplazadas en Santiago por medio de consorcios científicos y proyectos internacionales (Ej. Red CYTED, Proyecto IBEROEKA, etc.). En este sentido, la participación de la Universidad de Chile (UC) como institución asociada es fundamental.

La primera estadia del Dr. Pardo -programada para enero de 2014- tendrá un enfoque más destinado a la investigación, el postgrado, la colaboración y la difusión. Buscamos fortalecer el área de Análisis del *Doctorado Regional*, en particular la línea de *Análisis Numérico*. El Dr. Pardo tendrá su centro de operaciones en la PUCV y desde allí se buscará incrementar cualitativamente las relaciones (ya existentes) entre su grupo de investigación y los investigadores y grupos de investigación chilenos, con especial atención a aquellos de la región de Valparaíso. También estará una semana en Santiago en reuniones conjuntas entre investigadores de la UChile, PUCV, y la USM. Esto se verá

reflejado en co-guiado de tesis de postgrado, producción científica de alto nivel y proyectos de colaboración interuniversitaria. Cabe destacar que el Dr. Pardo ya está colaborando con científicos de la zona, como queda acreditado en publicaciones, presentaciones, y proyectos conjuntos ya existentes. Asimismo, se promoverá el intercambio de estudiantes de Máster y Doctorado entre la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) y las Universidades de Valparaíso, y se postulará a un nuevo proyecto de investigación latinoamericano “IBEROEKA”.

En la segunda estadía programada para el segundo semestre de 2014, el Dr. Pardo brindará un curso electivo en la PUCV, relacionado con la teoría, uso y aplicaciones de los elementos finitos  $hp$  adaptativos. Dicho curso, de carácter teórico-práctico, será complementado por el profesor Dr. Ignacio Muga de la PUCV. Se fomentará la participación de alumnos y académicos interesados de las tres universidades que integran la red de doctorado regional en matemáticas.

De igual forma, el Dr. Pardo participará en talleres computacionales programados con alumnos de la Ingeniería Civil Matemática de la USM y paralelamente, con alumnos de la Licenciatura en Matemáticas de la PUCV. Se coordinará la programación de charlas del Dr. Pardo en los respectivos coloquios de las tres universidades.

#### **Programa de Atracción e inserción de Capital Humano Avanzado (MEC)**

**N° Proyecto: 80130017**

**PUCV**

#### **“Fomento de una red de cooperación científica regional en Sistemas Dinámicos”**

Responsable: Carlos Vásquez

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

En esta propuesta convergen tres universidades regionales de distintas zonas geográficas del país (la Universidad Católica del Norte, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Universidad Austral de Chile) que cuentan con programas de pre y postgrado en Matemática e investigadores activos en la línea de Sistemas Dinámicos y Teoría Ergódica Diferenciable. Estas condiciones resultan una excelente oportunidad para establecer redes y vínculos de cooperación más estrechos que se traduzcan en una cooperación científica aun más activa. Así, la visita del profesor Alves tiene como objetivo fomentar y fortalecer el estudio de los Sistemas Dinámicos y Teoría Ergódica Diferenciable entre universidades regionales que participan de esta propuesta. Particularmente, establecer una red de cooperación científica entre las universidades participantes y con la Universidad de Porto en Portugal que incluyan el desarrollo de proyectos de investigación y co-tutelas de tesis doctorales en las líneas de investigación comunes, así como ampliar el espectro de problemas y temáticas a ser abordados dentro de las líneas de investigación afines que se desarrollan.

En esta iniciativa comenzaremos invitando al profesor José Alves, activo investigador en problemas relacionados con las propiedades estadísticas de sistemas dinámicos que presentan formas débiles de hiperbolicidad, materia de intensa investigación en la actualidad. También presenta un vasto currículo en la formación de científicos en el área.

Las principales actividades que desarrollará el científico de excelencia en su estadía son la realización de un curso de una semana de duración en cada una de las universidades participantes donde expondrá acerca de las propiedades estadísticas de los sistemas dinámicos y el estado del arte del desarrollo de esta teoría, indicando los desafíos pendientes y enfatizando posibles aspectos de cooperación científica a ser desarrollado. Se aprovechará su estadía en cada una de las instituciones participantes para que la contraparte institucional visite las universidades participante y se establezcan protocolos de acuerdos de cooperación científica que incluyan la colaboración en la formación de postgrados. Además, el Científico de Excelencia dictará un seminario para expertos en la Institución Albergante y la mayor parte del tiempo se dedicará a trabajar en el diseño y desarrollo de un programa de investigación conjunta de largo aliento.

Esta propuesta presenta una gran viabilidad ya que algunos de los investigadores de las universidades participantes ya han desarrollado algunas colaboraciones de tipo científica. Por ejemplo, el Investigador de la Contraparte Institucional ha participado en la organización del LXI Coloquio de Sistemas Dinámicos en Valdivia el año 2012 y en la organización de la próxima VIII Escuela de Sistemas Dinámicos en dependencias de la UCN en el Norte en julio de 2013, ambas en conjuntos con académicos de las universidades locales. Otro aspecto que garantiza la viabilidad científica del proyecto es que el científico de excelencia ha realizado anteriormente algunas visitas en Chile (por ejemplo dictó un cursillo en la VII Escuela de Sistemas Dinámicos en 2008) y ya existen trabajos de cooperación científica con la Contraparte Institucional. Finalmente, todas las instituciones que participan de esta propuesta cuentan con programas de pregrado (licenciatura en matemática) y postgrado (magíster en matemática), incluso dos de ellas poseen programas de doctorado en matemática y, por otra parte, el investigador de excelencia posee una amplia experiencia en la formación de matemáticos en todos los niveles (pre y postgrado) lo que asegura el impacto de la propuesta en la formación científica.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130547**  
**PUCV**

**“On the abundance of partially hyperbolic diffeomorphisms with non-zero central Lyapunov exponents and physical measures”**

Investigador Responsable: Carlos Vásquez Ehrenfeld

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

#### **Resumen:**

The aim of Ergodic Theory is to find within the invariant measures those that describe in a more comprehensive way the behavior of a dynamical system. Some of these remarkable measures are the called physical measures. Physical measures describe the statistical behavior of a relevant set (positive volume) of orbits of a dynamical system.

On the other hand, Smooth Dynamic attempts to describe the behavior of a dynamical system from the information provided by the derivative of it. The growth of the derivative has proved to be a suitable information that provides relevant data about the behavior of the system. The notion of Lyapunov exponent captures the asymptotic rate

of growth of the derivative. When the growth of the derivative is exponential, that means in the presence of a systems with non zero Lyapunov exponents, we can obtain detailed geometric information on the dynamics: existence of invariant manifolds with exponential growth, the existence of (hyperbolic) sets carrying large entropy, etc. Moreover, there is abundant evidence of how smooth dynamics (C2) with plentiful hyperbolicity (almost every point with respect to the volume with non zero Lyapunov exponents), also have physical measures. Uniformly hyperbolic systems have a finite number of physical measures, as well as partially hyperbolic diffeomorphisms exhibiting non zero central Lyapunov exponents for almost every point with respect to the volume (mostly expanding/contracting conditions). The same conclusion holds for systems with dominated splitting and even certain examples with absence of dominated decomposition like Henon maps.

This proposal is focused on the one hand, to prove that within the class of partially hyperbolic systems just a bit of hyperbolicity (a set of positive volume of points with non-zero central Lyapunov exponent) is enough to ensure the existence of physical measures. On the other hand, we want to prove that hyperbolic systems exhibiting a set of positive measure (volume) of points with non-zero Lyapunov exponent are abundants (in C2 topology).

The last goal above is related to the question how often Lyapunov exponents are non-zero? Some partial results have been obtained in the conservative setting and many of them are set in C1 topology. Thus, the achievement of any result established for the C2 topology or for non-conservative diffeomorphisms will be an important contribution to the development of the theory.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130776**  
**PUCV**

#### **“Outstanding issues on the DPG method for wave propagation”**

Investigador Responsable: Ignacio Muga Urquiza

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

#### **Resumen:**

Accurate simulation of wave phenomena is an essential need in many technological applications. When heterogenous media and complex geometries are involved, the finite element method (FEM) emerges as an attractive choice for such simulations. However, methods of the FEM-type have long suffered from dispersion errors: Computed and exact waves are increasingly out of phase as frequency grows.

In our previous work, we showed that Discontinuous Petrov-Galerkin (DPG) methods with optimal test functions are a good choice to control dispersion errors. However, our error estimates were rather pessimistic compared to the outstanding performance that we obtained in numerical results.

Recent numerical experiments for higher wave numbers have shown that our DPG strategy is not immune to the effect of pollution: increasing the frequency, while maintaining the approximation quality of the numerical discretization, results in a divergence of the computed result from the best approximation the discretization is

capable of. However, the results were improved by introducing a small  $\varepsilon > 0$  weight in the L2 term of the test norm. Moreover, an important observation from these experiments is that pollution manifests as diffusion error instead of dispersion error. These latest developments have led to the proposal described here.

This project want to address a full mathematical understanding of the phenomena we observed in numerical experiments, so we can improve them, or we can get insights to redesign better DPG strategies. Basically, the following issues are going to be addressed :

- Discrete analysis of the  $\varepsilon$ -weighted DPG approach.
- Discrete dispersion analysis of the DPG strategy.
- Exploit the relationship between DPG methods and nonconforming methods. 1

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130611**  
**PUCV**

### **“Partially hyperbolic and low dimensional dynamics”**

Investigador Responsable: Radu Saghin

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

#### **Resumen:**

We will consider different problems in the area of hyperbolic and partially hyperbolic diffeomorphisms. We plan to show that the stable and unstable foliations of transitive Anosov maps have a unique transverse measure, the associated current having nonzero homology, while in the case of Anosov flows the transversal measures of the stable and unstable foliations may not be unique and the associated currents are boundaries of currents supported on the center-stable and centerunstable foliations. The methods used will be the study of the Ruelle-Sullivan currents, and the Markov partitions for the uniformly hyperbolic maps. We expect that there exists a closed form nonzero on the the unstable foliation of transitive Anosov maps (and thus it is also a volume form on  $W_u$ ), and we want to investigate when this situation happens for other partially hyperbolic diffeomorphisms, because it implies that the volume growth and the topological entropy in the unstable direction are locally constant, algebraic numbers, given by the action induced by the map on the cohomology group of the manifold. We also expect that the property of the unstable foliation having nonzero homology is similar to the quasi-isometric property, and thus it should imply that the center-stable bundle is integrable at least in some situations. We will also study the absolute continuity of the center foliations, and we hope to give new examples supporting the conjecture that generically the center foliation is not absolutely continuous. The main methods used here will be the Mañé argument, and the study of the derivatives of Lyapunov exponents with respect to parameters for smooth families of partially hyperbolic diffeomorphisms. We will consider different questions related to the entropy and volume growth for partially hyperbolic diffeomorphisms: connections between them in some specific cases, behavior under perturbations (including local and volume preserving), continuity when the dimension of the center bundle is one. We will also work on the entropy conjecture for partially hyperbolic diffeomorphisms with two-dimensional center bundle, and several problems related to the better understanding of partially hyperbolic diffeomorphisms in low dimensions.

We also plan to study the invariant measures of flows on surfaces with singularities, including those on surfaces of higher genus with several saddles, and simple and generalized Cherry flows. In particular we are interested in finding the physical measures, and understanding when they are supported at fixed points. For simple Cherry flows we expect that we have a dichotomy: if the divergence at the saddle is smaller than or equal to zero, then the flow has only two finite ergodic invariant measures supported at the fixed points, and the Dirac measure at the saddle is the physical measure; in the other case we believe that there exists a third ergodic invariant measure supported on the quasi-minimal set, and this is the physical measure. Some similar results should be obtained for generalized Cherry flows, i.e. flows on  $T^2$  with several saddles and sources, for which the return map to a transversal has irrational rotation number. The main tool is the study of the invariant measures of the return map to a transversal to the flow, and the integrability of the return time with respect to these invariant measures. Different techniques from the study of interval exchange transformations and perturbations (for flows with several saddles on surfaces of higher genus), and the study of distortion and renormalization for monotone circle maps with flat intervals (for Cherry flows), will be used. We will also consider possible extensions of the results to diffeomorphisms on surfaces, to higher dimensions, and other problems in low-dimensional dynamics.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130409**  
**PUCV**

**“Shimura curves and abelian surfaces with quaternionic multiplication”**

Investigador Responsable: Florence Gillibert

Fecha de inicio : 2013  
Fecha de término : 2016

**Resumen:**

We are concerned with abelian surfaces with quaternionic multiplication and Shimura curves. In particular we are interested in the quotients of these Shimura curves by the action of Atkin-Lehner involutions.

Conjecturally, except for a finite number of Shimura curves, all Atkin-Lehner quotients of Shimura curves of level one have no rational point, except maybe complex multiplication points. This conjecture is linked to a conjecture of Coleman on the possible endomorphism rings of  $GL_2$ -type abelian surfaces.

We will try to make progress in this conjecture on Atkin-Lehner quotients of Shimura curves by studying the "non-ramified" case of Ogg. Under these conditions a work of Parent and Yafaev and our previous work partially solve the case where the discriminant is a product of two sufficiently large primes. Our first goal is to generalise these works for general discriminants.

In the general case the triviality of Atkin-Lehner quotients of Shimura curves of level one is very difficult to show. So we propose to study the case of Shimura curves with discriminant  $D$  and level  $N > 1$ . It can be shown (for almost all discriminants) that there exists a bound  $B$  depending only of the discriminant such that for  $N > B$  the quotient of the



Shimura curve of discriminant  $D$  and level  $N$  by an Atkin-Lehner involution associated to a divisor of  $D$  is trivial. Our second goal is to make this bound effective. The method will rely on the study of the Galois representations attached to abelian surface corresponding to the rational points of Shimura curves. When we have obtained satisfying results with this study, we will consider the generalisation to the corresponding problem on Shimura varieties of higher dimension associated to orders in totally indefinite quaternion algebras over totally real numbers fields and the abelian varieties with quaternionic multiplication associated to their rational points.

#### **Inserción de Capital Humano Avanzado en la Academia 2012**

**N° Proyecto: 79112019**

**PUCV**

**“Inserción de investigadores jóvenes que contribuyan al fortalecimiento de la investigación y el postgrado en el Instituto de Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso”**

Investigador Responsable: Carlos Vásquez

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### **PROYECTOS INTERNACIONALES**

**Intercambio ECOS - Conicyt**

**N° Proyecto: C13H03**

**PUCV**

**“Los espacios de trabajo matemático en análisis para los profesores de matemática en Chile y en Francia: Identificación y construcción”**

Investigador Responsable: Elizabeth Montoya

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

#### **CONICYT-FONDECYT Regular 2012**

**N° Proyecto: 1120218**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Multistability and periodicity on predator-prey models due to ecological phenomena affecting some of populations”**

Investigador Responsable: Eduardo Jaime González Olivares

Coinvestigador(es): Fernando Daniel Córdova Lepe

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

## Resumen:

The basis for analyzing the dynamics of complex ecological systems, such as food chains, are the interactions between two species, particularly the dynamical relationship between predators and their prey. In the standard predator-prey models the key terms specifying the interaction are the functional response of predator and the prey growth function of populations.

The most frequent assumptions are to consider the logistic prey growth rate and the functional response depending only on the prey density such as Holling type I-IV. Although, other can be considered as the ratio-dependent, the Beddington-DeAngelis, the Crowley-Martin, or the Hassell-Varley functional response, they only will be eventually incorporated to our work.

The predator-prey models constitute an important field of study on Population Dynamics, particularly those known in the ecological literature as Gause type and Leslie-Gower type models, described by nonlinear bidimensional ordinary differential equations systems (planar vector fields). A main goal of this project is to analyze models obtained by modifying the functional response or else, the growth rate function of populations, considering principally three ecological phenomena: the Allee effect, the use refuge by prey or the harvesting in one or both populations; however, other phenomena should be considered such as: interference or collaboration between predators, diseases in the populations of predator or prey and migrations.

In our study, we will proceed gradually introducing adequate functions, describing some of phenomena under study. Therefore, many classes of specific nonlinear systems will be created, since each of them can be described by different functions. We intend to do a comprehensive treatment of the proposed predator-prey models in terms of stability, periodicity and bifurcation phenomena geared toward those with a greatest ecological interest. For each continuous-time system obtained we will establish the bifurcation diagram determined by the parameter values, using different mathematical tools and procedures of bifurcation theory, such as: Poincaré-Bendixon theorem, Hopf bifurcation, canonical Jordan form, reduction to normal form, blowing-up method, the Center Manifold Theorem, Poincaré compactification, Lyapunov quantities (focal basis), and so on. Many of these have been applied successfully in our earlier published works. Simulations and computational analysis will be used when appropriated. The most known tools of impulsive differential equations will be applied when correspond, comparing the results with the respective continuous-time model.

The focus of our study has emphasis on analysis of dynamical systems and the ecological aspects; then, we will make a wide discussion of our results to provide an adequate ecological insight of models. We hope find interesting dynamics in the new systems and we conjecture that there are parameter values for which they may exhibit different type of bifurcations such as: Hopf multiple, saddle-node, homoclinic loop and Bogdanov-Takens. The above properties are ecologically important since they could explain phenomena as: prey outbreak, extinction or coexistence of both populations, population oscillations, among others. They will allow to classify of the systems effecting comparative studies between the proposed models and those from related research literature.

This project has two additional targets: first to establish "ecological categories" related to ecological interpretations of mathematical results of models, which will be grouped according to the similitude of their dynamic properties such as: quantity of equilibrium

points, quantity of limit cycles, existence of separatrix curves, heteroclinic or homoclinic orbits, and so on.

Second, to establish rules for determine the quantity of limit cycles, generated through the bifurcation of a weak (fine) focus, based in the form of the functional response or the prey growth function. This question remains unanswered for polynomial differential equations systems (Hilbert 16th Problem) and it is unknown the existence of a predator-prey model proposed in the ecological literature, having more of three limit cycles.

We expect that the obtained results will be a contribution to discuss some ecological hypothesis in predator-prey interactions as i) the stabilizing effect of prey refuge use, ii) the destabilizing consequences of Allee effect on prey, or iii) the paradox of enrichment. Moreover, the results obtained could serve to orientate the analysis of other population models considering nonautonomous differential equations systems, delay differential equations, or autonomous differential equations systems of higher dimension, by incorporating some of ecological phenomena studied in this work.

## CONICYT-FONDECYT Regular 2012

N° Proyecto: 1120493

PUCV Institución Ejecutora Principal

### “Equivalence of ensembles for quantum spin systems and (classical) dynamical systems”

Investigador Responsable: Henri Comman

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2016

#### Resumen:

The main goal of the present proposal is to establish a general version of equivalence of ensembles both for quantum spin systems, and for classical dynamical systems. We shall follow a large deviation approach to this problem. The starting point is the observation that in classical statistical mechanics the equivalence in the thermodynamical limit between the micro-canonical Gibbs ensemble and the grand canonical equilibrium state (for some short range interaction  $\phi + \psi$ ) can be proved by mean of large deviation techniques combined with the convex analysis in  $\mathbb{R}^d$ . The basic measures involved are distributions of the periodic empirical fields induced by Gibbs measures associated to  $\phi$ , for which the large deviation principle (LDP) is well-known. Micro-canonical Gibbs distribution associated to  $\phi + \psi$  corresponding to some thick-energy shell  $C$  are then obtained conditioning these measures on the set  $cf \hat{f}_\psi^{-1}$ , where  $\hat{f}_\psi$  is the mean energy associated to  $\psi$  and  $cf$  the evaluation map.

The first major obstacle concerning the case of quantum spin systems is to obtain some net of measures on the state space of the quasi-local algebra defining the free-energy and satisfying LDP. We have recently solved this problem, first, establishing that the free-energy can be obtained as a log-moment generating function for suitable nets of measures finitely supported by ergodic states obtained from periodic states, exactly as in the classical case (the weights are different but still given in terms of thermodynamic quantities); secondly, we proved the LDP. These results constitute the base of the project concerning the quantum part. Our first task is to refine them and try to obtain similar results for nets supported by (averages of) local Gibbs states; beside its own interest, this

would furnish other candidate for the equivalence of ensembles. We also try to obtain a quantum version of LDP for macroscopic observables (Landford's results).

As regards classical dynamical systems, we shall restrict ourselves to systems fulfilling certain properties as in the fullshift case: (a) upper semi-continuity of the entropy, and (b) any invariant measure can be approximated weakly\* and in entropy by a sequence of measures, each one being the unique equilibrium state for some potential. We also require the following: (c) the net of measures is such that its log-moment generating function coincides with the map  $g \mapsto P(f + g) - P(f)$ , where  $f$  is a fixed but arbitrary potential and  $P$  denotes the pressure; this class contains  $Z^d$ -actions satisfying weak specification, and hyperbolic rational maps; our results will be illustrated with these concrete examples (subshifts of finite type in the case of  $Z^d$ -actions). The reason to require (b) and (c) is that both properties together imply LDP. Note that the analogues of (a) and (b) hold in the quantum case.

Independently of the main objective, we shall also try to solve the following problem concerning classical dynamical systems: does the fact that the simplex of invariant measures is the Poulsen simplex imply LDP for any net of measures defining the pressure (in the sense of (c))?

## CONICYT-FONDECYT Regular 2012

N° Proyecto: 1120578

PUCV Institución Ejecutora Principal

### “Presentations and representations of generalized general linear groups and applications”

Investigador Responsable: José Pantoja Macari  
Coinvestigador(es): Luis Cristian Gutiérrez Frez  
Jorge Soto Andrade

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

Weil Representations is a central topic in Representation Theory. They appeared as a consequence of a construction given in one of the many seminal works of André Weil. These are projective representations  $\rho$  of the groups  $Sp(2n, F)$ ,  $F$  a locally compact field, which are defined with the help of certain quadratic forms  $q$ . Using the fact that the orthogonal group  $O(q)$  of  $q$  commutes with the action of  $\rho$ , one obtains a first decomposition of the representation under consideration. Further decomposition of the representations provided all the irreducible complex representations of the general linear group over a finite field or a local field (in this case, if the residual characteristic is different from 2). This important consequence, applications to theta functions and physics are only some of the motives for its further study and development.

Now, the description of the symplectic similitude group  $GSp(2n, F)$  as a general linear group  $GL(2)$  with coefficients in  $M_n(F)$ , coefficients that satisfy certain relation among them and its transposes, has suggested to the authors of this proposal the notion of a generalized general linear group with coefficients in a unitary ring  $A$  with an involution  $*$ , where the coefficients satisfy certain commuting relations which involve the involution. In fact, with the additional role of a sign  $\pm 1$ , these generalized classical groups recover as examples not only the symplectic groups, but also the orthogonal (split)

groups. This new definition gives many other and new interesting examples as well, when considering different unitary involutive rings.

We plan to work in constructing Weil representations for these generalized linear groups  $G$ . These can be achieved using different approaches. The basic principle under consideration is to use methods that have been successful when applied to classical general groups in rank 2, to higher rank groups. Following these lines, different methods can be used to produce Generalized Weil Representations. In first place, one can construct them from a simple presentation of the group, defining operators for each of the generators so that they satisfy the corresponding relations of the presentation. They can be constructed, via a suitable  $^*$ - Heisenberg groups. Or, can be constructed using  $G$ -equivariant vector bundles. In connection with the first procedure, obtaining simple presentations is crucial and is a natural task to achieve when studying a specific family of groups  $G$ ; in fact, we have different presentations at hand, for different families of groups  $G$ . A unified presentation source would be of importance. The use of some of the other methods in constructing Weil representations has been successfully used by the authors, and gives then an alternative construction of the representations.

By the above, among the purposes of this project, we plan to obtain simple, Bruhat like, presentations for wide families of groups  $G$ , and study conditions on the involutive rings  $A$ , to have that kind of presentation. Construct, with a general pattern, Weil Representations of them. Construct, by a different method, the representations for rings with no satisfactory presentation at hand. Decompose the obtained representations. On the other hand, we want to explore this theory of generalized classical groups to the construction of expander graphs. The latter, has become to be an interesting and important field of interaction between mathematics and computer science.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**

**N° Proyecto: 1120688**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

#### **“Mental constructions in the learning of the isomorphism theorem for groups”**

Investigador Responsable: Arturo Mena Lorca  
Coinvestigador(es): Marcela Parraguez González  
Astrid Morales Soto

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

The isomorphism theorem for groups, ITG, states that If  $G, G'$  are groups and  $f : G \rightarrow G'$  is a group homomorphism of kernel  $\text{Ker}(f)$  and image  $\text{Im}(f)$ , then the quotient group  $G/\text{Ker}(f)$  is isomorphic to  $\text{Im}(f)$  :Usually this is the first of a dozen homomorphism theorems of group theory, closely related, using which the apprentice can build groups from other known groups (the cyclic groups,  $\mathbb{R}$  and  $\mathbb{C}$ , e. g.), go into their structure (the lattice of their subgroups, for example), etc. These theorems are the basis for a set of similar theorems in the theories of rings, of  $A$ -modules, etc. In different ways, for any undergraduate Mathematics majors including pedagogy in Mathematics students., quotient groups and the ITG provide fundamental resources in Abstract Algebra. However, several studies indicate that the ITG is not understood by most students, who do not understand the quotient  $G/N$ , nor that its structure depends on the normality of  $N$  in  $G$ , nor how to define functions from  $G/N$  .so that they can not address problems in this area of knowledge. According to preliminary data that we have obtained, quotient groups and

even the ITG are more accessible to the student if its set theoretical aspects are separated from the properly algebraic ones: the apprentice has a naive idea both of equivalence relation and of partition, that he/she profusely uses in different areas, but that is a resource that is not drawn upon properly in the teaching of Mathematics. Indeed, the ITG has an underlying isomorphism theorem. that can be expressed with no structure: If  $G, G'$  are sets,  $f : G \rightarrow G'$  is a function, and  $\mathcal{R}_f$  is the equivalence relation defined by  $a \mathcal{R}_f b : f(a) = f(b)$  then the quotient  $G/\mathcal{R}_f$  is in bijection with  $\text{Im}(f)$ . the equivalence relation that  $\text{Ker}(f)$  induces on  $a \mathcal{R}_f b : a^{-1}b \in \text{Ker}(f)$ ; i. e., precisely  $f(a) = f(b)$ . (For all but one of the remaining homomorphism theorems of groups there are set theoretical versions, not listed in the literature.

We aim to develop a genetic decomposition, GD, of the ITG, that is, to seek, by using the APOS. theory methodology proposed by Ed Dubinsky and the RUMEC group, the mental constructions that students put into practice in the (re)construction they make of the ITG. To achieve this goal, we will have to elaborate GD.s for various concepts and theorems, with several of whom, according to existing information, students are unable to work.

Our approach differs from that of RUMEC in several respects, particularly in the decomposition of the ITG into its set theoretical and properly algebraic parts, and also in that it does not employ the ISETL computer language used by RUMEC. The GD will hopefully allow to redesign the teaching of this (and, by extension, the rest) homomorphism theorem, so that students can actually (re)construct the theorem.

The work includes: development of hypothetical, preliminary GD.s (of the theorem that relates partitions to equivalence relations, of the concepts of normal subgroup, of a homomorphism of groups, of kernel of a homomorphism, of quotients, and of ITG), case studies in four universities in the country .programs, courses, books, teacher strategies, surveys and interviews with students: all to get items for GD .re.nement of the hypothetical GD.s according to the data, so as to effectively express ways in which students can build the ITG.

Now, in some institutions, the fundamental theorem of homomorphism for groups, FHTG, is also taught. This expresses the universal property of the quotient .in turn, an universal object .and is, therefore, mathematically more important than the ITG. Thus, a relevant problem is to determine which one to chose for a starting; there are arguments in favor of each one, and we intend to obtain empirical evidence to help to decide on the subject.

**FONDECYT Postdoctorado 2012**

**N° Proyecto: 3120193**

**PUCV**

**“Biolomorphism in higher dimension: Critical points versus sominated splitting”**

Investigador Responsable: Francisco Javier Valenzuela Henríquez

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

The main goal of this research project is to describe the dynamics of holomorphic diffeomorphisms in dimension greater than or equal to two, under the hypotheses of partially hyperbolic or dominated splitting.

It is well known that these notions are the natural ways to relax hyperbolicity. These topics were a subject of serious study with work carried out by R. Mañé, E. Pujals, M. Sambarino, C. Vazquez, among other. All investigations were made exclusively in the real setting. In the context of complex map authors like E. Bedford, J. Fornæss, M. Jonsson, M. Lyubich, J. Smillie, among other, have worked in the setting of uniform hyperbolicity. But very little is known in the setting of partially hyperbolic or dominated splitting (the author of this project).

On the other hand, the study of rational maps on the Riemann sphere is a well known seminal area.

There exist a special kind of holomorphic automorphism of  $C^2$ , that are the dynamical counterpart in higher dimension, of the polynomials. These maps are the so-called generalized Hénon maps. Many authors have investigated these maps. For example E. Bedford, J. Smillie, M. Lyubich, J. Hubbard, J. Milnor to name just a few.

We focus our research in two specific topics:

1. Critical Points for holomorphic invertible maps: we research the dynamical obstructions, for which a biholomorphism on dimension greater or equal to two (or more generally, a complex linear cocycle) can not have dominated splitting. This obstruction is already known for biholomorphisms dimension equal to two and is known as “critical point”.

2. Hyperbolicity of generalized Hénon map: we research under what condition a dominated splitting generalized Hénon map with Julia totally disconnected, is hyperbolic. More precisely, we conjecture that a dominated splitting generalized Hénon map, with Julia totally disconnected is hyperbolic. This last problem, goes in the direction to generalize a well known phenomena for polynomials maps: If all critical points of a polynomial converge to infinity, then the Julia set is hyperbolic.

**FONDECYT Iniciación 2012**

**N° Proyecto: 11121316**

**PUCV**

**“Nilpotent group actions on the interval”**

Investigador Responsable: Eduardo Daniel Jorquera Alvarez

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

I would like to conduct a project regarding group actions. My interest is group actions in unidimensional varieties, specially nilpotent group actions on the interval. My motivation for this project stems from my knowledge of the topic and that it is an interesting field of research as it deals with group actions by diffeomorphisms with intermediate regularity, that is, between the classes  $C^1$  and  $C^2$ .

The main question to answer arises from a classic result by Plante and Thurston which establishes that all nilpotent groups of diffeomorphisms of class  $C^2$  of the closed interval



are abelian. As such, it is interesting to research with what regularity class the non-abelian nilpotent groups can faithfully act on the interval. It is known that each  $\pi$ -generated, torsion-free nilpotent group can act on the interval by homeomorphisms. In fact, according to a result by Farb and Franks these  $\pi$ -generated, torsion-free nilpotent groups can do so by  $C^1$  diffeomorphisms of the interval. Even more so, they act in intermediate regularity. Therefore, the main question I want to answer is: Given a  $\pi$ -generated, torsion-free nilpotent group, what is the supremum of the intermediate regularity with which said nilpotent group can faithfully act on the closed interval?

As a methodology to approach the fundamental question, first we consider the Heisenberg groups  $H_n$ , which are lower-triangular matrices with integer entries and ones in the diagonal of  $n \times n$ . According to a result obtained in a joint work with Navas and Castro titled "Sharp regularity for certain nilpotent group actions on the interval", these groups  $H_n$  can act up to the optimal intermediate regularity  $2(n-1)(n-2)$ . This is for a particular action of the Heisenberg group; therefore generalizing the ideas contained in this work, as my first objective I would like to research the optimal regularity with which the groups  $H_n$  can act, regardless of the specific action.

It is important to point out the groups  $H_n$  are considered first, given that a classic Malcev result establishes that these groups contain all the  $\pi$ -generated, torsion-free nilpotent groups. Then once the question is answered for these groups, we can proceed to the general case. In addition, we can consider the union of the groups  $H_n$  and obtain a "big" group which we will denote by  $N$ . It is known that the group  $N$  cannot act on the closed interval with intermediate regularity, however that it can act in class  $C^1$  as is established in my work "A universal nilpotent group of  $C^1$  diffeomorphisms of the interval." Thus, it is reasonable to think that the optimal intermediate regularity with which the groups  $H_n$  can act decrease as  $n$  increases. It is possible that this intermediate regularity value is  $2(n-1)(n-2)$ .

It is expected that the optimal regularity with which a  $\pi$ -generated, torsion-free nilpotent group can act depends on algebraic properties of the group such as the degree of solvability or growth. It is important to point out that, according to a result established in the work "Sharp regularity for certain nilpotent group actions on the interval", the optimal regularity does not depend on the degree of nilpotence, given that there are nilpotent groups of any nilpotence degree acting with any class of intermediate regularity on the interval.

Therefore it is clear that the path to follow is to start with the groups  $H_n$  and then continue to the general case so as to obtain as a result the optimal regularity with which the nilpotent groups can act. All these ideas will be strengthened with constant discussions with colleagues who are specialists in these topics so as to satisfactorily respond these questions.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 1110988**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**"The practices of novels teachers: is his epistemología stable"**

Investigador Responsable: Jaime Mena Lorca

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2014



## Resumen:

Data from SIMCE (2009), TIMMS (2003) and OECD (2004) inevitably relate to the pedagogical and didactical practices of the teacher in the classroom. In Mathematics, this acquires a particular relevance: the state of affairs in the area is worse than in other disciplines in last SIMCE, e. g. This study has relevance at national (and international) level since it enable to identify the elements of the initial (and continuous) training of teachers that allow to reach certain stability in the epistemology of the professor's teaching that in turn makes possible the changes that mathematics teaching in the country needs - which translates in change in scores in international measurements, e. g. Preliminary data (Cf. Montoya 2010) show that the student-teacher of Mathematics (student in practice) suffers a change in his/her learning epistemology, i. e., he/she learns in a way in his/her precollege stage, but, at the higher level, he/she is subject to other kinds of demands. Now then, as a teacher, he/she is about imposing their students standards of language and of rigor that don't help to the learning of these and that possibly block it to them.

Due to the complexity of this question, it is necessary to study how it is carried out this thematic one in debuting professors in the educational system .en the one which, in addition to the abovementioned, it is very possible that their innovation intents are frustrated (OECD 2004): it may be the case that in the educational institution in which he/she is hired he/she be told that a quite traditional literature should be used, and that there the important thing is to train for the standardized (SIMCE, PSU) tests.

The conception that the professor has about his list (and how the community modifies that conception) is in the center of this problem, how it faces, in fact, his educational practice. The professor can be tensed this way among different paradigms, or, even worse, not to realize that there are contradictions among what demands his students and what would really rot and/or it should demand them. In this respect, in Mathematics, naturally the reasoning and, in particular, the process of test of assertions about mathematical objects, they charge special relevance. It is hence that in this investigation we will use the most appropriate mark to this study, geometric called paradigms and geometric spaces of works that it will be necessary to adjust to a look that includes the algebraic axis of the teaching.

To carry out the above-mentioned we will make a pursuit for two years to the practices in debuting professors' classroom, and for we will use it methodology of qualitative court and a sample taken with professors of initial different formation of our country.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Iniciación

#### “Construcciones y Mecanismos Mentales para el Aprendizaje de la Matriz Asociada a una Transformación Lineal”

Investigador Responsable: Marcela Parraguez González

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Este proyecto .Construcciones y mecanismos mentales para el aprendizaje de la matriz asociada a una transformación lineal. se presenta como la continuidad del Proyecto DI-PUCV N°037.398/2012, donde se investigó las construcciones y mecanismos mentales que puede utilizar un aprendiz como estrategia cognitiva para construir la matriz asociada a la transformación lineal identidad (que se llamó teorema cambio de base de vectores.).

Son dos las principales razones por qué es importante el aprendizaje del teorema . matriz asociada a una transformación lineal., MATL. En primer lugar, la MATL, proporciona una manera eficiente de llevar las transformaciones lineales a un equipo digital. La segunda razón es teórica, pero con importantes consecuencias prácticas. La MATL, digamos A, depende de las bases B y B'. Normalmente uno elegiría B y B' para hacer el cómputo de matrices de coordenadas tan fácil como sea posible. Sin embargo, uno en su lugar podría intentar elegir las bases B1 y B2 para hacer la matriz A lo más simple posible, digamos con un montón de ceros en sus coeficientes. Cuando esto se hace en la forma correcta la matriz A puede proporcionar información importante sobre la transformación lineal.

Generalmente el teorema de la MATL es el primero de una decena de teoremas de la teoría de álgebra lineal, AL; que relaciona las transformaciones lineales con las matrices, a través de las coordenadas de vectores; relación que el aprendiz del AL construye a partir de espacios vectoriales conocidos ( $R^2$  y  $R^3$ , e. g.), pero eso no basta para adentrarse en su estructura (la red de sus subespacios, transformaciones lineales, por ejemplo). En distintos sentidos, tanto para un profesor de Matemáticas como para un licenciado en Matemáticas, las transformaciones lineales y la MATL proveen de aspectos fundamentales de las competencias que precisan. Sin embargo, diversas investigaciones indican que el AL no es comprendida por la mayoría de los estudiantes, quienes no entienden esa avalancha de definiciones y proposiciones, ni comprenden que su estructura depende de las relaciones matemáticas que se formen, de manera que no pueden abordar problemas al respecto.

Nos proponemos realizar una descomposición genética, DG, del teorema de la MATL, esto es, investigar, mediante la metodología utilizada en la teoría APOE, propuesta por Ed Dubinsky y el grupo RUMEC, las construcciones mentales que los estudiantes ponen en práctica en la (re)construcción que hacen del teorema MATL. Para lograr ese objetivo, deberemos hacer DG de varios conceptos y teoremas, con los cuales, según la información existente, los estudiantes no son capaces de trabajar.

La investigación contempla: elaboración de DG hipotéticas, preliminares (del concepto de coordenada de un vector, del concepto de matriz cambio de base, del concepto de inversa de una matriz de transición, del concepto matriz cambio de base como la matriz asociada a una transformación lineal); estudio de casos en tres universidades

del país .programas de asignaturas, bibliografía, estrategias de los profesores, encuestas y entrevistas a alumnos: todo ello para obtener elementos para las DG.; refinamiento de las DG hipotéticas de acuerdo a los datos obtenidos, de modo de manifestar efectivamente a través de publicaciones maneras en que los estudiantes pueden construir la MATL.

## DI Iniciación

### “Modelos de espacio de estados y filtro de Kalman extendido en series de tiempo de números difusos: aplicación a modelos del tipo GARCH”

Investigador Responsable: Sebastián Ossandón Véliz

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

En esta propuesta se persigue estudiar las propiedades matemáticas de series de tiempo, del tipo GARCH, de números difusos, utilizando modelos de espacio de estados no lineales. Además se pretende implementar un Filtro de Kalman Extendido (FKE) para estimar los parámetros asociados a los modelos de estos procesos estocásticos bajo estudio. Por último, en base a los modelos propuestos, se desarrollarán predictores eficientes a la hora de minimizar el error cuadrático medio.

Las técnicas de estimación y predicción desarrolladas en este proyecto se compararán con otras técnicas de estimación y predicción mencionadas en la literatura. Particular interés tendrán los casos de series temporales con observaciones faltantes y/o series temporales con incertidumbre en el valor que toma el estado inicial, ya que las técnicas, asociadas al uso del Filtro de Kalman y la modelación de la incertidumbre mediante números difusos, son técnicas capaces de manejar este tipo de observaciones. Aplicaciones en conjuntos de datos reales sobre índices de precios conocidos (IPSA, NASDAQ, etc) serán analizadas con el objetivo de evaluar y validar la eficiencia de las metodologías de estimación y predicción propuestas.

Todos los nuevos resultados obtenidos de esta propuesta se someterán a revistas especializadas en las diferentes áreas abordadas. Se participará igualmente de congresos nacionales e internacionales para comunicar los avances alcanzados. Finalmente, se complementará la propuesta de investigación aquí planteada, de manera de incluirla en futuras postulaciones a proyectos externos (Anillos de Investigación, Fondecyt, etc).

## PROYECTOS EXTERNOS

### CORFO

#### Proyectos de Innovación

N° Proyecto: PYT-2014-0014

PUCV

**“Desarrollo de un nuevo producto , en base a feromonas sexuales, para el control de proeulia auraria”**

Responsable: Fernanda Flores

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

#### Resumen:

P. auraria es una plaga de carácter cuarentenario para los principales mercados de exportación de la fruta chilena, que obliga a los productores agrícolas a realizar controles fitosanitarios en campo y post-cosecha para evitar la presencia del insecto en las partidas de fruta y con ello el desmedro económico que ello provoca. Ante esta situación y considerando las cada vez más exigentes regulaciones fitosanitarias es que surge la necesidad de contar con una nueva herramienta de manejo que pueda ser utilizada en sistemas productivos convencionales y orgánicos, y que permita por una parte disminuir los riesgos asociados al uso de pesticidas convencionales y por otra ampliar la oferta de alternativas para la producción orgánica. Luego y a partir de los resultados obtenidos del proyecto Fondecyt (2011-2014), surge la oportunidad de generar un producto usando la feromona sexual de P. auraria para su control en campo. La solución innovadora apunta por lo tanto, a desarrollar y validar la técnica de interrupción con feromonas sexuales, logrando el desarrollo de un nuevo producto para el control de esta especie con posibilidad de uso tanto en agricultura convencional como orgánica.

Proeulia auraria es un insecto nativo, polífago que afecta a frutales como manzano, peral, vid, arándano, entre otros (González, 2003); de importancia cuarentenaria para los mercados de USA, México, Japón y Canadá, generando el rechazo de 366.937 y 808.789 cajas de manzanas y arándanos, respectivamente en la temporada 2011-2012 (SAG, 2013). Su estatus obliga a controlar con insecticidas convencionales para evitar la presencia de individuos en la fruta. Sin embargo, debido al aumento y endurecimiento en las regulaciones fitosanitarias, de salud y comerciales, surge la necesidad de contar con nuevas estrategias de manejo (uso de feromonas sexuales) que permitan disminuir el uso de plaguicidas en un contexto de MIP.

Debido al estatus cuarentenario de P. auraria, el productor está obligado a realizar manejos convencionales en campo, conllevando al aumento del costo de producción e impactos medioambientales. En tanto, los productores orgánicos ven más limitada su posibilidad de manejo, debido a la reducida oferta de productos permitidos para control. En ambas situaciones, la presencia de individuos en la fruta para exportación significa importantes pérdidas económicas. Hoy en día el mercado está demandando productos más limpios con directrices de producción sustentable, por esto surge la necesidad de buscar nuevas alternativas de manejo que sean compatibles con el manejo integrado de plagas y la producción orgánica, como es el caso del uso de feromonas.

**CORFO**

**I+D Aplicada**

**N° Proyecto: 13IDL2-18673**

**PUCV**

**“Tecnologías de salud en salmonicultura Formulaciones alimenticias para disminuir la toxicidad de los tratamientos caliguicidas”**

Responsable: Jorge Escobar

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

La industria del salmón, en nuestro país, enfrenta cada vez mayores dificultades para controlar los devastadores efectos causados por el piojo de mar, *Caligus rogercresseyi*. Actualmente, esta plaga, constituye el mayor problema sanitario del sector, dado que por las características propias de la infección, la principal barrera de protección (la piel) se rompe, causando heridas de diversa consideración. Los niveles sistémicos de cortisol se elevan, producto del enorme estrés al cual se ven sometido estos peces, inmunodeprimiéndolos severamente. En este contexto, la caligidosis, genera cuantiosas pérdidas al sector, no tan sólo por el impacto directo del parásito sobre la producción (pérdida de peso, disminución de la calidad e incremento de la mortalidad), sino que además, expone a los centros de cultivo afectados a toda una variedad de agentes patógenos, los cuales encuentran en estos centros un rico sustrato para proliferar y diseminarse en forma masiva, con los nefastos efectos económicos, que ha enfrentado la salmonicultura nacional durante los últimos años.

La dificultades técnica para controlar esta plaga, radica en la resistencia que genera el parásito hacia los plaguicidas. En este contexto, se debe considerar que el arsenal de compuestos antiparasitarios susceptibles de usar en el control del cáligus, es muy reducido. Esto, sumado a las dificultades por parte de la industria farmacéutica, para desarrollar nuevos agentes antiparasitarios y a las malas prácticas de los salmonicultores, que han utilizado indiscriminadamente los antiparasitarios existentes (esto ha contribuido a incrementar la resistencia del cáligus a estos agentes), se hace imperiosa la necesidad de buscar nuevas estrategias que permitan manejar de mejor forma el fenómeno de resistencia y en particular la gran toxicidad producida por los antiparasitarios en uso. El benzoato de emamectina es el componente activo más usado en el alimento medicado, siendo actualmente utilizado en Noruega, Escocia y Chile. Sin embargo, el benzoato de emamectina no solo afecta a los piojos del salmón, ya que se ha demostrado que el tratamiento puede tener efectos adversos sobre el pez durante la medicación.

Varios de los procesos metabólicos básicos en el salmón tienen lugar en el hígado, y el efecto del tratamiento con medicamentos caliguicidas puede ser medido mediante el estudio de la expresión de los genes en las células del hígado. En estudios preliminares, al analizar la expresión de los genes en las células del hígado, se evidencio un aumento en los niveles de estrés oxidativo y una reacción inflamatoria moderada. El presente proyecto apunta básicamente a desarrollar un aditivo alimentario que pueda ser adicionado al alimento y que tenga la capacidad de controlar y/o disminuir el daño hepático causado por el alimento medicado con benzoato de emamectina y/o con los baños, sin disminuir la eficacia de estos tratamientos.

## CORFO

### Bienes Públicos para la Competitividad

N° Proyecto: 13BCP-19083

PUCV

#### “Protocolo para la Selección de Esquemas de Pinturas Empleados en la Protección Contra la Corrosión”

Responsable: Rosa Vera

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### Resumen:

El Presente Proyecto ha Sido Propuesto Como una Contribución al Sector Industrial de nuestro País Pues se Gestó Como una Respuesta por Parte del Mundo de la Academia a una Problemática que Varias Empresas Han Planteado Precisamente al Grupo de Investigadores del Laboratorio de Corrosión. de Esta Manera el Presente Proyecto Surge Como una Investigación Necesaria para Desarrollar una Solución que Podrá Ser Implementada Junto con el Cierre del Mismo. desde el Punto de Vista Científico el Problema que este Proyecto Aborda Es un Fenómeno Natural la Corrosión Atmosférica el cual por Definición No Puede Ser Evitado Sino Más Bien Controlado. Paralelamente para las Diferentes Industrias el Problema se Manifiesta en un Costo Inicial en Métodos de Prevención y Costos Recurrentes en Mantenición y Reparación de Equipos y Estructuras.

Objetivo: Elaborar Protocolo de Selección Óptima de Esquemas de Pinturas en Acero Estructural para su Protección contra la Corrosión Atmosférica en Zonas de Alta Corrosividad Ambiental de Chile.

## CONICYT

### FONDECYT Regular 2013

N° Proyecto: 1130824

PUCV

#### “Molecular mechanisms and cell dynamics during axis elongation and segmentation in the beetle *Tribolium castaneum*”

Investigador Responsable: Andrés Sarrazin Castillo

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

#### Resumen:

The aim of this proposal is to understand how single-cells acquire, maintain and exit their collective-synchronized behavior during axis elongation and segmentation, determining the regulatory mechanisms underlying these fundamental processes.

Most arthropods generate the posterior part of their bodies by adding segments sequentially from a posteriorly located region of the embryo called the “growth zone”. This strategy is shared with vertebrates and it has been considered the ancestral way of segmentation. Remarkable conserved similarities have been found in the molecular mechanisms involved in the generation of a segmented body plan by these two phyla. As recently was demonstrated, arthropod and vertebrate segmentation relies on oscillatory mechanisms, where the temporal periodicity of a clock is translated into repetitive spatial pattern. Waves of gene expression pass through the growth zone determining the size and number of segments. In spite of the increasing information with respect to the molecular mechanisms involved, the behavior of individual cells in this zone remains poorly studied. New embryonic and imaging techniques developed in beetle *Tribolium*, will contribute substantially to understand the contribution of cell dynamics during axis elongation and segmentation in arthropods. We plan to analyze the segmentation process in animals where specific signal transduction pathways are inactivated, by administration of pharmacological inhibitors in culture and in individual genes by RNA interference (RNAi) injection. Culturing bisected embryos will allow us to compare gene expression under different conditions in the same embryo at different time intervals. Functional analysis will be carried out blocking defined genes by RNAi and analyzing the resulting phenotypes *in vivo* (time-lapse recording of dissected and non-dissected transgenic embryos). Additionally, since axial elongation involves the coordination between cell movements, tissue morphology and genetic processes, we propose to use time-lapse imaging of transgenic GFP animals and cell-tracking techniques to map patterns of cell proliferation, movement and differentiation in the growth zone, in order to record the behavior of individual cells as well as to describe the main morphogenetic movements associated to the axial elongation process as a whole.

Based on these technical arguments, **we hypothesize that many unresolved functional studies can be properly reinterpreted when the cellular behavior of the growth zone has been clearly understood. In this proposal we will explore the implication of cell dynamics during axis elongation and segmentation and its relation to the function of signaling pathways and individual genes.**

In brief, we will provide a more dynamical view of axis elongation and segmentation in *Tribolium*, showing how tissue and cell behaviors are coordinated by specific molecular mechanisms in order to develop the sequential pattern of segments in insects and also certainly provide precious insight about the evolution of the segmented body plans within arthropods and vertebrates.

FONDECYT Regular 2013  
N° Proyecto: 1130759  
PUCV

**“Diseño, desarrollo, validación y evaluación de secuencias de enseñanza-aprendizaje para la promoción de competencias en ciencias y su impacto en TCC-EM”**

Investigador Responsable: Cristian Merino Rubilar

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

## Resumen:

Este proyecto fortalece la línea de trabajo iniciada por el proyecto FONDECYT 11100402 (2010- 2012), vinculado a la *caracterización de las creencias sobre imagen, aprendizaje y enseñanza de las ciencias en Educadoras de Párvulo y su influencia en la implementación de Secuencias de Enseñanza y Aprendizaje* (de ahora en adelante SEA) en ciencias. Secuencias, cuyo fin es promover, instalar y fomentar el desarrollo de competencias para la valoración de la ciencia y la tecnología en el mundo escolar (Programa Tus Competencias en Ciencias, Explora-Conicyt). Nuestro proyecto se deriva de una línea de trabajo iniciada hace dos años con otros proyectos similares de carácter nacional e internacional (FONDECYT 1110598, PUCV/DII 037.265/2011, ALFAIII-DCI-ALA/2010/88). En ambos proyectos Fondecyt hemos estudiado el fenómeno de la enseñanza y aprendizaje de los saberes científicos y la promoción de competencias, en diferentes espacios, niveles y contextos. En el proyecto Fondecyt 11100402, hemos reportado hallazgos sobre los modos de pensar que Educadoras ponen en juego a la hora de desplegar en sus aulas, secuencias de enseñanza (que no han sido diseñadas por ellas) para promover competencias científicas. Mientras que en los proyectos ALFA y PUCV/DII.037.265 hemos desarrollado indicadores y atributos para el diseño de secuencias desde una noción de ‘actividad científica escolar’, capaz de promover nuevas formas de comprender la estructura y el aprendizaje del conocimiento científico por parte de los docentes y estudiantes. Siguiendo en esta misma línea de trabajo, nos hemos propuesto avanzar en una nueva fase que nos permita transferir, potenciar e impactar en un nuevo eslabón (nuevamente en el marco del Programa Tus Competencias en Ciencias, Explora-Conicyt), pero ahora en Enseñanza Media. Un análisis de las SEA presentadas para la Enseñanza Media, realizado en trabajos anteriores (Mide, 2010; entrevistas a relatores), ha evidenciado que algunas de estas: a) suelen ser reproductivas, b) no cumplen criterios de pertinencia, c) no parecen seguir una intencionalidad didáctica acorde con el modelo de competencias a desarrollar e instalar en los estudiantes, d) nula diferenciación epistemológica entre las unidades de indagación y experimentación, y finalmente e) las evaluaciones por parte de los docentes son insatisfactorias. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de explorar las actividades que se están ejecutando actualmente en TCC Media y sus implicaciones a nivel de formación científica, en especial los énfasis como elementos clave de la enseñanza de conceptos, procedimientos y actitudes para la valoración de la ciencia, tecnología e innovación.

Nuestro foco central será el diseño, implementación y evaluación de “nuevas” SEAs para el Programa TCC-Media, implementando y validando según fases de una ingeniería didáctica, secuencias para el aprendizaje de la química, la física y la biología y su promoción de competencias científicas. Para lograr este propósito se requieren tres fases claramente diferenciadas: Fase 1, se realizará un estudio y análisis de SEAs de diferentes proyectos internacionales como nacionales sobre enseñanza de las ciencias, junto con el diseño e implementación de un cuestionario de intereses sobre temas científicos a estudiantes y profesores de educación media. En la Fase 2, se realizará el diseño y la validación experimental y ajuste de las SEAs según los insumos provenientes de la fase 1. En la etapa de diseño queremos incluir y explorar las implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje de la visualización de actividades científicas mediante dos enfoques: ‘naturaleza de las ciencias’ y ‘realidad aumentada’. Finalmente en la Fase 3, se realizará un segundo ajuste e implementación de las actividades junto con el análisis de los datos obtenidos. En esta misma fase se discutirán los resultados y conclusiones. Finalmente se dará a conocer el trabajo realizado. La investigación propuesta tiene por objetivo entregar directrices orientadoras para la elaboración de SEAs que propongan integrar las disciplinas científicas básicas por medio de temáticas científicas contextualizadas para favorecer el aprendizaje y desarrollo de competencias científicas acordes con el modelo TCC. Finalmente, la presente investigación dentro del marco antes mencionado, desde un enfoque metodológico mixto, tiene como propósito avanzar sobre los siguientes



resultados: a) indagar sobre un diseño instruccional apropiado para trabajar las ciencias en contexto, y su enseñanza y aprendizaje en estudiantes chilenos de 14-18 años en contexto no formales, b) Diseñar actividades científicas previstas que cubran las competencias del modelo TCC para Enseñanza Media, c) validar experimentalmente las SEA en establecimientos de la V Región, d) Reajustar y reformular las SEA a partir de su implementación, hasta que se muestre eficaz para promover la competencias para la valoración de la ciencia y la tecnología, e) profundizar en nuestra comprensión en del proceso del diseño de secuencias de enseñanza de las ciencias y sus derivados.

**FONDECYT Regular 2013**  
**N° Proyecto: 1130105**  
**PUCV**

**“Enhancement of the second-order nlo responses of push-pull chromophores consisting of two tri- or tetradentate unsymmetrical schiff base complex molecules linked by a conjugated bidentate  $\mu$ 2-spacer: effects of the donor and acceptor groups”**

Investigador Responsable: David Carrillo Contreras

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

#### Resumen:

The present proposal deals with our interest in the design and construction of novel molecular architectures displaying enhanced second-order nonlinear optical (NLO) properties because of their potential applications in emerging optoelectronic and photonic technologies. Molecules with high NLO responses (molecular hyperpolarizability,  $\beta$ ) must possess strong electronic transitions of low energy and strong variations of the fundamental dipole moment during the electronic excitation. These properties can be accomplished by compounds with a push-pull D-S-A type structure, where D, in this case, is an unsymmetrical Schiff base complex molecule containing donor groups and A is another Schiff base complex counterpart containing acceptor groups linked through a  $\pi$  conjugated bidentate spacer S, which provides the polarizable electrons.

Therefore, this proposal aims toward the attainment of a substantive enhancement of the NLO responses in unprecedented unsymmetrical molecular entities containing:

1. Two unsymmetrical  $\{M(ONY)\}$  tridentate Schiff base complexes fragments bridged by a strong  $\pi$ - conjugated bidentate spacer, S, such as pyrazine, 4,4'-bipyridine, azide and thiocyanate. In this case, the  $\{ONY\}$  Schiff base ligand is coordinated to a late transition metal center, MII (FeII-ZnII), while the bidentate spacer occupies the fourth coordination site of each molecular fragment. In this type of adduct, of general formula  $[(ONY)DM(\mu$ 2-S)M(ONY)A] $n$ +/- (Y=N,O; (ONY)D and (ONY)A= ligands  $\{ONY\}$  substituted by two Donor or two Acceptor groups; n depends on the charge of the spacer S). The Schiff base ligand,  $\{ONY\}$ , is a hemi-ligand (“half unit”) derived from the condensation of a  $\beta$ - diketone and ethylenediamine, o-phenylenediamine and its 4-methoxy-, 4-nitro-derivatives, 2-aminoethanol or o-aminophenol and its 4-methoxy-, 4-nitro-derivatives.
2. Two unsymmetrical  $\{M(ONNO)\}$  tetradentate Schiff base complex molecules bridged by a strong  $\pi$ - conjugated bidentate spacer, S, such as pyrazine, 4,4'-bipyridine, azide and thiocyanate. The spacers will occupy the fifth coordination site of each molecule. In this

type of complex of general formula  $[(\text{ONNO})\text{DM}(\mu\text{-S})\text{M}(\text{ONNO})\text{A}]_0,1-$  the  $(\text{ONNO})\text{D}$  and  $(\text{ONNO})\text{A}=\text{ligands } \{\text{ONNO}\}$  substituted by two Donor or two Acceptor groups; the  $\{\text{ONNO}\}$  tetradentate ligands are synthesized via condensation of an appropriate tridentate  $\{\text{ONY}\}$  hemi-ligand (or half-unit) with salicylaldehyde and its derivatives. Likewise, the complexes can be synthesized by reaction of the  $\{\text{ONNO}\}$  Schiff base ligands with the corresponding metallic salts.

3. The preparation of complexes described in 1, formulated as  $[(\text{ONY})\text{DM}(\mu\text{-S})\text{M}(\text{ONY})\text{A}]_{n+/-}$ , will be carried out after the synthesis of the corresponding mononuclear complexes of general formula  $[\text{M}(\text{ONY})\text{DX}]$  and  $[\text{M}(\text{ONY})\text{AX}]$  (where  $\text{Y}=\text{N},\text{O}$ ;  $(\text{ONY})\text{D}$  and  $(\text{ONY})\text{A}=\text{ligands } \{\text{ONY}\}$  substituted by two Donor or two Acceptor groups;  $\text{X}$  is an anionic or neutral ancillary ligand, and  $\text{M}$  is a divalent late transition metal cation  $\text{MII}$  ( $\text{FeII}-\text{ZnII}$ ). Likewise, the synthesis of complexes described in 2, formulated as  $[(\text{ONNO})\text{DM}(\mu\text{-S})\text{M}(\text{ONNO})\text{A}]_0,1-$ , will be carried out after the synthesis of the corresponding neutral precursors of general formula  $[\text{MII}(\text{ONNO})\text{D}]$  and  $[\text{MII}(\text{ONNO})\text{A}]$ .

4. Considering the structural nature of the new molecular entities included in this proposal is possible to anticipate, in certain cases, the probable formation, of one-dimensional chains, two-dimensional grids or three-dimensional frameworks as a consequence of self-assembly processes. The solubility of this type of compound in the reaction mixture, the choice of ancillary ligands (a critical aspect in determining the molecular and supramolecular structures of the resultant complexes) and some thermodynamic factors could prevent or facilitate the formation of these secondary, but not less important, products. These aspects constitute, for this proposal, an additional challenge to be experimentally investigated, considering that this class of uni-, bi- or tridimensional structures amplify the optical nonlinearity creating advanced optoelectronic materials.

The molecular entities described above will be characterized by multinuclear NMR spectroscopy, high resolution mass spectrometry, FT-IR and UV-Vis spectroscopies and elemental analysis. Likewise, their electrochemical properties and the crystalline and molecular structures will be determined by cyclic voltammetry and X-ray diffraction analysis of single crystals, respectively. One of the most important properties to be determined in this project is the determination of the NLO responses of the different types of molecular entities to be synthesized. These second-order NLO responses ( $\beta$ ) responses could be greater than those we have reported for unsymmetrical Schiff base complexes ( $\beta= 206\text{-}250\cdot 10\text{-}30$  esu in DMF or  $\text{CHCl}_3$   $10\text{-}2$  M).

**FONDECYT Regular 2013**  
**N° Proyecto: 1130213**  
**PUCV**

**“Use of antidepressants to protect intestinal barrier function”**

Investigador Responsable: Marcela Julio Pieper

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

## Resumen:

The gastrointestinal (GI) tract is not only the place for digestion of food and absorption of nutrients; it is also considered a major site of interaction between the body and the environment. Therefore, the GI tract and especially the intestinal wall must act as a barrier to prevent the translocation of harmful elements such as microorganisms and noxious luminal substances. Several components participate in this task: immunogenic mechanisms, the surface mucous coat, epithelial factors and endothelial factors work in coordination to modulate the barrier defence function.

Disruption or dysfunction of intestinal barrier is a key component to several pathologies. Critically ill patients suffering from conditions such as extensive burn, multiple trauma or hemorrhagic shock have been shown to experience increased intestinal permeability. It is believed that incorporation of luminal content to the endothelial compartment may lead to gastrointestinal or systemic inflammatory disorders. Other pathological conditions such as inflammatory bowel disease, celiac disease, rheumatoid arthritis and diabetes type 1, are also associated with intestinal barrier dysfunction. However, it is not known whether disruption of intestinal barrier function is the cause or effect in these situations.

Another pathological situation that occurs together with an increase in intestinal permeability is psychological stress. During the last few years, antidepressant treatment has been used to provide relief to patients suffering from chronic GI disorders; however the main focus in that approach is restoration of normal GI motility. Little is known about the direct effects of antidepressant drugs on the gut mucosa or the potential actions of antidepressant treatment on intestinal barrier function.

Toll-like receptors (TLRs), which play a role in innate immunity, also participate in injury-induced inflammation and tissue repair mechanisms. Epithelial tissue permeability after trauma or infection is dependent on TLR-4 and TLR-3 activity, respectively. As such, inhibition of TLR signalling could be used as a strategy to protect intestinal barrier integrity after infection or other pathological conditions. Interestingly, antidepressants such as Sertraline, Fluoxetine and Citalopram have been recently shown to inhibit TLR-3 activity.

This project will assess the effects of the three aforementioned antidepressant drugs on intestinal barrier function. To this purpose, diverse approaches will be used: first, antidepressant compound actions will be assessed by means of *ex vivo* studies, aimed to evaluate changes in permeability in isolated intestinal tissue. Second, the molecular mechanisms involved in antidepressant compound actions will be addressed in tissue and crypt cultures. Third, selected antidepressant drugs will be tested for their preventive and/or therapeutic effects in an animal model of disrupted gut barrier function.

The potential application of this investigation will be the use of antidepressants as preventive or therapeutic strategy to protect intestinal barrier function not only under life-threatening situations like the ones mentioned before, but also in chronic conditions associated with intestinal barrier disruption.

FONDECYT Regular 2013  
N° Proyecto: 1130640  
PUCV

**“Experimental (X-Ray Diffraction) and Computational Structural Studies on Mono-, Bi- and Multinuclear Iron Spin Crossover Complexes with N,O and P based ligands”**

Investigador Responsable: Mauricio Fuentealba Carrasco

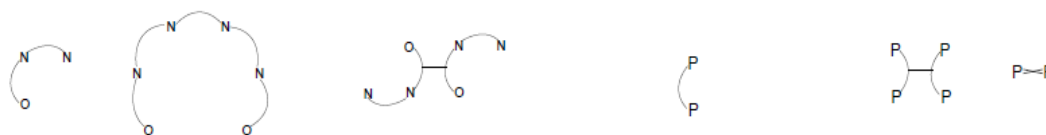
Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

**Resumen:**

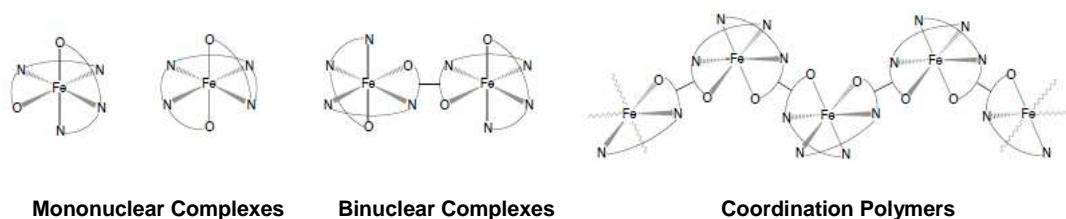
Spin crossover (SCO) materials are molecular compounds switchable between a diamagnetic low spin state (LS), which is stable at low temperatures and a paramagnetic high spin state (HS), which is stable at higher temperatures. In general, the switching process in solid-state systems is controlled by **cooperative intermolecular interactions**. The correlation of structure with physical properties is crucial to the identification of these interactions and ultimately the understanding of the complex processes that control the SCO phenomenon. To be able to design spin crossover compounds that are suitable for such applications, a comprehensive understanding of the factors governing their magnetic, physical, chemical and optical properties is required. This project aimed to intensify this understanding by synthesising various spin crossover compounds and characterising their molecular and crystalline structures by X-ray diffraction techniques in order to gain an insight into the relationship between their structures and their properties.

The proposal is centred in two different aspects. On the one hand, we plan to synthesise and characterise structurally (X-Ray Diffraction) SCO complexes using two kinds of ligands: a) N,O based ligands and b) P based ligands. These ligands can be bi-, tri- or hexadentate, mononucleating or binucleating and with organic or organometallic substituent. As are depicted in the following scheme.



**Mononucleating N,O ligands    Binucleating N,O ligands    Mononucleating P ligands    Binucleating P ligands**

The inclusion of different organometallic moieties on the ligands will decrease the HOMO-LUMO gap and, hence enhance the SCO properties. These ligands will be used to form complexes with iron(II) and iron(III) salts. The complexes formed will be mononuclear complexes, binuclear complexes or coordination polymers. As are depicted in the scheme below (only N,O based ligands). The increase the dimensionality will increase the cooperativity, which in turn should increase the likelihood of these compounds presenting sharp transitions and hystereses, both important factors for potential technological applications. The determination of intermolecular interactions will be achieved using Hirshfeld surfaces generated with CrystalExplorer programme.



On the other hand, we propose to develop computational methods that can predict solid-state SCO behaviour in appropriate compounds. The first step will be to run ‘gas-phase’ DFT calculations on compounds with known SCO. Then, we plan to carry out ‘predicting’ calculations on a number of such complexes present in the Cambridge Structural Database that might show SCO behaviour. The second step will be to run ‘solid-state’ DFT computations initially using functionals that have been demonstrated to be suitable for solid-state SCO predictions based on ‘gas-phase’ geometries. For this work, we will use the Crystal06 or CAPTEP software.

**FONDECYT Regular 2013**  
**N° Proyecto: 1130190**  
**PUCV**

**“Development of n-ZnO/p-FeS<sub>2</sub> heterostructures based in nanopillar arrays for low cost solar cells”**

Investigador Responsable: Rodrigo Henríquez Navia

Fecha de inicio : 2013  
 Fecha de término : 2017

**Resumen:**

The general goal of the present proposal is develop a systematic study concerning to the construction of Type-II solar cells between n-ZnO and p-FeS<sub>2</sub> (Pyrite) based on nanopillar (NPL) arrays of these semiconductor compounds chemically or electrochemically formed in order to obtaining a high performance photovoltaic devices. For this, three architecture have been considered: i) solar cells based in thin films of these semiconductors compounds, ii) solar cells bases in n-ZnO NPL embedded in a p-FeS<sub>2</sub> thin film and p-FeS<sub>2</sub> NPL embedded in a n-ZnO thin films and iii) the core/shell architecture based in n-ZnO NPL as core and p-FeS<sub>2</sub> quantum dot (QD) as shell.

To obtain these compounds, the reverse micelle and the electrodeposition have been selected as synthetic methods. These provide an economic alternative route to the synthesis of zinc oxide and Pyrite as thin films, nanopillars or quantum dots (in the case of FeS<sub>2</sub>) which can be employed for the proper development of heterostructures according to each architecture considered. This compared with the methods normally employed that involve a vapor phase and a subsequent sulfuzation process in the Pyrite case. The bibliographic review demonstrates the inexistence of systematic studies relatives to: **i)** the direct electrochemical synthesis of p-FeS<sub>2</sub> as thin film or NPL, **ii)** the formation of p-FeS<sub>2</sub> QD through reverse micelle method **iii)** the construction of NPL based solar cells between n- ZnO and p-FeS<sub>2</sub> (prepared as NPL, shell QD or embedded material). Thus, the following aspects are considered in the specific goals of the proposal:

- To obtain FeS<sub>2</sub> phase as thin films or NPL directly onto the different substrates considered through an electrochemical method adequately developed that considers a organic solution (*e.g.* DMSO) of elemental sulfur.
- To synthesize a stoichiometry Pyrite QD phase via the reverse micelle method and employ the nanocrystals obtained for developing n-type ZnO core / QD p-FeS<sub>2</sub> shell solar cells.
- To determine the greatest efficiency conversion of the solar cells based on NPL of the semiconductor materials considered in the proposal.

According to the methodology and work plan proposed, aqueous and organic solutions (in particular dimethylsulfoxide, DMSO) will be considered for obtaining n-ZnO and p-FeS<sub>2</sub> respectively. Both solutions can be exploited through the electrodeposition method for the initial development of a p-FeS<sub>2</sub>/n-ZnO device based in thin films of these semiconductor materials. The optimization of the experimental conditions and the adequate characterization of this heterostructure, given the initial information for: 1) the development of both compounds as NPL through the use of an adequate template (anodic aluminum oxide and/or polycarbonate membrane), 2) the construction of the heterostructures of the type NPL-embedded in a thin film and 3) the comparative study between devices based in NPL embedded and devices based in thin film of both compound (p-FeS<sub>2</sub>/n-ZnO). On the other hand, Pyrite may be obtained as quantum dots (QD) through the reverse micelle method. Thus, the suitable study of experimental conditions (*e.g.* temperature, organic solvent, content of water, surfactant agent, precursor of polysulfide ions), lead to the formation of p-FeS<sub>2</sub> nanocrystals with can be employed for the preparation of a device based in a core/shell architecture through the appropriate application of these QD onto n-ZnO NPL. According to the working hypothesis, pyrite may act as an adequate sensitizer for ZnO because of their semiconducting properties and appropriate bandgap energy. Thus, the heterostructures based in NPL of both compounds have a higher conversion due to the large interfacial contact area which promote efficient charge separation. This coupled with the rapid displacement of photogenerated charge carriers along to the NPL decrease the undesired process of electron/hole recombination.

**FONDECYT Iniciación 2013**  
**N° Proyecto: 11130445**  
**PUCV**

**“Competencias profesionales docentes y modelos didácticos de profesores nóveles de ciencias”**

Investigador Responsable: Roxana Jara Campos

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

La formación inicial y continua de profesores de ciencias ha sido de interés en la investigación educativa, durante los últimos años. Los centros formadores de profesores paulatinamente han incorporado cambios en los procesos formativos, con énfasis en la profesionalización de la enseñanza, sin embargo no hay evidencias claras de las

incidencias de estos cambios en el desempeño profesional. Prueba de lo anterior son los bajos resultados obtenidos en la evaluación docente y por los recién egresados en la prueba INICIA, los cuales apuntan a cuestionamientos sobre la calidad de la formación inicial en el país y hacen necesario generar evidencias empíricas que ayuden y orienten a los centros formativos, particularmente a las universidades, a implementar programas de formación acordes a las nuevas necesidades y que contribuyan a aumentar los porcentajes de profesores competentes. Recientemente, algunas universidades chilenas formadoras de profesores se han adjudicado proyectos de convenio de desempeño en formación inicial de profesores, los cuales apuntan a incrementar significativamente estas competencias profesionales de los titulados de los programas de formación inicial docente, con la finalidad de generar impactos en los centros escolares.

A raíz de lo anterior, surge este proyecto, en el cual se pretende analizar y evaluar los aspectos disciplinares, pedagógicos y didácticos que configuran la práctica de los profesores noveles de química y ciencias naturales. Estos aspectos forman parte de lo que se conoce como modelo didáctico o modelo de enseñanza y configuran las competencias profesionales docentes. Conscientes de la importancia, que para el aprendizaje de los estudiantes revisten estas competencias, especialmente en materias como las ciencias, en este estudio se determinará a través de diversas estrategias metodológicas, cómo se desarrollan estas competencias en los profesores noveles de ciencias en ejercicio en el nivel medio en Chile. Con esto se pretende identificar factores epistemológicos y en relación a cómo se enfrentan al sistema escolar, cómo desarrollan su docencia y cuáles son los criterios que utilizan a la hora de tomar sus decisiones profesionales. Esto con la finalidad de establecer relaciones entre los procesos formativos y la práctica profesional, para así proponer mejoras en los mismos.

Este proyecto se desarrollará inicialmente desde un enfoque cualitativo descriptivo-interpretativo, y en una etapa final como estudio de casos. La muestra corresponderá a profesores egresados de las carreras de Pedagogía en Ciencias y afines, durante los últimos cinco años (2008-2012).

#### **FONDECYT Iniciación 2013**

**N° Proyecto: 11130443**

**PUCV**

#### **“New organometallic molecules containing sulphonamides: synthesis, characterization and biological evaluations”**

Investigador Responsable: Rodrigo Arancibia González

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

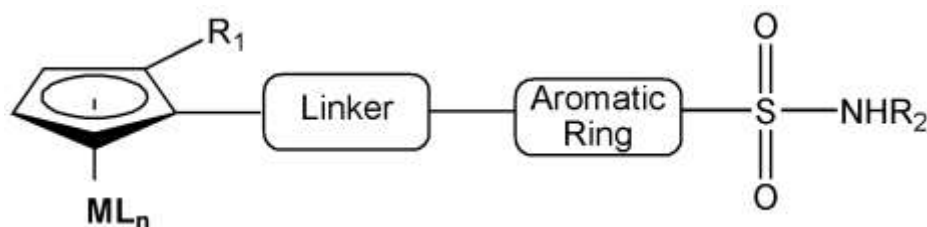
#### **Resumen:**

In this project, we would like to search for new bioorganometallic compounds as potential biological agents against protozoal and bacterial diseases. At the same time, we pretend to consolidate bioorganometallic chemistry as new line of research in Chile.

In this regard, we proposed to designing, synthesis and characterization of new bioorganometallic molecules derivate from sulphonamides, containing ferrocenyl and cyrhetrenyl moieties (Figure 1). Incorporation of the organometallic fragments to aryl/heterocyclic sulphonamides will be carried out by condensation or nucleophilic substitution reactions of the appropriate carbonyl-organometallic precursors (formyl,



acetyl, acid) with amino-sulphonamides or hydrazine-sulphonamides. Several linkers (imines, hydrazones, acylhydrazones, amines, hydrazines, and carbohydrazide) will be used as bridge for connecting aryl/heterocyclic sulphonamides with organometallic entities.



**Type I:** R1 = H, linker = imines, hydrazones, acylhydrazones, amines, hydrazines, and carbohydrazide groups, aromatic ring = benzene, 1,3,4-thiadiazole.

**Type II:** R1 = electron-donor group, linker = imine or amine groups, aromatic ring = benzene.

**Figure 1.** New bioorganometallic molecules derivatives from sulphonamides.

Biological evaluations of the proposed bioorganometallic sulphonamides will be carried out against the causative agents of Chagas (*T. cruzi*), Malaria (*P. falciparum*) and Tuberculosis (*M. tuberculosis*). Trypanocidal activities will be tested in collaboration with Professor Juan D. Maya (Universidad de Chile, Chile), whereas Professor Christophe Biot (Universite des Science et Technologies de Lille 1, France) will collaborate with our group testing the antimalarial and antitubercular activity. Additionally, with the aim of determining structure-activity relationships, lipophilicity, cytotoxicity and electrochemical studies will be carried out on selected type of compounds.

We are also interested to explore the coordination chemistry of bioorganometallic sulphonamides. For that propose, we proposed to synthesize and characterize metal complexes containing pharmacologically active metals (Pd, Pt) and organometallic sulphonamides of type II (Figure 1). The biological activities of these coordination compounds will be also tested as antiparasitic and antibacterial agents.

FONDECYT Postdoctorado 2013  
N° Proyecto: 3130451  
PUCV

“Celdas solares nanoestructuradas basadas en cdte”

Investigador Responsable: María Angeles Abellan

Fecha de inicio : 2013  
Fecha de término : 2016



FONDECYT Postdoctorado 2013  
N° Proyecto: 3130550  
PUCV

**“Preparation and characterization of ZnO, ZnO:Al thin films for photovoltaic conversion”**

Investigador Responsable: Mónica Moya Forero

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

One of the effects more studied in recent years is the transformation of solar energy into electrical energy. The main challenge today is to reduce the environmental impact caused by fossil fuels, using the new technologies such as renewable energy. These new technologies contributed to obtaining from direct natural light through energy conversion, devices that have a low cost production and high efficiency.

Among, the many types of renewable energy resources there are, hydropower, biomass, wind and solar. The latter, is based on the conversion of sunlight using devices such as solar cells for the production of electricity by mean photoelectric effect [1-5]. Its structure is based on window layer/absorbent layer/metal layer, in principle these devices are formed by thin films of semiconductor materials type-n and p, which absorb photons of sunlight by the physical properties of materials [6- 10]. ZnO is one of the most studied materials in recent decades for its striking electrical and physical properties, formed by compounds of group II-VI, has a band gap width of 3.2 eV and an excitation energy of 60 meV [11-22]. The possibility of obtaining ZnO thin films may be possible by using electrochemical techniques such as cathodic electrodeposition [23-26] or pulsed cathodic electrodeposition [27-29]. Until now, by mean these and other techniques for obtaining large-scale solar cell has achieved an efficiency of 18-20%, with future industry projections with the aim of further minimizing the costs associated with their development [30].

This project aims to develop and characterize semiconductor materials such as ZnO/ZnO:Al by lowcost techniques such as pulsed cathodic electrodeposition (constant potential or current versus time), in order to future applications in second and third generation photovoltaic devices (ITO/ ZnOAl/ZnO: CdS/CuInSe<sub>2</sub>/M) and (ITO/ZnO:Al/ZnO/CdS/Cu<sub>2</sub>O/Mo/FTO), respectively. These materials can be deposited on a conductive surface using an electrochemical cell of three electrodes immersed in solution. The interface to electrodeposit ZnO or ZnO:Al, it will be constituted by ITO/10x10<sup>-3</sup> M ≤ [Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] ≤ 50x10<sup>-3</sup> M + 0 M ≤ [Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>] ≤ 5x10<sup>-3</sup> M with an ionic force μ = 0.1 M (KNO<sub>3</sub>). The other phases CuO<sub>2</sub> or CuInSe<sub>2</sub> will be formed chemical and electrochemically using the standard procedures for each phase.

Also, in this work, morphologic, structural, chemical and electrochemical characterization techniques as, Scanning Electron Microscope (SEM), Atomic Force Microscope (AFM), X-ray Scattering (RXD), impedance, photoimpedance and Intensity modulated photocurrent spectroscopy (IMPS), will be employed. These techniques are necessary to establish the properties of materials and to obtain the efficiency of the device photovoltaic that will be developed.

## FONDEQUIP

Equipamiento Científico y Tecnológico Mediano  
N° Proyecto: EQM130154  
PUCV

### “Espectrómetro de Resonancia Magnética Nuclear de Alta Resolución”

Responsable: Carolina Manzur

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

#### Resumen:

El Instituto de Química, de la Facultad de Ciencias, viene desarrollando un programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Química desde el año 1982. Este Programa, si bien fue acreditado recientemente por 7 años, muestra aún algunas debilidades destacadas por la CNA, particularmente, la carencia de equipamiento mayor. El programa se desarrolla sobre la base de un proyecto de investigación doctoral de 4 años, que demanda un soporte en recursos instrumentales de alto costo, cuya adquisición ha resultado siempre muy difícil de lograr. En lugar de disponer de este equipamiento, los investigadores hemos debido comprar servicios a otras entidades universitarias dentro y fuera de la región, a través de los recursos, siempre limitados, que se obtienen de organismos que financian la investigación en el país, v. gr. Fondecyt y Dirección de Investigación (DI).

Por lo anterior, para nosotros la postulación al concurso Fondecyt 2013, constituye una oportunidad magnífica de adquirir un Espectrómetro de Resonancia Magnética Nuclear de Alta Resolución. Un equipamiento de estas características permitirá (i) mejorar sustantivamente la eficiencia y, de aquí, la productividad científica, de los diversos grupos de investigación que participan en esta postulación y (ii) satisfacer una necesidad imperiosa requerida por los diversos grupos de investigación cual es la de contar con una herramienta poderosa indispensable de análisis. Junto con lo anterior, conviene destacar los beneficios que recaerán en la formación de nuestros estudiantes (de pre- y postgrado), quienes podrán acceder al equipo y adquirir las informaciones que sean pertinentes.

## FONDEQUIP

Equipamiento Científico y Tecnológico Mediano  
N° Proyecto: EQM130170  
PUCV

### “Microscopio de campo cercano (SNOM) Raman Confocal”

Responsable: Patricio Leyton

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

## Resumen:

El aporte científico involucrado en la implementación del proyecto FONDEQUIP EQM130170, y con ello la adquisición del Microscopio SNOM-Raman, resulta profundamente beneficioso en el ámbito de la ciencia básica y aplicada repercutiendo a nivel regional en el desarrollo de recursos humanos de pregrado y postgrado. Aplicaciones de la espectroscopía de campo cercano y Raman amplificada por efecto de superficies al estudio de biosensores Anfitrión-Huésped.

## Inserción de Capital Humano Avanzado en la Academia

N° Proyecto: 79112917

PUCV

**“Promoción de la investigación intradisciplinaria del Instituto de Química - PUCV. A través del desarrollo del área química biológica”**

Investigador Responsable: Juan Reyes

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

## Resumen:

Dentro de la política institucional de renovación de planta académica en la PUCV, y considerando la renovación esperada en el Instituto de Química, se contemplan mecanismos claramente normados para la incorporación de jóvenes académicos en calidad de Profesores Asociados, categoría que le correspondería a los profesores a insertar de acuerdo a este proyecto en caso de ser aprobado. La categoría de Profesor Asociado está claramente normada en el Reglamento del Personal Académico (PUCV) y se refiere a profesores jornadas completa cuyas tareas son esencialmente docentes y de investigación y que están en proceso de vinculación con la Universidad. En concreto, el mecanismo busca la incorporación de académicos con grado de doctor y comprobada experiencia en las disciplinas respectivas. De acuerdo al Reglamento del Personal Académico (PUCV), la categoría de Profesor Asociado puede ser mantenida por un mínimo de 2 años y un máximo de 4 años. Entre el segundo y cuarto año, de acuerdo a una evaluación satisfactoria del trabajo desarrollado, los profesores asociados pueden incorporarse a la planta de Profesores Permanentes Jerarquizados, siguiendo los mecanismos establecidos en el Reglamento del Personal Académico de nuestra universidad.

Este mecanismo se orienta al propósito de inserción de los Investigadores jóvenes a la planta de la Universidad, por consiguiente, durante el desarrollo de este proyecto de inserción, la PUCV asume el compromiso de contratar a los Investigadores insertados como Profesores Asociados, en las mismas condiciones de los investigadores que actualmente desempeñan esa función, ofreciéndoles la oportunidad de incorporarse a la planta a partir del tercer año.

De acuerdo al Reglamento del Personal Académico, la categoría de Profesor Asociado puede ser mantenida a lo más por 4 años. Luego de este período, de acuerdo a una evaluación satisfactoria del trabajo desarrollado, los académicos insertados deberán incorporarse a la planta de Profesores Permanentes Jerarquizados de acuerdo a los mecanismos establecidos en el Reglamento del Personal Académico de nuestra

universidad. En consecuencia, luego de finalizado los tres años de este proyecto de inserción, los postulantes podrán permanecer, como máximo un año más en la categoría de Profesor Asociado, tras lo cual deben pasar a la planta de Profesores Permanentes Jerarquizados.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**  
**N° Proyecto: 1120205**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Distribution and reactivity of SB (V) and SB (III) in human erythrocytes”**

Investigador Responsable: Waldo Emerson Quiroz Venegas  
Coinvestigador(es): Luis Felipe Aguilar Cavallo

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

**Resumen:**

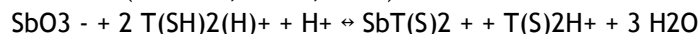
Knowledge about antimony toxicology is scarce. Workers closely related to antimony minerals have been considered prone to cardiac diseases, antimony has been known to cause lung, liver, kidney cancer as well as cardiac cell death. Antimony generally enters to the body through the lungs where it is transported to the blood and then to other organs. Current studies related to the impact of antimony in human health, are focusing on the incorporation of this metalloid from nontrophic pathways. In 2005 the environmental problem about the presence of antimony in brake pads arises, considering that there are reasonable concerns about its carcinogenic potential. So it is mandatory to perform studies on cellular organisms in order to make progress in understanding the action of Sb in the body and establish the level of cell damage which antimony and its compounds may caused.

Despite the clear relationship between antimony and atmospheric particulate matter, there is only one research performed by our group which demonstrate that antimony emitted from heavy weight vehicle traffic is capable to enter into the human blood, reaching the cytoplasm fraction. It is clear that the respiration of fine particulate matter can cause the incorporation of this element into the blood, which can spread to organs or other biological fluids such as urine.

An environmental risk linked to the presence of antimony depends of a great extent on the chemical form on which it is present. Many of the ideas that exist about the physiological behavior of antimony species are hypotheses with thermodynamic support but they have not been empirically tested. One of the first cellular systems studied in literature was fungal cultures and one of the most studied cellular systems reported in literature is Leishmania parasite. In this cell it was postulated that Sb(V) should be reduced to Sb(III) inside of it. It was postulated that intracellular Sb(V) could be performed catalyzed by enzymes within the parasite. TDR1 reductases was postulated as the first candidate to catalyze Sb(V) reduction. However these interesting hypothesis does not have direct empirical evidence yet and many authors still believe that reduction of Sb(V) to Sb(III) could occurs both in the host and in the parasite.

Non-enzymatically reduction of Sb(V) to Sb(III) was considered too. Different studies support the hypothesis that Sb(V) could be reduced in vivo by T(SH)<sub>2</sub> in Leishmania

parasites and by Cys or Cys-Gly within mammalian cells. However, in literature there is only one article that shows direct evidence that this reduction happening within the aforementioned cell. There is only one study which found chromatographically (HPLC-ICP-MS) that the reduction of Sb(V) is performed in the intracellular environment where an Sb(III) peak was founded in the Leishmania donovani wild type (WT) cell cultivated with Sb(V). the authors propose the following mechanism for the reduction of Sb(V) within the Leishmania cell(Ferreira, et al., 2003):



However, there is no evidence about the presence of SbT(S)<sub>2</sub> or Sb(GS)<sub>3</sub> complex in intracellular fluids. Most of the research about this topic gets their evidence by measuring indirect physico-chemical parameters related with the reactivity of antimony species or making their experiments in vitro mode.

Based on our previous research, we demonstrated that it is essential to understand the mechanisms of incorporation and reactivity of antimony species in of human erythrocytes cell system both to explain the accumulation of this element in the cytoplasm fraction previously reported, as well to understand and predict the impact of these species in the biogeochemical cycles of this cells.

- Which chemical form of antimony is capable of entering the erythrocyte cell system?
- What are the mechanisms of incorporation of antimony species into erythrocyte cytoplasm?
- Are any protein channels involved in this process?
- Are there any chemical transformations during this process?
- Are any amino acids involved?

All these questions have not yet been addressed because they do not even have developed methods for speciation of antimony in this type of matrix. This proposal aims to stitch all these problems which are completely original and they have emerged from our previous results.

Our main goal in this project is determine the mechanisms of incorporation and the chemical transformations of Sb(V) and Sb(III) in plasma and cytoplasm of human erythrocytes.

## CONICYT-FONDECYT

N° Proyecto: 1120541

PUCV Institución Ejecutora Principal

**“Development of an analytical methodology to organotin speciation analysis in human samples by using multivariate calibration and fluorescence spectroscopy”**

Investigador Responsable: Manuel Andrés Bravo Mercado  
Coinvestigador(es): Luis Felipe Aguilar Cavallo

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

### Resumen:

The organotin compounds (commonly named OTC), corresponding to organometallic compounds of tin, have proven to be one of the most effective marine antifouling agents, fungicides, insecticides and PVC stabilizing agents produced for human being. Due to their extensive use in numerous areas, large amounts of OTC have been introduced to

various ecosystems, especially aquatic environment, and the disturbing impact on the life cycle of aquatic organisms constituted the first alarming event. They have also shown considerable toxicity toward living organisms, including aquatic organism, mammals and humans, and they present high environmental persistence and the ability to transfer along the trophic chain. Nowadays, these compounds are ubiquitous in the environment, being commonly reported butyl- and phenyltins in marine sediments, sea water and aquatic organisms. The OTC has become detectable in food and even in vegetables or beverages from certain areas. Their application as PVC stabilizers has prone their presence in drinking water and textile materials.

The presence of OTC in blood, urine and milk breast is a clear evidence of human exposure. Considering the toxicity of organotins to mammals and humans, the assessment of human exposure, evaluating OTC levels in human samples, is mandatory.

To assess the organotins compounds impact on human being, reliable and selective analytical methodologies are necessary to quantify these compounds in human samples, like urine and blood. However, the number of methodologies devoted to assess OTC levels in human samples, such as urine or blood is scarce or almost inexistent. Besides, no systematic evaluation of sample preparation procedures or instrumental techniques for quantification of these compounds in this kind of samples has been published.

Based on literature, it can be affirmed that:

- Non established procedure is available in the literature for organotin determination in human samples, such as urine and whole blood.
- In last decade, only time consuming and expensive chromatographic techniques have been evaluated for organotin determination in biological samples.
- The human exposure to organotin compounds has been scarcely evaluated worldwide and definitively, it has been never studied in Chile, even if potential contamination sources exist.

Then, in this project we propose:

- To develop and validate an analytical methodology to evaluate the organotin speciation in urine and whole blood based on fluorescence spectroscopy and multivariate calibration after an adequate sample treatment.
- Evaluate the human exposure to organotin compounds, applying the developed methodology to potential impacted Chilean population.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**  
**N° Proyecto: 1120543**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Characterization of the electrochemical and optical changes of silicon and porous silicon (n, p) surfaces originated by the interaction with hidroxyl radicals potential applications for designing of a radical sensor semiconductor-based”**

Investigador Responsable: Eduardo Muñoz Cartagena

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

#### Resumen:

La presente investigación propone el estudio de los cambios de las propiedades electrónicas y ópticas de silicio poroso producto de la interacción de este semiconductor con radicales hidroxilo. Dependiendo de los resultados obtenidos, silicio poroso podría ser propuesto como un sensor de estas especies reactivas. La motivación de la utilización de este semiconductor como electrodo se basa en que los materiales semiconductores ofrecen propiedades ópticas y electrónicas que los hacen muy prometedores para la detección de moléculas en matrices biológicas.

El presente estudio contempla la siguiente metodología: i) Síntesis de Silicio Poroso (SP), a partir de Silicio Cristalino tipo - n y tipo - p, utilizando condiciones galvanostáticas en una solución de Etanol: HF. ii) exposición de los sustratos a una solución de Fenton que proporcionará los radicales hidroxilo; iii) estudio de los cambios electrónicos del material, específicamente la zona de carga espacial de Silicio Poroso y Silicio cristalino, mediante espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS), utilizando gráficos de Mott - Schottky para el análisis de la zona de carga espacial y capacitancia - voltaje para el análisis de los estados superficiales; iv) estudio de los cambios en las propiedades ópticas de las muestras expuestas a radicales hidroxilo: análisis de los espectros de reflectancia e intensidad de fotoluminescencia de Silicio Poroso; vi) estudio de los cambios en las constantes de tiempo asociadas a procesos cinéticos (transferencia de carga y recombinación), mediante la técnica de espectroscopia de fotovoltaje de intensidad modulada (IMVS) y finalmente vii) estudio de los mecanismos de nucleación y crecimiento de cobre sobre Silicio Cristalino mediante análisis de transientes corriente-tiempo cuando los sustratos son expuestos previamente a radicales hidroxilo.

Se espera a lo menos 2 publicaciones ISIWoS de acuerdo a los datos obtenidos en la caracterización de los cambios ópticos y electrónicos de los sustratos de silicio poroso expuesto a radicales hidroxilo.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**  
**N° Proyecto: 1120651**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

#### **“Functional processing of bone morphogenic protein type II receptor (BMPRII)”**

Investigador Responsable: Nelson Eduardo Osses Rivera  
Coinvestigador(es): Juan Pablo Henríquez Hohmann

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

#### Resumen:

Describe the main issues you plan to address, including goals, methodology and expected outcomes. A good summary facilitates an understanding of what you intend to achieve and the proposal review process. The abstract of funded proposals may be published on CONICYT website. The maximum length for this section is 1 page (Use Verdana, font size 10).

Different studies have shown that Bone Morphogenetic Proteins (BMPs) are multifunctional proteins with effects on diverse biological processes ranging from embryonic development to adult tissues homeostasis. Even though a great diversity of cellular responses to BMPs has been described, the molecular signaling mechanisms involved in their pleiotropic effects have not been fully elucidated. The established signaling induced by BMPs involve the formation of heteromeric complexes of two types of transmembrane receptors with serine/threonine kinases activity, named type I (BMPRI) and type II (BMPRII), which initiate a cascade of signaling events involving Smads proteins to regulate the transcription of specific target genes. Among all the BMPRs, BMPRII show as an outstanding feature the presence of a long carboxy terminal tail following its kinase domain. This cytoplasmic tail is conserved in different species ranging from *Drosophila* to *Homo sapiens*, and it is not required to induce classical activity in response to BMPs. Interestingly, *in vivo* truncation mutations in the cytoplasmic tail are associated to pathological conditions.

Together, these findings have led to the notion that BMPRII C-terminal tail has important biological functions. To date, a common proposed role of the cytoplasmic C-terminal BMPRII is to modulate local signals by interacting with different adaptor proteins.

Genetic and biochemical evidence obtained at the invertebrate neuromuscular junction point to an important physiological role of BMPRII in motor neurons. In agreement, we have found molecular, biochemical and functional evidence to suggest a role for BMPRII on the morphological differentiation of a mammalian model of motor neurons. Remarkably, our primary data suggest that BMPRII is cleaved at the cytoplasmic tail during the differentiation of motor neurons cells.

The cleavage of cytoplasmic fragments of integral plasma membrane proteins is not exceptional and it is noteworthy that most of the biologic activities reported for cleavage of membrane proteins are related to neuronal function, such as neurite outgrowth, synaptic formation and neuronal differentiation. Based on literature review and our primary work, we hypothesize that BMPRII cleavage in the C-terminal cytoplasmic tail regulates vertebrate motor neuron differentiation. In consequence, our main aim is to determine the role of BMPRII cleavage in the C-terminal cytoplasmic domain during differentiation of a vertebrate model of motor neurons.

Firstly, we plan to provide broaden evidence of BMPRII processing by a systematic approach to detection of BMPRII full length and lacking the C-terminal tail using antibodies against N- and C-terminal domains in biochemical and microscopy studies. Secondly, we will explore the mechanisms of BMPRII processing using a pharmacological approach with putative previously described stimulators and inhibitors of transmembrane proteins cleavage. In addition, we plan to map potential region of cleavage sites. Finally, we plan to evaluate the functional relevance of BMPRII processing by quantitative analysis of time-dependent morphological changes associated to motor neuron differentiation in cells expressing BMPRII constructs mutated in potential cleavage sites. Furthermore, we will explore possible signaling mechanisms linking BMPRII cleavage and motor neuron differentiation. From our studies, we expected to definite demonstrate that BMPRII is processed at the C-terminal tail, the processing protease activity, the region of cleavage sites and the relevance of BMPRII cleavage for motor neuron differentiation.



CONICYT-FONDECYT Regular 2012  
N° Proyecto: 1120702  
PUCV Institución Ejecutora Principal

“Supramolecular structure and organization of cruciform pi-systems on metal surfaces. A reflection-absorption in and surface enhanced in spectroscopy study of future prospects in molecular sensor devices”

Investigador Responsable: Patricio Alejandro Leyton Bongiorno  
Coinvestigador(es): Juan Pablo Soto Galdames  
Eduardo Carlo Muñoz Cartagena

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

#### Resumen:

In recent times, metallic or semiconductor nanoparticles fabrication and modification techniques have been developed extraordinarily to obtain surfaces with the appropriate properties to be used in electronic, optical and spectroscopic devices. Designing these devices often requires the immobilization of a molecular receptor on the surface of a nanostructure or continuous metallic surfaces through specific chemical adsorption or self-aggregation mechanisms.

On that front, supramolecular chemistry investigations have been focused on the development of synthetic receptors with the ability of selectively recognizing a type of substrate. For that, steric and electronic factors are considered in relation to complementarity between molecular dimensions of analyte and the receptor, as well as the type of interactions involved if they are ion-dipole, electrostatic or hydrophobic. Designing this kind of sensors based on selective molecular recognition requires the molecular interaction between the analyte in solution and the host or immobilized receptor on a surface to conduct to a measurable change on the physical properties (signal), such as refraction index, Raman emission, electrochemical signal, etc.

In comparison with the extensively developed chemistry that involves self-assembled monolayers (SAM) aliphatic organic molecules non-conjugated on a surface, there are relatively few studies on homologous building blocks formed by bidimensional aromatic conjugated compounds of a considerable size adsorbed on metallic surfaces.

Therefore, conjugated organic materials have generated great interest because of their potential applications as fluorescent biosensors and components of some organic electronic devices like lasers. The electronic and optical properties that these systems possess are closely related to their molecular structure; accordingly, they require the exploration of new architectures involving the guided design of extensive conjugated systems necessary for these advanced applications.

The exploration of new supramolecular architectures has produced a variety of bidimensional conjugated materials in the form of an 'X' or cross, called cruciforms. An analysis of the electronic structure of these systems reveals that the substitution donor-acceptor has the effect of a compound with Frontier Molecular Orbitals (FMO) spatially disjoint among each other; on these cases, the HOMO (highest occupied molecular orbital) and LUMO (lowest unoccupied molecular orbital) are orthogonally located in the arms of the X form. This induced separation of the FOMs has important consequences in the photophysics of these systems allowing their potential use as supramolecular aggregate building blocks adsorbed on surfaces, molecular electronics components and also as responsive cores in sensors.

This set of antecedents enable the proposal of a systematic study on molecular structure, orientation and organization on the continuous metallic surfaces and nanoparticles of a new family of cruciform molecules derivatives from benzoxazol, carbazole, thiophene and from their combined hybrids, understanding these factors is a pre-requisite for the development of applications in the field of molecular electronics or for the development of specific sensors. The main goal is to clarify the molecular origin of the self-aggregation process in order to control the supramolecular organization of organic molecules and macromolecules. Consequently, the development of new methodologies will allow the fabrication of molecular aggregates on surfaces with a definite structure.

This work is of a multidisciplinary nature; therefore, various characterization techniques will be used - amongst others, Nuclear Magnetic Resonance (NMR), UV-Visible (UV-VIS), Fluorescence, and Infrared (IR) Spectroscopies and electrochemical techniques such as cyclic voltammetry.

Finally, for the spectroscopic characterization on surfaces, advanced techniques will be used such as Reflection-Adsorption Infrared Spectroscopy (RAIRS) and Surface-Enhanced Infrared Spectroscopy (SEIRA), through optical configurations in transmission, ATR and specular reflection, Atomic Force Microscopy (AFM) and Scanning Electron Microscopy (SEM).

#### **CONICYT-FONDECYT Regular 2012**

**N° Proyecto: 1120776**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Electrochemical and photoelectrochemical characterization of the nanostructured hematite/dispersed metal  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/m) electrodes, and its eventual application in photo-electro-catalytic devices”**

Investigador Responsable:	Ricardo Silvio Schrebler Guzmán
Coinvestigador(es):	Paula Carolina Grez Moreno Eduardo Muñoz Cartagena Ricardo Cordova Orellana

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

Investigations carried out with  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (hematite) have shown that is a promising semiconductor material for photoelectrochemical and photocatalytic purposes due to its stability, abundance, environmental compatibility, as well as its suitable bandgap and valence band edge position. Iron oxide satisfies most of the requirements for an excellent solar energy conversion material because its band gap value allows utilization of 40% of the incident solar radiation.

In spite of the good properties that  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> presents, some aspects must be solved so that their behavior becomes the optimal one for certain applications:

- The first of these aspects corresponds to the short diffusion length that the photogenerated holes present in this semiconductor (2-20 nm). Then, most holes that are formed in the material bulk will recombine with electrons before they have reached the

surface. Only those that are formed near to the semiconductor/electrolyte interface will be able to transfer the charge toward a second phase (photovoltaic device) or toward species present in an electrolyte (photoelectrochemical device).

□ The second aspect that has been proposed in the literature corresponds to modification of the semiconductor surface with species with catalytic properties for a given reaction. In this way, is intended to improve the photo-electro-catalytic properties of the hematite electrode.

Taking into account these aspects, the main objectives of this project are:

i) Synthesize nanostructured (nanotubes and nanorods) hematite electrodes by a sonoelectrochemical anodization method controlling the surface state density through modulation of the electrodeposition parameters.

ii) Surface modification of the hematite electrodes by chemical or electrochemical deposition of nanostructured metals such as Co, Ni, Cr, Mo.

iii) Electrochemical and photoelectrochemical characterization of the nanostructured hematite/dispersed metal ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/M), and its eventual application in photo-electrocatalytic devices in the oxidation reaction: water splitting and oxidation of organic molecules (phenol derivatives).

The nanostructured hematite electrodes will be prepared on iron foil substrates by a sonoelectrochemical anodization method in an electrolytic media containing NH<sub>4</sub>F in ethylene glycol. The different morphological, structural and optical properties of the nanostructured  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> samples will be obtained through field emission scanning electron microscopy, energy dispersive x-ray spectroscopy, grazing incidence x-ray diffraction, and UV-vis absorbance spectroscopy measurements. Electro- and photo-electrochemical studies will be carried out using conventional electrochemical techniques (voltammetry, photovoltammetry and electrochemical impedance spectroscopy in darkness, EIEO, and with light, EIEL). The surface modification of the hematite electrodes will be carried out by chemical or electrochemical deposition of nanostructured metals such as Co, Ni, Cr, Mo. The last supported in several works proposing that nanostructured catalyst layers will improve the performance of this semiconductor as a photo-electro-catalyst electrode.

The electrode reactions that have been chosen to test these electrodes correspond to water and organic compounds (chlorophenols) oxidations. These reactions will be studied by intensity modulated photo-current spectroscopy (IMPS) or intensity modulated voltage spectroscopy (IMVS) with aims to obtain the respective rate constants of the involved processes. Finally, the energy conversion efficiency for these electrodes will be determinate by the incident photon to current efficiency (IPCE) technique.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**

**N° Proyecto: 1120990**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Synthesis sonoelectrochemical and photoelectrochemical characterization of copper oxides (Cu<sub>x</sub>O, x = 1, 2) nanotubes. Study the behavior of homo and heterostructures and their application in energy generator devices”**

Investigador Responsable:

Paula Carolina Grez Moreno

Coinvestigador(es):

Ricardo Silvio Schrebler Guzman

Rodrigo Gonzalo Henriquez Navia

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2016

#### Resumen:

In the last decades, semiconductor copper oxides ( $Cu_xO$ ) compounds have called attention because they present interesting properties, such as: they can be obtained as both with p-type or n-type conductivity, present a narrow bandgap value (1.2 - 1.7 eV for  $CuO$  and 2.1 eV for  $Cu_2O$ ) and low toxicity and are abundant in nature. In agreement with this,  $Cu_xO$  emerges like a good alternative to be used like photocatalyst, photoanode or photocathode for photoelectrochemical solar cells and in the manufacture of photovoltaic solar cells.

Nevertheless, until now for these devices low energy conversion efficiency values have been reported. The last can be due to two main factors involved during the synthesis process: i) inadequate control of the oxide compound stoichiometry and ii) the final morphological architecture as this type of oxides are obtained. In relation with this last point, this oxide compounds are generally obtained as a relatively thick films. So, after illumination the generated electron-hole pairs should travel a long distance in order to arrive to the interface, and then the recombination processes will be very important. However, this recombination problem can be diminished by synthesizing 1D nanostructured oxide compounds (nanorods, nanotubes) at the place of films. In this way, the charge carriers will be generated near the interface, favoring the charge transfer process. Furthermore, the nanotube arrays would present a higher contact area compared with other nanostructures such as nanowires, then the p- $Cu_xO$  NTs/n- $Cu_xO$  homojunction formation will be favored as the n- $Cu_xO$  compound should be formed not only around the nanotubes but also inside them, resulting in homojunction solar cells with better conversion efficiencies. Similar results will be obtained with photoelectrochemical systems with p-  $Cu_xO$ /electrolyte.

For the synthesis of nanostructured materials with the adequate shapes and sizes, electrochemical techniques have emerged as one of the most appropriate. Furthermore, in the recent years ultrasound irradiation coupled with these electrochemical techniques had show to be a convenient way for the manufacture of nanostructured materials. This technique called sonoelectrochemical, has been used for the preparation of different nanostructured materials such as: nanopowders and nanotubes, in this last case inorganic semiconductors as metallic oxides has been focus of attention. Another important advantage of this technique is that the synthesis of the nanotubes arrays can be done directly onto a copper sheet without the use of templates (polycarbonate and alumina membranes), which are expensive and very difficult to handle.

Considering above described, these project it has as main goal:

To carry a systematical study of the synthesis and characterization of the electrical properties of p-type semiconductor copper oxide ( $Cu_xO$ ,  $x = 1, 2$ ) nanotube arrays to be used as a photocatode in photoelectrochemical solar cells, and to be used in the formation of p- $Cu_xO$ /n-  $Cu_xO$  homojunctions and  $Cu_xO$ /n- $M_xO_y$  ( $M_xO_y = Fe_2O_3$ , n- $Cu_xO$ ) heterojunctions to be used in photovoltaic solar cells.

Characterize and determine the of energy conversion merit figures ( $V_{oc}$ ,  $j_{sc}$ , FF and incident photon to current conversion efficient IPCE).

To attain this general objective, it is contemplated the use of different characterization techniques, such as, electrochemical (cyclic photovoltammetry; potential or current

pulse method and electrochemical impedance spectroscopy), morphological (TEM, SEM, AFM) and structural (XPS, XRD).

CONICYT-FONDECYT Regular 2012  
N° Proyecto: 3120091  
PUCV Institución Ejecutora Principal

#### “Semicarbazonas y tiosemicarbazonas organometalicas con potencial actividad antichagastica”

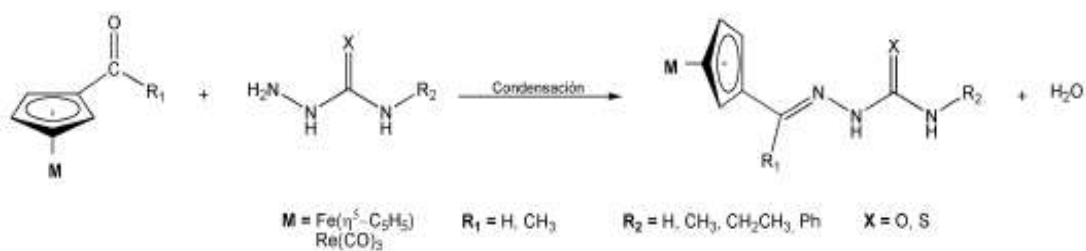
Investigador Responsable: Rodrigo Sebastian Arancibia Gonzalez  
Coinvestigador(es): Adalberto Hugo Klahn Oliva

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2014

#### Resumen:

El objetivo general que plantea este proyecto, es consolidar el desarrollo de la Química Bioorganometálica como nueva línea de investigación en Chile. Para esto se propone diseñar, sintetizar y caracterizar una nueva familia de compuestos organometálicos, derivados de los fragmentos bioactivos semicarbazonas (SCs) y tiosemicarbazonas (TSCs), como potenciales agentes tripanocidas.

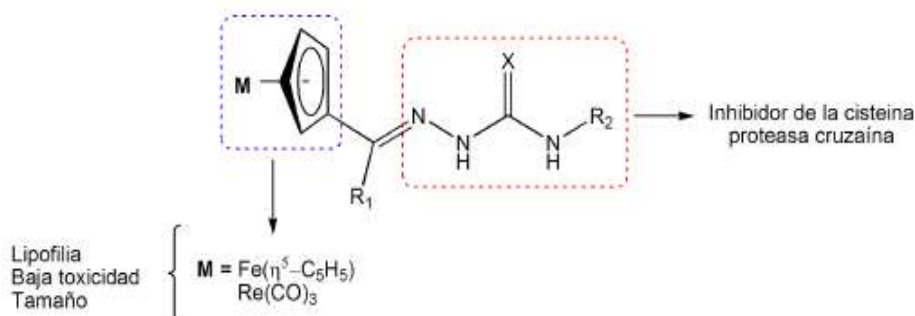
Para alcanzar este objetivo, se llevarán a cabo reacciones de condensación entre los ornilcomplejos ( $n^5\text{-C}_5\text{H}_4\text{CHO}$ ) $\text{Re}(\text{CO})_3$  y ( $n^5\text{-C}_5\text{H}_4\text{CHO}$ ) $\text{Fe}(n^5\text{-C}_5\text{H}_5)$  con tiosemicarbazidas y semicarbazidas del tipo  $\text{NH}_2\text{NH}(\text{C}=\text{X})\text{NHR}$  donde  $\text{X} = \text{S}, \text{O}$ ;  $\text{R} = \text{H}, \text{CH}_3, \text{CH}_2\text{CH}_3, \text{C}_6\text{H}_5$  (Esquema 1).



En una posterior etapa, se realizará la evaluación biológica de todos los compuestos, la que comprende estudios de actividad antichagásica frente a cepas de *Trypanosoma cruzi*, parásito causante de la enfermedad. Junto con esto, se propone realizar estudios complementarios tales como: lipofilia, citotoxicidad, interacción con ADN y mecanismo de acción tripanocida. Para estos estudios se cuenta con el compromiso del Programa de Farmacología Molecular y Clínica, grupo de investigación liderado por el profesor Dr. Juan Diego Maya de la Universidad de Chile (Chile).

Se postula que la existencia de fragmentos organometálicos unidos covalentemente a moléculas farmacológicamente activas (tiosemicarbazida y semicarbazida) pueden generar productos con una inesperada actividad biológica, que puede estar ausente o

menos manifiesta que en el farmacóforo inicial. Las propiedades fisicoquímicas del fragmento organometálico tales como tamaño, rigidez, densidad electrónica, relativa estabilidad química, baja toxicidad y lipofilia son factores influyentes que pueden mejorar la actividad antichagásica de los nuevos compuestos bioorganometálicos



FONDECYT Iniciación 2012

N° Proyecto: 11121217

PUCV

“Renin in the renal collecting duct: role of angiotensin II, vasopressin and prostaglandin E2 as paracrine hormones in modulating its expression and possible implications the progression of hypertension”

Investigador Responsable: Alexis Antonio González Parra

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

Approximately 25% of the world's adult population has hypertension. This is associated with 7 million deaths annually and an even greater number of cardiovascular diseases. Most of these cases are diagnosed with primary hypertension, which mean an unknown medical cause. Despite the suppressed plasma renin activity (PRA) observed in this patients, the treatment with angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitors and angiotensin II (Ang II) type 1 receptor (AT1R) blockers are effective in the reducing of blood pressure, suggesting that intrarenal renin angiotensin system (RAS) may be inappropriately active in these patients. In fact, all the components of the RAS are expressed in kidneys and regulated independently from the “classic” systemic RAS. The final effector, Ang II, is present at high levels in the kidneys of hypertensive animals. An important fraction of this Ang II is generated in proximal tubule cells, however, emerging evidence demonstrates the expression of renin in principal cells of the collecting ducts (CD) and the presence of angiotensinogen (the renin substrate for angiotensin I formation) in intratubular fluids and urine.

The expression of ACE in the distal nephron support the concept that renin in the CD may contribute to further Ang II formation in the kidney contributing to the progression of hypertension. Our recent reports demonstrate that CD renin is augmented by AT1R

activation in vivo and in vitro; this mechanism is opposite to what has been demonstrated in renal juxtaglomerular (JG) cells, where the activation of AT1R inhibits renin synthesis as part of the negative feedback of the RAS. In addition to the AT1R pathway, several other factors appear to have prominent roles in regulating CD function and might be critical in the modulation of CD renin synthesis. In particular, two systems appear to exert important influences in CD principal cells during intrarenal RAS activation: 1) the vasopressin (AVP) type 2 receptor (V2R) activation increases cyclic AMP (cAMP) in principal CD cells and 2) the increased synthesis of prostaglandin E2 (PGE2) with the subsequent activation of E prostanoid receptors (EPR), EP1 (activates protein kinase C: PKC) and EP4 (increases cAMP). Although the mechanisms that regulate renin in JG cells are extensively studied, there is poor evidence about the regulation of renin in the CD. The overall hypothesis is that renin in CD cells is upregulated by Ang II through the activation of AT1R via PKC and cAMP accumulation, alternatively we propose that AVP and PGE2 exert a regulatory effect on renin expression by themselves and/or by acting as paracrine modulators of Ang II. Mouse CD cell line (M-1) will be used to determine the signaling pathways involved in CD renin regulation. The results will provide a mechanistic explanation to understand the regulation of renin expression and future approaches about its possible role in Ang II-dependent hypertension. The main objectives are: Hypothesis 1. Ang II stimulates renin through AT1R activation via PKC-alpha and cAMP. Aim: To delineate the role of PKC on renin synthesis and cAMP levels in CD cells. Rationale: In JG cells, cAMP/PKA increases renin expression. Conventional PKC-alpha subunit is the most abundant PKC isoform in rat and mouse CD, and there is growing evidence demonstrating its role in urine concentration and interaction with cAMP/PKA pathways. Methods: Changes in renin mRNA, protein levels and cAMP will be evaluated in M-1 cells treated with Ang II (10<sup>-7</sup> M) and PKC inhibitors and by using PKC-alpha short harping-RNA and PKC-alpha-dominant negative and PKA inhibitors.

Hypothesis 2. Activation of V2R by AVP mediates renin upregulation via cAMP. Aim: To establish the effect of AVP on renin expression in M-1 cells. Rationale: Activation of V2R and increases in intracellular cAMP levels in principal CD cells by itself or by interacting with AT1R may regulate CD renin. Methods: Renin mRNA, protein and cAMP levels will be examined in M-1 cells stimulated with AVP, AVP + V2R antagonists and PKA inhibitors to establish the second messengers involved in renin expression. Modulatory role of AVP on Ang II pathway will be evaluated using the same approach described in Aim 1.

Hypothesis 3. Activation of EPR mediates CD renin upregulation. Aim: To determine the role of EPR on renin expression in CD cells. Rationale: PGE2 is augmented in response to RAS activation in the renal medulla. PGE2 exert its actions on EP1 and EP4 receptors expressed in CD. In JG cells it has been demonstrated that EP4 upregulates renin via cAMP. Methods: Renin mRNA, protein levels and cAMP will be evaluated after PGE2 plus EP antagonists. Signaling pathways and interaction with Ang II will be delineated using similar approaches described for Aim 1 and 2.

## **INNOVA 2012**

**Línea 2: Proyecto de I+D Aplicada**

**N° Proyecto: 111DL2-10586**

**PUCV**

**“Tecnologías de Salud en Salmonicultura: Estrategias de control integral del estrés en salmónidos”**

Investigador Responsable: Christian Mandiola Quililongo



Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2014

#### **Resumen:**

Este proyecto apunta básicamente a la utilización de péptidos biológicamente activos, incorporados en las dietas de salmónidos comercialmente disponibles, para el control de la respuesta sistémica al estrés y sus nefastos efectos económicos sobre la industria del salmón. El estrés, es uno de los principales responsables de las cuantiosas pérdidas sufridas por esta industria en los años recién pasados. Cuando los peces se estresan, se elevan los niveles plasmáticos de cortisol. Esta hormona, además de favorecer la degradación de la musculatura, con la consiguiente pérdida de masa, deprime poderosamente el sistema inmunológico de los peces, haciéndolos extremadamente susceptibles a enfermedades, lo que contribuye además, a la propagación los agentes etiológicos que causan estas enfermedades, entre las poblaciones de peces sometidos a condiciones intensivas del cultivo. A esto se debe por ejemplo, los devastadores efectos que provocó sobre la industria del salmón la diseminación sin control del virus ISA en los planteles de la décima y undécima región de nuestro país. En la práctica, no es posible eliminar el estrés, ya que los factores que lo causan, en su mayoría, son inherentes al proceso productivo (vacunación, esmoltificación, altas densidades, etc.). Esta realidad productiva, sumada a la alta prevalencia de enfermedades en las áreas de producción, requiere urgentemente del desarrollo de nuevos productos y procedimientos que permitan controlar integralmente el estrés en la industria del salmón.

#### **CONICYT - FONDEQUIP 2012**

**I Concurso de equipamiento científico**  
**N° Proyecto: EQM120095**  
**PUCV**

#### **“Difractómetro de Rayos-X de Monocristal”**

Investigador Responsable: Mauricio Daniel Fuentealba Carrasco

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

EL equipo de Difracción de Rayos-X localizado en el nuevo Laboratorio de Difracción de la PUCV prestará servicio a la investigación de la estructura del estado sólido en el grupo de trabajo antes señalado.

Específicamente con el nuevo equipamiento será posible tener una profunda visión sobre la estructura cristalina y molecular de nuevos precursores y materiales con diferentes propiedades físicas, tales como: propiedades magnéticas y cruzamientos de espín electrónico, propiedades ópticas no-lineales, catalizadores, sensores multiseñal moleculares, complejos metálicos con actividad, biológica etc.



Asimismo, en nuevo equipamiento, poseedor de geometría Kappa y de un detector de área 2D de alta ganancia, permitirá (junto con un criostato) realizar estudios de densidad electrónica experimental en base a la estructura lo cual permitirá un estudio profundo de las propiedades físicas y químicas que posee estas moléculas. Hasta el momento este tipo de estudios es inédito en nuestro país.

La Difracción de Rayos-X (DRX) nos permite conocer la estructura “interna” de la materia de forma detallada. Esta técnica permite determinar la fase cristalina en el estado sólido de diferentes muestras: nuevos materiales, minerales, fármacos, etc.

Esta técnica permite analizar la muestra o el material sin destruirlo ni alterarlo. La difracción de Rayos-X es usada con diferentes fines e intereses. Por ejemplo:

- Diseño y desarrollo de materiales (Óptica no-lineal, luminiscencia, semiconductores, etc)
- Arte y Arqueología (análisis de materiales en objetos artísticos e históricos)
- Farmacéutico (Diseño, Formulación y desarrollo de medicamentos)
- Minería (Exploración y procesos de control, minerales y productos)

**FONDEF - VIU 2012**  
**N° Proyecto: VIU110013**  
**PUCV**

#### **“Trampas con feromonas sexuales para el monitoreo de *Pseudococcus calceolariae*”**

Investigador Responsable: María Fernanda Flores Echeverría

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

Los pseudococcus, más conocidos como chanchitos blancos, son una familia de insectos de importancia cuarentenaria que afectan gravemente a la fruticultura chilena, siendo su presencia en la fruta la principal causa de rechazo en inspecciones fitosanitarias.

Ante esta problemática, se propuso valorizar la investigación realizada en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso para el desarrollo de un nuevo producto en base a feromonas sexuales para la detección y monitoreo de esta plaga en campo y con ello:

1. Evitar pérdidas económicas por un control químico inoportuno o poco eficiente: Al utilizar trampas con feromonas es posible identificar los mejores momentos para el control de la plaga, basándose en la biología y abundancia de la plaga, con un monitoreo eficiente, práctico y confiable.
- 2.- Disminuir los residuos por aplicaciones reiterativas de pesticidas convencionales, provocados por aplicaciones preventivas innecesarias.

FONDECYT Regular 2011  
N° Proyecto: 1110267  
PUCV Institución Ejecutora Principal

**“Differential mechanism of apoptosis induced by arachidonic acid in pachytene spermatocytes and round spermatids: role of fatty acid-sensitive GPCRs, P13K-AKT, PLC and [Ca<sup>2+</sup>]<sub>i</sub> signaling pathways”**

Investigador Responsable: Juan Reyes Martínez

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2014

**Resumen:**

The cellular and molecular mechanisms regulating the process of cell proliferation and differentiation of normal mammalian spermatogenesis still remain largely unknown, and specially so in relation to the role that Sertoli cell derived lipid products can regulate spermatogenic cell development and apoptosis. Exploring the following hypothesis: Arachidonic acid (AA), by interacting with fatty acid-responsive G protein coupled receptors expressed in spermatogenic cells during development, induce differential mechanisms of apoptosis in pachytene spermatocytes and round spermatids by activating the PI3K/Akt/ERK pathway and PLC-mediated Ca<sup>2+</sup> release from ICaS in these cells. These effects of AA, their associated signaling pathways and apoptotic actions regulate spermatogenic progression in an in vitro model of spermatogenesis, we will study in this project the expression, pharmacology and signaling mechanisms of the fatty acid-sensitive G-protein coupled receptors (GPCR): GPR40 and GPR120 in rat testis and isolated spermatogenic cells. For these purposes we will use RT-PCR and immune methods to evaluate the expression of these receptors in spermatogenic and somatic cells of the testis during postnatal development, and in isolated germ and cell populations. Using pharmacological approaches, immune methods to detect total and phosphorylated signaling proteins and [Ca<sup>2+</sup>]<sub>i</sub> measurements we will study AA-induced GPCR activation and its connection with the PI3K-Akt-Erk signaling pathway, the PLC pathway and intracellular Ca<sup>2+</sup> store release mechanisms and apoptosis induced by AA. To elucidate the activation of intrinsic and extrinsic pathways of apoptosis induced by AA in pachytene spermatocytes and spermatids and the possible involvement of Na<sup>+</sup>-overload in these mechanisms, we will study, caspases activation, Bax and bcl-2/x distribution, ROS production, intracellular Na<sup>+</sup>, cytochrome c release to the cytosol and mitochondrial membrane potential.

In order to study the physiological relevance of the PLA<sub>2</sub>, AA and GPCR signaling pathways in spermatogenic progression, we will use a three week culture of 15 day old rat seminiferous tubules (first wave of the spermatogenesis) and pharmacological interventions followed by flow cytometry analysis of DNA content, annexin labeling and developmentally regulated proteins expressed in pachytene spermatocytes and round spermatids (p19, TP1 and protamines) to study spermatogenic cell differentiation and apoptosis.

This work will provide an integrated study from cell physiology, receptor expression and importance of spermatogenic progression of an emerging field of testicular physiology studies that is lipid signaling in the seminiferous tubules.

FONDECYT Regular 2011  
N° Proyecto: 1110365  
PUCV Institución Ejecutora Principal

“Study of the sexual behavior and chemical communication in *Proeulia Auraria* and other species belonging to the eulia leafroller complex (Lepidóptera: Tortricidae)”

Investigador Responsable: Jan Bergmann

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2014

#### Resumen:

The agricultural production in Chile is threatened by a number of pests and diseases, among which insects play an important role, either due to direct damage or destruction of crops or, in the case of native insects, quarantine restrictions imposed by importing countries (including important markets as USA, Europe, and Asia). In this context, native leafroller moths of the genera *Proeulia* and *Chileulia* (Lepidoptera: Tortricidae) are interesting species for their possible impact on crops and quarantine restrictions. Control of populations of these insects is usually achieved by conventional insecticides, however, their use has numerous negative side effects, as for example impact on the health of consumers and field workers, rejections of exportations due to residue levels exceeding the respective national regulations, development of resistance in the target species, and, in general terms, altered ecosystems. The development of alternative pest control methods is therefore an important issue for a sustainable use of natural resources.

There is little knowledge on basic aspects of sexual behavior and chemical ecology of these species. The aim of this project is to study the chemical communication of *Proeulia auraria* and other species belonging to the *Eulia* leafroller complex, and to identify and synthesize their pheromones.

Insects will be collected in the field and reared in the laboratory. The behavior of virgin females will be studied, in particular the “calling” period, i.e. the period of maximum pheromone production and liberation, but searching (in males) and courtship (in couples) will be characterized as well, in order to be able to assess synthetic attractants. Samples obtained by extracting the pheromone glands will be analyzed by gas chromatography with electroantennographic detection to recognize the bioactive compounds. Analysis by gas chromatography-mass spectrometry and microchemical derivatization reactions will be carried out in order to elucidate the structure of the pheromone candidates. Reference compounds will be synthesized to corroborate the identification and to assay them in laboratory and field tests.

The expected results are the characterization of sexual behavior and the identification of pheromones. This knowledge could help to overcome actual problems in the identification of morphologically similar species and would set the basis for an improvement of existing pheromone-based monitoring methods and the development of methods for the incorporation of pheromones in the control of these pest insects. The use of pheromones in integrated pest management programs is a promising alternative to conventional methods particularly for tortricid moths.

FONDECYT Regular 2011  
N° Proyecto: 1110439  
PUCV Institución Ejecutora Principal

**“Photochemical studies on MO(VI) tropolonate complexes and its evaluation as precursors for PMOD of molybdenum oxide thin films”**

Investigador Responsable: Gonzalo Buono-Core Varas

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2015

**Resumen:**

Semiconductor oxides based sensors have been widely investigated in the last decade regarding its commercial use in the detection of pollutant gases. However, despite these efforts, a device with enough sensibility and stability that can be operated at ambient temperature has not yet been developed.

In this project, it is proposed to study the room temperature photodeposition of semiconductor oxides thin films such as molybdenum trioxide ( $\text{MoO}_3$ ) and its behaviour as “optical sensors” for monitoring reducing gases such as toxic carbon monoxide (CO) and ammonia ( $\text{NH}_3$ ), as well as flammable hydrogen ( $\text{H}_2$ ). The effect of doping with noble metals (Pt, Pd) on the sensorial capacities of the  $\text{MoO}_3$  films will also be investigated.

In the last few years we have developed a photochemical method for the deposition of a variety of metals and metal oxides thin films which can be carried out at ambient temperature, from simple precursor compounds. This method consists in the direct irradiation of a coordination complex with ultraviolet light. The simplicity of the method allows for the deposition of very thin films of metallic materials or metallic oxides, depending on the reactions conditions on substrates that are not affected by the UV light. The development of this method requires that the precursor complexes form stable amorphous thin films upon spin coating onto a suitable substrate and that photolysis of these films result in the photoextrusion of the ligands leaving the inorganic products on the surface.

The choice of suitable molybdenum compounds as precursors for the deposition of molybdenum oxides will be studied. Complexes of Mo(VI) with alkyl and O-alkyl substituted tropolones will be synthesized to be used as precursors for the photodepositions. The preparation and characterization of these precursors, the quality of the precursor films and the formation of molybdenum oxide films by means of PMOD will be investigated. Following the synthesis of suitable molybdenum compounds we will study the mechanism of the photoreactions of molybdenum compounds as thin amorphous films on different substrates. Selected films of these precursors will be irradiated on substrates such as Si(100), glass and quartz. Monitoring the photolysis of molybdenum compounds by Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy will provide us with the information about the ejection of ligands and the formation of intermediates as well as the information about final photoproducts left on the substrates. Quantum yields measurements will allow us to compare the photoefficiency of the molybdenum complexes with different ligands and to further study the mechanism. Using mass spectrometry to identify the volatile organic products of the photoreaction will contribute to the mechanistic study. An understanding of the mechanism should allow us to design better precursors and processing conditions.

The morphology of the deposited films will be analyzed by Scanning Electron Microscopy (SEM) and Atomic Force Microscopy (AFM), and the composition by microanalysis, X-ray

photoelectron spectroscopy (XPS) and X-ray diffraction (XRD). The resistivity of the films will be determined by the four-point method and their thickness by optical interferometry. The optical properties of the photodeposited films will be evaluated by fiber optic UV/VIS spectroscopy, determining the reflectance and transmittance spectra. The sensing capacity of the MoO<sub>3</sub> films for gas monitoring will be evaluated by determining the effect of the different gases on the optical properties of the films, i.e. changes in optical transmittance. The effect of dopant additives such as Pt and Pd on the sensitivity and selectivity of the sensors will also be investigated.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 1110619**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**"Template assisted electrodeposition of zno nanowires for application as anode in dye sensitized solar cells"**

Investigador Responsable: Carlos Gómez Meier

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2014

#### **Resumen:**

Nanoscience offer new ways for addressing the future challenges in the fabrication of solar cells under the thin film approach. Massive production demands the design of devices with high efficiency and stability, as well as ordered, uniform and large area films. For this purpose, processes that allow the economical manufacturing of large periodic arrays of semiconducting nanostructures are needed. Important aspects to be controlled are the possibility of changing size and composition, encapsulation in a host material and flexibility to use different substrate materials. These issues can be addressed by the design of nanostructured solar cells. One of the promising category is the dye sensitized solar cells (DSSCs), currently one of the most efficient and stable excitonic solar cell. The maximum value of the current density at short circuit in DSSCs is determined mainly by how well the absorption window of the dye overlaps the solar spectrum. The best cells achieve short circuit currents that are between 50 and 70% of the theoretical maxima, depending on the type of dye employed. This performance is due to the poor absorption of low energy photons by available dyes and most of the efforts in the last years have been focused in developing new dyes and dye mixtures that can absorb at long wavelengths, but this kind of approach has not been as successful as expected.

Another way to address the problem is to increase the electron diffusion length, employing for this purpose an array of single-crystalline nanowires, instead of a nanoparticle film. In crystalline nanowires the transport of electrons is expected to be several orders of magnitude faster than percolation through a polycrystalline network. According to the literature, ZnO dye-sensitized cells in which the traditional nanoparticle film is replaced by a dense array of well oriented crystalline nanowires ensures the rapid collection of carriers generated throughout the device, besides an improvement in the electron transport due to the decrease in the number of grain boundaries. In order to build DSSCs with an improved efficiency the fabrication of ZnO nanowires anodes of good

crystalline quality, high aspect ratio, densely packed, employing an easy and cheap synthetic route is needed. Therefore, current proposed study has as general objective to build nanowire's zinc oxide-based dye sensitized solar cells which are hypothesized to have better efficiency as compared to solar cells made from nanoporous thin films. To achieve this goal, single crystalline zinc oxide nanowires will be prepared by the template assisted electrodeposition technique. Aluminum oxide membrane of different diameter and thickness will be prepared onto an optical transparent electrode through a proper control of aluminum anodization parameters.

The membrane pores will be filled with ZnO by electrodeposition from oxygen and zinc ions precursors dissolved in dimethyl sulfoxide. Free standing nanowires of different aspect ratios will be obtained and morphological, structural and photoelectrochemical characterized before and after dye impregnation. Intensity modulated photocurrent spectroscopy, IMPS, will be employed in order to study kinetic parameters such as charge transfer and recombination rate constants.

Finally, the ZnO nanowires will be used as an anode to build and evaluate the performance as a dye sensitized solar cell.

FONDECYT Regular 2011  
N° Proyecto: 1110669  
PUCV Institución Ejecutora Principal

**“Bioorganometallic molecules based on cyrhetrene and ferrocene as potential antiparasitairal: synthesis, characterization and biological activity”**

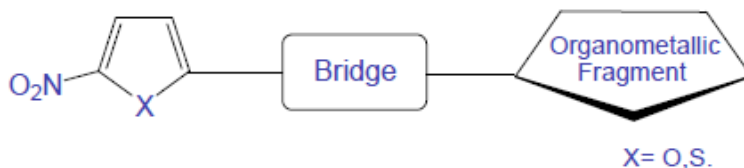
Investigador Responsable: Adalberto Klahn Oliva

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2015

#### Resumen:

In this proposal we will synthesize new bioorganometallic molecules containing cyrhetrene and ferrocene moieties with potential biological activity for the treatment of Chagas and Malaria diseases.

With regard to potentially active antichagasic agents, we propose to combine the 5-nitrofurane and 5-nitrothiophene pharmacophores with ferrocene and cyrhetrene systems aiming to produce a new family of antitrypanosomal organometallics of the general form:



Based on the known antichagasic activity of nitrofuryl and nitrothienyl containing compounds and taking into account the synthetic accessibility, we propose the synthesis and characterization of compounds with three types of bridges: i) conjugated organic

systems such as, imine, alkenylimine and dimine, which allow an electronic communication between the organometallic fragment and the pharmacophores, with the aim to determine if the opposite electronic effects of cyrhetrenyl and ferrocenyl groups affect the antitrypanosomal activity. ii) In order to compare the antichagasic activity of the new compounds with those organic derivatives recognized as potential drugs, we would like to bridge the two systems with amides, semicarbazones and acylhydrazones.

iii) We also consider important to test the antiT. Cruzi activity of compounds containing amino spacers between the pharmacophores and the organometallic fragment. These novel derivatives can be easily prepared by reduction of the imine compounds proposed in i). Considering the well known antimalarial activity of ferrocenyl chalcones (family of compounds containing ferrocenyl and aromatic groups bridge by enone linkage), we would like to compare the effect of replacing ferrocenyl fragment by the cyrhetrenyl moiety on their physicochemical properties. This is to get a better understanding of the role of the organometallic fragments with different electronic behaviour, in the antiplasmodial activity of the two types of compounds.

Finally, we would like to explore the emerging antimalarial and antifungal activity of benzimidazoles and benzimidazolium containing organometallics. To achieve this goal, we would like to form cyrhetrenyl-benzimidazoles and cyrhetrenyl-benzimidazolium and determine their biological activity.

All bioorganometallic molecules to be prepared will be characterized by conventional spectroscopic techniques (IR, <sup>1</sup>H and <sup>13</sup>C NMR, MS and elemental analysis) and eventually by X-ray crystallography. In order to study the radical formation of the new compounds containing nitrofuryl and nitrothienyl groups, their electrochemical parameters will be determined by cyclic voltammetry.

Biological studies will be performed in collaboration with other research groups, which are currently involved in this type of studies: Professor Claudio Olea-Azar and Professor Juan Maya will study the antichagasic activity of organometallic derivatives of 5-nitrofurane and 5-nitrothiophene whereas Professor Christophe Biot will carry out the antimalarial activity of cyrhetrenyl chalcones and cyrhetrenyl benzoimidazoles.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 1110114**  
**PUCV Institución Ejecutora Asociada**

**"Development of analytical methods based on fluorescence spectroscopy and multivariate calibration for the determination of pahs in edible oils. Assessment of their presence in currently consumed edible oil in Chile"**

Investigador Responsable: Edwar Fuentes Perez  
Co-Investigador: Manuel Bravo Mercado

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2014

#### **Resumen:**

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) are a wide group of compounds, a few of which occur in considerable amounts in the environment and food. Some PAHs have been demonstrated to be carcinogenic and mutagenic. Due to their increased lipophilic



characteristics, PAHs are accumulated in fats and oils with high stability. As a consequence, these food commodities are among the major contributors to PAHs dietary intake. These contaminants have been observed in different vegetable oils such as olive, sunflower, soybean and grape seed oils with content widely ranging between 0.1  $\mu\text{g kg}^{-1}$  and 6,000  $\mu\text{g kg}^{-1}$  in oil extracted from olives collected in areas with atmospheric contamination. As a consequence, the determination of PAHs in oils and fats is considered a serious matter. Some European Union Member States (Spain, Italy, Greece, Sweden and Slovak Republic) have legislated on the subject limiting values for the following eight PAHs: benzo(a)pyrene (BaP), benzo(e)pyrene (BeP), benzo(a)anthracene (BaA), benzo(b)fluoranthene (BbFA), benzo(k)fluoranthene (BkFA), dibenzo(a,h)anthracene (DBaA), benzo(g,h,i)perylene (BghiP) and indeno(1,2,3-c,d)pyrene (IP). The concentration of each PAH shall not exceed 2  $\mu\text{g kg}^{-1}$  oil and the sum shall not exceed 5  $\mu\text{g kg}^{-1}$ .

In the season 2007-2008 were produced in Chile 6,500 ton of olive oil; the higher fraction of this production (85%) was intended to national consumption. On the other hand, refined sunflower oil, pure or mixed with soybean oil, is the more consumed edible oil in Chile, with 3,000 g per capita per year. Although edible oils are recognized as potential source of PAHs in the human diet, there is not available information on the content of this organic contaminant in oils currently consumed in Chile.

The analysis of PAHs in edible oils is made difficult due to the complexity of the matrix, the low levels of the analytes and the variety of interferences potentially present. This entails the use of sample pre-treatment (extraction and/or clean-up methods) and then a chromatographic determination using high-performance liquid chromatography with fluorescence detection (HPLC-FD) or mass spectrometric detection (GC-MS), making the process tedious, solvent and time consuming. Alternative chemometric methods based in the use of emission or excitation-emission matrix fluorescence in conjunction with different algorithms has been proposed for PAHs determination. The algorithm included those for two-way data analysis (principal component regression PCR, and partial least square PLS) and three-way data analysis (parallel factor analysis PARAFAC and unfolding-PLS with residual bilinearization U-PLS/RBL). These methods permit to mathematically resolve analytical signals without the use of chromatographic method. On the other hand, chemometrics in the form of multiway data analysis has been applied to characterize complete autofluorescence landscapes of different edible oils.

The studied samples show intense emission peaks attributed to tocopherols and chlorophyll group. Nevertheless the capability of chemometric methods for determining PAHs in complex matrix using excitation-emission fluorescence measurements, and their use to characterize edible oils, there are no reports available in the literature on the determination of PAHs in this matrix through multivariate calibration. In the light of the exposed precedents we propose to develop analytical methods for determining PAHs in edible oils using fluorescence spectroscopy coupled to different algorithms for two-way and three-way data (PCR, PLS, PARAFAC and N-PLS/RBL), in conjunction with an adequate sample pre-treatment like liquid-liquid extraction and/or a clean-up step and the use of some compounds that enhance the fluorescence of PAHs. In this manner faster, sensitive and simpler methods will be developed for the screening and determination of PAHs in edible oils. These methods will be applied to establish the presence of PAHs in edible oils produced and/or consumed in Chile (sunflower and olive extra virgin), since there is not available information on this matter. From the obtained results it is expected to shed light on the degree of PAHs contamination of a fatty food widely consumed and to contribute to the information required for studies on daily basis dietary intake of organic contaminant in Chile.



FONDECYT Regular 2011  
N° Proyecto: 1110838  
PUCV Institución Ejecutora Asociada

**“Syntheses and Reactivity of Crown Ether and Mixed-Aza-Macrocyles Cyclopentadienyl Rhenium Complexes as a Potencial Electrochemical and Optical sensors”**

Investigador Responsable: Fernando Godoy González (USACH)

Co-Investigadores: Adalberto Klahn Oliva (PUCV)  
José Zagal Moya (USACH)

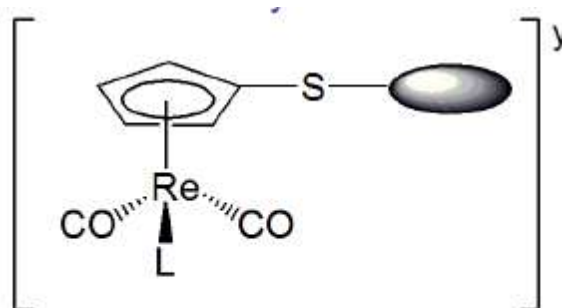
Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Marzo 2015

**Resumen:**

We propose the syntheses and characterization of crown ethers, aza- and mixed macrocyclic rhenium complexes and to study their reactivity with alkaline, alkaline-earth and toxic heavy metal cations and the electrochemistry of the ligand and the resulting complexes. The aim is to find applications in the field of electrochemical and optical sensors.

The cyrhetyrenyl fragment and the macrocycle will be connected by organic spacers which might or might not allow the electronic communication between the two systems.



L = CO, PMe<sub>3</sub>, NO

y = 0, +1

Three new families of macrocycles have been chosen due to the possible selectivity towards different types of cations e.g., crown ethers mainly alkaline and alkaline-earth cations, and aza and mixed-macrocycle for heavy metal ions, (in some case anions). Also, for conjugated systems changes are expected in the electron density located on the rhenium fragment (L=CO, PMe<sub>3</sub> and NO). These changes will affect the coordination capability of donor atoms of the macrocyclic. The selectivity can be modulated (tuned) by the size and the arrangement of the heteroatoms (symmetrical or unsymmetrical) in the macrocyclic ring. The spacer plays an important role in the electronic communication since it can interact with the analyte. For the mixed aza-macrocycles it possible to get the bimetallic complexes containing two cyrhetyrenyl fragments attached to the macrocycle, A second part of the project involves the reactions of the organometallic

ligand with alkaline and alkaline-earth or transition metal ions, aiming to bind or capture the metal ions in the macrocyclic ring.

All the compounds will be characterized by conventional techniques such as, IR, <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C, <sup>31</sup>P NMR, mass spectrometry, elemental analysis and single crystal X-Ray diffraction. Determination of the binding constants will be carried out by NMR and/or UV measurements. Furthermore the electrochemical studies will be carried out for the organometallic ligands or free ligand as well as the products of the complexation with different metal cations or anions.

The last goals will be focused on selectivity studies using electrochemical and FT-IR readable molecular measurements aiming to the design of a selective sensor for the quantification of metal cations or anions.

- Crear sinergias con las redes educativas existentes, para la transferencia de los resultados del proyecto más allá de la Red Alter-Nativa y crear lazos que faciliten la sostenibilidad.

**FONDECYT Regular 2010**  
**N° Proyecto 11100165**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Desulfurization by adsorption for removing refractory sulfur compounds”**

Investigador Responsable: Patricio Baeza Chandia

Fecha de inicio : Octubre 2010  
Fecha de término : Septiembre 2013

**Resumen:**

Currently, hydrodesulfurization (HDS) is the main method used to remove sulfur-containing molecules from primary diesels. This process aims to avoid releasing the sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) that is produced by the combustion of sulfur-containing compounds into the atmosphere. Nonetheless, due to the current exploitation of deep petroleum reserves, which contain large quantities of refractory organosulfur species that are difficult to degrade, and to ever-stricter new environmental standards, the search for new, more “active” treatment processes that complement conventional methods is being encouraged. Lately, work is being conducted in catalytic desulfurization or biodesulfurization (BDS) of petroleum. BDS uses microorganisms that selectively oxidize organosulfur compounds by removing the sulfur necessary for their metabolic processes. Despite the low conversions obtained this way, BDS is an attractive choice given that it is characterized by environmental friendliness and low operations costs. During the past decade, much research has been conducted in the field of biocatalytic desulfurization. A significant variety of bacteria capable of selectively degrading sulfur-containing molecules from soils contaminated by fossil fuels have been isolated. These have been used for biodesulfurizing model molecules derived from dibenzothiophene (DBT) and previously hydrodesulfurized diesel samples.

Nevertheless, one of its main disadvantages is the low bioavailability of sulfur-containing substrates through bioactive sites. Therefore, the use of immobilized bacterial cells

constitutes progress in the field of desulfurization. This innovative method allows for improved operational stability, an easy separation of products, and greater catalytic efficiency linked to greater contact between bacteria and sulfur-containing compounds than that produced in a free-cell system. Generally, immobilization is carried out by means of encapsulation of bacteria in polymeric material. Nonetheless, diffusional and steric problems have been detected when using this procedure. The adsorption of bacteria on an inorganic support emerges as an alternative technique for immobilization that minimizes these effects. A major problem in the application of BDS at industrial scale is the low rate of biotransformation of sulfur substrates. To this date, the main bioreactor design studies have been conducted using stirred-tank reactors (STRs) and continuous stirred-tank reactors (CSTRs) operations and batch experiments. These systems are based on producing a fine emulsion; however, the separation of hydrocarbon and water phase takes a long time and it is also difficult to recover hydrophobic biocatalyst from hydrocarbon phase without loss. Recently, it has been suggested that the whole cell immobilization reactor for an oil desulfurization process offers a number of advantages for industrial applications over the conventional continuous stirred-tank bioreactor. However, when bacterial cells are immobilized and entrapped in a polymeric material, a slower rate attributable to diffusion limitations was observed. Few researchers have included immobilization by adsorption in their bioreactor designs, opening new opportunities for the study and development of alternative processes in the treatment of primary diesel oils. This study proposes to use a continuous bioreactor design formed by bacterial cells immobilized by adsorption as catalytic bed. Before determining the catalytic activity, the operational variables that affect the continuous reactor's reaction speed must be determined. The adsorption of bacteria on a support will be carried out in situ in the reactor. Silica will be used as support throughout the studies given the high adsorption capability on bacteria it has shown to have in previous studies. DBT derivatives and diesel oil solutions previously treated by HDS will be used as sulfur-containing substrates for the biocatalytic studies. Biocatalyst selectivity will be determined and a comparison of BDS activities obtained throughout the studies with those obtained by batch processing will be conducted.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

#### **“Electropolimerización de unidades derivadas de 2,7-(2-tiofenil)carbazol”**

Investigador Responsable: Juan Pablo Soto Galdamez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### **Resumen:**

La energía solar se destaca dentro de los otros tipos de fuentes de energía, ya que utiliza un recurso constante e inagotable. Actualmente se considera que la obtención de energía directamente de la luz solar, mediante la tecnología fotovoltaica es una de las maneras más importantes para hacer frente a las necesidades mundiales de energía. Las células solares poliméricas (PSC) representan una nueva tecnología que a mediano o largo plazo podría dar lugar a una energía asequible. Algunas características propias de PSC son su bajo peso y flexibilidad, lo que abre la posibilidad a una serie de nuevas aplicaciones. Sin

embargo las PSC actuales, dan muy baja eficiencia de conversión de energía debido a la pobre generación transportadores de carga. Una técnica comprobada que permite sintetizar, caracterizar y modular las propiedades de los polímeros conductores es la electroquímica ya que pueden ser convenientemente utilizada para producir las películas de polímero electroactivo.

Se describen en literatura una gran variedad polímeros obtenidos por esta técnica, sin embargo no se ha logrado aún la obtención de un material que cumpla cabalmente con los requerimientos que necesita la conversión de energía solar a eléctrica. En un trabajo previo nosotros reportamos la síntesis, caracterización y electro-polimerización del 2,7-ditiofenil-N-metilcarbazol, encontrando resultados muy promisorios para este tipo de material, ya que conjuga dentro de su estructura dos polímeros clásicos como son el politiofeno y polícarbazoles, los que al formar una sola unidad se potencian formando un material con propiedades mixtas. Se pretende en este proyecto continuar con este trabajo electro-polimerizando otras unidades derivadas de la anterior ya sintetizadas.

Durante el proceso electroquímico se estudiará la influencia que tienen las variables experimentales tales como potencial, tiempo y tipo de perturbación, solvente, entre otras en las propiedades de los depósitos. De esta forma se pretende obtener la película fotoactiva depositada directamente sobre un sustrato (ITO o FTO) que permita posteriormente ser empleada en la fabricación de una fotocelda prototipo. A los depósitos poliméricos obtenidos sobre vidrio conductor se les evaluará su respuesta en fotocorriente, y los resultados obtenidos se correlacionarán con la morfología obtenida sobre este sustrato, la estructura probable de las macromoléculas, las condiciones experimentales de electro-polimerización y las propiedades ópticas. Finalmente los depósitos que tengan mejor respuesta serán ensayados en la construcción de celdas fotovoltaicas. Los resultados obtenidos serán publicados en revistas ISI, además serán presentados un congreso internacional (CBPol) y serán la base para la presentación de un proyecto Fondecyt regular.

## DI Regular

### “Fabricación y caracterización electroquímica de dispositivos generadores de energía (celdas fotoelectroquímicas y fotovoltaicas) en base a óxidos de cobre ( $Cu_xO$ , $x = 1, 2$ )”

Investigador Responsable: Paula Grez Moreno

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

En las últimas décadas los óxidos de cobre ( $Cu_xO$ ,  $x = 1$  ó  $2$ ) han llamado la atención, ya que presentan propiedades interesantes, tales como, un adecuado comportamiento semiconductor (SC) con un estrecho valor de band gap (1,2 a 1,7 eV para  $CuO$  y 2,1 eV para  $Cu_2O$ ), baja toxicidad y abundancia en la naturaleza. Además, se debe destacar que estos óxidos se pueden obtener en ambos tipos de conducción (tipo p y tipo n), de acuerdo a lo anterior,  $Cu_xO$  ( $x = 1$  ó  $2$ ), emergen como una buena alternativa para ser utilizado como fotoánodos y fotocátodos en la fabricación de celdas fotoelectroquímicas y fotovoltaicas.

Estos óxidos pueden ser sintetizados electroquímicamente, lo que permitiría por medio de la técnica de pulso de potencial y el medio electrolítico adecuado (considerando pH y temperatura de la solución) un control apropiado de la estequiometría de estos óxidos. Este último es de importancia, ya que, permitiría obtener óxidos tipo p o tipo n. Por ejemplo, el aumento de la concentración de iones hidroxilos en el baño de electrolito, el óxido de cobre sintetizado presentaría un déficit de metal lo que favorecería una conducción tipo p. Por el contrario, a un valor de pH más ácido, se favorece el crecimiento de un óxido con déficit de oxígeno lo que privilegia un SC tipo n.

Teniendo en consideración lo anteriormente expuesto, este proyecto tiene por objetivo principal:

Llevar a cabo el estudio de la formación de homojunturas tal como, n-CuxO/p- CuxO (celdas fotovoltaicas) o n-CuxO/electrolye/p-CuxO (celdas fotoelectroquímicas). En el primer caso, el sistema se evaluará como dispositivo generador de energía. Por su parte, en el segundo caso el objeto de estudio será la eficiencia de la conversión, utilizando un sistema redox adecuado. Para realizar este estudio se hará uso de reactivos de bajo costo y de técnicas no contaminante. Para alcanzar este objetivo general, se contempla el uso de diferentes técnicas de caracterización, tales como, electroquímica (fotovoltametría de barrido lineal; método de pulso de Luz y espectroscopia de impedancia electroquímica), morfológicos (SEM y AFM) y estructurales (XRD).

Del cumplimiento del objetivo anteriormente expuesto, se espera poder presentar los resultados en un Congreso Nacional (Noviembre 2013) y también publicarlos en una revista de corriente principal.

## DI Regular

### “Efecto sobre la velocidad de corrosión de acero al carbono y acero galvanizado producido por bacterias aisladas de agua de recirculación”

Investigador Responsable: Raquel Araya Alvarez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Los principales objetivos del presente trabajo son:

Objetivo General Comprobar el efecto de las bacterias aisladas del limo sobre la corrosión del acero galvanizado y acero al carbono.

#### Objetivos Específicos

Realizar Taxonomía Bacteriana de las cepas ya obtenidas con anterioridad en un estudio realizado previamente.

Evaluar el aumento de la velocidad de corrosión producto de la acción de bacterias aisladas del limo producido por agua de recirculación sobre el acero galvanizado y el acero al carbono.

Para el cumplimiento de estos objetivos, se realizarán ensayos de taxonomía bacteriana, en la cual se determinan varias características morfológicas de microorganismos y los resultados se utilizan para agruparlos en la escala taxonómica, desde la especie al dominio, obteniendo así los diferentes tipos de bacterias presentes en el limo del agua de recirculación. Se harán ensayos de corrosión para determinar la evolución de los productos de corrosión formados y la velocidad de deterioro de ambos materiales, estos ensayos serán las medidas de potencial y velocidad de corrosión por curvas de polarización, además se tomarán microfotografías a través de microscopía electrónica de barrido para observar microscópicamente la superficie.

Los resultados esperados son la identificación de las distintas bacterias presentes en el limo obtenido en agua de recirculación las cuales deberán aumentar la velocidad de corrosión del acero galvanizado y acero al carbono debido a que estas bacterias pueden metabolizar el zinc y hierro aumentando en sí la velocidad de deterioro del metal.

Estos resultados serán enviados al congreso SAM/CONAMET 2013 y Congreso de la Sociedad Chilena de Química 2013 y darán origen a un manuscrito que se enviara a revistas indexadas.

## DI Iniciación

### “Efecto del estrés por separación materna en la expresión de ARNm del receptor 5-HT1A y transportador de serotonina en el cerebro de rata”

Investigador Responsable: Javier Bravo Vivallo

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Las experiencias adversas en etapas tempranas de la vida tienen un impacto importante en la respuesta a estrés durante la adultez, lo cual a su vez aumenta el riesgo de desarrollar psicopatologías como la ansiedad y la depresión mayor.

Es posible modelar este tipo de patologías en animales de experimentación. Se ha demostrado que, en ratas, la separación materna produce una serie de cambios fisiológicos y neuroquímicos que podrían ser los sustratos biológicos para el desarrollo de enfermedades psiquiátricas. Particularmente, se ha propuesto que este tipo de estrés temprano podría modificar la neurotransmisión serotoninérgica a nivel del cerebro adulto, lo cual podría estar asociado con la aparición de desordenes del ánimo y episodios de ansiedad. En este proyecto se propone investigar el efecto del estrés por separación materna sobre la expresión de dos importantes genes del sistema serotoninérgico: el receptor 5-HT1A y el transportador de serotonina (SERT) a nivel del sistema nervioso central de la rata. Para evaluar esto se realizará el procedimiento de separación materna en cachorros de ratas Sprague-Dawley durante 3h diarias entre los días post-natales 2 y 12. Cuando estos animales lleguen a la adultez (11 a 13 semanas de edad), se estudiará la expresión de ARNm de 5-HT1A y SERT en el hipocampo, amígdala y núcleo dorsal del rafe, mediante la técnica de hibridación *in situ*. Estas estructuras son muy importantes en la modulación de la liberación de serotonina en el sistema nervioso central (núcleo dorsal del rafe) y en memoria y aprendizaje (hipocampo y amígdala).

Como control se emplearán ratas de la misma edad que no habrán sido sometidas a separación materna.

Se espera que en los animales sometidos a separación materna exista una expresión disminuida del ARNm de 5-HT1A y SERT, en comparación con animales controles. Esto sugeriría que el estrés en etapas tempranas de la vida afecta la expresión génica en el sistema nervioso central, permitiendo establecer la base para estudios de cambios moleculares en pacientes con trastornos de ansiedad y de ánimo.

Finalmente, los datos y la información generada en este trabajo servirán para establecer un modelo animal con características similares a la depresión. Además esto servirá de base para una publicación (*Neuroscience*) y la formulación de un proyecto FONDECYT.

## DI Sello Valórico

**“La alfabetización científica y su relación con la Ciencia, Tecnología y Sociedad en clave de Responsabilidad Social como sello valórico distintivo del profesor de Química y Ciencias Naturales de la PUCV”**

Investigador Responsable: Leontina Lazo Santibanez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

## Resumen:

Ante la dificultad para la enseñanza de la ciencia, que hoy se presenta para los profesores de química y ciencias naturales, es necesario entregarles nuevas herramientas que les sirvan para desarrollar su labor pedagógica. La presente investigación es una propuesta en cuanto a ofrecer a los alumnos de la carrera de pedagogía en Química y Ciencias Naturales, desde el sello valórico distintivo de la PUCV, un enfoque que propicie un mejor aprendizaje de las ciencias en los estudiantes de Enseñanza Básica y Media. Se trata de trabajar la alfabetización científica y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad en clave de responsabilidad social, de manera que la entrega profesional de nuestros egresados asocie un alto estándar científico unido a la dimensión ética.

Para desarrollar esta investigación nos planteamos la siguiente hipótesis: El enfoque de la alfabetización científica y su relación con la Ciencia, Tecnología y Sociedad en clave de responsabilidad social, desarrollado mediante la aplicación de la estrategia MORE, evidencia el sello distintivo del profesor de Química y Ciencias Naturales de la PUCV y propicia un mejor aprendizaje de las ciencias en los estudiantes de Enseñanza Básica y Media. Los objetivos propuestos son los siguientes, formar tanto a los alumnos de la práctica pedagógica intermedia como de la práctica final en la alfabetización científica, su relación con la ciencia, tecnología y sociedad (CTS), en clave de responsabilidad social (RS); aplicar la estrategia MORE para fomentar la alfabetización científica su relación con la CTS, en clave de RS a través del aprendizaje de los contenidos de química tanto en la enseñanza básica como en la educación media y finalmente evaluar el impacto del enfoque de la alfabetización científica en clave de responsabilidad social mediante la aplicación de la estrategia MORE (Modelo, Observo, Reflexiono y Explico). Nuestra investigación posee tres etapas significativas según los objetivos específicos propuestos y en cuanto a los métodos que se aplicarán, a saber: recopilación bibliográfica, recopilación de datos a través del método cuali-cuantitativo y el análisis de resultados.

Con esta investigación pretendemos que los alumnos en las prácticas pedagógicas valoren el sello distintivo de la PUCV, que los establecimientos educacionales donde se desempeñan nuestros estudiantes de pregrado, nos retroalimenten de modo de mejorar la acción de ellos, de modo que el sello valórico de la PUCV sea mucho más evidente y que realmente distinga a nuestros alumnos y egresados de esta Casa de Estudio

Los resultados de esta investigación se divulgarán a través de tres vías, la primera mediante una Feria científica que se realizará en la Facultad de Ciencias en Curauma, la segunda por una Publicación de parte de los investigadores en revistas indexadas (ISI o Scielo) y finalmente por la presentación de los resultados en un congreso internacional, lo que también generará una tesis de pregrado.

## DI Investigación Asociativa Regular

### “Estudio del comportamiento de los iones cloruros y su influencia en la corrosión de acero galvanizado en estructuras de hormigón armado”

Investigador Responsable: Rosa Vera Aravena

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El hormigón armado es un material compuesto formado por una matriz de hormigón y barras de acero, donde la durabilidad de la estructura se basa tanto en una protección física que entrega el hormigón -disminuyendo el ingreso de sustancias agresivas hacia el acero-, como en una protección química otorgada por el medio básico proveniente de la hidratación del cemento (iones OH<sup>-</sup>), que permite la formación de oxohidróxidos de hierro protectores sobre la superficie del acero, disminuyendo la velocidad de corrosión de la armadura.

Sin embargo, a pesar de todos los estudios y adelantos por lograr la vida útil proyectada de estas estructuras, la corrosión del acero de refuerzo sigue estando presente, especialmente en ambientes agresivos como marino e industrial. Como solución al problema de la corrosión en otros países se utiliza acero galvanizado como alternativa para cumplir con las expectativas de durabilidad de la estructuras principalmente en ambiente marino. En Chile no existen estudios acabados sobre el comportamiento que presentaría el acero galvanizado en hormigones fabricados con distintos tipos de cemento empleados en el país. Una de estas diferencias radica en el contenido de óxidos básicos como Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O y CaO, componentes que producen hormigones con diferente permeabilidad o porosidad. Además, el cemento al reaccionar con agua, genera valores de pH que dependen del contenido de estos óxidos alcalinos y como es sabido el pH del hormigón juega un papel importante en la durabilidad de las estructuras, principalmente en la estabilidad del metal.

El zinc es estable en un intervalo de pH entre 6 y 12,5 y el acero al carbono entre 10 y 12,5, por tanto el acero galvanizado puede ser utilizado en un intervalo de pH mayor que el acero al carbono, especialmente cuando los hormigones sufren procesos de carbonatación o se utilizan cementos de menor alcalinidad. En estas condiciones, los productos de corrosión formados en la superficie del acero galvanizado provenientes de la disolución de cinc (hidroxincatos de calcio), son más compactos y homogéneos que los



óxidos formados sobre el acero al carbono, lo cual es relevante cuando el hormigón contiene cloruros en su masa o se contamina con cloruros provenientes del exterior, dado que el volumen de los productos de corrosión del acero al carbono es mayor y menos adherente que el formado sobre acero galvanizado. Por tanto, una estructura de hormigón con barras de galvanizado estará menos propensa a la fisuración y futuro agrietamiento y desprendimiento de hormigón debido a la formación interna de productos de corrosión.

## DI Investigación Asociativa Regular

### “Caracterización del rol de los receptores de estrógenos a nivel clínico y molecular en pacientes chilenos con cáncer gástrico”

Investigador Responsable: Leda Guizmán Maluenda

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El Cáncer gástrico (CG) causa común de mortalidad a nivel mundial y en Chile ocupa el primer lugar, generando un impacto económico y social, por los años de vida saludable perdidos por muerte prematura y discapacidad (AVISA). Se ha demostrado que existe una fuerte relación entre la presencia de receptores de estrógeno (RE) regulados por estrógenos (E2) y el desarrollo de CG. Resultados nuestros (DI037/426- 2012), demostraron la presencia de ambos RE en líneas celulares de CG. Un estudio reciente demostró que los RE se expresan en tejido normal como canceroso, sin embargo la presencia del REa y la pérdida de expresión del REb fue asociado a un pobre pronóstico de CG. Por otro lado, resultados del grupo de investigación de A. Corvalán describieron a REPRIMO (RPRM, represor de la transición G2/M del ciclo celular), como un potencial biomarcador temprano de CG, junto con un rol en la patogénesis del CG. Kameda et al (2010) demostró que E2 potencia la proliferación tumoral vía el REa en CG, y Malik et al (2010), en un estudio en cáncer de mama, indicó que los E2 tendrían un rol en represión de RPRM potenciando la proliferación celular y desarrollo tumoral. Resultados nuestros (DI037/426-2012) demostraron que células KatolIII con expresión endógena de RPRM, incubadas con E2, aumentaron la proliferación celular, la que fue revertida en presencia de la droga ICI182780 (ICI) un antagonista del RE. Además, células AGS RPRM positivas, las cuales son transfectadas con RPRM, al ser incubadas con E2, también mostraron una aberrante proliferación, comparada con una línea celular control sin E2. Por qPCR demostramos que la expresión de RPRM a nivel de mRNA disminuye en presencia de E2. De este modo RPRM no solo es un biomarcador de detección temprana de CG, sino que además participaría en el desarrollo de esta mortal enfermedad a través de una vía de señalización por E2.

En base a nuestros resultados y los antecedentes bibliográficos nos planteamos la siguiente propuesta: 1) evaluar la expresión de los RE en muestras clínicas de pacientes chilenos con CG; 2) caracterizar a nivel molecular como ocurre la represión de RPRM por estrógenos en CG. Caracterizar el comportamiento de los E2 en pacientes con CG abre una ventana para ayudar a predecir el pronóstico del CG, puesto que E2 podría estar involucrado en una serie de procesos involucrados en el comportamiento del tumor de manera diferentes en hombres y mujeres (factor protector en algunos casos y en otros no). Los resultados apuntan a: evaluar un nuevo tipo de tratamiento para CG dependientes de hormonas y conocer los actores involucrados en las vías de señalización

de E2. Estos hallazgos permitiran entender la vias de patogenesis del CG, encontrar nuevos blanco terapeuticos, blanco de diagnostico y pronostico, con el objeto de disminuir la mortalidad.

Este proyecto propone una nueva colaboracion con la Dra. Camargo (NHI) quien estudia factores asociados a CG, en conjunto con el grupo de investigacion con el Dr. Corvalan para presentar en el presente ano una postulacion a proyectos tipo Fondef IDEA o CORFO y presentar 2 publicaciones para este 2013 (las que se encuentran en preparacion y que involucran el trabajo de dos tesis de alumnos de la PUCV).

## DI Investigación Asociativa Iniciación

### “Alteraciones en la función barrera intestinal en un modelo animal de autismo”

Investigador Responsable: Marcela Julio Pieper

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El trastorno de espectro autista (ASD por su sigla en inglés: Autism Spectrum Disorder) comprende un grupo de desórdenes del desarrollo caracterizados por alteraciones en la interacción social, distintos grados de déficit en la comunicación y patrones de comportamiento repetitivo, restringido y estereotipado. El término ASD incluye al trastorno autista, el síndrome de Rett, el trastorno desintegrativo infantil, el síndrome de Asperger y el trastorno generalizado del desarrollo no especificado. Al año 2006, la prevalencia de ASD se estimaba en 1 de cada 180 niños. En la actualidad no existe una cura para el ASD y el tratamiento farmacológico está destinado a minimizar las alteraciones conductuales disruptivas.

Además de las fallas cognitivas, de comportamiento y comunicación, en los niños con ASD se reportan con frecuencia distintas alteraciones gastrointestinales. Entre ellas, se estima que el 40% de pacientes con ASD presenta permeabilidad intestinal elevada. Se ha propuesto que esta modificación en la barrera intestinal contribuiría al paso de material desde el lumen hacia la circulación, favoreciendo un estado proinflamatorio el que podría ser nocivo para el desarrollo o mantención de distintas funciones neurológicas.

El objetivo de esta propuesta es investigar si la falla de la barrera intestinal está asociada a la aparición de alteraciones neurológicas características de ASD. La metodología propuesta es trabajar con un modelo de autismo en rata inducido por exposición prenatal a ácido valproico, y evaluar si en este modelo se presentan alteraciones de la barrera intestinal como aquellas descritas en pacientes con ASD. Una posible proyección de los resultados de este trabajo será la redacción de un proyecto en el que se exploren tratamientos dirigidos a restablecer la función barrera intestinal en ASD y potencialmente revertir algunos de los síntomas neurológicos.

## DI Proyectos de Tesis Doctoral

### “Síntesis de nuevos derivados de mirceno con una estructura pirazolil naftoquinónica con potenciales propiedades anticancerígenas”

Investigador Responsable: Aurora Molinari Raggio

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Uno de los mayores problemas que enfrenta la quimioterapia en el tratamiento contra el cáncer es la resistencia a múltiples drogas, que produce una resistencia adquirida en neoplasias avanzadas, lo cual dificulta y finalmente impide el efecto terapéutico de los fármacos. Sin embargo, en la actualidad existe una gran variedad de fármacos inhibidores de los mecanismos celulares que producen esta resistencia, entre los cuales se encuentra una clase de moléculas con estructura 1,2 y 1,4 naftoquinonas/naftohidroquinonas y que además presentan numerosas actividades biológicas tales como antibacterianas, fungicidas, entre otras. Por otro lado existen estructuras del tipo benzo- imidazol que son utilizados como fármaco anticancerígeno químicamente relacionado con los agentes alquilantes, pero que incorpora un anillo benzimidazólico.

Como se ha mencionado tanto las estructuras de tipo naftohidroquinonas /naftoquinonas como las del tipo benzo-imidazol presentan actividad contra diversas líneas celulares. Por lo cual en este Proyecto se ha utilizado como estrategia de síntesis la hibridación de estructuras que contengan estructuras naftoquinónicas y pirazólicas en una sola unidad molecular. Considerando lo anterior el grupo de investigación del Laboratorio de Química Orgánica del Instituto de Química de la PUCV, ha desarrollado una línea de investigación en la cual se diseñan, sintetizan y evalúan biológicamente familias de derivados naftoquinónicos/naftohidroquinónicos utilizando como precursor al producto de cicloadición Diels Alder entre mirceno y 1,2 o 1,4- benzoquinonas.

Estos derivados se podrían obtener mediante la reacción entre el precursor 2-acetil- 6(4-metil-3-pentenil)-1,4-benzoquinona con hidracinas (clorhidrato de hidracina, hidroxietilhidracina), para luego modificar la cadena lateral de origen mircénico incorporando grupos funcionales y aminoácidos.

Todos los compuestos se purificarán y caracterizarán a través de espectroscopia FT-IR, RMN1H de alta resolución, RMN13C de alta resolución y espectro de masas de alta resolución. Los estudios de modelamiento computacional entre los ligandos a ADN y topoisomerasa II se realizan usando el programa AUTODOCK 4.0. La actividad citotóxica-antineoplásicas de ellos será evaluada en cultivos celulares de cáncer gástrico AGS y KATO III, disponible en el Laboratorio de Bioquímica a cargo de la Dra. Leda Guzmán.

## DI Proyectos de Tesis Doctoral 2013

### “Síntesis y Caracterización de Alquilditiocarboxilatos Hidroxilados derivados de 3-metil-5-pirazolonas y su evaluación como inhibidores de la corrosión de cobre en medio ácido”

Investigador Responsable: Ricardo Schrebler Guzmán

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

## Resumen:

El cobre y sus aleaciones son ampliamente utilizados en la industria por sus buenas propiedades mecánicas, alta conductividad eléctrica y térmica, resistencia al desgaste y resistencia a la corrosión. Sin embargo, durante las operaciones de mantención de intercambiadores de calor se emplea un método de limpieza conocido como decapado ácido, el cuál es responsable de causar pérdida de material por efectos de corrosión. En estas condiciones se hace necesario utilizar compuestos inhibidores que agregados al medio ácido en muy pequeñas cantidades produzcan una disminución en la velocidad de corrosión del cobre o sus aleaciones.

En este contexto, este proyecto de tesis está orientado hacia la búsqueda de nuevos compuestos orgánicos heterocíclicos no tóxicos que actúen como inhibidores de la corrosión de cobre en soluciones ácidas. Es importante que estos compuestos desde el punto de vista estructural, sean esencialmente planos, con una alta conjugación y que contengan heteroátomos (N, O y S) con pares electrónicos no compartidos, asegurando así, una eficiente interacción con la superficie de cobre. Así mismo, estos compuestos deben presentar también, cierto grado de solubilidad en medio acuoso, ser estables en medio ácido y fáciles de sintetizar. De ahí, que el objetivo general de este proyecto de tesis doctoral es “Sintetizar, caracterizar pirazolilalquilditiocarboxilatos hidroxilados y evaluar su carácter protector en la inhibición de la corrosión de cobre en medio ácido”. Para cumplir con este objetivo, los compuestos propuestos se sintetizarán mediante la reacción de N-derivados de la 3-metil-5-pirazolona con disulfuro de carbono en presencia de una base y posterior reacción con sulfonatos de alquilo hidroxilados. La morfología y composición de las películas será determinada por microscopía electrónica de barrido, un analizador de rayos-X y microscopía de fuerza atómica. El poder protector de estos compuestos frente a la corrosión de cobre en H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a diferentes concentraciones y temperaturas serán evaluados mediante técnicas electroquímicas de corriente continua (potencial de corrosión, curvas de polarización y resistencia de polarización) y de corriente alterna (impedancia), como también, empleando ensayos de inmersión estática y en régimen de flujo. El estudio de la interfase cobre/inhibidor se llevará a cabo utilizando la técnica de análisis de superficie (XPS).

Se espera como resultado de la investigación que los compuestos alquilditiocarboxilatos hidroxilados derivados de la 3-metil-5-pirazolona muestren un buen comportamiento como inhibidores de la corrosión de cobre en medio ácido, ya que el carácter esencialmente plano en parte de dichas estructuras facilita la aproximación e interacción del inhibidor con la superficie del cobre, permitiendo la formación de una película protectora, que actúe como una barrera aislante del medio agresivo. Además, la presencia de las interacciones electrostáticas de los sistemas  $\pi$  deslocalizados de estos compuestos, como también la presencia de pares electrónicos no compartidos en los heteroátomos, son factores que pueden facilitar el proceso de adsorción sobre el metal, y por ende pueden favorecer el porcentaje de la eficiencia de inhibición del compuesto.

## DI Proyectos de Tesis Doctoral 2013

**“Especiación de mercurio en muestras de suelos mediante utilización de espectroscopia de fluorescencia molecular y calibración multivariada de segundo orden”**

Investigador Responsable: Manuel Bravo Mercado

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

## Resumen:

Dentro de los elementos contaminantes emitidos al medio ambiente a través de la quema de carbón, específicamente en termoeléctricas, el mercurio (Hg) destaca debido a que sus propiedades físicas, químicas y biológicas hacen que sea considerado extremadamente dañino para la salud humana y ecosistemas en general. Una exposición a este metal puede producir efectos perjudiciales en los sistemas: nervioso, digestivo, respiratorio e inmunitario, junto con provocar daños pulmonares y a los riñones. A pesar de ello, es la capacidad de formar el compuesto metil-mercurio ( $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ ) en ambientes naturales lo que hace al mercurio ser considerado como un elemento altamente tóxico. Una vez formado, el metil-mercurio puede atravesar la membrana celular, por lo cual una vez presente en algún ecosistema determinado, puede ingresar en la biota vegetal y posteriormente en biota animal a través de la cadena trófica donde presenta bioacumulación, biomagnificación y persistencia.

El mercurio emitido a la atmósfera puede presentar diversos procesos, principalmente de oxidación con lo cual es depositado en sectores aledaños a las termoeléctricas. Esto reviste un serio problema a los ecosistemas circundantes a las plantas generadoras. Se ha reportado que en el mundo se descargan de mercurio en promedio  $3.2 - 30 \times 10^6 \text{ Kg año}^{-1}$ , siendo los suelos los mayormente afectados. Por otro lado, Chile cuenta con más de 15 termoeléctricas en la zona centro norte. Algunas de estas centrales se encuentran próximas a sectores agrícolas y operan sin que exista ninguna normativa vigente que regule la emisión de este contaminante hacia la atmósfera. Considerando la continua descarga de Hg a los suelos sumado a la posible metilación e ingreso a la cadena trófica, resulta relevante realizar un estudio de mercurio y metil-mercurio en suelos de zonas afectadas por la presencia de centrales termoeléctricas.

Respecto al análisis de especiación de mercurio en matrices ambientales, la mayoría de las metodologías reportadas contemplan una separación cromatográfica acoplada a un sistema de detección selectiva previa extracción y preconcentración de las especies. Estas técnicas poseen la desventaja de ser complejas, requerir de suministros costosos y necesitar un elevado conocimiento por parte del analista para su aplicación. En este ámbito, la espectroscopia de fluorescencia molecular se presenta como una técnica sensible, sencilla y de bajo costo que puede ser utilizada para la cuantificación de elementos trazas. Si bien esta técnica presenta como inconveniente problemas de selectividad, el desarrollo de herramientas quimiométricas como la calibración multivariada ha permitido dar a esta técnica nuevas aplicaciones en química analítica al convertirse en una técnica no destructiva, sensible y selectiva capaz de resolver cuantitativamente señales de especies a partir de matrices complejas.

De esta manera, el objetivo general de este proyecto es desarrollar una metodología analítica para la determinación de las especies mercurio y metil-mercurio en muestras de suelo. Mediante la utilización de espectroscopia de fluorescencia y calibración multivariada. Se evaluará también el desempeño analítico de diferentes técnicas de preconcentración, tales como microextracción por Cloud Point (CPE) y microextracción en fase líquida dispersiva (DLLME) con el fin de minimizar el efecto de matriz. La metodología desarrollada será aplicada a zonas potencialmente contaminadas permitiendo de esta manera aportar datos reales sobre la contaminación de estas zonas para estudios ambientales posteriores.

# Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas



## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

#### “Calidad de los Gobiernos Corporativos y Asimetrías de la Información”

Investigador Responsable: David Cademartori Rosso

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El propósito del proyecto es analizar el tema de la calidad de los gobiernos corporativos y las asimetrías de información que enfrenta el mercado de capitales chileno. Es la continuación de una línea de trabajo que ha desarrollado la Escuela de Comercio en forma independiente y en algunos trabajos en cooperación con la Universidad de Butler, Indianápolis.

En el año 2012 el trabajo del grupo se centró en definir las variables que determinan el spread (bid-ask) accionario, que es una forma que se ha usado para medir asimetrías de información. Habiendo ya realizado ese trabajo queda entonces establecer que relación existe entre índices que miden calidad de la información corporativa revelada y las asimetrías de información. La calidad de los Gobiernos Corporativos se mide en función de la cantidad de información que una empresa revela, es decir, entrega al mercado, y otras variables que se vinculan a la estructura de los directorios y la forma en que enfrentan los problemas de agencias. Existen diversos indicadores que están basados en métricas que miden la existencia o no de una condición. Estas métricas a veces se basan en variables dicotómicas y en otras variables que asumen valores dentro de una escala, como la de Likert. Cada ítem después es agrupado en categorías. Sin embargo el principal problema que tienen esos indicadores es que las categorías responden o son consecuencia del sistema jurídico, y por tanto no son directamente aplicables en estructuras jurídicas distintas. Las regulaciones que tiene el mercado de capitales chileno son distintas a las regulaciones que existen en otros países, latinoamericanos, europeos o USA. También se analiza, y es un elemento esencial del proyecto, si la aplicación de las normas internacionales de información financiera (NIIF o IFRS, emitidas por el International Accounting Standards Board) ha mejorado las asimetrías de información y también se analizara los efectos en la liquidez y transparencia del mercado.

El resultado esperado es generar un índice que permita medir la calidad de los gobiernos corporativos. Se espera también establecer una relación entre el anterior índice y las asimetrías de información del mercado. Además, se espera establecer que el índice de revelación ha mejorado después de la aplicación de las NIIF en Chile. Se espera poder presentar el resultado de la investigación en al menos un congreso nacional e internacional de la especialidad. Asimismo se espera generar una publicación que se encuentre en el catálogo Scopus.



## DI Regular

### “Evolución Histórica del Mercado de Capitales en Chile en el período comprendido entre 1910-2010”

Investigador Responsable: Jonathan Hermosilla Cortese

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

La historiografía contemporánea ha relevado diversas temáticas vinculadas a los más variados ámbitos, éstas han convocado y generado la discusión social, pues nos instan a reflexionar sobre el mundo en que vivimos. En consonancia con lo anterior, es importante señalar que la Historia Económica ha generado un gran interés no solo por parte de los historiadores sino que también de todos aquellos que han intentado develar las implicancias y repercusiones que tiene ésta en la vida de las personas y en el desarrollo de las naciones. Dentro de las temáticas a abordar consideramos que la evolución del Mercado de capitales en Chile merece una revisión desde las fuentes, pues lograr comprender los cambios y continuidades que se han desarrollado en éste, nos permitirán conocer su fundamento y funcionamiento actual. Según el Ministerio de Hacienda (2013) no existe una definición precisa de mercado de capitales, pero podemos entender por mercado de capitales aquel mercado en el que empresas e instituciones públicas van a buscar dinero con el que financiarse a largo plazo. Si bien éste no es un tema nuevo en lo absoluto, es importante considerar y analizar los diversos aspectos que influyen en el desarrollo del Mercado de Capitales en Chile, pues éste es la piedra angular de un sistema económico, y su buen funcionamiento es esencial para el crecimiento y desarrollo de un país.

De acuerdo con lo anterior es importante mencionar que los planteamientos actuales, sostienen que el Mercado de Capitales y su buen funcionamiento permiten a los países crecer de manera considerable, expandiendo al máximo sus capacidades, y por el contrario un Mercado de capitales en desequilibrio provoca el estancamiento de diversas áreas productivas.

En este sentido estudiar la evolución del Mercado de Capitales en Chile, a partir de fuentes propias de los diferentes periodos históricos nos permitirá acercarnos a los elementos que dieron origen a los cambios y continuidades existentes en el Mercado de capitales actual, entregándonos además información relevante sobre el comportamiento de éste y de los elementos que han influido en él, ya sea políticas de gobierno, crisis económicas, entre otros. Asimismo considerar el devenir histórico de nuestro país nos permitirá establecer las relaciones entre el contexto y las decisiones económicas que se han tomado entre los años 1910-2010, tomándose como directriz los diferentes gobiernos que han existido en nuestro país: Período de organización Nacional, Anarquía, República Conservadora, República Liberal, República Parlamentaria y Republica Presidencialista.



## DI Iniciación

**“Modelamiento econométrico de la productividad del marketing utilizando modelos de panel de datos y frontera estocástica. Análisis comparativo del sector manufacturero norteamericano/chileno”**

Investigador Responsable: Hanns de la Fuente Mella

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

La investigación desarrollada en anteriores proyectos ha permitido elaborar un modelo genérico para medir la productividad del marketing (MTPM), el que pretende servir como base para la realización de mediciones de la productividad del marketing en organizaciones. Además, se ha logrado determinar cuáles son los inputs/outputs que determinan e influyen en dicha productividad, así como en la eficiencia técnica de las organizaciones. Lo anterior, se ha medido a través de modelos econométricos y de frontera estocástica particularmente para el subsector: retail español, financiero chileno, y financiero norteamericano, todos ellos asociados al sector servicios. La presente investigación pretende continuar siendo un aporte en cuatro áreas deficitarias en lo que a medición y cuantificación de la productividad del marketing se refiere, las que corresponderán a los cuatro objetivos específicos de este trabajo.

- i) Como primer aporte, la literatura asociada a la productividad del marketing presenta una serie de dificultades al tratar de medir su productividad, no sólo por la dificultad de su medición, sino que también por los errores que se cometen al realizarla, esto se solucionará y validará a través de la aplicación del MTPM al subsector manufacturero.
- ii) Como segundo valor añadido de esta investigación, se propone una integración de los conceptos asociados al área de marketing, es decir, a lo largo de la investigación, el marketing no se estudiará como un conjunto de actividades aisladas en la empresa.
- iii) Como tercer valor añadido de esta investigación, se considera la integración entre las variables productividad y eficiencia, midiendo y cuantificando el efecto y la relación de estos indicadores, a través de metodologías econométricas de panel de datos y el uso de fronteras estocásticas.
- iv) Como cuarto y último valor añadido de este trabajo, el MTPM utilizado para medir la productividad del marketing en los sectores antes mencionados, se usará en esta investigación para realizar mediciones y comparaciones entre el subsector manufacturero norteamericano y chileno.

Como resultado de este proyecto, y aprovechando la estadía de investigación desarrollada durante los meses de Enero-Febrero 2012 en la Universidad de Butler, EEUU, se propone generar un artículo que será enviado a una revista norteamericana con indización ISIWoS. Como proyección, y del aporte metodológico de esta investigación, se pretende preparar un proyecto Fondecyt de iniciación.

## DI Iniciación

### “Réplica de Rating Crediticio con SVM y Discretización Supervisada: El caso de Empresas Chilenas”

Investigador Responsable: Ricardo Campos Espinoza

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El propósito de este proyecto es examinar la posibilidad de replicar rating (calificación crediticia) de empresas chilenas, y a la vez, examinar una alternativa que permita mejorar el desempeño de la réplica con una técnica de Inteligencia Artificial. Específicamente, se pretende utilizar diferentes Support Vector Machines (SVM) y un algoritmo de discretización supervisada para evaluar el desempeño comparado contra otras técnicas estadísticas convencionales en la réplica de rating. La idea de que en un futuro se puedan realizar calificaciones crediticias corporativas en forma automatizada de manera confiable es muy poderosa debido a tres factores: i) estas calificaciones son muy importantes para los inversionistas, las empresas y el mercado para tomar adecuadas decisiones de inversión y gestión de riesgo, y así fortalecer el sistema financiero, ii) hay muy pocas calificaciones corporativas de empresas chilenas (sólo 0,02% de todo el mercado), por lo que un sistema automatizado de rating sería una gran aporte, y iii) las agencias de rating hoy sufren un leve desprestigio debido a malas prácticas o a su errada calificación.

Adicionalmente, y debido a que el mercado y contexto chileno es muy pequeño, poco desarrollado y con fuertes irregularidades financieras y de Gobierno Corporativo (como el caso Chispas, CORFO-Inverlink, La Polar, AFP v/s Endesa-España, entre otros), en este proyecto se pretende evaluar aquellos casos particulares “anómalos” donde hubo calificación crediticia. La finalidad es doble; por una parte, se pretende descubrir si hay evidencias que vinculen casos de escándalos públicos corporativos con abruptas variaciones en los ratings crediticios; y, por otra parte, evaluar alguna metodología que permita aislar los shocks causados en las compañías para evaluar calificaciones crediticias inapropiadas.

Para realizar la réplica de rating, se usará una muestra de compañías chilenas. Se usarán diferentes tipos de SVM para replicar y se evaluará la bondad de los resultados de dicha réplica, comparándola con otras dos técnicas estadísticas ampliamente usadas en la literatura financiera. Para ello este proyecto contempla 4 etapas: 1°. la creación de una base de datos única con todos los datos de las compañías, 2°. el análisis de los datos, con el objetivo de realizar eficientemente la réplica, 3°. la réplica de los rating crediticios, análisis de resultados y de casos especiales, y 4°. la creación de artículos académicos para su difusión y publicación. De acuerdo con los resultados de esta investigación se pretende evaluar las hipótesis del proyecto y que se concentran en: a) averiguar la posibilidad de replicar el rating en forma automatizada en compañías chilenas, b) indagar si el desempeño de SVM es mejor que el de las técnicas estadísticas clásicas, y c) evaluar cuál ha sido el efecto de la discretización de los datos de entrada, en tarea de réplica. Se espera poder presentar el resultado de la investigación en, al menos, un congreso nacional e internacional de la especialidad. Asimismo, se espera generar una publicación que se encuentre en el catálogo Scopus.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Sello Valórico

#### “El rol de la concepción de conocimiento en la función social de la universidad”

Investigador Responsable: Rodrigo Araya Campos

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El presente proyecto de investigación desea abordar el **problema** de *la incidencia que tiene la concepción de conocimiento en el modo en que los profesionales académicos entienden la función social de la universidad.*

Su origen tiene dos fuentes. Por un lado, la realización de un proyecto DI Sello Valórico el año 2012 (Formación de líderes comunitarios en la PUCV: Hacia una concepción más pertinente), que permitió objetivar que el modelo de conocimiento que tiene la universidad no recibe críticas ni de los profesores ni de los líderes comunitarios. Y por otro, la reflexión casual que un grupo de académicos de unidades diversas ha realizado sobre las implicancias éticas y epistémicas de abandonar la concepción del conocimiento como una cuestión valóricamente neutra.

El proyecto tiene como **objeto de estudio** *la concepción de conocimiento que poseen los directivos, profesores y doctorandos de los programas de doctorado de la PUCV*, por lo que estos programas se convierten en su **unidad de análisis**.

La **hipótesis** de la investigación es *La concepción de conocimiento que poseen los profesionales académicos, influye en la comprensión que ellos tienen de la función social de la universidad. Lo anterior, debido a que dicha concepción participa en la definición que los profesionales académicos hacen del lugar que les corresponde en la vida social, por lo tanto, de su rol. Ello, debido a que el conocimiento tiene un determinado reconocimiento social que por extensión alcanza a quien lo posee.* Como se trata de una investigación cualitativa, que busca conocer la forma en que la subjetividad de los sujetos influye en su acción social, no desea comprobar o refutar la hipótesis, sino que la empleará como una afirmación orientadora.

La **pregunta** de la investigación es *¿Cuál es la incidencia que tiene la noción de conocimiento en el modo en que los profesionales académicos entienden la función social de la universidad?* **88** Su **objetivo general** es *Conocer el modo en que la concepción de conocimiento que poseen los directivos, profesores y doctorandos de los programas de doctorado de la PUCV, afecta su comprensión de la función social de la Universidad.* **88** Para alcanzar este objetivo, se desarrolla una **investigación de tipo cualitativa (modelo interpretativo)** que se aproxima al objeto de estudio a través de un diseño mixto de tipo documental y de percepciones. Tanto el registro y análisis de la documentación oficial de las programas de doctorado, como las percepciones recogidas a través de entrevistas individuales y grupales son interrogadas a través de la pregunta de investigación. La información recopilada es sometida a un análisis interpretativo a través de un proceso de codificación y categorización conceptual que también considera en su fase inicial apoyo informático con utilización del software Atlas Ti. Este análisis permitirá obtener como

**resultados** a) Identificar la concepción de conocimiento presente en directivos, profesores y doctorandos de los programas de doctorado de la PUCV. B) Identificar el modo en que la concepción de conocimiento se proyecta en el modo en que los doctorandos y sus formadores, entienden la dimensión ciudadana de quienes reciben formación avanzada, c) Lineamientos para discutir en la universidad la concepción de conocimiento que se tiene, y su influencia en su vinculación con el medio, y d) Una nueva comprensión del problema desde la perspectiva de la antropología cristiana y la doctrina social de la iglesia como criterio orientador del modo de comprender el conocimiento para el diálogo de la universidad con su medio.

## PROYECTOS EXTERNOS

### CONICYT

#### Capital Humano Avanzado

N° Proyecto: 821320016

“Comparando prácticas cotidianas de gestión de los cuidados. Hogares y regímenes de bienestar en Chile y Uruguay”

Director Responsable: William Daniel Vera

Fecha de inicio : 2013

Fecha de Término : 2014

### FONDECYT Iniciación 2011

N° Proyecto: 11110328

PUCV Institución Ejecutora Principal

“Imaginario sociales sobre el conflicto. Los sistemas de justificación del acuerdo y del disenso en las relaciones entre los actores de Enseñanza Media”

Investigador Responsable: Leticia Arancibia Martínez

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2013

### Resumen:

En el contexto de los cambios políticos (O'Donnell, 1996; Squella, 2000), culturales (Lechner, 2002) y educacionales (Cox, 2003) en Chile y Latinoamérica, uno de los aspectos que cobra creciente relevancia es el rol de la Escuela y de la Educación para la convivencia democrática al interior de las naciones. Existe un consenso en los organismos de Educación chilenos e internacionales, para la generación de políticas que favorezcan una cultura del respeto de los derechos humanos, la paz, y la solidaridad en la escuela (OIEI, 2003). Sin embargo, problemas de violencia escolar expresados en los últimos años en Chile, amenazan la convivencia en los establecimientos educacionales (Mineduc, 2006, 2010). Uno de los aspectos clave para comprender la convivencia es la forma en que los actores hacen frente al conflicto (OIEI, 2003), ya sea para criticar una situación, para defenderla o denunciarla (Boltanski y Thévenot, 2001), y que hacen que desencadene en violencia o que se resuelva por vías de acuerdo, entendiendo que la diversidad de significaciones y posibilidades frente al conflicto. Ello permite conocer los motivos individuales y sociales de las formas y acciones de tensión, avenencia o ruptura y los contenidos y significados en juego en las relaciones sociales en la institución escolar de hoy.

La investigación se propone describir y analizar los imaginarios sobre el conflicto desde la construcción socio-simbólica de la convivencia en la escuela. Se explorarán las formas de crítica y de acuerdo que despliegan profesores y estudiantes de Enseñanza Media frente a situaciones de conflicto o disputa que viven cotidianamente en ese espacio, tal como

proponen Boltanski y Thévenot (1991). Se analizarán las significaciones imaginarias sociales (Castoriadis, 1975, Baeza, 2003) y las formas en que los actores justifican el conflicto dentro de la escuela y en el ámbito político-global, reconociendo la relación entre las dimensiones semánticas y pragmáticas de la enunciación (Boltanski, 2009), que permite identificar los contenidos y la posición desde donde hablan los actores y el mundo que refieren. En un diálogo con los imaginarios sobre la democracia de los actores y la conceptualización de Castoriadis (2002), identificaremos los componentes de autonomía en la situación, y la capacidad de cuestionar y poner en tela de juicio lo instituido (Castoriadis, 2002: 42), así como los de heteronomía, que atribuye a un agente externo la condición de producción y de autoinstitución de la sociedad (Castoriadis, 2002).

La investigación utilizará una metodología cualitativa, con diseño secuencial (Strauss y Corbin, 1994:273) y tendrá una duración de 2 años, utilizando muestreo teórico y estructural. En la primera etapa, se analizarán las políticas de convivencia escolar del Ministerio de Educación, se realizará la indagación en establecimientos educacionales de enseñanza media de Valparaíso, Viña del Mar y Santiago, los que se seleccionarán a través de muestreo estructural para asegurar heterogeneidad de: tipo de financiamiento, sexo de los/as estudiantes, tamaño y antigüedad.

Como segunda etapa, se realizarán entrevistas con profesores y grupos focales con estudiantes, recurriendo al muestreo teórico (Bertaux, Strauss y Corbin, 1994) buscando la variabilidad y tomando como unidad de análisis las situaciones de conflicto. Se hará un primer análisis y se clasificarán tipos de conflictos según los sistemas de justificación de los actores (Boltanski, 1990). Finalmente, en la tercera etapa, se harán entrevistas y grupos de discusión con los actores a fin de profundizar en el análisis de los imaginarios que se configuran sobre el conflicto, sobre el eje de la autonomía y la heteronomía, en las capacidades o dificultades para llegar a acuerdo.

Con la investigación se espera lograr una mayor comprensión de las formas de expresión, manejo o negación del conflicto en situaciones concretas en la escuela, identificando las significaciones de profesores y estudiantes sobre el conflicto y el acuerdo, que permite en el análisis sociológico, superar la discusión teórica de la “dicotomía clásica entre las sociologías del conflicto y del acuerdo” (Boltanski y Thévenot, 1991), concentrándonos en las tensiones en la construcción de la convivencia democrática en la escuela. Esto servirá de base a una reflexión interdisciplinaria sobre el alcance de las políticas de convivencia actuales, sus dificultades y obstáculos, así como sus posibilidades. Se espera producir un conocimiento específico y detallado sobre imaginarios del conflicto, extendiendo la discusión y el diálogo sobre los debates teóricos y metodológicos de los imaginarios sociales (Castoriadis, 1975, 2000, 2002, 2005), con grupos de estudio de sociología, pedagogía y disciplinas afines a la temática en Chile, México, Francia y Bélgica.

## **PROYECTOS INTERNOS**

### **DI Regular**

**“La huella residencial de los cambios sociales, económicos, demográficos y urbanísticos en la ciudad chilena contemporánea: el caso de la ciudad de Viña del Mar-Chile 2002-2012”**

Investigador Responsable: Carlos Valdebenito Valdebenito

Fecha de inicio: 2013  
Fecha de término: 2013

## Resumen:

La investigación se orienta a develar la estructura socio-residencial actual de Viña del Mar, identificando los componentes principales que la caracterizan, los factores asociados a su producción y la huella que han dejado en ésta los cambios económicos, sociales, demográficos y urbanísticos, acaecidos en su trayectoria urbana, con especial énfasis en la última década, 2002-2012. Viña del Mar ha mantenido desde sus orígenes una posición aventajada, en el contexto nacional, bajo la mayoría de los índices que ha utilizado el Estado de Chile para mensurar de manera agregada el nivel de bienestar social de sus residentes, lo que le ha permitido ubicarse en la actualidad en el decil de comunas más favorecida del país. Sin embargo, la ciudad se ve enfrentada en las últimas dos décadas a la consolidación de fenómenos urbanos que ponen en entredicho y desafían su bien estar. Entre éstos, y uno de los más recurrentes en la percepción pública local, es la desequilibrada distribución tanto del bienestar como de los problemas sociales en el territorio comunal, generando barrios y vecindarios segregados, favorecidos y desfavorecidos socio-económicamente.

El diseño metodológico que se propone implementar, sigue, profundiza y amplía el protocolo de análisis multivariante (factorial, cluster, discriminante) que registran investigaciones, europeas y americanas. La continuidad se da en torno a la selección de los principales indicadores considerados, en la fuente de datos utilizada (censos de población y viviendas) y en los procedimientos analíticos. La profundización se realiza en tres ámbitos complementarios: i. La construcción de una unidad de análisis geográficamente más significativa (las unidades vecinales); ii. El carácter longitudinal del análisis y iii. La incorporación de indicadores de saneamiento y confort ambiental a la matriz analítica, de significación en la delimitación socio-residencial en ciudades y metrópolis latinoamericanas. La ampliación se realiza a través de contrastar los resultados estadísticos con los resultados del análisis de documentos, que recogen las prácticas y posiciones de diversos agentes, públicos y privados, que se han preocupado y ocupado en el devenir urbano de Viña del Mar en la última década.

El sistema de matrices de datos, a recopilar, producir y analizar, estadística y espacialmente, en el contexto de esta investigación, buscará acreditar que: i. La desigualdad social, la transición demográfica avanzada y la movilidad residencial que experimenta la sociedad viñamarina y que registran sistemáticamente las estadísticas oficiales del Estado de Chile, de manera combinada, han dejado una huella diferenciada entre sus barrios y ii. El auge inmobiliario experimentado en la ciudad en las dos últimas décadas, impactó paradójicamente en su estructura socio-residencial. Mientras en el crecimiento urbano en expansión, prevalece una lógica de polarización social, lo que se traduce en la generación de nuevos barrios altos y bajos socioeconómicamente; en el crecimiento urbano en densificación, prevalece una lógica de fragmentación social, lo que se traduce en la regeneración de antiguos barrios a través de la construcción de condominios cerrados en altura para grupos socioeconómicos medio-alto y alto. Esta diferenciación socioeconómica en los modos de crecimiento de la ciudad sería capturada en los índices de segregación residencial, en especial de los hogares ubicados en los dos polos de la estratificación social, reduciéndose significativamente en los hogares estratificados en el nivel socioeconómico alto e incrementándose en los hogares estratificados en el nivel socioeconómico bajo.

Dos son las principales proyecciones de esta investigación, a saber: i. Diseñar un proyecto de investigación, para ser postulado al Concurso FONDECYT de Iniciación, que amplíe el objeto de estudio, espacialmente, a toda el Área Metropolitana de Valparaíso y, temporalmente, a los dos últimas décadas, 1992-2012; ii. Publicar, en revistas

especializadas e indexadas, los resultados asociados a la huella residencial, a escala de barrios (150 unidades vecinales aproximadamente), de los cambios sociodemográficos experimentados por la ciudad de Viña del Mar, en el período 2002-2012.

## DI Sello Valórico

**“Los modos en que integrantes de equipos técnico-profesionales y mujeres usuarias de Casas de Acogida de la Región de Valparaíso resisten, mantienen o transforman el orden de género, en la vida cotidiana. Un estudio en perspectiva de derechos humanos.”**

Investigador Responsable: Gloria Cáceres Julio

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

La violencia contra la mujer, se constituye desde algunos años en un problema público. Los organismos internacionales lo sitúan como un problema de derechos humanos (Belém do Pará 1994). Los estudios de prevalencia de la violencia contra las mujeres realizados en nuestro país muestran la persistencia de la misma (Casas, Riveros y Vargas, 2012). El Estado chileno ha generado diferentes programas de prevención, recuperación, reparación, y protección para las mujeres que viven violencia especialmente en contextos de violencia especialmente en contextos de violencia intrafamiliar, dentro de ellos se encuentran las Casas de acogida, que actúa como medida de protección frente a la violencia grave o vital, para impedir el femicidio. La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso es el ejecutor desde el año 2011 de uno de estos dispositivos, donde la pregunta por el tipo de relaciones que en ellas se construyen y la ética en ellas contenida se constituye en un eje central de atención. Entendiendo que la violencia contra las mujeres, leída desde la perspectiva de género, responde a prácticas sociales presentes en distintos espacios e instituciones, la presente investigación se plantea: “ Distinguir y analizar en las relaciones cotidianas de integrantes de equipos técnico-profesionales y mujeres usuarias de una Casa de Acogida de la Región de Valparaíso, los modos en que resisten, mantienen o transforman los contenidos de la violencia de género, distinguiendo nudos críticos que permitan elaborar propuestas de intervención en un marco ético de relaciones de respeto a la dignidad de la persona”.

Se plantea una metodología cualitativa, con un enfoque descriptivo-interpretativo, en tanto esta perspectiva permite acceder tanto a las prácticas cotidianas de los sujetos como a los significados que estos otorgan a las mismas, así como también a categorías más amplias que actúan como sustrato de prácticas y significaciones (Bourdieu, 1994). Se plantea una estrategia metodológica de tipo etnográfica, para el acercamiento a la vida cotidiana de la casa de acogida, utilizando la observación y entrevistas abiertas semi-directivas. A nivel de análisis de contenidos para las observaciones y el análisis crítico del discurso (Stecher, 2010) para las entrevistas.

Se espera como resultados: Ampliación de la esfera de apoyo y retroalimentación que la Escuela de Trabajo Social y la Universidad mantiene con el Servicio Nacional de la Mujer en el Programa Chile Acoge. Retroalimentación de asignaturas de pregrado y posgrado vinculadas a las temáticas de violencia, género y ética, de la Escuela de Trabajo Social y de otras Unidades Académicas de nuestra Universidad, Retroalimentación del equipo técnico-profesional de la Casa de Acogida para los procesos de intervención; Elaboración de una propuesta de intervención social para el abordaje de la vida cotidiana en Casa de



Acogida para mujeres que viven violencia, fundamentada en un marco ético de relaciones de respeto a la dignidad de la persona; Elaboración de proyecto de investigación que posibilite la profundización y ampliación del conocimiento. Redacción y presentación de artículos en revistas indexadas; Formación de ayudantes investigadores al interior de la Unidad académica; Elaboración y Presentación de ponencia en Congreso Internacional



## PROYECTOS EXTERNOS

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130646**  
**PUCV**

### **“Los actos irregulares o anómalos en el derecho chileno”**

Investigador Responsable: Alejandro Guzmán Brito

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

Entendemos por irregularidad el fenómeno negocial consistente en hacer recaer un acto sobre fungibles y consumibles no obstante que su definición típica exija infungibles e inconsumibles como objeto. En tal caso, aunque el acto produzca un efecto crediticio no transita a mutuo y no es tratado como tal, pues se mantiene bajo el gobierno del acto básico en que consistiría si en vez hubiese recaído sobre infungibles e inconsumibles. Así, por ejemplo, si se constituye un depósito sobre cierta cantidad de dinero, aunque en realidad se trata de un mutuo, el acto queda regido por las reglas del depósito compatibles con el carácter fungible de su objeto y se evita regirlo por las reglas del mutuo. Decimos, empero, que se trata de un depósito “irregular”, para subrayar su carácter anómalo en cuanto al objeto. En principio, este fenómeno puede darse en el ya mencionado depósito, en el usufructo, en el arrendamiento de cosas, en la prenda y en el comodato. Los actos que por definición de su tipo pueden recaer indistintamente sobre fungible o infungible (como un legado o la compraventa) obviamente no padecen la irregularidad.

El fenómeno como tal y como todo no ha sido estudiado por la doctrina chilena, aunque, por cierto, se suele tratar las figuras irregulares concretas, por lo demás sin mucha profundidad. La investigación se propone explicar la naturaleza y el concepto de la irregularidad como categoría general; estudiar en qué tipo de negocios puede producirse irregularidad y por qué y determinar si en la legislación chilena es posible la irregularidad y cómo.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130422**  
**PUCV**

### **“Formulación de una teoría general de las medidas coercitivas contra el imputado en el proceso penal con base en el derecho procesal penal chileno: estudio dogmático y crítico”**

Investigador Responsable: Guillermo Oliver Calderón

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

## Resumen:

Enmarcado en el ámbito del Derecho Procesal Penal y utilizando la metodología propia de este sector de las ciencias jurídicas, el proyecto analiza, desde una perspectiva político-criminal y dogmática, las normas legales que rigen la adopción de medidas coercitivas contra el imputado en el proceso penal, tales como las medidas cautelares y las diligencias intrusivas. La investigación, por lo tanto, persigue un doble objetivo: valorar, primero, aquel conjunto de normas en términos de juridicidad y eficacia, tomando como base no sólo criterios jurídicos, sino también parámetros socioculturales y políticos; para proceder, enseguida, a la elaboración de un corpus que contenga los fundamentos generales del sistema y una explicación detallada de las diversas formas en que los derechos del imputado pueden verse afectados durante la sustanciación de un proceso penal, y de las condiciones de legitimidad para que ello ocurra.

Se acepta como hipótesis de trabajo que el ordenamiento constitucional obliga a valorar unitariamente y a reconstruir dogmáticamente el conjunto de casos en que un imputado puede ver constreñidos sus derechos en el proceso penal, desde la óptica del principio de proporcionalidad en sentido amplio o prohibición de exceso, lo que ha de tenerse en cuenta al elaborar una teoría general de las medidas coercitivas en el proceso penal con base en el ordenamiento chileno.

La investigación propuesta supone indagar acerca de la forma en que los ordenamientos foráneos regulan las medidas coercitivas contra el imputado. Al respecto, los investigadores tomarán como principal referente las soluciones legislativas de Alemania, Argentina, España, Estados Unidos e Italia. Esto mismo explica que, en general, la bibliografía extranjera que servirá de apoyo a la investigación corresponda precisamente a textos publicados en esos países.

El trabajo fundamentalmente dogmático de sistematización de los preceptos que rigen la adopción de medidas coercitivas contra el imputado ha de materializarse en la publicación de tres artículos que abordarán aspectos concretos de la misma. Por su parte, la dimensión *crítica* del proyecto quedará consignada en dos artículos que darán cuenta de la forma en que dichas disposiciones son aplicadas por la praxis judicial, de las dificultades que ellas plantean y de las soluciones que cabría proponer a la luz de la experiencia comparada y del desarrollo que el tema ha concitado en la doctrina extranjera.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130665**  
**PUCV**

**“La constitucionalización de la propiedad indígena y su coordinación con otras formas de propiedad”**

Investigador Responsable: Manuel Núñez Poblete

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

## Resumen:

**a. Objetivos.** La propuesta pretende explicar el modo en que la propiedad raíz indígena, reconocida como derecho fundamental, se inserta en un sistema global de propiedades amparadas por la Constitución y los tratados internacionales. A partir de ello, la

investigación formulará los principios de coordinación que articulan las relaciones y posibles conflictos con el dominio público y la propiedad estatal, por una parte, y las propiedades inmuebles no indígenas, por la otra. Siendo tres los ejes del proyecto (propiedad indígena, propiedad y dominio estatal, y propiedad privada tradicional), la propuesta se distribuye en tres años de ejercicio para dedicar cada año a cada eje.

**b. Metodología.** El enfoque es jurídico y, dentro de esa perspectiva, el equipo compuesto por tres investigadores que cuentan con líneas pertinentes de investigación, propone una metodología de análisis que integra las tres disciplinas generales del derecho público: la doctrina del derecho internacional público, la doctrina constitucional y la dogmática administrativa. Sin perjuicio de lo anterior, y procurando coherencia con las peculiaridades del objeto de estudio, la investigación se apoyará en aquellas disciplinas que permiten aprehender los elementos histórico-culturales que identifican los modos no tradicionales de posesión.

**c. Resultados.** La investigación espera ofrecer a la comunidad legal, una sistemática renovada de la propiedad que de suficiente cuenta de los efectos que supuso reconocer formalmente la condición de derecho fundamental de la propiedad indígena y de los principios que ordenan la prevención y solución de los conflictos de propiedad. Con esto no solo se pretende llenar un vacío disciplinar, sino también ofrecer a la comunidad en general una visión que encuadre todas las propiedades en un marco general de función social e interés público. Los resultados se expresarán en un mínimo de 4 artículos, las que cumplirán los criterios exigidos por el Programa.

FONDECYT Regular  
N° Proyecto: 1130956  
PUCV

**“La revisión de las bases dogmáticas del Derecho urbanístico chileno. Propiedad, urbanismo y regulación de las actividades económicas”**

Investigador Responsable: Eduardo Cordero Quinzacara

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

Este proyecto tiene por objeto hacer una revisión de las bases dogmáticas sobre las cuales se ha construido el Derecho urbanístico en Chile. En tal sentido, la investigación abarca el estudio del Derecho urbanismo a partir de sus bases históricas y constitucionales, especialmente en la forma que se concilian los intereses públicos y privados implícitos en la acción urbanística dentro del marco que establece nuestro orden constitucional. Esto permite desarrollar el estudio y análisis del urbanismo desde una perspectiva propia de las ciencias jurídicas, separándola de los cánones tradicionales del Derecho privado y entendiendo que se trata de una función pública que tiene por objeto asegurar un uso racional del espacio o suelo. A su vez, esta actividad es previa a la configuración del derecho a edificar o *ius aedificandi*, propia de las facultades que emanan del dominio. De esta forma, se marca el límite entre lo que es la acción pública urbanística, que tiene por finalidad establecer el marco u orden racional en el uso y aprovechamiento del suelo a través de una serie de técnicas de intervención (planificación urbanística, autorizaciones o permisos, régimen sancionatorio, etc.) y el inicio de la acción privada en torno a la edificación, la que si bien se inicia a partir del derecho de propiedad, se configura, no obstante, como una actividad, en donde

concurrer una serie de agentes respecto de los cuales nuestro ordenamiento jurídico ha previsto todo un sistema de responsabilidad en el ámbito jurídico civil. Así, se pretende establecer una reconstrucción dogmática que permita conciliar de forma coherente la acción pública urbanística y la actividad privada en el marco de los deberes que le corresponde asumir el Estado y los derechos que debe reconocer y promover respecto de los particulares.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130404**  
**PUCV**

**“Estudio sobre la desformalización del proceso judicial de la familia e infancia, de cara a su adecuada comprensión y aplicación en la justicia de la familia chilena”**

Investigador Responsable: Francesco Carretta Muñoz

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

**§1.** Planteo y objetivos. El proceso, atendido su carácter instrumental, posee características distintivas según sea el derecho material que encause. Se comprende, por ejemplo, que si lo tutelado es el derecho de un infante que ha sido vulnerado, se requiera la mayor diligencia procesal para restablecer aquel derecho. De acuerdo a ello, las formas rituales, de vital importancia para el establecimiento de un debido proceso, se presentan de manera menos rígida en procedimientos de familia que en un litigio civil patrimonial, en favor de un avance más eficiente del *iter* procesal. A ello atiende precisamente la desformalización. En Chile, a partir del año 2005 se produce en el sistema procesal de familia un cambio radical al pasarse, sin previa gradualidad, desde un proceso escrito y enfocado sólo a los problemas de la niñez, a uno oral que abarca todas las materias de familia. En el cuerpo normativo que forjó el cambio (ley 19968) se insertó un artículo (9°) que expresamente previó la desformalización, pero en él no queda claro si se trata de un principio o el anuncio que la propia ley establece de lo que se verá en adelante en el apartado normativo. Se comprende que si se trata de una u otra opción o una tercera que considere ambas variantes que actúan complementariamente, estamos frente a opciones de importantes consecuencias prácticas. Por ello, si consideramos que se trata de un principio (dilucidando el contenido y ámbito de aplicación de los mismos) quizá podamos llegar a la conclusión que el juez puede crear trámites procesales en aquellos casos que existe un vacío legal y estos son necesarios, o interpretar la aplicación de las normas procesales de acuerdo a ello. Si se trata de una característica pre anunciada en el apartado legislativo o implícito en el conjunto de sus normas, no tenemos tal opción, puesto que la intención del legislador en dicho evento sólo ha sido explicitar las especiales características del procedimiento, pero sin dar mayores atribuciones al Juez. En cualquier caso, es necesario saber o precisar los límites jurídicos de la desformalización. Ello por cuanto la vulgarización del vocablo, que se genera por la escasa comprensión de los operadores sobre su alcance, puede ocasionar graves incorrecciones en el sistema, tal como una ya acontecida en la práctica de los tribunales en cuya virtud se permitió a un demandado contestar fuera de plazo, porque se estimó por el juzgador que la desformalización, como principio, lo permitía. U otra, en que una Corte de Apelaciones estimó que por aquel instituto era posible pasar por alto la preclusión.

El proyecto, por lo tanto, persigue cuatro objetivos: (I) Estudiar introductoriamente la importancia de las formas en el sistema procesal y su adecuación al derecho material que le sirven de instrumento. (II) Analizar el sistema procesal de familia, en especial el chileno en torno a la desformalización, en términos de juridicidad y eficacia, tomando como base criterios procesales, constitucionales, históricos, socio-culturales, políticos y de técnica legislativa (III) Complementar el análisis, con un estudio de derecho comparado, en dos países de la Unión Europea: España e Italia;(IV) y, finalmente, poder elaborar un *corpus* que contenga los fundamentos generales y propuestas fundadas para la adecuada comprensión de la desformalización.

**§2. Metodología.** Tratándose de un trabajo dogmático (método propio de las ciencias jurídicas) se desarrollarán tres actividades: 1. La descripción del derecho vigente 2. Su análisis sistemático, histórico y conceptual, 3. La elaboración de propuestas para la solución de casos jurídicos problemáticos. Todo lo anterior será complementado con análisis de jurisprudencia y el estudio del proceso de familia italiano y español, con referencia a los tratados internacionales referentes a la materia. También se contempla un estudio empírico sobre la utilización práctica del instituto.

**§3. Resultados esperados.** Desde una perspectiva dogmática, el proyecto asume que las partes poseen dentro del proceso imperativos específicos de conducta que son transgredidos, si el instrumento en estudio, se aplica incorrectamente. Esto puede deberse a la intuitiva e inadecuada comprensión del mismo. Ha sucedido, por ejemplo, que la tramitación de procedimientos orales de familia, algunos jueces desarrollan conductas oficiosas tales como la apertura de plazos especiales, diversos a los establecidos por el legislador, para la contestación de la demanda, o no le asignan valor a la preclusión lo que conlleva la apertura indefinida de etapas procesales. Entonces se espera, a través de este proyecto, presentar al público obras que contengan un elaborado tratamiento sobre el tema, que permita la mejor comprensión y aplicación del instituto de la desformalización en la justicia de familia e infancia.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**

**N° Proyecto: 1121195**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Producción, difusión y almacenamiento de material pornográfico: estudio dogmático y crítico”**

Investigador Responsable: Luis Ramón Rodríguez Collao  
Coinvestigador(es): María Magdalena Ossandon Widow

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

Enmarcado en el ámbito del Derecho Penal y utilizando la metodología propia de este sector de las ciencias jurídicas, el proyecto analiza, desde una perspectiva políticocriminal y dogmática, las normas legales que tipifican las conductas vinculadas con la producción, difusión y almacenamiento de material pornográfico, tanto infantil como de adultos. La investigación, por lo tanto, persigue un doble objetivo: valorar, primero, aquel conjunto de normas en términos de juridicidad y eficacia, tomando como base no sólo criterios constitucionales y del derecho internacional de los derechos

humanos, sino también parámetros criminológicos, socio-culturales y de técnica legislativa; para proceder, enseguida, a la elaboración de un corpus que contenga los fundamentos generales del sistema y una explicación detallada de las figuras delictivas que lo integran, como así también de otros medios de control social involucrados en la prevención y represión de tales conductas.

La investigación asume como hipótesis de trabajo que el ordenamiento constitucional obliga a valorar y a reconstruir dogmáticamente el sistema de cualquier grupo de delitos - incluidos los que son objeto de atención en el proyecto- a partir de una concepción del bien jurídico centrada en la persona, quedando, en consecuencia, descartada la posibilidad de fundarlo en consideraciones estrictamente morales o ideológicas. Asume, también, que este sector del ordenamiento penal es uno de los que más directamente se ha visto influenciado por la aplicación de una política criminal expansiva y de corte populista, hasta el punto que no es posible llevar a cabo un estudio de los aspectos estrictamente jurídicos del tema sin considerar la forma en que las representaciones sociales que sobre agresores y victimarios han construido los medios de comunicación influyen en la generación, interpretación y aplicación de las normas penales, especialmente en términos de severidad.

La investigación propuesta supone indagar acerca de la forma en que los ordenamientos foráneos regulan estos delitos y sobre los parámetros utilizados para delimitar el ámbito de la intervención penal, frente a otros mecanismos preventivos y represivos. Al respecto, la investigación tomará como referente las soluciones legislativas de Alemania, Argentina, Bélgica, Brasil, Colombia, España, Francia, Italia, Perú, Portugal y Suiza. Esto mismo explica que la bibliografía que sirve de apoyo a la investigación corresponda precisamente a textos publicados en esos países; sin perjuicio de que para el desarrollo de los aspectos criminológicos involucrados en el proyecto sea necesario consultar también doctrina anglosajona.

El trabajo fundamentalmente dogmático de sistematización de los preceptos penales ha de materializarse en la publicación de un libro. Por su parte, la dimensión crítica del proyecto -además de servir de fundamento a la obra recién aludida-, quedará consignada en tres artículos: dos de ellos, orientados hacia aspectos políticocriminales y un tercero referido a la forma en que las representaciones sociales generadas a partir de las representaciones discursivas construidas y difundidas por los medios de comunicación han influido en el texto de las disposiciones legales dictadas durante los últimos años, e incluso en el contenido de algunas sentencias judiciales. Por último, la dimensión crítica del proyecto quedará consignada también en un informe que contendrá una propuesta de regulación normativa de este sector del ordenamiento penal.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**  
**N° Proyecto: 1120345**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“El pretendido Concordato de 1925 entre Chile y la Santa Sede: historias y proyecciones actuales”**

Investigador Responsable: Carlos Salinas Aráneda

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2014



## Resumen:

Con ocasión de la separación entre la Iglesia y el Estado regulada en la Constitución de 1925 hubo conversaciones tendientes a la celebración de un concordato entre el Estado de Chile y la Santa Sede de lo cual hay referencias, pero se ha desconocido la existencia de proyectos concretos encaminados a este fin. La reciente apertura del Archivo Secreto Vaticano en lo referido a los fondos del pontificado del papa Pío XI ha permitido conocer los borradores que se redactaron en dicha oportunidad con la finalidad de llegar a un acuerdo internacional de esa naturaleza. Se presenta, seguidamente, un primer borrador de concordato presentado al cardenal secretario de Estado por el embajador de Chile ante la Santa Sede, en mayo de 1928. Cada uno de los artículos va acompañado de un comentario que facilita su comprensión y valoración.

## CONICYT-FONDECYT Regular 2012

N° Proyecto: 1120708

PUCV Institución Ejecutora Principal

### “Finalidad, contenido y extensión de la indemnización de daños por incumplimiento”

Investigador Responsable: Alvaro Rodrigo Vidal Olivares  
Coinvestigador(es): Carlos Rene Pizarro Wilson

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

## Resumen:

El proyecto se sitúa dentro del fenómeno de la modernización y armonización del derecho de las obligaciones y, en particular, del incumplimiento contractual y sus efectos; más intenso en el derecho europeo, aunque no ajeno al derecho chileno y latinoamericano. Su objeto es el estudio de la indemnización de perjuicios como uno de los remedios al incumplimiento contractual. En nuestro Código civil la indemnización de daños por incumplimiento contractual carece de un régimen legal sistemático, pues a la época de su dictación se ignoraba la “responsabilidad contractual” como concepto, sin que existiera una doctrina de la misma. Esto contrasta con la responsabilidad civil extracontractual, pues tratándose de la indemnización de perjuicios por inexecución contractual sólo se contemplan normas dispersas a propósito del efecto de las obligaciones y ciertos contratos especiales, lo que dificulta su comprensión y funcionamiento.

Los objetivos generales del presente proyecto son dos, uno previo y otro constitutivo del núcleo de la investigación. El primero, pretende situar a la indemnización de daños entre los efectos del incumplimiento y fijar su relación con ellos; el segundo, definir la finalidad, contenido y extensión de la indemnización de daños a partir de la consideración del fin último de los remedios al incumplimiento contractual: la satisfacción de interés el acreedor.

Las hipótesis generales del proyecto son tres. En primer lugar: en Chile existe una inexacta comprensión de la indemnización de daños. En segundo lugar, es posible corregir dicha comprensión si se define claramente cuál es la finalidad, contenido y extensión del remedio indemnizatorio, teniendo en cuenta el interés del acreedor y su plena satisfacción. En tercer lugar, en este esfuerzo de corrección resulta fundamental seguir el modelo del derecho contractual europeo y uniforme en tanto representan un esfuerzo de modernización y armonización del derecho de las obligaciones articulado a partir de la idea de protección del interés contractual.

Con la ejecución del proyecto se persigue demostrar que la indemnización de daños tiene por finalidad la satisfacción del interés del acreedor en equivalencia mediante la dación de una suma de dinero. Esto tiene por objeto ubicar al acreedor en una situación lo más próxima posible a la que se habría tenido de haber mediado el cumplimiento conforme al contrato por parte del deudor -interés positivo-. Así, si se parte considerando la noción realista de contrato y en particular el propósito práctico del acreedor incorporado al mismo, éste es el remedio que llega a aquellos rincones a los que los restantes no pueden, por circunscribirse a la prestación o a su objeto, permitiendo así la indemnización la plena realización del sistema de remedios al incumplimiento contractual: la satisfacción del interés del acreedor. Tal finalidad confiere unidad a la indemnización de daños y permite superar la distinción entre cumplimiento en equivalente e indemnización de daños.

En este proyecto la metodología de investigación que se empleará será la propia de las ciencias jurídicas. Por ello, se comprende en primer lugar, la reunión del material bibliográfico y jurisprudencial de derecho interno, comparado, contractual común europeo e internacional uniforme; y, en segundo lugar, su estudio, análisis crítico y sistematización que permita alcanzar los objetivos propuestos y la elaboración de los productos comprometidos.

Se proyecta como resultados dos visitas de investigación a universidades extranjeras. La primera a la Universidad Autónoma de Madrid, cuyo cuerpo profesoral tiene vínculos estables con los investigadores del proyecto y otra pasantía en una Universidad inglesa, a fin de recoger la experiencia del common law en la materia estudiada. Ambas pasantías tiene por objeto difundir y discutir los avances de la investigación, y lograr insumos para la elaboración y publicación de los productos comprometidos. Se pretende realizar dos seminarios internacionales y uno nacional, la dirección de una tesis doctoral y de cuatro memorias de pre grado. Se comprometen 5 artículos doctrinales que reflejen el cumplimiento de los objetivos del Proyecto.

**FONDECYT Iniciación 2012**

**N° Proyecto: 11121373**

**PUCV**

### **“La delimitación del tipo penal de estafa en el ordenamiento jurídico chileno”**

Investigador Responsable: Laura Viviana Mayer Lux

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

#### **Resumen:**

El presente proyecto de investigación tiene por objeto la delimitación del tipo penal de estafa consagrado en el ordenamiento jurídico chileno. Dicho objeto ha sido fijado teniendo en cuenta el deficiente tratamiento dogmático y jurisprudencial que ha tenido el tipo de estafa en nuestro país. Ello ha implicado, por una parte, una definición poco clara de los elementos de la estafa (engaño, error, disposición patrimonial, perjuicio patrimonial y relación de causalidad entre los mismos), así como un escaso desarrollo de instituciones ampliamente estudiadas en la doctrina y jurisprudencia comparadas, como el denominado engaño concluyente; y, por la otra, una definición poco clara de la estafa en relación con otros tipos de la Parte Especial, como la falsificación de instrumentos privados y el fraude al fisco, que un importante sector de la doctrina chilena cataloga de “estafas especiales”.

En cuanto a la metodología, la presente propuesta investigativa utilizará: 1) El método dogmático propio de la ciencia penal; 2) El método hermenéutico propio de la ciencia jurídica en general; 3) El método analítico propio de la filosofía del lenguaje, entre otras disciplinas. Utilizando el método dogmático, se efectuará una recopilación y sistematización normativa así como una recopilación, sistematización y análisis crítico de la doctrina y jurisprudencia chilenas relativas al tipo penal de estafa y a otras figuras de la Parte Especial con las que ella estaría directamente relacionada, así como de la doctrina y jurisprudencia extranjeras sobre dichas figuras delictivas en lo que sean aplicables a la realidad nacional. Aplicando tanto el método dogmático como el método hermenéutico se establecerá el sentido y alcance de los elementos del delito de estafa, así como la delimitación de este tipo penal respecto de otras figuras delictivas de la Parte Especial con las cuales la estafa se encontraría directamente vinculada, para lo cual se analizará críticamente la interpretación que a dichas figuras se ha dado, tanto en nuestra doctrina y jurisprudencia, como en la doctrina y jurisprudencia extranjeras. Utilizando el método analítico propio de la filosofía del lenguaje, entre otras disciplinas, se realizará una descomposición del tipo penal de estafa en sus diversas partes a fin de estudiar de manera intensiva cada uno de sus elementos, así como las relaciones entre sí y con el todo (dimensión interna), pero también las relaciones entre dicho tipo delictivo y otras figuras de la Parte Especial con las que él se encontraría directamente vinculado (dimensión externa). La aplicación de dicho método a la presente propuesta investigativa supone, asimismo, una recopilación y sistematización de las principales obras chilenas y extranjeras sobre filosofía del lenguaje, así como una aplicación de las mismas al tipo penal de estafa en tanto delito de comunicación o comunicacional, esto es, como figura centrada en la entrega y recepción de una información típicamente relevante.

El presente proyecto de investigación está orientado, entre otras cosas, a la obtención de los siguientes resultados: 1) La publicación de tres artículos científicos sobre temas que forman parte de su objeto en Revistas indexadas en scielo o algún índice equivalente; 2) La publicación de un libro sobre el tipo penal de estafa en el Derecho chileno; 3) La dirección de dos memorias de pregrado sobre temas que forman parte de su objeto en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; 4) La dirección de un seminario de título de magíster sobre temas que forman parte de su objeto en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; 5) La difusión de los resultados del presente proyecto de investigación en el programa de magíster de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, así como en dos seminarios abiertos al público; 6) El aporte al aumento del patrimonio bibliográfico de la Biblioteca de la Escuela de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.



## PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Iniciación  
N° Proyecto: 11130408  
PUCV

### “Simce de educación física: diseño, aplicación y evaluación de una nueva propuesta”

Investigador Responsable: Fernando Rodríguez R.

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### Resumen:

El actual SIMCE de Educación Física, se centra en cualificar la condición física de los estudiantes, dejando de lado las dimensiones cualitativas en las que la disciplina interviene, presentando una falta de coherencia respecto del quehacer del profesorado de Educación Física a nivel escolar.

Por éste motivo se requiere realizar ajustes que permitan entender y evaluar la Educación Física de calidad y puedan integrarse propuestas sobre las variables que influyen en la mejora de la disciplina a nivel escolar.

El objetivo principal de la investigación es diseñar, aplicar y validar una prueba SIMCE de Educación Física, que pueda satisfacer la necesidad de integrar todas las dimensiones y variables involucradas en la educación física.

Para que ésta investigación se concrete, se deben realizar cuatro pasos fundamentales: a) Un análisis de la actual prueba SIMCE de Educación Física, conocer de dónde surge, porque se realiza esta propuesta que integra solo la dimensión biológica y en terreno comprobar el impacto que ha tenido en la comunidad escolar, la aplicación de la actual prueba. b) Diseñar y elaborar una propuesta considerando las variables excluidas en la prueba, pero que a la vez, permita un nivel alto de aplicabilidad en el contexto escolar. c) Aplicación piloto de la propuesta, que permita su validación de los instrumentos y verificar las fortalezas y disminuir las debilidades. Esta aplicación se realizará en estudiantes de 8° básico y 2° Medio de colegios de distinta dependencia administrativa de las regiones de Coquimbo, Metropolitana y de Valparaíso. d) Finalmente se evaluará la validez y aplicabilidad de la nueva propuesta, así como el impacto y satisfacción que los docentes y estudiantes tienen respecto de la nueva prueba.

Este proyecto pretende finalmente impactar sobre la comunidad escolar, llamar la atención respecto de las mejoras que se deben incluir en la medición de la calidad de la educación física en Chile y aportar y proponer cambios en las políticas del MINEDUC, considerando la nueva prueba y de acuerdo a los antecedentes planeados que dan respaldo a la mejora.

## Internacional 2012

### SPRING

N° Proyecto: DCI-ALA/2011/256

PUCV

### “Social responsibility through Prosociality based Interventions to Generate equal Opportunities”

Investigador Responsable: Gladys Jimenez

Fecha de inicio : Enero 2012

Fecha de término : Enero 2015

#### Resumen:

Durante el año 2012, muchas de nuestras energías estuvieron puestas en levantar un pormenorizado diagnóstico de la situación concreta, nacional y universitaria, de cada contexto en el que se implementa el proyecto SPRING - Alfa III. Con esto, se busca sentar bases sólidas para ajustar el plan original y las estrategias propuestas no sólo a la realidad de cada Universidad Partner y sus elementos diferenciadores, sino también al entorno en las que se insertan.

Una primera fase investigativa se basó en un estudio documental y revisión bibliográfica acerca de las políticas públicas para la equidad en Educación Superior y acceso al mundo laboral de colectivos desfavorecidos, y una revisión de diferentes experiencias positivas o buenas prácticas en el contexto Universitario nacional, en torno a los temas centrales que aborda SPRING: Vinculación con el medio, Responsabilidad Social, Generación de igualdad de oportunidades educativas, Inserción de colectivos desfavorecidos en el mundo del trabajo, y Procesos de Renovación Curricular relacionados con estas temáticas. En un segundo momento, nos abocamos a desarrollar una fase de investigación cualitativa, a partir de focus group y entrevistas con los beneficiarios directos del proyecto: estudiantes, profesores y empleadores, con el fin de conocer sus apreciaciones, como también la situación real en la que cada grupo se desenvuelve e interactúa dentro del sistema educativo y local, en función de los objetivos centrales de SPRING y las temáticas expuestas anteriormente.

Como una forma de garantizar la calidad prosocial en la relación entre los equipos locales, sus miembros y los beneficiarios directos, se ha tomado como base la metodología de Investigación de Acción Participativa (PAR), un método cualitativo que permite explorar en las percepciones de los beneficiarios en torno a las palabras claves de la iniciativa y cotejarlas con las hipótesis que sustentan el proyecto SPRING.

Como técnica de análisis, los focus group y entrevistas son procedimientos que, además de producir información, posibilitan espacios creativos y de producción de conocimiento mediante la interacción de los participantes, todos considerados expertos en sus contextos, y siempre gracias al estilo de comunicación horizontal que debe propiciar el facilitador, y en base a la confianza mutua que se intenta generar entre los participantes. Además, esta metodología nos permite identificar actores de interés externos, y ayuda a establecer los primeros lazos para un trabajo continuado y sistemático en el tiempo para el logro de los objetivos del proyecto con sus beneficiarios. Con todo, quizá una de las características centrales de esta metodología es la circularidad de la información, y la necesidad de la devolución de los resultados a los participantes de la fase cualitativa, con el fin de obtener su retroalimentación y una mayor conciencia mutua de los desafíos que nos estamos proponiendo conjuntamente.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Iniciación

#### **“Transición epidemiológica del riesgo en salud, asociado a la inactividad física y malnutrición en estudiantes universitarios”**

Investigador Responsable: Fernando Javier Rodríguez Rodríguez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### **Resumen:**

Este estudio pretende determinar los componentes epidemiológicos que se relacionan con la transición del estado de salud asociado a la inactividad física y a la mal nutrición por exceso de estudiantes universitarios en los distintos niveles de avance curricular, además de determinar y comparar la composición corporal, los niveles, las barreras y los motivos para la práctica de ejercicio físico.

Se evaluará a una muestra de voluntarios asistentes a los cursos de Autocuidado de Vida saludables de las Facultades de Filosofía y Educación, de Ciencia de Ingeniería. Se aplicarán tres instrumentos, que determinarán los niveles de actividad física (IPAQ), los motivos (AMPEF) y las barreras para la práctica de ejercicio físico (ABPEF), además de la estimación de la composición corporal por antropometría. Luego los estudiantes portarán un acelerómetro por cinco días durante 12 hrs. continuas que, determinara con precisión los niveles de actividad, los quiebres sedentarios y los tiempos de caminata que los estudiantes realizan durante la jornada académica. Este estudio espera determinar la diferencia por sexo respecto al nivel de actividad física, y la mayor cantidad de barreras que tienen las mujeres para la práctica respecto de los hombres, y de qué manera disminuye ésta actividad a lo largo del ciclo universitario.

A partir de los resultados obtenidos se espera contribuir con nuevo conocimiento que aporte a la mejora de las políticas universitarias que permitan aumentar los espacios físicos y los tiempos para el aumento de la práctica de la actividad física universitaria, lo cual se traduciría en cambiar y mejorar la calidad de vida estudiantil. Se presentarán los resultados en las reuniones científicas, jornadas y congresos de actividad física y salud, que motiven a las demás universidades tomar decisiones frente a esta problemática. La evidencia favorece el conocimiento de los estudiantes de los Cursos de “Autocuidado y Vida Saludable”, para estimular los cambios en sus estilos de vida y que se hagan perdurables. Finalmente se espera publicar dos artículos científicos (ISI y/o SCielo), como una forma de divulgar los resultados a la comunidad científica nacional e internacional.

### DI Sello Valórico

#### **“Desarrollo del Autoconcepto Físico (acf) en la superación de las barreras de aprendizaje motriz en niños ciegos y deficientes visuales”**

Investigador Responsable: Luis Espinoza Oteiza

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

## Resumen:

El presente proyecto de investigación denominado “*Desarrollo del Autoconcepto Físico (ACF) en la superación de las barreras de aprendizaje motriz en niños ciegos y deficientes visuales*”, se contextualiza en dos dimensiones explicitadas en el plan de desarrollo estratégico institucional. Una referida al fortalecimiento de las acciones de vinculación con el medio en acciones de responsabilidad social, y otra, representada en la promoción de la visión cristiana del ser humano como eje fundamental en el fortalecimiento del sello valórico y distintivo de nuestra universidad.

Actualmente en Chile existen más de 300 mil personas con discapacidad visual severa, que van desde el 10% de visión a la ceguera total. De los cuales un 17,9% son niños y adolescentes con poca o nulas posibilidades de integrarse a programas educativos que les permitan materializar competencias personales y de esta forma contribuir en la superación de las barreras que afectan su integración en la sociedad.

Si ampliamos la mirada al panorama general de los discapacitados en Chile, (Fonadis, 2004), solamente el 24,1% de ellos tiene una vida activa con integración eventual a sistemas educacionales o laborales y solo un 8,5% está integrado a programas permanentes de educación formal, situación que en el caso de la ceguera se intensifica dado que quienes sufren de este mal una vez fuera de los sistemas de educación o fundaciones muchas veces quedan a la deriva a causa de la dificultad para integrarse a la sociedad o encontrar un trabajo, o en el mejor de los casos logran acceder a empleos informales u ocupaciones de baja remuneración.

Dotar de mayor autonomía a los no-videntes a través de programas de estimulación motriz que impliquen efecto en el desarrollo del ACF, les permitiría disminuir las barreras que afectan su integración social ya que como señala Rosemberg (1979) la imagen de sí, es determinante de sus pensamientos, sentimientos y posteriores manifestaciones de conducta.

El estudio tiene como propósito principal evaluar en una muestra de niños ciegos del Instituto Antonio Vicente Mosquete de la Ciudad de Viña del Mar, el efecto que un programa de intervención educativa basado en el logro de aprendizajes motrices con la práctica de un multitaller de Actividades Motrices en Contacto con la Naturaleza, causa sobre el desarrollo del ACF y la correlación que dichos logros tiene sobre cada una de sus variables internas.

La falta de formación en Necesidades Educativas Especiales y de capacitación que suele afectar a estas personas es un factor que se ha puesto en consideración en los planteamientos que persigue la instauración de proyectos universitarios como lo es el taller de estimulación motriz para personas ciegas o con deficiencia visual, desarrollado desde hace un par de años en la Escuela de Educación Física PUCV, con la intención de aportar en su integración a la sociedad.

Con el desarrollo de esta línea de investigación, pretendemos generar conocimiento aplicado, cuyos resultados serán presentados a publicación en la revista de Estudios Pedagógicos con indexación Scielo, y servirán junto a otros estudios realizados en la misma línea el sustrato para preparar un Fondecyt 2014.



## PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Regular  
N° Proyecto: 1130684  
PUCV

**“Alfabetización Semiótica y Mediación en la trayectoria escolar: descripción multimodal de las producciones de los estudiantes y del discurso de los profesores en clases de historia y de biología en una escuela municipalizada”**

Investigador Responsable: Dominique Manghi

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

### **Resumen:**

Este estudio se basa en dos perspectivas complementarias: la semiótica social y la multimodalidad para aportar en la descripción discursiva y léxico gramatical de las prácticas semióticas al interior de las aulas de historia y biología en la escuela.

El foco de este estudio es la alfabetización semiótica en la escuela, proceso que enriquece y la vez posibilita las prácticas sociales y culturales en las cuales las personas participan mediante el discurso (Christie & Derewianka, 2010). De manera general, más que un proceso de reproducción (Bernstein, 1990) o de enculturación (Lemke, 1998), el aprendizaje de las convenciones para crear significado en las distintas situaciones de comunicación se considera activo y creativo (Kress, 2010) y constituye en cada persona un potencial de significado para representar y comunicar, legitimándose en los distintas comunidades en las que participa (Lave, 1991). De manera específica, al focalizar en la escuela, el discurso deja de ser de sentido común (Martin, 1992) ya que posee ciertas características discursivas y lexicogramaticales específicas y técnicas que han sido estabilizadas en y por las comunidades científicas y que requieren de enseñanza (Halliday & Martin, 1993).

El discurso es definido aquí como una práctica social (van Leeuwen, 2005) y el desarrollo de la capacidad humana de comunicación a través del uso de la lengua y las demás convenciones sociales se entiende inmersa en procesos sociales y culturales. Cada contexto escolar ofrece condiciones sociales y materiales en las que se desarrollan los discursos de los profesores con fines de enseñanza y en las que los escolares avanzan en su alfabetización, cada vez más diversa y a la vez específica en cada asignatura en la trayectoria escolar (Christie, 2002; Schleppegrell;2004).

La multimodalidad, como campo de aplicación (O’Halloran, 2011) complementa el conocimiento sobre el discurso complejizando el panorama comunicativo en la escuela. Ya no basta con describir las particularidades lingüísticas del discurso de la historia o de la biología en la escuela. Esta perspectiva obliga a situar dichas convenciones lingüísticas en su contexto semiótico y a preguntar por la función de los todos los recursos usados para significar y las potencialidades de estos para construir significados (Kress & Mavers: 2005; Unsworth, 2006; Parodi, 2010; Jewitt, 2011). El objetivo de este estudio es caracterizar el avance de la alfabetización semiótica en la escuela y su mediación, a través de la descripción multimodal de las producciones semióticas de los estudiantes y

del discurso de los profesores para la enseñanza en clases de la historia y de la biología en un colegio municipalizado en distintas etapas escolares, desde Educación Básica hasta Educación Media. La metodología corresponde a una investigación cualitativa, con un alcance descriptivo interpretativo y, el diseño, a un estudio de caso único con unidades de análisis incrustadas, es decir, un colegio con cuatro cursos ( 3° y 6° básico, 1° y 4° medio). Se utilizará una combinación de fuentes de evidencia para triangular la construcción de la alfabetización semiótica escolar y su mediación. Cada fuente constituirá los tres tipos de corpus que conforman el corpus de referencia completo: audiovisual (grabación de clases), visual (fotografías de producciones semióticas de los escolares y material de enseñanza) y lingüístico (entrevistas a profesores). Los dos primeros serán explorados desde el análisis multimodal del discurso para textos dinámicos (Baldry & Thibault, 2006) y estáticos (Kress & van Leeuwen, 1996) y el último desde el análisis del discurso (Martin & Rose, 2008).

Los resultados esperados se relacionan con la descripción discursiva y lexicogramatical de los géneros tanto de las producciones de los estudiantes en los distintos cursos como de los profesores para su mediación, desde la perspectiva multimodal. La descripción de diferentes estados en el avance de la alfabetización semiótica y la mediación de los profesores, nos permitirá analizar los cambios cualitativos entre dichos cursos para caracterizar este proceso a lo largo de la trayectoria escolar.

Esta información permitirá enriquecer los abordajes de la lingüística para el análisis del discurso así como profundizar en la didáctica de la comprensión y producción multimodal. Los resultados además favorecerán la formación docente así como la capacitación y formación continua de profesores en cuanto a la mediación para la alfabetización. Además podría permitir informar a la didáctica sobre como es que se va balanceando el aporte de la didáctica general y la específica en el avance desde la Educación Básica hasta la Educación Media.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130544**  
**PUCV**

**“Avanzando hacia el reconocimiento de las necesidades de apoyo y calidad de vida de jóvenes y adultos con discapacidad intelectual o del desarrollo”**

Investigador Responsable: Vanessa Vega Córdova

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

Si bien en Chile la atención de las personas con discapacidad tiene una historia reconocida de varias décadas, es en los años 90 cuando se comienzan a implementar políticas públicas en pro del desarrollo de personas con discapacidad en consonancia con las tendencias internacionales. En la actualidad se está trabajando para eliminar todo tipo de barreras legales, presupuestarias, tecnológicas y de todo tipo que afecten a personas con algún tipo de discapacidad, para así dar paso a la auténtica ciudadanía de este colectivo (Ley 20.422, 2010)

En ese sentido es preciso ir generando acciones con el fin de conocer las necesidades de apoyo que requiere una persona con Discapacidad Intelectual o del desarrollo (DID), esto está directamente relacionado con la calidad de vida de las personas. El gozar de una plena calidad de vida es un anhelo de la población en general y la población con discapacidad no queda fuera de este anhelo. Sin embargo en el caso de la personas con DID, esta realidad no siempre se concreta, a lo largo de los años esta población ha sido excluida y su atención se ha centrado en el asistencialismo y no en que experimenten resultados personales. El que las personas con DID gocen de una plena calidad de vida no se logra únicamente con ofrecer servicios adecuados, sino que se refiere al ámbito de sus derechos como ciudadanos. El identificar apoyos y evaluar la calidad de vida en su conjunto son producto de nuevas líneas de investigación que están aportando nuevo conocimiento sobre el desarrollo y la vida de las personas con discapacidad intelectual (Verdugo et al., 2009; Verdugo, 2006; van Loon, 2009; van Loon, 2006; Vega, 2011).

Por consiguiente la presente investigación pretende conocer la percepción de las necesidades de apoyo y calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual o del desarrollo mayores de 18 años desde la mirada de los profesionales y de las propias personas con discapacidad intelectual o del desarrollo, que participan en centros, talleres laborales o escuelas especiales de la región de Valparaíso y Metropolitana.

a) Para ello este estudio se enmarca en un diseño metodológico mixto concurrente, el que permitirá indagar, analizar y comprender de forma exhaustiva el contexto de las personas Stake, (1999). Este diseño considera un procedimiento de investigación que incluye la recopilación, análisis e integración de datos tanto cuantitativos como cualitativos (Creswell y Zhang, 2009; Creswell, y Plano, 2011; Creswell, John; 2012; Creswell, Klassen, Clark, y Smith, 2012). Para llevar a cabo la presente investigación se aplicará a *proxis* (hetero- informantes), la Escala de Calidad de Vida GENCAT y (Verdugo, Arias Martínez, Gómez y Schalock, 2009) y la Support Intensity Scale (SIS) en español Escala de Intensidad de Apoyos (Verdugo, Arias e Ibañez, 2007). Y a los autoinformantes (personas con DID) se les aplicará una entrevista en profundidad y grupos focales a personas con DID, mayores de 18 años y que se encuentren. Esto permitirá poder contrastar las hipótesis en estudio que dicen relación con a) las necesidades de apoyo se encuentran asociadas a la severidad de la discapacidad; a la participación en actividades laborales y no existirá asociación entre necesidades de apoyo y sexo; b) La severidad de la discapacidad y la participación o no en actividades laborales predice el nivel de calidad de vida de personas con discapacidad intelectual y del desarrollo y c) existirán diferencias en las valoraciones auto-informadas (subjetiva, expresada por las personas con discapacidad) y heteroinformadas (objetiva, informada por *proxis*) de la calidad de vida y necesidades de apoyo.

Todo lo anterior se sustenta en el reconocer los derechos de las personas con DID a tener una vida plena, a participar como ciudadanos y tener mayor y mejores oportunidades en educación y de participación social, no es solo cuestión de oportunidades sino que de derechos a los que el Estado Chileno se ha comprometido al firmar la Convención de Derechos de las Personas con Discapacidad (UNESCO, 2006). De acuerdo a lo planteado la presente investigación pretende no solo identificar necesidades sentidas, es decir las expresadas por la propia persona, y compararlo con lo que plantean los profesionales, sino que es preciso transformar estas necesidades sentidas en acción, para así como sociedad dar una respuesta pertinente y ofrecer los apoyos tendientes a mejorar la vida de las personas con DID.

FONDECYT Iniciación  
N° Proyecto: 11130464  
PUCV

“Dimensionado el reto de los profesores: análisis de las prácticas docentes de lectura colectivas en aulas de 3, 5 y 7 básico”

Investigador Responsable: Andrea Bustos Ibarra

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

La presente investigación cualitativa está situada en la línea de análisis de la práctica docente relacionada con la formación del lector. Sus puntos teóricos de base son los conocimientos sobre los procesos cognitivos que se llevan a cabo durante la lectura (Kintsch, 1998), los procesos de adquisición y desarrollo de habilidades (Cain, 2007), su largo tiempo de adquisición (Ericsson, 2002) y la situación real en las escuelas para el desarrollo de esta capacidad de gran complejidad como la comprensión lectora. En específico, nuestro foco es la dificultad de innovación en las prácticas pedagógicas (Sánchez, García y Rosales, 2010) una vez que consideramos que la distancia entre lo que se sabe desde la investigación y lo que se hace en las escuelas, es más amplia que lo que quisiéramos.

Situado en la *dificultad del cambio* este estudio tiene por objetivo transparentar el reto de los profesores cuando se habla de mejorar las prácticas docentes relacionadas con la comprensión lectora. El punto de partida es que esas prácticas transparentan nociones de lo que es comprender, de lo que es ayudar a comprender y los modos en que se entiende la distribución de responsabilidades cuando se lee para aprender con ayuda del profesor a lo largo de la trayectoria de la formación del lector. Este estudio asume que cuando estas nociones son descritas, la posibilidad de dar ayudas precisas y ajustadas a las necesidades de los docentes aumenta considerablemente.

En concreto, esta propuesta busca aplicar el sistema de análisis del discurso de Sánchez, et al, (2008) para caracterizar las prácticas de profesores asociadas a la actividad típica de aula (Lemke, 1997) de lectura colectiva -como actividad de lectura compartida y supervisada- que permitan generar un mapa respecto de tres dimensiones de análisis: *qué se hace* cuando se lee (tipos de ideas y relaciones y los procesos cognitivos que se ponen en juego), *cómo se hace*, patrones de episodios e interacciones (tipos de organización de la tarea de leer y/o los intercambios públicos que se efectúan) y *quién lo hace*, ayudas y recursos ofrecidos para apropiarse del conocimiento (aporte del profesor y del alumno más o menos autónomo). Tres dimensiones que pueden ser abordadas en conjunto o separadamente como insumos de decisiones para ayudar a la innovación.

La metodología observacional se aplicará en un diseño de estudio de casos de tipo instrumental de 9 profesores distribuidos en tres cursos: tres de 3° básico; tres de 5° básico y tres de 7° básico. Los tres niveles son representativos de ciclos diferentes que dan cuenta de buena parte de la formación del lector y que además no son mediatizados directamente por evaluaciones externas (SIMCE), lo que podría dar mayor seguridad de situación naturalista. A eso agregaremos una distribución por niveles de desempeño según evaluación docente: básico, competente y destacado. Esto último abriría aún más las posibilidades de representar diferentes tipos de prácticas. De todas las interacciones observables- actividades típicas de aula- las muestras de transición corresponderán a las lecturas colectivas identificables en las unidades de aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Naturales, Historia, Geografía y Cs. Sociales y Lenguaje y Comunicación, por ser

ellas disciplinas asociadas a leer para aprender conocimientos. Cada unidad será registrada audiovisualmente y transcritos cada uno de los momentos de lectura colectiva identificados para el análisis de las distintas dimensiones.

Con este estudio se espera obtener un corpus para ampliar el puzzle del nivel y tipo de presencia de tareas/nociones destinadas a la formación del lector. Su utilidad es obtener información para ajustar el reto de la política pública- asesoramiento a escuelas y formación docente inicial y continua- al reto de los docentes, planteando la discusión sobre la naturaleza problemática de las innovaciones en la alfabetización a lo largo del sistema escolar cuando esta brecha se aborda solo desde los conocimientos instruccionales y no combinado con el análisis teóricamente motivado de la propia práctica.

## **FONIDE 2011**

**N° Proyecto: F621115**

## **PUCV**

### **“Caracterización del currículum evaluado en el 2° ciclo básico, orientaciones para la formación inicial y continua de profesores y profesoras”**

Investigador Responsable: Gloria Contreras Pérez

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

## **Resumen:**

La evaluación del aprendizaje es un proceso altamente relevante para los distintos actores del sistema escolar especialmente por las consecuencias para los estudiantes tanto al mediano como al largo plazo, tales como promoción a otros niveles de escolaridad, repitencia de curso, expulsión o deserción de la escuela.

La evaluación puede afectar de distintas maneras a los estudiantes, pudiendo influir en su autoestima (Crooks, 1998); en su motivación al aprendizaje (García y Díaz, 1995); en su actitud hacia el docente (García y Díaz, 1995); e incluso produce efectos que van más allá del aula, extrapolándose a su formación integral (Perrenoud, 1996; Bourdieu, 2007; Mancovsky, 2011).

En particular la evaluación afecta profundamente el aprendizaje ya que, con más fuerza aún que la enseñanza, envía poderosos mensajes acerca de la disciplina que se evalúa, dado que por su intermedio se relevan y enfatizan ciertos conocimientos, habilidades y actitudes por sobre otras.

Diversos estudios muestran que para los estudiantes la evaluación es la forma más clara y directa de conocer las auténticas intenciones de sus profesores, es decir, la evaluación hace significativo el currículum (Gulikers et al, 2006; Entwistle, 2000; Goñi, 2000; Scouller, 1998; Thomsom y Falchikov, 1998). Esto quiere decir que los aprendizajes que no se evalúan difícilmente se desarrollan ya que los estudiantes desplazan su atención y esfuerzo hacia aquellos contenidos y habilidades que son objeto de evaluación.

Las revisiones más importantes sobre la influencia de la evaluación señalan, por una parte, el valor de la evaluación formativa para mejorar los aprendizajes en estudiantes de distintos niveles de escolaridad, con especial énfasis en la retroalimentación en sus

diversas modalidades (Black y Wiliam, 1998). Por otra parte, Crooks (1988) en una revisión sobre evaluación formal e informal, destaca que la influencia puede ser positiva al largo, mediano y largo plazo bajo ciertas condiciones ayudando al estudiante a focalizar sus esfuerzos en aquello que es más importante, a monitorear sus propios progresos y desarrollar habilidades de autoevaluación, a motivarlos hacia el aprendizaje, a desarrollar estrategias de estudio, e incluso percepciones sobre la propia habilidad y sobre el éxito o fracaso futuro. Natriello (1987) realiza su revisión a partir de lo que denomina ciclo de la evaluación, que se inicia por sus propósitos, sigue con las tareas y criterios, el juicio sobre el desempeño y finaliza con la retroalimentación. Reconociendo el potencial de este ciclo completo para el aprendizaje, llama la atención sobre la multiplicidad de funciones que le otorgan a la evaluación y que entran en conflicto. Otro grupo importante de investigaciones pone el énfasis en la relación entre las características de la evaluación percibidas por los estudiantes y sus enfoques de aprendizaje. Establecen que la forma de evaluar influye en la manera en que enfocan los estudios y, por lo tanto, en el desarrollo de sus aprendizajes.

Específicamente, los procedimientos de evaluación que son percibidos como inapropiados por los estudiantes tienden a fomentar en ellos enfoques de aprendizajes superficiales (Struyven et al, 2005). Por ejemplo, Scouller (1998) en un estudio cuantitativo encuentra diferencias significativas en la percepción de los estudiantes respecto de dos distintos tipos de pruebas escritas: establece que los estudiantes pueden emplear un enfoque superficial cuando preparan un examen de alternativas múltiples y uno profundo para una tarea de ensayo, ya que la última promueve un contexto de aprendizaje más apropiado y deben demostrar habilidades comunicativas de un mayor nivel. Por otra parte, Sambell et al (1997) establecen que cuando los estudiantes son sometidos a formas alternativas de evaluación, las perciben como herramientas más provechosas para una mayor calidad de aprendizaje y sus puntos de vistas sobre la evaluación cambian.

Es decir, la evaluación ejerce una influencia sobre la forma en que el estudiante se prepara pues orienta su modalidades de estudio de acuerdo con las demandas y exigencias de las tareas que el docente le presenta (Camilloni, Basabe y Feeney, 2009). Martínez (2012), en una revisión de investigaciones cuantitativas sobre los efectos positivos de la evaluación en el aprendizaje de los estudiantes, señala que es muy complejo realizar una estimación numérica dadas las deficiencias metodológicas de algunas de ellas, los distintos niveles de educación formal en que se realizaban y la diversidad de variables considerada, por ejemplo perfeccionamiento de profesores, materiales curriculares, evaluaciones en línea, formas particulares de retroalimentación y auto y coevaluación. En esta revisión encontró un valor máximo del tamaño del efecto de 0.32 y una mediana de 0.25, valores menores a los reportados en otros trabajos.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

**“Caracterización del curriculum evaluado en el subsector de ciencias en 7° básico en establecimientos educacionales de la V Región”**

Investigador Responsable: Gloria Contreras Pérez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

## Resumen:

El qué y cómo los profesores evalúan a sus estudiantes les comunica cuáles contenidos y habilidades es necesario estudiar y cuáles no, influyendo fuertemente en sus aprendizajes presentes y futuros. Por esta razón, los procedimientos de evaluación por los cuales se recoge la información sobre los estudiantes deben ser cuidadosamente diseñados, aplicados y corregidos. De esta manera otorgan información válida y confiable, que permite emitir juicios fundamentados y tomar las mejores decisiones tanto sobre el aprendizaje como sobre la enseñanza.

Por otra parte, los cambios en las políticas educativas referidas al currículum, los avances en la psicología del aprendizaje y la importancia dada a la alfabetización científica en los últimos tiempos, ha relevado la importancia de la enseñanza de las ciencias en las escuelas de nuestro país y el papel que desempeñan los profesores de ciencias. En ellos recae la responsabilidad de alfabetizar científicamente a sus alumnos, entregándoles una cultura científica básica que les permita comprender la naturaleza y sus procesos. Sin embargo, la evaluación del aprendizaje en esta área tiene características bastante específicas, algunas de las cuales se detallan a continuación: tendencia a considerar que evaluar contenidos científicos es más fácil que otros, debido a su “objetividad” y “precisión”; limitar la evaluación a aquello que resulta más fácilmente medible, dejando de lado aspectos fundamentales del trabajo científico con que se abordan los problemas; aplicar preferentemente solo un cierto tipo de procedimiento evaluativo, que pueden ser pruebas de memorización o que requieran una respuesta corta y muy precisa; tendencia a pensar que el dominio de las ciencias exactas la pueden tener sólo unos pocos, los más inteligentes o los hombres más que las mujeres; y, tendencia a responsabilizar por los bajos logros de los alumnos a algún deficiente aprendizaje anterior, por ejemplo, la mala base en matemáticas. Estas características influyen negativamente en el aprendizaje científico de los alumnos.

Dado lo anterior, se ha diseñado un estudio en la V región que permita caracterizar y analizar los contenidos y habilidades que se evalúan a través de los procedimientos que los profesores diseñan y aplican a sus estudiantes de 7° básico en ciencias. Más específicamente se pretende analizar el currículum evaluado y compararlo con el currículum prescrito por el Ministerio de Educación. En términos metodológicos, se solicitará a una muestra de profesores que imparten clases en el subsector de ciencias de 7° año básico en la V región, que entreguen pruebas aplicadas el 1° semestre 2013. A dichas pruebas se les aplicará una pauta de análisis que permita estudiar los contenidos y habilidades que se evalúan, la calidad de las instrucciones y de las preguntas que se hacen a los estudiantes, la forma de ponderar las respuestas y la forma de calificar. Como resultado principal, se espera describir y caracterizar los contenidos y habilidades que se están promoviendo a través de la evaluación del aprendizaje en el subsector y nivel mencionado. Con esto también se pretende aportar con orientaciones teóricas y metodológicas, para la formación inicial

## DI Iniciación

**“Calidad de Vida y autodeterminación en jóvenes y adultos con discapacidad intelectual como eje de cambio social”**

Investigador Responsable: Vanessa Vega Córdova

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013



## Resumen:

Gozar de una plena calidad de vida en un anhelo de la población en general, en el que se conjugan diferentes ámbitos que van desde lo material a lo espiritual. Este constructo se ha estado relacionando hace unos años con la Discapacidad Intelectual y/o del Desarrollo (DID), ya que capta la nueva visión que se tiene acerca de las personas con Discapacidad en cuanto a las dimensiones de autodeterminación, inclusión, empoderamiento, entre otras. Se convierte así en un puente que permite brindar las directrices a seguir para alcanzar dicho desarrollo en las diferentes dimensiones mencionadas (Verdugo, 2001). En este sentido investigaciones han planteado que la autodeterminación es el eje central cuando se habla de la calidad de vida de las personas con DID, por este motivo la importancia de llevar a cabo investigaciones en esta línea.

De lo planteado anteriormente y de la necesidad de poder conocer la percepción de la calidad de vida y la autodeterminación tanto de profesionales como de las propias de las personas con DID. Por consiguiente la presente investigación pretende responder a la siguiente interrogante, ¿cómo se complementan los resultados obtenidos a través de la recopilación de información entregada a través de autoinformes y proxis (heteroinformantes) en relación con la calidad de vida y autodeterminación de las personas con discapacidad intelectual y/o del desarrollo?. Cuyo objetivo central es constatar si existen diferencias en la percepción de la calidad de vida y de la autodeterminación de las personas con discapacidad intelectual, desde la mirada de los profesionales y de las propias personas con discapacidad intelectual y/o del desarrollo.

Para ello se realizará un estudio de caso colectivo con diseño metodológico mixto concurrente, este estudio permitirá indagar, analizar y comprender de forma exhaustiva el contexto de las personas Stake, (1999). Este diseño considera un procedimiento de investigación que incluye la recopilación, análisis e integración de datos tanto cuantitativos como cualitativos para responder a las preguntas de investigación (Creswell y Zhang, 2009). Para llevar a cabo la presente se aplicará a proxis (hetero- informantes), la Escala de Calidad de Vida GENCAT (Verdugo, Arias Martínez, Gómez y Schalock, 2009) y la Escala de Autodeterminación Personal (Wehmeyer, Peralta, Zulueta, González, Sobrino, 2006) y una entrevista en profundidad a personas con DID, mayores de 18 años y que se encuentren realizando practica laboral o que se encuentren trabajando.

En cuanto a los resultados se espera poder generar conocimiento tanto teórico como empírico respecto a que si existirán diferencias en las valoraciones auto-informadas (subjetiva, expresada por las personas con discapacidad) y hetero-informadas (objetiva, informada por proxis) de la calidad de vida y autodeterminación. Además se pretende e presentar los resultados en congresos y contribuir con evidencia científica en revistas de corriente principal que permitan poder y así replicar el estudio a nivel nacional.

## DI Iniciación

**“Formación del lector competente. Estudio de prácticas docentes de acompañamiento lector en la asignatura de Ciencias naturales e Historia, geografía y ciencias sociales en tercero y cuarto básico”**

Investigador Responsable: Andrea Bustos Ibarra

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013



## Resumen:

La presente investigación cualitativa está situada en la línea de análisis de la práctica docente relacionada con la formación del lector. Sus puntos tóricos de base son los conocimientos sobre los procesos cognitivos que se llevan a cabo durante la lectura (Kintsch, 1998), los procesos de adquisición y desarrollo de habilidades (Cain, 2007) y la intervención para ayudar a mejorar las estrategias del lector (Duke y Pearson, 2002).

Con esta propuesta se busca obtener evidencias sobre los que sucede directamente en las aulas, en las asignaturas de Ciencias Naturales e Historia, Geografía y Ciencias Sociales, a través de la caracterización de las actividades típicas de aula (ATAs) en 3º y 4º básico. Con ello se tiene por objetivo analizar la presencia y función de las actividades típicas de aula relacionadas con lectura y contrastar esas actividades con el corpus de conocimiento de las propuestas Instruccionales relacionadas con la alfabetización.

La metodología a aplicar responde a estudio de casos y la muestra corresponderá a una Unidad didáctica de ambas asignaturas en los dos niveles mencionados en una escuela municipal y una particular subvencionada. El procedimiento escogido es la aplicación del sistema de análisis de Sánchez et al., (2008) que utiliza el discurso docente como material para una observación rigurosa. Para ello, se cuenta con distintas unidades de análisis (Clases, ATAs, Episodios, ciclos) que recogen tanto las actividades como las acciones discursivas que emergen durante la interacción profesor alumnos a través de las fases de segmentación, mapeo de interactividad, tipificación de situaciones de lectura y el contraste de hallazgos.

Con este estudio se espera obtener un corpus con muestra chilena para ampliar el puzzle del nivel y tipo de presencia de tareas destinadas a la formación del lector en asignaturas diferentes a la de Lenguaje y Comunicación, que se plantea como insuficiente frente al reto enorme de lograr esta competencia de alto nivel y de largo fraguar en el tiempo. Finalmente, la elocuencia esperada de los resultados permitirá publicar en revista de impacto para situar la línea de análisis de la práctica en la formación de lectores más allá de los focos actuales de alfabetización inicial. Ello, se cree, ayudará a conmesurar para la política pública, la distancia entre el conocimiento académico y el profesional planteando la discusión sobre la naturaleza problemática de las innovaciones en la alfabetización a lo largo del sistema escolar cuando esta brecha no ha sido abordada desde la complejidad del cambio.

## PROYECTOS EXTERNOS

### CONICYT

Programa de Atracción e inserción de Capital Humano Avanzado (MEC)

N° Proyecto: 80130077

PUCV

#### “Desarrollo regional de la psicología social básica y aplicada”

Responsable: María Angeles Bilbao

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

#### Resumen:

La psicología es una disciplina joven en permanente desarrollo. Dentro de ella, la psicología social ha realizado aportes significativos en la comprensión de las personas, sus grupos y comunidades con el fin primordial de mejorar nuestra calidad de vida. La investigación de procesos sociales básicos ha llevado a su aplicación en diversos ámbitos de la vida social, como son la política, la educación, la salud, el trabajo, por nombrar algunos. Es por este motivo que potenciar el desarrollo de los científicos chilenos en el área, particularmente los de universidades regionales que tienen menores posibilidades de mantenerse actualizados, puede impactar positivamente en el desarrollo de toda la región y el país. Es en este marco que la visita del Dr. Darío Páez cobra relevancia, no solo para la PUCV, sino para la red de investigadores regionales en psicología social que realizan permanentes intentos por generar instancias de formación para futuros psicólogos en el área (como son los programas de magister y doctorado), así como por generar transformaciones sociales a través de sus hallazgos.

En ese marco se encuentra nuestra escuela también. La Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, fundada el 6 de octubre de 1989, se ha posicionado como una unidad académica relevante en la contribución al desarrollo científico de la Psicología en Chile. Con una carrera de Psicología acreditada por 6 años, un programa de doctorado que busca ser acreditado a corto plazo y una significativa presencia en investigación que se concreta en la ejecución actual de 6 proyectos Fondecyt, un Fonide y un FONDEF Ideas, la escuela ha experimentado un importante desarrollo durante los últimos años.

Estos logros han sido alcanzados por un cuerpo académico relativamente joven y poco numeroso, orientados por la misión de “generar, transformar y desarrollar la ciencia psicológica con el propósito de formar psicólogos e investigadores sociales con un alto nivel científico en la disciplina, que contribuyan al desarrollo y bienestar de las personas, grupos y comunidades”. Si hace 10 años, la Escuela sólo se dedicaba a la formación en pregrado en Psicología, hoy, con el mismo número de profesores, ha multiplicado su trabajo constituyéndose en una unidad académica de creciente complejidad. Este salto ha implicado nuevos desafíos para nuestra Escuela.

En efecto, esta multiplicación y complejización del trabajo demanda hoy una reorganización que permita sostener esta proyección de la Escuela, potenciando la articulación entre las líneas de investigación individuales de los académicos, favoreciendo

su vinculación con la formación de pregrado y, en particular, de doctorado. Por ello, el nuevo plan de desarrollo acordado por la comunidad, propone una serie de estrategias orientadas a transformar la organización del trabajo académico, en vistas de esta creciente complejidad. A lo anterior se suma el hecho de que gran parte del trabajo investigativo que caracteriza a nuestra escuela se orienta efectivamente a abordar fenómenos psicosociales complejos, tales como fenómenos de convivencia, transformaciones en las identidades sociales, y fenómenos sociales asociados a la implementación local de políticas públicas, entre otros. Esto distingue a nuestro trabajo investigativo. Una parte importante de este se realiza utilizando herramientas mixtas cuantitativas y cualitativas de investigación social. En este contexto el presente proyecto de atracción de capital humano avanzado extranjero para la realización de estadias cortas se orienta a fortalecer de las capacidades académicas de la Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso mediante la estadia de un Investigador de Excelencia especialista en Investigación Psicosocial y en formación de Postgrado, con una vasta trayectoria en gestión de grupos de investigación y programas académicos de calidad de creciente complejidad. El Académico de Excelencia seleccionado para esta labor es el Dr. DARIO PAEZ ROVIRA, investigador de gran influencia en el desarrollo de la Psicología Social Contemporánea, destacado por otros autores como uno de los académicos más significativos en habla castellana en Psicología Social en los últimos años, convirtiéndose en una referencia. Esta influencia se vincula a su relevante trabajo como teórico, investigador, autor de varios libros y artículos científicos. Sin embargo, también ha contribuido su trabajo como gestor de grupos de investigación y programas académicos. En efecto, el Dr. Páez dirige uno de los grupos consolidados de investigación en psicología social más productivos de España (referencia), siendo guía de numerosas tesis doctorales a lo largo de los últimos 20 años, y colaborando con la elaboración y consolidación de varios programas doctorales en otras partes de España, Europa y Latinoamérica.

Lo anterior se relaciona directamente con las posibilidades que entrega su visita de corta estadia, al poder colaborar a distintas unidades académicas regionales para el fortaleciendo las capacidades investigativas, particularmente la de la PUCV que se encuentra consolidando un cambio profundo de complejizarían de su estructura. Las acciones durante su visita buscan, por lo tanto: a) Apoyar desde su experticia académica al proceso de transformación de la unidad académica implicado en el nuevo Plan de Desarrollo de la Escuela de Psicología. b) Desarrollar procesos de perfeccionamiento avanzado en investigación psicosocial y metodologías cuantitativas con el cuerpo académico, investigadores y estudiantes de postgrado. c) Potenciar el proceso de internacionalización de la Escuela de Psicología, mediante gestiones orientadas a desarrollar nuevas redes y vínculos académicos que potencien el trabajo investigativo y formativo. d) Colaborar con la unidad en el desarrollo de estrategias de posicionamiento, visibilizarían y transferencia social del conocimiento. e) Desarrollar trabajos de asesoría a los proyectos de investigación actualmente en curso. f) Realizar actividades docentes, principalmente de postgrado, en investigación Social e intervenciones psicosociales. e) Apoyar al desarrollo en investigación y publicaciones a distintas unidades académicas regionales.

## FONDEF - IDEA

N° Proyecto: Ca12i10243  
PUCV

“Diseño, desarrollo y validación de un sistema de monitoreo de la convivencia escolar”

Investigador Responsable: Verónica López Leiva

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

## Inserción de Capital Humano Avanzado del extranjero MEC 2012

N° Proyecto: 80120013  
PUCV

“Fortalecimiento de las Capacidades Académicas de la Escuela de Psicología mediante la Estadía de un Investigador de Excelencia Especialista en Investigación Psicosocial y en Formación de Postgrado”

Investigador Responsable: Vicente Sisto

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

### Resumen:

Considerando los objetivos del Plan Estratégico 2012-2017 de la Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, emerge como un tema fundamental, el fortalecimiento de las capacidades investigativas y docentes de la Escuela de Psicología en función de su misión y visión, así como también de las fortalezas investigativas que ha desarrollado durante los últimos años. En efecto, la Escuela de Psicología durante los últimos 6 años se ha desarrollado significativamente en el ámbito de la investigación a través de proyectos financiados por fondos concursables nacionales y extranjeros. En este contexto el actual Plan de Desarrollo propone articular las líneas de investigación desarrolladas preferentemente de forma individual por los académicos en Grupos de Investigación, que den cuenta de las temáticas que nuclea la investigación que realiza la Unidad. Se propone potenciar estos Grupos de Investigación mediante la atracción de investigadores que puedan complementar el trabajo realizado potenciando un abordaje con mayor completitud de estos temas nucleares. Esto no sólo en vistas de fortalecer la investigación, sino que también con el fin de facilitar la articulación con el pregrado, y desarrollar de mejor modo el vínculo entre investigación y programa de Doctorado. Además se espera favorecer la internacionalización del trabajo de estos grupos mediante la creación de redes con centros de investigación relevantes.

Una de las líneas de investigación que ha logrado un nivel significativo de productividad y reconocimiento, es la orientada al estudio de los procesos subjetivos e identitarios ligados a las transformaciones en el trabajo y a las nuevas prácticas de gestión. Esta línea de trabajo, a pesar de la productividad sostenida, y del reconocimiento alcanzado, presenta elementos que deben ser fortalecidos. Entre estos notamos la carencia de un enfoque de género, considerando que a nivel nacional e internacional, ha sido una fuente de análisis que ha enriquecido fundamentalmente tanto los estudios del trabajo como en

temas de subjetividad e identidad. Además requiere fortalecerse los vínculos internacionales con centros de alto impacto.

El Proyecto de Inserción que se presenta se orienta a fortalecer la Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso mediante la inserción de una académica con el grado de doctor, especialista en estudios organizacionales con una perspectiva de género, capaz de integrarse al Grupo de Investigaciones en Identidad y Trabajo para contribuir al aumento de su productividad en proyectos de investigación y publicaciones, al desarrollo de redes internacionales de colaboración, y a una docencia de pregrado y postgrado relevante considerando los desafíos de las actuales transformaciones de nuestras sociedades, así como el devenir teórico contemporáneo en el campo de la Psicología Social del Trabajo y las Organizaciones. Con ello se espera favorecer la consolidación del Grupo de Investigaciones en Identidad y Trabajo, aumentando su masa crítica, apreciable en nuevos proyectos de investigación y publicaciones, así como su internacionalización.

#### **Inserción de Capital Humano Avanzado del extranjero MEC 2012**

**N° Proyecto: 80120026**

**PUCV**

#### **“Alianza Internacional para la Validación de Herramientas Educativas en Clima Escolar”**

Investigador Responsable: Verónica López Leiva

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

#### **Resumen:**

A partir de la demanda de las comunidades escolares respecto a una “cura” o solución definitiva de los problemas de convivencia y agresión entre pares estudiantes, es que dichas comunidades demandan una figura experta que pueda enseñarles la “receta” para abordar dichos fenómenos, perdiendo así, la autonomía para el desarrollo de recursos propios para una mirada situada de los problemas y de este modo puedan levantar estrategias de resolución acorde a dicho diagnóstico. Además, se ha centrado la problematización del tema en la figura del estudiante como el principal responsable y a la vez víctima de los actos de violencia que se genera al interior de las escuelas, estigmatizando dicha figura como un sujeto que necesita ser intervenido psicológicamente para así detener los problemas de convivencia en las escuelas (López et al, 2011).

Durante el año 2011 se realizó junto al equipo de investigación CIAE (Centro de Investigación Avanzada en Educación) y PUCV la campaña “Más respeto, Más diversidad, igual Menos Maltrato”, la cual abrió el espacio a los estudiantes desde 1ero a 4° Medio de la Región de Valparaíso para que enviaran sus propuestas para mejorar la convivencia en las escuelas. De los trabajos recibidos, se seleccionaron 9 trabajos finalistas, los cuales fueron seleccionados por un jurado experto evaluando principalmente el mensaje de integración y sensibilización frente a las vivencias y consecuencias de la agresión en los establecimientos educativos.

Actualmente, no existe en nuestro país material desarrollado para la convivencia escolar generado por estudiantes y validado metodológicamente para su uso en las comunidades

escolares. No existen referencias nacionales que permitieran comparar la estructura y desarrollo de estas herramientas tanto en su diseño como aplicación.

A partir de lo anterior, se sugiere como alternativa el trabajar con expertos con experiencia en el desarrollo de material educativo con un enfoque de integración e inclusión de la diversidad entre estudiantes. Dicha alianza con expertos busca la validación del material generado por el equipo de investigadores en convivencia escolar de la Escuela de Psicología de la P.Universidad Católica de Valparaíso liderado por la Dra. Verónica López, a través de la participación de la Dra. Mara Sapon-Shevin.

La Dra. Mara Sapon-Shevin será parte de un grupo de expertos quienes evaluarán un total de 14 herramientas socioeducativas para el mejoramiento del clima escolar. Aparte de emitir juicios respecto a los instrumentos, también asesorará el proceso y resultados de la implementación de prueba en los establecimientos escolares, contemplando: a) la apreciación de los usuarios, b) la transferencia del material y c) Efecto/impacto en las comunidades escolares.

La estadia de la Dra. Sapon-Shevin complementará otros espacios de trabajo relacionados con la problemática aquí señalada, tales como: docencia en pregrado y post-grado en temáticas de inclusión educativa y abordaje sistémico del bullying; seminarios dirigidos a comunidades escolares e investigadores/académicos en el área de clima y convivencia escolar; apoyo al equipo de investigación CIAE-PUCV en clima y convivencia escolar.

## CONICYT-FONDECYT Regular 2012

N° Proyecto: 1121112  
PUCV Institución Ejecutora Principal

**“La ética de lo público como referencial identitario. Managerialismo e identidad laboral en profesionales del ámbito de la implementación de políticas sociales, salud primaria y educación municipalizada en Chile”**

Investigador Responsable: Vicente Mario Sisto Campos  
Coinvestigador(es): Carmen Gloria Nuñez Muñoz  
Ahumada Figueroa Luis Andres  
Fardella Cisternas Carla  
Luisa Castaldi  
Bork Vega Adela Delicia (Escuela de Trabajo Social)

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2016

### Resumen:

**Antecedentes.** Durante los últimos años se ha realizado una transformación radical del campo del trabajo público. Estándares de desempeño, fijación de metas de atención o de prestación de servicios, flexibilización laboral, tercerización, incentivos económicos individualizados, promoción de modelos de desarrollo de carrera de tipo emprendedor, son algunas de las muchas figuras que asume la nueva forma de organizar el trabajo de lo público. Esto no sólo moldea desempeños, sino que interpela directamente las identidades laborales de sus trabajadores. Los dispositivos traídos desde el campo de la empresa privada a la administración por el llamado Nuevo Management Público, operan

tanto a nivel externo, organizando y orientando la actividad del trabajador, como a nivel interno transformando los sentidos con los cuales se constituye el sujeto como trabajador de lo público (du Gay, 2007). En este contexto, la ética de lo público parece especialmente desafiada, en tanto un referencial identitario construido históricamente, ligado al servicio al otro, a la búsqueda de justicia social, y a la construcción de comunidad y ciudadanía (Dahl, 2009; Gunter, 2008; Ranson, 2008; Olofsdotter, 2010; Warren y Bartlett, 2010).

**Objetivo.** El proyecto de investigación que presentamos se orienta a analizar las construcciones de identidad laboral en profesionales trabajadores de los sectores de salud primaria, educación pública y ejecución de programas y políticas sociales en el contexto de las actuales políticas laborales orientadas a estos sectores, enfatizando el estudio de cómo la ética de lo público emerge y es desafiada como referencial identitario.

**Metodología.** La propuesta metodológica está inspirada en el modelo de Dubar (1991) para el estudio de las identidades laborales, así como en la propuesta de Kurunmäki, Lapsley y Miller (2011), de análisis de desempeño local de políticas públicas inspiradas desde el Nuevo Management Público. Por ello, la estrategia metodológica articula seis estudios: (1) Análisis documental del discurso oficial. Se seleccionarán, vía muestreo teórico, 36 documentos que justifican y promueven los dispositivos y políticas que interpelan directamente las condiciones laborales de los trabajadores públicos de salud primaria, educación pública y ejecución de programas y políticas sociales. Mediante análisis del discurso se espera comprender cómo interpelan las identidades laborales de los profesionales trabajadores de lo público. Lo que en términos de Dubar corresponde a la identidad para otros. (2) Estudio etnográfico de interacción sujetos/dispositivos. Siguiendo a Kurunmäki, Lapsley y Miller (2011), se desarrollarán 2 estudios etnográficos en cada uno de los tres ámbitos estudiados, con el fin de comprender qué dispositivos resultan relevantes a nivel local, y cómo interactúan generando interpelaciones identitarias. (3) Análisis de Narrativas Identitarias. A través de un muestreo teórico que considerará criterios estructurales, se seleccionarán 28 profesionales por cada uno de los ámbitos estudiados (84 en total), quienes serán entrevistados mediante entrevista activa. Éstas serán analizadas siguiendo un análisis discursivo de narrativas identitarias, con el fin de comprender cómo el sujeto, en este contexto, se construye a sí mismo. (4) A partir del estudio anterior, por cada ámbito, se seleccionarán 3 casos para ser estudiados en profundidad mediante un Shadowing, estrategia basada en el seguimiento de un sujeto en su interacción cotidiana. Esta se utiliza en estudios laborales con el fin de comprender a las identidades como performances emergiendo y reelaborándose en el flujo cotidiano de actividades. Esto con el fin de comprender cómo interpelaciones provenientes de los diseños políticos, la acción de los dispositivos, y las narrativas identitarias interactúan situadamente produciendo al trabajador como agente. (5) Análisis colaborativo. Se realizarán 3 talleres de análisis colaborativo por cada ámbito estudiado con actores relevantes.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**

**N° Proyecto: 1120922**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Prácticas de liderazgo de directores(as) de establecimientos educacionales en las áreas del currículum, convivencia escolar y gestión de recursos: su incidencia en el área de resultados”**

Investigador Responsable:	Luis Andrés Ahumada Figueroa
Coinvestigador(es):	López Leiva Verónica Alejandra Sisto Campos Vicente Mario



Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

### Resumen:

Antecedentes. La calidad y equidad de la educación, la gestión de los centros educativos y el liderazgo pedagógico que debiera asumir el director(a) y su equipo directivo, se han transformado una preocupación creciente de la política educacional. El Modelo de Calidad de la Gestión Escolar, el Marco para la Buena Dirección, la Ley de Concursabilidad de Directores, la Ley de Subvención Escolar Preferencial, y la recientemente aprobada Ley de Calidad y Equidad de la Educación son algunas iniciativas legales que apuntan a fortalecer estos aspectos. En la Ley General de Educación, por ejemplo, se establece que el director, en conjunto con su equipo directivo, deberá realizar supervisión pedagógica en aula, lo que supone poner el foco en lo pedagógico sin desatender las labores administrativas. Así, el liderazgo pedagógico ejercido por el director y su equipo ha surgido como una función importante que fortalece el vínculo con los docentes y cambia el foco del trabajo de los directores.

Definición del problema. Tanto la evidencia nacional como internacional muestran que el liderazgo educativo es un factor capaz de producir cambios en la organización escolar que promuevan la calidad de los aprendizajes. Sin embargo, muchas de las prácticas que se han intentado fortalecer en los distintos actores desde un nivel central han fracasado o han sido rechazadas a un nivel local. Los estudios se han centrado en identificar las competencias que deben poseer el director y su equipo directivo para poder ejercer un liderazgo pedagógico de cara a incrementar los resultados de aprendizaje de los estudiantes y de la organización. La literatura reciente de liderazgo, sin embargo, ha criticado estos modelos basados en el paradigma de competencias por ser prescriptivos del trabajo del director, y por centrarse en una lógica individual que entiende el liderazgo como un proceso de influencia del líder hacia sus seguidores.

En este proyecto de investigación se postula la necesidad de cambiar el foco de investigación desde las competencias requeridas por el director para ejercer un liderazgo, a las prácticas de liderazgo en las cuales se ve involucrado el director y su equipo directivo en las diferentes áreas de gestión.

Objetivos General de esta investigación: Comprender cómo las prácticas de liderazgo del director(a) y su equipo directivo en las áreas de gestión curricular, convivencia escolar y gestión de recursos inciden en los resultados de aprendizaje de los estudiantes y de la organización.

Metodología: Para el logro de este objetivo se utilizará una metodología mixta. Se realizarán dos estudios longitudinales complementarios y paralelos en dos comunas (1 Urbana y 1 Rural) que se hayan acogido a la Ley de Subvención Preferencial y se encuentren implementando planes de mejoramiento educativo en las áreas de gestión curricular, gestión de la convivencia y gestión de recursos. El primer estudio, de casos múltiples con un diseño mixto y longitudinal, se realizará con un total de 6 Establecimientos Municipales de la V Región (3 de una Comuna Urbana y 3 de una Comuna Rural). El diseño es ex post facto longitudinal utilizando diversas técnicas de producción de datos: entrevistas activas semi-estructuradas individuales, observaciones participantes, análisis conversacional de consejos de profesores, grupos focales, registros de experiencias cotidianas, y cuestionario redes profesionales de colaboración. El segundo estudio, de carácter cuantitativo, utilizará los resultados obtenidos en Sistema Nacional de Evaluación de Desempeño de los Establecimientos Educativos Subvencionados (SNED) de los establecimientos de las dos comunas seleccionadas para evaluar el aprendizaje individual. Se aplicará también la Escala de Aprendizaje



Organizacional para Centros Escolares para evaluar: cultura de aprendizaje organizacional, claridad estratégica y aprendizaje grupal. Ambos estudios se integran al final de la investigación, en un diseño mixto, con el fin de comprender la relación entre las prácticas de liderazgo del director(a) y su equipo directivo y los resultados de aprendizaje de los estudiantes y de la organización escolar.

Resultados esperados: (a) Descripción de las prácticas de liderazgo del director(a) y su equipo directivo en las áreas de gestión curricular, convivencia escolar y recursos en escuelas municipales de la V Región; (b) Relación entre las prácticas de liderazgo del director(a) y su equipo directivo en las áreas de gestión curricular, convivencia escolar y recursos; y su incidencia en los resultados de aprendizaje de los estudiantes y de la organización escolar e; y (c) Generación de lineamientos fundados en la investigación, que orienten el diseño de políticas y estrategias para fortalecer las prácticas de liderazgo del director(a) y su equipo directivo en las áreas de gestión curricular, gestión de la convivencia y gestión de recursos.

**FONIDE 2012**  
**N° Proyecto: 11130**  
**PUCV**

#### **“El efecto del ambiente escolar en los resultados PISA 2009”**

Investigador Responsable: Verónica López

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

Esta investigación busca estudiar el efecto mediador del ambiente escolar en la relación ya conocida entre NSE y PISA 2009. Mediante un análisis secundario de los Cuestionarios dirigidos a estudiantes, apoderados y directores que acompañaron la aplicación de la prueba PISA 2009, se creó un índice multi-informante de la calidad del ambiente escolar. El Índice de Ambiente Escolar (IAE) incluye las dimensiones de valoración positiva del establecimiento, apoyo de profesores, autonomía, participación y expectativas positivas de los estudiantes y sus familias, y fue construido considerando su peso explicativo en el rendimiento educativo. En este informe se reporta la metodología de su construcción, así como el análisis descriptivo de la distribución de los establecimientos que puntuaron muy bajo y muy alto en este índice. Adicionalmente, se reportan los resultados de un análisis de ecuaciones estructurales (SEM) que buscó probar el ajuste de un modelo teórico, en el cual el ambiente escolar actúa como variable mediadora en relación ya conocida entre NSE y rendimiento escolar.

Los resultados indican que el modelo tiene un buen ajuste para estudiantes de escuelas municipales y particular-subvencionadas. En ellos, el aumento de una desviación típica en el Índice de Ambiente Escolar contribuye al aumento de 0.14 desviación típica en rendimiento en matemáticas; 0.19 en lenguaje; y 0.15 en ciencias. Los análisis posteriores de regresión jerárquica mostraron un efecto negativo y significativo de la interacción NSE\*IAE, lo que sugiere que el ambiente escolar actúa como mediador de los efectos del NSE, puesto que un buen ambiente escolar disminuye el efecto del NSE sobre el rendimiento escolar. Esto es particularmente relevante en los establecimientos municipales, en los cuales las varianzas totales explicada fueron 21.6% (matemáticas), 17.3% (ciencias) y 23.9% (lenguaje), con un aporte específico de IAE de 3.7%, 3.5% y 5.2% respectivamente. Los aportes aditivos del IAE a la varianza de los resultados en

rendimiento PISA 2009 explicada por el NSE, así como el efecto negativo del parámetro de interacción entre NSE e IAE, confirman la hipótesis de un efecto mediador del ambiente escolar. Por lo tanto, concluimos que la escuela sí hace una diferencia, cuando se preocupa de resguardar y promover un buen ambiente escolar,

Por último, con el fin de caracterizar y comprender las prácticas de gestión escolar y el rol de los docentes en la generación de ambientes escolares positivos, se realizó un estudio cualitativo en dos establecimientos (uno municipal y otro particular-pagado) que puntuaron en o sobre una desviación estándar en el Índice de Ambiente Escolar, y en al menos dos de las tres pruebas PISA. Los resultados indican que estas escuelas trabajan en torno a un Proyecto Educativo compartido, el que incluye una fuerte orientación valórica que imprime y exige un alto compromiso por parte de los estudiantes, apoderados, profesores y directivos, de modo que el proyecto educativo se transforma en proyecto formativo. En la medida en que este proyecto formativo está orientado al desarrollo integral de la persona del alumno, el eje valórico y la participación de la comunidad educativa se tornan en elementos centrales. La gestión de valores opera de manera transversal a la gestión curricular y pedagógica. Por otra parte, en ambos establecimientos educacionales, el proyecto formativo es potenciador, pues constituye a los actores de la comunidad como portadores de habilidades, conocimientos, fuerza e ideales; los desafían en grandes sueños; y se centran más en el desarrollo de las personas y profesionales, que en el control y castigo. En ambos establecimientos se observan acciones orientadas a construir comunidad; estas acciones son bi-direccionales; no solo de directivos y profesores hacia estudiantes, sino también viceversa. Las escuelas se caracterizan por presentar una organización conformado por múltiples equipos de trabajo autónomos que se coordinan entre sí. En términos organizacionales son encontramos ante organizaciones hetero jerárquicas, donde el poder y la toma de decisiones permea los distintos estamentos de la organización. Se hace muy relevante la participación de diferentes actores y el compromiso y responsabilización por las acciones. Se observa un interés y esfuerzo por mantener la estabilidad de los profesores y potenciar su profesionalización. Se deja de lado la tradicional forma de gestión centralizada y verticalista, hacia un liderazgo de tipo distribuido. Existe una fuerte relación entre cuerpo de profesores incluidos administrativos y auxiliares, cuerpo de estudiantes y cuerpo de apoderados. Se discuten estos resultados a la luz de los hallazgos evidenciados también en relación a la segregación educativa y a las prácticas de “inclusión dentro de la exclusión” que operan en estos establecimientos luego seleccionar a los estudiantes al momento de su admisión por motivos académicos, valóricos y/o económicos; y a los costos de culturas organizacionales que exigen un alto grado de compromiso, haciendo difusa las fronteras entre la vida pública y privada; comprometiendo un alto porcentaje del tiempo semanal en actividades escolares y extraescolares, e invitando a los estudiantes y sus familias a formar parte de una comunidad con sello valórico distintivo que es difícil dejar, ofreciendo contención social y apoyo educativo a cambio de identidad social. En conjunto, los resultados de este estudio sugieren que, a pesar del alto determinismo social de nuestros resultados educativos, la evidencia empírica respalda el mensaje fuerza de que la escuela puede “hacer una diferencia”, a través del mejoramiento del ambiente escolar. Se propone que la medición del ambiente escolar debería ser incorporada dentro de la evaluación de calidad educativa, pues constituye algo que la escuela aporta genuinamente, y explica parte de la varianza en rendimiento escolar.

FONDECYT Regular 2011  
N° Proyecto: 1110505  
PUCV Institución Ejecutora Principal

**“La contribución de los centros de práctica a la formación inicial docente: perspectivas de docentes de aula y docentes directivos”**

Investigador Responsable: Carmen Montecinos Sanhueza

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2014

**Resumen:**

La influencia de la formación práctica en el desarrollo de las capacidades de los futuros docentes es ampliamente reconocida por la literatura internacional (Boyle-Baise y Sleeter, 2000; Zeichner, 2010). En el contexto del Programa de Fortalecimiento de la Formación Inicial Docente (FFID), en Chile se realizaron cambios curriculares que transformaron a la formación práctica en un componente clave del proceso formativo, tal como se advierte en los criterios de acreditación de las carreras de pedagogía (CNAP, 2007). El diseño de una línea de prácticas progresivas requiere de la participación de los centros escolares en la formación inicial de profesores. La presente investigación propone examinar esta participación desde las perspectivas de los docentes directivos y docentes de los centros escolares que reciben estudiantes de pedagogía en práctica. El objetivo general es conocer sus creencias y experiencias respecto de su función y la de los centros escolares como espacios formativos y cómo conceptualizan la colaboración universidad-sistema escolar para la formación inicial docente.

En la actual discusión nacional se ha propuesto definir orientaciones básicas para el diseño de las carreras de pedagogía. La presente investigación propone aportar antecedentes empíricos para la toma de decisiones que consideran a los docentes del sistema escolar como socios en una alianza estratégica para lograr tanto objetivos de la formación inicial como el fortalecimiento de la calidad de la educación en los centros de práctica (Grupo Holmes, 1986). La literatura internacional por una parte señala que esta colaboración es compleja y, por otra, muestra un creciente interés por redefinir el tipo de colaboración universidad-centros escolares (Zeichner, 2010). Todas ellas apuntan hacia una relación más horizontal que reconoce el rol complementario entre el saber académico y el que se genera desde la práctica docente y otorga participación en el diseño curricular de las prácticas a actores del sistema. Esta horizontalidad no se advierte en nuestras carreras de pedagogía. La tradición es que estas diseñen el currículo sin la participación de los actores del sistema escolar que son llamados a colaborar en la implementación de este currículo (Montecinos, et al., en prensa, b).

La investigación que proponemos involucra la participación voluntaria de la carrera de pedagogía básica y de una carrera de pedagogía en educación media en cinco universidades nacionales. La propuesta consta de cuatro estudios interrelacionados:

(1) Análisis documental de las fichas escolares que están disponibles en la página web del MINEDUC para todos los establecimientos que son centros de práctica de estas carreras durante el primer semestre del 2011. Estos datos serán comparados con indicadores comunales con el propósito determinar en qué medida los colegios que se utilizan como centros de práctica son representativos de la diversidad en el sistema escolar comunal (objetivo específico 1).

(2) Encuesta online para supervisores de práctica y directores de las carreras participantes para conocer los procedimientos y criterios para seleccionar centros de práctica y formas de vinculación con los centros. Esta información permitirá contextualizar y explicar los resultados del análisis del tipo de centro que colabora en la formación inicial de profesores, así como las perspectivas que reporten los docentes del sistema escolar (objetivo específico 2).

(3) Encuesta de opinión en formato “papel y lápiz” aplicada a 750 profesores y 300 docentes directivos. Se utilizará la técnica de muestreo de racimos de dos etapas: primero se elegirán al azar 15 centros de práctica en cada carrera participante (N=150); luego, en cada centro seleccionado, se elegirá al azar una muestra de 5 docentes. El objetivo es conocer sus opiniones respecto de: (a) los aprendizajes a lograr por los estudiantes de pedagogía en las asignaturas de práctica y las tareas asociadas a estos aprendizajes, (b) el rol y competencias que ven para sí mismos y el centro escolar como espacio para el logro de esos aprendizajes y el desempeño de esas tareas, (c) los beneficios y barreras implicados en el desempeño estos roles y (d) formas de vinculación universidad-centro escolar como co-formadores de los futuros profesores. (objetivo específico 3).

(4) Para profundizar en los resultados de la encuesta a docentes del sistema escolar, se realizarán dos grupos focales en cada universidad (10 en total, 80 participantes). Esta fuente de información permitirá un análisis de tipo explicativo respecto de por qué se valoran ciertos aprendizajes, tareas, roles formativos y relaciones con las universidades. Además, permitirá comprender cómo se construyen aspectos que facilitan u obstaculizan la relación de colaboración entre las universidades y el sistema escolar.

Aun cuando el tipo de vinculación universidad-centro de práctica es clave para lograr calidad en la formación inicial, esta permanece como un nudo crítico tal como lo han señalado las universidades, MINEDUC y Colegio de Profesores. Se espera que el conocimiento generado a través de esta investigación sirva de insumo para ayudar a resolver este nudo; que no es característico solo de la formación inicial de docentes en nuestro país.

**FONDECYT Regular 2011**

**N° Proyecto: 1110859**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“El malestar en la Escuela: relación entre victimización, clima de aula y clima escolar”**

Investigador Responsable: Verónica López Leiva

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2014

**Resumen:**

Antecedentes. La violencia escolar es un fenómeno en el cual se conjugan elementos desde múltiples niveles de análisis; entre ellos, los niveles individuales, diádicos, grupales, sociales y culturales. No obstante, la investigación sobre violencia escolar ha tendido a focalizarse en el bullying o victimización entre pares, sin considerar los espacios de relación que se crean en el aula y en la escuela, y que inciden en las conductas de victimización. No considerar otras formas de violencia en la escuela (entre

ellas, la victimización de los profesores hacia los estudiantes) ni la interrelación entre estos niveles puede contribuir al diseño e implementación de acciones focalizadas en víctimas y agresores, que no incorporen las dimensiones sociales y relacionales al no considerarlas parte del problema. De allí, se hace necesario contribuir desde la investigación empírica, a la visibilización de los factores sociales y afectivos implicados en el clima de aula y en el clima escolar, que contribuyen a los niveles de violencia escolar.

Esta investigación. La tesis del presente proyecto es que, como todo fenómeno complejo, la violencia escolar sólo puede ser comprendida -y por tanto, investigada- tomando con consideración la interrelación entre los distintos niveles que operan en y a través de ella. Para ello, el modelo ecológico de Bronfenbrenner (1989) resulta de interés. En la última década, algunos investigadores han aplicado este modelo ecológico a la investigación en violencia escolar (Espelage & Swearer, 2010; Khoury- Kassabri, Astor & Benbenishty, 2009). Esta investigación se adhiere a esta perspectiva social-ecológica y propone un modelo teórico que será contrastado empíricamente. Bajo este modelo, el fenómeno de la violencia escolar se entiende inserto dentro de dinámicas relacionales de la escuela, que guardan relación con el clima de los espacios de aprendizaje y convivencia. Un primer nivel de análisis sitúa la mirada en las relaciones interpersonales entre pares, ya sean éstos compañeros de curso o docentes. En este estudio, nos focalizaremos en las dinámicas relacionales entre compañeros de curso, específicamente, la victimización entre pares; y en las dinámicas entre profesores y estudiantes, específicamente, la victimización del profesor hacia los estudiantes. Desde nuestro modelo, estos tipos de violencias en la escuela no son ajenos a, sino que se insertan en, el clima social y afectivo de la sala de clases, el que a su vez está contenido en el clima escolar propio del establecimiento educacional. Por lo tanto, el objetivo general de la investigación es conocer la relación entre violencia escolar, clima de aula y clima escolar, en estudiantes de 6° año básico y comprender la configuración de estas relaciones en escuelas identificadas con un alto y un bajo malestar en la Región de Valparaíso.

Metodología. El diseño es mixto secuencial. Se realizarán dos estudios complementarios. En el Estudio 1, de carácter cuantitativo, se estudiará la relación entre victimización entre pares, victimización del profesor, clima de aula y clima escolar, y se evaluará el ajuste de un modelo estadístico que propone que el clima escolar contribuye a la victimización, tanto de manera directa como mediada por el clima de aula (Byrne, 2010; Jöreskog, 1993). En esta fase participarán estudiantes de 6° año básico de la V Región. La muestra será representativa y estratificada por etapas según concentración de alumnos (< 300 alumnos; 300-500 alumnos; > 500 alumnos) y dependencia escolar (municipal, particular-subsuccionado, particular-privado). Los estudiantes contestarán una batería de instrumentos que mide victimización directa (física y verbal) entre pares mediante autoinforme (Orpinas & Frankowski, 2001) y heteroinforme (Avilés & Elices, 2007), y victimización indirecta (exclusión de pares) mediante una técnica sociométrica (Coie & Dodge, 1983); clima de aula (Ascorra & Cáceres, 2001) y clima escolar (Asún, 2009). Se analizarán los resultados mediante el paquete estadístico SPSS versión 18, haciendo uso del módulo AMOS. A partir de los resultados del Estudio 1, se construirá un Índice de Malestar en la Escuela con los indicadores ponderados de victimización, clima de aula y clima escolar. En el Estudio 2, de carácter cualitativo, se trabajará con cuatro escuelas que, con un puntaje inferior al percentil 25 en el Índice de Malestar en la Escuela, presenten un bajo nivel de malestar, y con dos escuelas que, con un puntaje superior al percentil 75 presenten un alto nivel de malestar. En los cuatro establecimientos se realizará un estudio en profundidad, de corte etnográfico, para comprender la configuración de las relaciones entre victimización de pares y profesores; clima de aula y clima escolar en la emergencia de un bajo y alto malestar en las escuelas. Para ello se realizarán observaciones participantes, entrevistas grupales semi-estructuradas y entrevistas grupales activas a los equipos de gestión, profesores, estudiantes y

apoderados. Los datos serán analizados mediante análisis de discurso (Potter y Wetherell, 1987).

Resultados esperados. a) Descripción y caracterización de la victimización entre pares; b) Descripción y caracterización de la victimización de profesores; a) Descripción y caracterización de los climas de aula; c) Descripción y caracterización de los climas escolares; d) Comprensión de la relación entre victimización (de pares y de profesores), clima de aula y clima escolar; e) Construcción de un Índice de Malestar en la Escuela; f) Comprensión de la emergencia de un bajo nivel de malestar en las escuelas; g) Comprensión de la emergencia de un alto nivel de malestar en las escuelas; h) Generación de lineamientos fundados en la investigación, para apoyar las políticas públicas y estrategias diseñadas a fortalecer la convivencia en el espacio de aula y de escuela.

#### **FONDECYT Iniciación 2011**

**N° Proyecto: 11110495**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

#### **“Fortalezas del carácter y capital psicológico en trabajadores de programas sociales: su efecto en el bienestar y el desgaste profesional”**

Investigador Responsable: María de los Angeles Bilbao Ramírez

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2014

#### **Resumen:**

En Chile, parte importante de las políticas sociales son ejecutadas por ONGs. Los operadores sociales de sus programas sociales, son parte medular en la ejecución de estas políticas y, por lo tanto, elementos clave en el proceso de mejorar la gestión y el nivel de prestación de servicios que éstos entregan. Al elegir trabajar en uno de estos programas, los operadores sociales generalmente ingresan por vocación de servicio y búsqueda de un sentido trascendente a sus vidas al saber que aportan al bienestar de otros. Sin embargo, estos trabajos generan una gran demanda personal de sus recursos, especialmente los emocionales, generándose con el tiempo licencias médicas, desgaste laboral (burnout) y altos índices de rotación de personal. Es por esto que la salud y bienestar de cada uno de los trabajadores es esencial para que puedan cumplir óptimamente su trabajo y así aportar a ser un programa exitoso. De allí, se hace necesario contribuir desde la investigación empírica a la visibilización de los factores psicosociales y afectivos implicados en el fenómeno del burnout, priorizando el estudiar cómo prevenir y fortalecer a los operadores sociales en su bienestar subjetivo.

Esta investigación. La tesis del presente proyecto es que, desde los modelos de la psicología positiva, es posible desarrollar en los operadores sociales su capital psicológico, como son las capacidades de autoeficacia, esperanza, optimismo y resiliencia (Luthans & Youssef, 2009), así como desarrollar las fortalezas del carácter y las virtudes humanas (Peterson & Park, 2009), de manera de reducir y/o prevenir los síntomas del quemarse por el trabajo (Gil-Monte et al., 2005) y mejorar su bienestar psicosocial (Ryff, 1995; Keyes & López, 2005). Por lo tanto, el objetivo general de la investigación es conocer la relación entre las fortalezas del carácter (FC) y el capital psicológico (CP), con los síntomas del síndrome de quemarse por el trabajo (SQT) y el bienestar psicológico (BP) y social (BS). Además, el evaluar el cambio en los niveles de CP y FC en operadores

sociales tras su participación en un programa de capacitación laboral. Los Objetivos Específicos son a) Caracterizar los niveles de las FC y del CP en el trabajo presente en los operadores sociales, así como sus niveles de SQT y BP - BS, previo a su participación en un programa de capacitación laboral; b) Estudiar la relación entre estas variables; c) Estudiar el efecto de un programa de capacitación laboral en las FC y el CP; y d) Estudiar el efecto de un programa de capacitación en la relación de las FC y el CP con el SQT y BP - BS.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

**“El valor del ambiente escolar: condiciones, factores y procesos en escuelas vulnerables, no selectivas y con altos puntajes Pisa 2009”**

Investigador Responsable: María Eugenia Ascorra Costa

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

Planteamiento del problema: La educación chilena presenta una crisis de calidad y equidad que no se ha podido resolver, a pesar de las intervenciones y políticas educacionales propuestas para ello. El país lleva más de una década en una determinación estructural donde los mejores resultados académicos, medidos en pruebas estandarizadas (SIMCE, PISA), se asocian a niveles socioeconómicos medios y altos (NSE). Una de las variables que empíricamente ha demostrado mitigar el efecto del nivel socioeconómico sobre el rendimiento PISA 2009, ha sido el Ambiente Escolar (AE). Esto quiere decir que aquellas escuelas que poseen mejores AE, obtienen mejores resultados PISA, modulando el efecto del NSE sobre el rendimiento.

Identificado este dato, es necesario avanzar hacia la comprensión del “valor agregado” que realizan aquellas escuelas que, siendo municipalizadas, vulnerables, no realizando procesos de selección en el ingreso de sus alumnos, logran obtener buenos resultados PISA 2009. Esto pone de relieve que una escuela “sí puede hacer una diferencia” en la construcción de AE que potencien los aprendizajes

Objetivo de Investigación: Comprender las condiciones, factores y procesos asociados a buenos Ambientes Escolares en escuelas municipalizadas vulnerables y no selectivas que presentan buenos resultados PISA 2009.

Metodología: Se propone un estudio mixto, secuencial y bietápico. En el Estudio N°1 de corte cuantitativo, utilizando el análisis estructural (Hierarquical Linear Modeling HLM) sobre la base agregada PISA 2009 (N=200 escuela), se propondrá la construcción de un Índice agregado de Ambiente Escolar para escuelas Vulnerables (IAEV). Con este índice se realizará un análisis comparativo de escuelas vulnerables y equiparables y se seleccionarán dos escuelas que pasarán a conformar la muestra del segundo estudio.

Estudio N°2: de corte cualitativo, utilizará una metodología microetnográfica desarrollada en una semana de contacto permanente con los casos en estudio. Mediante,



observaciones participantes, entrevistas e indagaciones apreciativas se buscará comprender “qué hacen” estas escuelas en el tema gestión de la convivencia y cómo logran “agregar valor” a través del AE a los resultados en rendimiento académico.

Resultados Esperados: Se espera contar con un índice que discrimine el AE en escuela vulnerables y no selectivas con alto rendimiento PISA 2009 (IAEV). Se espera contar la Identificación y descripción de las condiciones, factores y procesos que permiten una adecuada gestión en AE. Avanzar en esta línea permitirá la transferibilidad de buenas prácticas en gestión de la convivencia a escuelas equiparables. Se compromete una publicación ISI o Scielo y participación en, a lo menos, un congreso.

## DI Sello Valórico

### “Validación de Batería Neuropsicológica para Evaluar Función Ejecutiva en Dependencia de Pasta Base de Cocaína”

Investigador Responsable: Felipe Vallejo Reyes

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

La dependencia de sustancias es un serio problema social y de salud pública. La investigación en el campo de las adicciones ha demostrado que fallas en la Función Ejecutiva (FE) cumple un rol fundamental en la génesis del comportamiento adictivo. Aun más, se ha demostrado que la dependencia en el uso de sustancias, genera un empeoramiento de la FE, agravando el problema. La evaluación de la FE es relevante ya que predice la probabilidad de éxito de los tratamientos de rehabilitación. Una de las sustancias que genera mayor daño a la FE es la Pasta Base de Cocaína (PBC). En tanto que es esta la sustancia que genera el mayor porcentaje de atención de los sistemas de Salud Pública. Existe una serie de pruebas que han demostrado ser válidas para medir la FE en personas adictas al clorhidrato de cocaína, mas es necesario validar (calibrar) estas para el caso de la PBC.

Objetivos: La meta de este proyecto es evaluar el nivel observado en la FE mediante una batería estándar (conjunto de pruebas) de un grupo de personas dependientes de la PBC en comparación con un grupo control equiparado. Para esto un objetivo fundamental es validar una batería NP para su uso en PBC. Como objetivo secundario es evaluar las propiedades psicométricas de la Entrevista de Episodios Autobiográficos en cuanto a su Validez y Confiabilidad (objetividad) como herramienta de *screening* global de la FE (exploratoria, de tamizaje). Ello por que presenta características evaluativas naturales, amigables, no invasivas en comparación con las pruebas estándar y que la complementan absolutamente en una evaluación integral. Material y Método: Se trata de un estudio transversal, no experimental, no randomizado. Los participantes serán personas con diversos grados de abstinencia. El principal criterio de inclusión es cumplir con los criterios para el diagnóstico de dependencia a la PBC (N=50); y un grupo control equiparado desde el punto de vista socioeconómico, de edad y sexo, que declaren no haber consumido PBC u otra droga (N=30). El criterio de exclusión general será la presencia de otro desorden psiquiátrico en ambos grupos y que den negativo al test de drogas en orina. La evaluación consiste en una fase de screening para evaluar la elegibilidad de los participantes y a continuación la batería neuropsicológica estándar más la EEA.



Análisis y resultados esperados: 1) Validar las baterías NP para su uso normativo en PBC, obteniendo puntajes de corte. 2) Comparar el poder Diagnóstico de la EEA vs. Las pruebas Estándar. 3) Realizar un análisis de objetividad de la EEA. Proponer una batería neuropsicológica integral que integre pruebas NP puras, un cuestionario de autorreporte y una forma natural (la EEA), con un análisis estandarizado objetivo.

## PROYECTOS EXTERNOS

CONICYT-FONDECYT Regular 2012  
N° Proyecto: 1120015  
PUCV Institución Ejecutora Principal

### “Sustratos y cúmulos. La estructura ontológica de los estados de cosas particulares”

Investigador Responsable: José Tomás Alvarado Marambio

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

Las concepciones sobre la naturaleza de los particulares pueden ser agrupadas en dos grandes tipos: (i) ontologías en donde los particulares no tienen estructuración; (ii) ontologías de estados de cosas en donde se debe postular algún tipo de estructura en el particular. Las ontologías del tipo (i) son, de manera característica, las ontologías nominalistas en donde no hay propiedades como entidades numéricamente diferentes de los objetos que determinan. Si se postulan, en cambio, propiedades como entidades numéricamente diferentes de los objetos que determinan es necesario especificar cómo es que tales propiedades entran a configurar estados de cosas particulares. Hay aquí también dos grandes opciones: (a) postular estados de cosas constituidos por propiedades (sean universales o tropos) y un sustrato que sea aquello que las instancia; (b) postular sólo propiedades (sean universales o tropos) que vienen a constituir un particular por el hecho de encontrarse co-instanciadas o co-presentes entre sí. En estas teorías los cúmulos (bundles) de propiedades constituyen los objetos.

En esta investigación se pretende defender una ontología en donde la estructura de los estados de cosas particulares esté constituida por sustratos y tropos. Los tropos, sin embargo, han de ser esencialmente la instanciación de universales trascendentes. Esto es, se trata de una ontología con sustratos, tropos y universales. Lo usual ha sido defender ontologías nominalistas en donde sólo hay particulares (Lewis, 1983, 1986a, 55-69; Rodríguez-Pereyra, 2002); ontologías con sustratos y universales, pero sin tropos (Armstrong, 1978a, 1978b, 1989, 1997, 2004); ontologías sólo con tropos (D. C. Williams, 1953a, 1953b; Campbell, 1981, 1990; Simons, 1994); u ontologías con sustratos y tropos, pero sin universales (Martin, 1980; Heil, 2003; Molnar, 2003). El tipo de ontología que se pretende defender sólo puede ser asimilada - con prevenciones- a la defendida recientemente por E. J. Lowe (cf. Lowe, 2006, especialmente 20-33).

Se pretende defender esta ontología mediante una estrategia argumentativa que no seguirá las líneas usuales. No se centrará la atención en las dificultades tradicionalmente aducidas contra los cúmulos (como los problemas asociados con el principio de identidad de los indiscernibles) y en la defensa de la coherencia de la noción de ‘sustrato’. Se pretende argumentar, en cambio, que, aún cuando clases de tropos perfectamente semejantes entre sí no pueden sustituir a los universales, los tropos son requeridos para la constitución de los estados de cosas. La postulación de sustratos, por otra parte, se defenderá por el requerimiento de una propiedad objetiva de ser. Una propiedad de ser requerirá el mismo tratamiento de cualquier otra propiedad: exige un tropo particular para constituir estados de cosas y un universal de ser. El tropo particular de ser, sin

embargo, cumple las funciones de un sustrato. Se pretende argumentar, entonces, que: (1) los universales no pueden ser sustituidos por clases de tropos perfectamente semejantes; (2) los tropos, sin embargo, son requeridos para la explicación de los estados de cosas; (3) hay una propiedad objetiva de ser; y (4) los tropos de ser cumplen las funciones teóricas asignadas a los sustratos. La estrategia argumentativa que se pretende desplegar, por lo tanto, intentará justificar la necesidad de postular tropos contra quienes sostengan ontologías con universales y sustratos, en donde normalmente se han rechazado los tropos por motivos de economía. Contra las teorías en donde los particulares son entendidos como cúmulos de tropos, sin embargo, se intentará justificar que aceptar un tropo de ser como constituyente de los cúmulos particulares es ya aceptar un sustrato.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**  
**N° Proyecto: 1121037**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“El sentido de lo común como experiencia de construcción democrática: estudio de casos en escuelas en contextos de pobreza”**

Investigador Responsable: Silvia María Redón Pantoja  
Coinvestigador(es): Leticia Beatriz Arancibia Martínez  
Pamela Jeannette Soto García

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2014

#### **Resumen:**

El proyecto de investigación: “El sentido de lo común como experiencia de construcción democrática: estudio de casos en escuelas en contextos de pobreza” tiene por objetivo identificar, describir y analizar a través de discursos y prácticas, la experiencia de pertenencia a lo “común” en el espacio escolar, a través del análisis de entrevistas y registros de observación. Se considerará el sentido de lo común como experiencia particular de la convivencia democrática en la escuela, a diferencia de la “idea” de bien común como norma identitaria y el proceso de homogenización generalizadora al origen de todo grupo comunitario.

Estudiar la vivencia de la democracia en sectores de exclusión social, nos permitirá revisar el concepto de democracia y sentido de lo común desde un doble registro: por una parte, la vivencia de la democracia desde su particularidad, que permite a los sujetos reconfigurar un sentido de lo común que posibilita reconocerse en la diferencia como portadores de derechos y sujetos de su destino; En contraste con una condición de no participación en la vida política como sujetos que “no tienen derechos a tener derechos” en la lógica en que lo común se entiende como homogenización y supresión de la diferencia.

Permitirá además profundizar en la línea de investigación<sup>1</sup> de trabajo realizado por el equipo investigador que indagó en las representaciones simbólicas de la vivencia de ciudadanía y cohesión social en el primer y segundo ciclo de la escuela básica y en los Imaginarios del poder en las relaciones entre profesores y estudiantes en la enseñanza media. En el análisis de los resultados se evidenció que el sentido por lo “común” se presenta como categoría debilitada, tanto desde la experiencia y significación de los

estudiantes, así como de los docentes. Se observa en ambos estudios una pérdida de la constitución democrática de lo común, en la cual, las y los actores actúan de forma individualista-pasiva ante una regulación externa normativa, dominada por tendencias de valores de sustitución de lo público por el mercado.

Este proyecto desde una aproximación transdisciplinaria, atendiendo a la escuela como una unidad compleja, busca profundizar en la experiencia democrática en el tramo evolutivo no abordado en las investigaciones anteriores, correspondiente a estudiantes de 12 a 15 años que pertenecen a establecimientos escolares en contextos de pobreza. En esta etapa los escolares comienzan a participar más activamente como sujetos de derechos y deberes en una comunidad que les da sentido de pertenencia en un espacio que configuran como común. La opción por investigar en contexto de pobreza obedece a que, en investigaciones anteriores, la categoría de prestigio social se configura según clase social y evidencia diferencias sustantivas en capital cultural, relacionado con subjetividades que se construyen desde códigos opuestos para establecer redes y cohesión social.

La Investigación considera en una primera fase referencial fenomenológica levantar las categorías de análisis para luego en una segunda etapa, realizar una aproximación hermenéutica sobre prácticas y discursos, profundizando las categorías de significados de los actores involucrados en los modos de recepción y configuración de la vivencia de la democracia y el sentido de lo común en la unidad de estudio de seis escuelas del país<sup>2</sup>. El proceso analítico final, de carácter interpretativo-propositivo, contempla el cruce de las unidades de estudio, fuentes y técnicas, a objeto de conformar un corpus de conocimiento respecto de la praxis en torno al tema, para luego delimitar dispositivos formativos en los currículos de las escuelas, equipos de gestión y de formación inicial docente.

#### **FONDECYT Postdoctorado 2012**

**N° Proyecto: 3120131**

**PUCV**

#### **“Geofilosofía de la ciudad Latinoamericana”**

Investigador Responsable: Patricio Alfonso Landaeta Mardones

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

Problema:

La ciudad ha sido un problema fundamental para la filosofía a fines del siglo veinte, tanto para la ética como la política, pues su situación de crisis ha hecho urgente pensar la importancia del conflicto, abandonando su clásico anhelo de pensar un modelo de ciudad a partir de la identificación de una ciudad modelo. El conflicto es fundamental para la creación de un horizonte “suprafamiliar” donde son posibles la política -como discusión sin dominación- y la filosofía - como diálogo donde se ensaya la verdad-. Hoy en día la ciudad parece prescindir de su cuerpo territorial y su historia particular para conectarse al presente de la ciudad red o red de ciudades.

Fuera de su panorama quedan sus fronteras y su geografía, que fueron fundamentales para su nacimiento en Grecia -donde la guerra y la esclavitud fueron parte de la definición de Polis- de la “ciudad libre” en los bordes del imperio de oriente. La representación actual de la ciudad coincide en afirmar su carácter post-histórico y post-identitario para reducir la posibilidad de conflicto entre los usuarios de la red de ciudades, para reducir el espacio habitado a un espacio de intercambio donde las prestaciones fluyen sin roce, donde la naturaleza geográfica viene a ser un elemento menor que en nada distingue el carácter de la ciudad. La ausencia de conflictos, según nos proponer desarrollar en esta investigación, es ausencia de ciudad; la desaparición de la geografía es la anulación de la tierra que sostiene toda construcción ulterior, de la memoria del lugar, de la historia inscrita en el cuerpo de la ciudad. Se hace necesario, entonces, renovar el pensamiento de la ciudad a partir de una adecuada comprensión del conflicto, como la que ofrece la obra de Deleuze-Guattari al concebir la idea de geofilosofía.

#### Hipótesis y objetivos:

La hipótesis que guía esta investigación es suponer que la ciudad es la condición del pensamiento en la medida en que la filosofía es pensamiento de la ciudad, encontrando allí su condición de existencia. La lectura de la ciudad a partir de la idea de Geofilosofía concebida por Deleuze-Guattari nos permitirá entrever el lazo esencial que une la filosofía y la ciudad como lugar de conflicto. Según los autores, el interés de la filosofía por la ciudad debería fundarse en el hecho de que en Grecia ésta crea las condiciones para el pensamiento filosófico -el diálogo- y la política -la asociación y la rivalidad para el autogobierno-, teniendo en cuenta que dichas condiciones acontecen en una situación geográfica y geopolítica determinada: los bordes del imperio de oriente. Esta problemática conjunta de la geografía (la tierra y el territorio) y la ciudad (el medio del pensamiento) que articula la idea de geofilosofía es transversal a la obra conjunta de los filósofos citados. Ésta nos permitirá comprender: cómo acontece la íntima implicación del pensamiento y el territorio; en qué sentido la filosofía necesita la condición de un medio para su creación de conceptos, y, en esa medida, cómo ese medio se funda -sin necesidad de afirmar un determinismo- en el elemento “terrestre” (sus edades geológicas, la proximidad del mar, etc.) que lo conducen a desprenderse parcialmente de todo territorio. Los objetivos para esta investigación son los siguientes: 1. investigar y comprender la idea de Geofilosofía. 2. investigar y comprender la importancia de la ciudad para la geofilosofía. 3. investigar y comprender geofilosóficamente la ciudad de latinoamericana.

#### Metodología

La investigación en su primera parte es analítico-crítica. En su segunda parte es críticohermenéutica, y tendrá como punto de partida la obra de Deleuze-Guattari. En una primera etapa es fundamental recopilar clasificar y preparar el estudio del material bibliográfico atendiendo a sus focos principales: la relación de la ciudad y la filosofía; la geofilosofía y la ciudad; la ciudad latinoamericana. Tras la organización y disposición del material podrá desarrollarse el análisis crítico de la bibliografía y la interpretación crítica de la ciudad latinoamericana desde una perspectiva geofilosófica. El primer año, el análisis crítico de la sección, “ciudad y filosofía: mapa del (des)encuentro”; el segundo año, la interpretación crítica del tiempo histórico de la ciudad latinoamericana; el tercer año, la interpretación y el análisis crítico de la ciudad latinoamericana, según las categorías principales que definen la geofilosofía de Deleuze. El resultado que se espera obtener es destacar el lugar de la ciudad en el pensamiento, poner de relieve la ciudad latinoamericana como asunto filosófico o “geofilosófico”. El material obtenido nos permitirá dialogar con las distintas posiciones y perspectivas que analizan la situación actual de la ciudad Latinoamérica y nuestras sociedades globalizadas.

FONDECYT Regular 2011  
N° Proyecto: 1110227  
PUCV Institución Ejecutora Principal

**“Subestructuras metaforológicas acerca del estatuto, función, relevancia y alcance del uso de imágenes y metáforas en la filosofía de Kant”**

Investigador Responsable: Hardy Neumann Soto

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2014

**Resumen:**

La propuesta de investigación se propone investigar la función, relevancia y alcance del uso de imágenes y metáforas, así como el estatuto constitucional que les corresponde, en la filosofía de Kant. Para intentar cumplir con ese propósito se recurre a los textos relevantes y pertinentes que se ubican especialmente en KrV, KpV, KU, Anthropologie y Prolegomena, así como a las reflexiones que los acompañan. La propuesta invita a reconocer la existencia de recursos, mediante los cuales Kant se aproxima y se refiere - reinterpreta - a aquellas dimensiones que quedan a medio camino en su configuración y en la constitución de la comprensión a la que originariamente debían tender y servir, esto es las ideas de alma, mundo y Dios. El proyecto pone el acento especialmente en estas dos últimas ideas. Se busca hacer ver que hay abundantes motivos filosóficos en Kant que rescatan novedosamente aquello que no puede ser accedido por las condiciones epistemológicas que la filosofía trascendental pone al descubierto. El acercamiento referido, se sostiene, tiene lugar en el seno del lenguaje, el que corre así a parejas con el intento por dar razón, en un esfuerzo característico, de la respectiva región que quedaba discursivamente velada. Esa labor se concreta en Kant, en tanto acude de modo consciente a imágenes, alegorías o metáforas, bosquejando, además, el estatuto que les corresponde, sus potencialidades, modos de operar y producir efectos de significación.

La investigación se acompaña, en su inspiración, promoción, avance, y parcialmente en su fundamentación, de la metaforología de Hans Blumenberg, quien en sus propios planteamientos filosóficos reconoce el influjo de Kant, en especial las ideas contenidas en KU. Pero se recurre, además, a Blumenberg, porque, a juicio del proponente, es uno de los grandes pensadores contemporáneos que aboga, y con éxito, por una recuperación y reposicionamiento de la dimensión metaforológica como tal. Vale decir, en su propuesta, firmemente enraizada históricamente, hay el franco esfuerzo por comprender lo metaforológico no sólo como un ornamento, sino como una modalidad filosófica a la que se le debe adscribir fueros independientes, con propiedades específicas relevantes. A la vez, se aspira a mostrar en qué medida planteamientos de esta naturaleza contribuyen al propio proceso de conceptualización, tal como éste se despliega en Kant, orientándose por la frase de Blumenberg: “el concepto no puede todo lo que la razón exige”. Esta limitación conceptual abre la puerta, no obstante, a nuevas formas de expresión de las aspiraciones de la razón en su intento por alcanzar lo que en general podemos llamar el sentido o la comprensión, cada vez diversamente desplegada. El intento metaforológico intenta superar el referencialismo en el que tiende a caer la propia concepción kantiana. Con todo, se reconoce que en esa misma concepción hay medios, que el proyecto espera mostrar, que permiten superar las limitaciones de sus excesos. La propuesta se comporta, pues, en este respecto, crítico constructivamente en lo que toca al propio Kant.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 11110355**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“La influencia de Margarite Porete en la obra tardía de Meister Eckhart”**

Investigador Responsable: Ricardo Baeza García

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2014

**Resumen:**

El objetivo fundamental del presente proyecto es demostrar que la lectura de la obra de Porete *Le Miroir des simples âmes* influenció decisivamente la línea de pensamiento de los sermones de Meister Eckhart en su última etapa, es decir a partir de 1311, hasta tal punto que esto explicaría la radicalidad de los escritos eckhartianos en su último período.

Fue especialmente sobre la base de los textos de su último período que parte de la obra de Eckhart fue condenada como herética en el año 1329, un año después de la muerte de su autor, mediante la bula *In agro dominico*. La razón de la muerte de Porete y de la condena de Eckhart es la teoría de la identidad entre el alma y la divinidad a partir de la aniquilación de ésta como parte separada de Dios.

En relación con el contexto histórico es fundamental comprender el movimiento espiritual de las beguinas y la reacción hacia dicho movimiento por parte de la orden dominica. A su vez, es importante realizar un estudio filológico para de esta forma entender de manera adecuada la obra de ambos autores, que coincide con el nacimiento de escritos filosófico-místicos en lengua vernácula. El nacimiento de la escritura en lengua vernácula da cuenta del carácter eminentemente íntimo y práctico de la obra de estos autores. No es exagerado afirmar que a través de ellos nace el discurso filosófico y místico en francés y alemán, sobre todo en el caso de Eckhart.

En el presente proyecto se pretende lograr una aclaración sistemática de la concepción eckhartiana y poretiana acerca del tránsito hacia la deificación del alma, así como una descripción exhaustiva de la influencia de la mística de Porete en la obra tardía de Meister Eckhart, delimitando el alcance del pensamiento de Porete en la conceptualidad de Meister Eckhart. En el proyecto se atenderá al estudio de los textos fuente en las lenguas originales. Posteriormente se realizará una recopilación de la literatura secundaria en torno a la obra de estos dos místicos medievales. Finalmente, el resultado que se espera obtener es el de dar constancia de la decisiva influencia de la autora beguina en la obra tardía de Eckhart.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 1110507**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Realidad y cuerpo en Zubiri”**

Investigador Responsable: Ricardo Espinoza Lolos

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2014

## Resumen:

Un problema realmente importante en el pensamiento actual en general y en el filosófico en especial es el problema del cuerpo, el cual se ha vuelto realmente urgente durante el siglo XX y lo que llevamos del XXI a raíz de los graves problemas que ha enfrentado el hombre, que lo obligan a repensar lo propiamente humano.

Es justo en este repensar lo propiamente humano que el problema del cuerpo irrumpe (especialmente durante el siglo pasado) con toda su riqueza y complejidad, en la cual se conjugan asuntos estéticos, éticos, religiosos, políticos, históricos, etc. El cuerpo se fue dimensionando de múltiples modos y dejó de ser un “pariente pobre” de la filosofía para convertirse en un tema de total relevancia que, a veces, se identificó sin más como lo propio del hombre. El cuerpo, en tanto cuerpo humano, identifica y diferencia, a la vez, al hombre con todo lo real, pues gracias a esa dimensión corporal el hombre es parte de la Naturaleza, siéndolo, sin embargo, de un modo especial. El pensamiento del filósofo español Xavier Zubiri nos permite entender de un modo más radical lo que sea el cuerpo, gracias a la novedad y radicalidad de su pensamiento de madurez, su “noología”.

Zubiri como pensador del siglo XX reflexionó sobre el cuerpo a lo largo de toda su extensa obra (desde la década de los 30 a los 80), y en la medida que fue profundizando su propio pensamiento vemos con claridad cómo el tema del cuerpo (y con ello la materia, la naturaleza, etc.) fue cobrando más sentido y profundidad, pues en el fondo el cuerpo era el nexo entre el hombre “y” Dios, problema que yace a la base de toda su reflexión. Zubiri explicita su concepción del cuerpo pre-noológica en dos obras principales: el curso inédito *Cuerpo y alma* (de 1950-1951, 34 lecciones) y el artículo de 1973 (publicado en la *Revista Asclepio* 25) “El hombre y su cuerpo”. Sin embargo, Zubiri no pudo “poner al día” estas concepciones del cuerpo a la luz de su obra *Inteligencia sentiente*, en donde expone su “noología”. Se hace necesario, por lo tanto, para una adecuada comprensión de la corporalidad, en y a partir de su obra, reenfocar la concepción del cuerpo prenoológica a partir de su pensamiento de madurez. Con esto será posible pensar en toda su riqueza, complejidad y radicalidad, la fundamental relación cuerpo “y” realidad, de urgente actualidad en el pensamiento de nuestro tiempo.

## Hipótesis y objetivos:

La hipótesis de investigación es suponer que es necesario actualizar la concepción del cuerpo esbozada por Zubiri en su etapa pre-noológica, expuesta principalmente en su curso inédito *Cuerpo y alma* y en su curso de 1973 “El hombre y su cuerpo”, a partir de su filosofía de madurez, de su noología, plasmada en su obra clave *Inteligencia Sentiente*. Esto permitirá la adecuada comprensión de esta concepción zubiriana de la corporalidad poniendo de manifiesto toda su riqueza implícita, la cual se apoya en una concepción del ser humano radicalmente unitaria, en la que se conjugan, dicho en términos clásicos de la historia de filosofía: hombre, naturaleza y dios. En los cursos antes mencionados, Zubiri esboza, desde un punto de vista principalmente estructural (a nivel de la razón), tres momentos constitutivos de la corporalidad: organismo, solidaridad, actualidad. A partir de *Inteligencia Sentiente* el momento de actualidad cobra toda su importancia, y se constituye en el momento fundamental, a partir del cual deben entenderse los otros momentos; y esto es así porque noológicamente aprehendemos el fenómeno del cuerpo de esa manera, desde la actualización que realiza la aprehensión primordial de realidad del propio cuerpo sentido, para “luego” afirmarlo (afirmarnos) campalmente a través del logos, y finalmente fundamentarlo (fundamentarnos) estructuralmente desde la razón.



Creemos que los conceptos claves de la noología: actualidad (aprehensión primordial), campo (logos) y estructura (razón), son la base para la adecuada comprensión de aquellos conceptos de organismo, solidaridad y actualidad analizados por Zubiri antes de Inteligencia sentiente. A partir de esto establecemos los tres objetivos principales de nuestro proyecto (1 para cada año). 1. Comprender el cuerpo como principio de actualidad desde la aprehensión primordial de realidad. 2. Comprender el cuerpo como principio de solidaridad en el logos. 3. Comprender el cuerpo como principio de organismo en la razón.

**FONDECYT Iniciación 2011**

**N° Proyecto: 11110170**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Divina Providencia y azar como fundamento estético en la Scienza Nuova de Giambattista Vico”**

Investigador Responsable: Ignacio Uribe Martiínez

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2014

**Resumen:**

1. En toda creación artística se hace presente un poder generador que la tradición ha identificado con el acto divino de la Creación. La creación del mundo se ha identificado con la capacidad productiva del hombre a partir de una fuerza representativa conformadora. Uno de los filósofos que con mayor claridad se ha acercado a este problema es Giambattista Vico (1668-1744). Los estudios que han abordado su pensamiento, sin embargo, han dejado de lado la importancia del vínculo que existe en la Scienza nuova (1744) entre creación divina y creación humana. Si bien la primera ha gozado de escasa atención por parte de los investigadores, ello no debe extrañarnos si lo miramos a la luz de la fórmula más elemental que indaga Vico: sólo podemos conocer aquello que creamos. No obstante lo anterior, los problemas en torno a la verdad y la razón divina, “fuente de la entera justicia que fue practicada solamente por los hebreos” (SN, 350), son puntos de referencia básicos para el italiano. Verdad, razón y acto creador divino son herramientas fundamentales para adentrarse en sus exploraciones en torno a lo humano. Si podemos conocer exclusivamente lo que creamos, en lo que es para nosotros irracional debemos encontrar un destello de lo racional. Dicho en otros términos, en toda creación humana, y particularmente en la creación artística, es posible vislumbrar un haz de razón, una vía de contemplación.
2. Intentaremos dar respuesta a este problema a partir de la hipótesis planteada por el filósofo Amos Funkenstein (1937-1995) en torno a la obra de Maimónides (1135-1204), rabino y teólogo al que Vico leyó cuidadosamente. Funkenstein postuló que tanto en la tierra como en los cielos existía un espacio para el azar; este es, por ende, una característica propia de Dios. Por este motivo, así como en el fundamento del hebraísmo de Maimónides convive una dualidad propia de Dios, el mismo principio puede ser aplicado a la búsqueda de Vico del fundamento racional del pensamiento primitivo. Si nuestra hipótesis es correcta, entonces la importancia atribuida a los hebreos en la Scienza nuova adquiere un nuevo carácter, y la lectura de la idea de

creación artística en Vico puede ser abordada asumiendo el vínculo entre creación humana y creación divina.

3. En la Scienza nuova la providencia se ubica entre el hecho y el azar. Si son los actos humanos los que permiten intuir la presencia de lo divino en la historia, el hecho que ésta se manifieste entre los hombres indicaría que existe un ámbito no-racional o incomprensible que es visto como parte del actuar divino. Si la función del arte es transmitir experiencias, en su liberación de los cánones es donde radica su poder de creación o, dicho en nuestros términos, su determinación azarosa. Si la llamada “prudencia de Dios” de Maimónides es pensada como aquello que faculta al hombre para imaginar, es esta misma imaginación la que entrega las herramientas para alcanzar un componente fundamental en la filosofía de Vico: el *sensus communis*. Vico lo define en la Scienza nuova como “aquel juicio carente de reflexión” (Axioma 12) que corresponde a los modos de hablar, opinar o sentir, y que podemos encontrar en una entera nación o en todo el género humano. De lo anterior se desprende que si existe un modo común al género humano cuya principal característica es la no-racionalidad, entonces se está hablando de un topos sensorial que forma parte de la imaginación (o fantasía). La existencia de un *sensus communis* que subyace en los hombres podemos entenderla como el juicio de gusto que permite a un grupo o nación compartir con otro el disfrute estético de, por ejemplo, un objeto artístico. El azar se transforma en un componente de la creación artística capaz de determinar un juicio estético. Con ello el rasgo divino que hemos subrayado se haría presente en el acto y goce humano.

La metodología que abordaremos en nuestro estudio es la que Arthur Lovejoy (1873-1962) utilizó para definir la Historia de las Ideas. Centrándose en las llamadas “ideas-unidades”, la investigación tomará conceptos de un texto que fueron transmitidos a diferentes épocas históricas. Esto permitirá distinguir las ambigüedades para luego examinar las asociaciones que se establecieron con el paso del tiempo y la influencia que tuvieron en el desarrollo de nuevas doctrinas. Junto con ello, como destacó Quentin Skinner, será necesario tener presente las intenciones de los autores y la forma en la cual sus elaboraciones conceptuales pudieron ser entendidas por los lectores. Esto nos permitirá, como establece Ernst Cassirer, considerar la labor del pensamiento no como algo aislado, sino como generador y factor determinante para comprender el movimiento del espíritu como totalidad. Nuestra investigación concluirá en la redacción de dos artículos para ser presentado en revistas especializadas Isi.

## PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Regular  
N° Proyecto: 1130577  
PUCV

### **“Inmigración árabe en la quinta región: un proceso de integración laboral acelerado y un proceso de integración social pausado”**

Investigador Responsable: Baldomero Estrada Iturra

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

El propósito de esta investigación es analizar el proceso evolutivo que tuvo la colectividad árabe en la región de Valparaíso, a través del desarrollo de tres generaciones. Nuestra hipótesis sostiene que la inserción de los árabes en Valparaíso se caracterizó por tener una rápida integración de carácter laboral especialmente a través de la actividad comercial, logrando, a costa de mucho sacrificio y dedicación, posicionarse en dicho sector. En cambio, a nivel social, su integración plena o aculturación se produjo con mayor lentitud, en consideración a las dificultades que tuvieron que enfrentar, como actitudes xenofóbicas, dificultades con el idioma y diferencias culturales. Efectivamente, parte de la intelectualidad como de sectores de la sociedad, por ignorancia como por prejuicios infundados, mostraron actitudes de rechazo hacia la colectividad árabe. De igual modo, las limitaciones idiomáticas dificultaron su adaptación en una primera etapa. A ello, debemos sumar aspectos propios de la cultura árabe, que impedían, al colectivo, una mayor aproximación a la sociedad y por el contrario estimulaban la conservación de sus costumbres, como por ej. la estructura familiar y el rol social de la mujer, mucho más conservador que el de la propia sociedad receptora.

A fin de lograr conocer la evolución del colectivo y su progresiva integración-aculturación al medio nos hemos propuesto cuatro objetivos específicos: Identificar su estructura laboral y cómo evoluciona; analizar características demográficas del grupo, especialmente su conducta matrimonial; distinguir las instituciones de la colectividad, analizando, especialmente las funciones de fortalecimiento identitario que estas cumplen. Finalmente, a través de entrevistas a miembros de distintas generaciones, nos proponemos conocer las propias opiniones y percepciones, que ellos han desarrollado, sobre el proceso de integración-aculturación a la sociedad receptora.

En virtud de los objetivos planteados recurriremos a diversas aproximaciones metodológicas, vinculadas a diferentes disciplinas sociales, teniendo en claro que nuestro propósito central es una investigación de carácter histórica. Podríamos definir esta investigación como prosopográfica (biografía colectiva).

Un estudio que abarca tres generaciones nos entregará una visión adecuada para comprender el proceso evolutivo del colectivo en estudio, en convivencia con la propia evolución de la sociedad receptora. Más que obtener un inventario de los aportes de los inmigrantes que pueden evidenciarse en sus logros económicos, instituciones o rasgos materiales (vestuario, gastronomía, técnicas) nos interesa analizar el proceso de

integración como una síntesis, resultado de tales logros y que no necesariamente es posible traspasar a un listado cuantificable. Nos interesa entender como se produce la interpenetración cultural, en donde ambas culturas se modifican recíprocamente en proporciones variables y de maneras diversas a través del siglo XX.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**  
**N° Proyecto: 1120012**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Elites regionales, elecciones y sociabilidad política.(La Serena, Valparaíso y Concepción y sus referentes en Santiago), 1770-1900”**

Investigador Responsable: Juan Pedro Cáceres Muñoz

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

En este trabajo pretendemos abordar algunas modificaciones de las relaciones sociales en el contexto del proceso revolucionario y la posterior construcción de los estados provinciales, porque generaron una politización de los vínculos comunitarios que modificó ciertos valores, imaginarios y conductas colectivas. Para ello nos ocupamos de una serie de prácticas asociativas y formas de sociabilidad de las élites regionales para observar el papel que tuvieron en la conformación de redes políticas e intelectuales. Nuestra tesis sostiene que estas redes brindaron recursos materiales y simbólicos a quienes participaron en ellas, los cuales les permitieron tener una actuación destacada en el espacio público y político.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**  
**N° Proyecto: 1120487**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Diplomacia y autorepresentación en la Roma republicana”**

Investigador Responsable: Raúl Andrés Buono-Core Varas

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

La gran expansión territorial del Estado romano durante el período republicano, forzó un intenso intercambio diplomático entre los pueblos conquistados y la ciudad lacial, que favoreció a su vez, el desarrollo de labores de autorrepresentación, tanto por parte de los romanos como por la de sus nuevos súbditos. Sobre todo, las fuentes literarias, además de las epigráficas e iconográficas, proporcionan numerosos testimonios, de las ocasiones en que las gentes de las diversas provincias del mundo romano acudían, ya sea a Roma, como a los grandes centros provinciales de poder, buscando un contacto favorable con el conquistador.

-Siguiendo la obra historiográfica de Tito Livio, de Polibio y de Apiano, y teniendo presente el retrato de los embajadores, la descripción del escenario en el cual deben actuar, y el lenguaje que los caracteriza, es posible indagar en la autorrepresentación de los romanos y de sus súbditos en época republicana a través de las diversas embajadas que llegaron a Roma.

1-Los principales objetivos de la investigación son:

-Estudiar las formas y las condiciones en que estos intercambios se desarrollaron y las consecuencias que tuvieron para la representación, tanto de los romanos como de los diversos pueblos conquistados.

-Clasificar los diversos móviles de estos intercambios, según criterios políticos, sociales, económicos, religiosos, culturales y de carácter institucional.

-Nuestro interés no se centra propiamente en los actos diplomáticos tales como tratados, alianzas, etc., que son los que aparecen con más frecuencia en las fuentes literarias y epigráficas, sino que el principal objetivo de nuestro trabajo radica más en los pormenores de la práctica diplomática que en su resultado final

2-La Metodología:

-Se basará en el método histórico, a través del cual se investiga el desarrollo y evolución de un problema; en el estudio y análisis de los testimonios o Fuentes históricas, con su correspondiente crítica histórica interna (hermenéutica) y externa (heurística).

-Metodológicamente se evaluará el comportamiento de las embajadas en el relato que hace Tito Livio, Polibio y Apiano, otorgándoles una impronta histórico-política e institucional.

3-Resultados:

-Cabe suponer que Tito Livio, Polibio y Apiano, proyectan el perfil aristocrático de los legati romanos sobre su descripción de los interlocutores extranjeros, que procedentes de los territorios en proceso de conquista, fueron enviados a Roma a lo largo del período republicano.

-Por lo tanto es esperable que Tito Livio, Polibio y Apiano, presenten bajo un esquema propiamente, romano, la concepción de la práctica diplomática romana, los principales rasgos de las embajadas de los pueblos indígenas que llegaron a la Urbs, como una forma de representar a los interlocutores o, por lo menos, intentar que haya un cierto equilibrio en el tratamiento entre los romanos y los pueblos conquistados.

-Veremos hasta que punto es posible encontrar tras esa imagen condicionada por las fuentes, algunos elementos de autorrepresentación entre los enviados indígenas.

-Consideramos que las legaciones contienen elementos tanto de autorrepresentación como de representación de dichos pueblos, por lo que nos pueden proporcionar detalles para comprender como determinadas gentes de las diversas regiones incorporadas a Roma, deseaban presentarse ante los demás, cómo deseaban ser vistos y como eran vistos en realidad por sus interlocutores.

-Esperamos concluir que los elementos de la autorrepresentación en la práctica diplomática de época republicana, aparecen mayoritariamente reflejados en las embajadas, apreciándose una gran diferencia en el retrato de los legati romanos, dominados siempre por la necesidad de persuadir y de representar la dignitas del pueblo romano, frente al de los embajadores extranjeros, en este caso preferentemente

indígenas, cuya actitud se podría resumir perfectamente bajo los conceptos que Tito Livio usa, de postulantes y gratulantes.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**  
**N° Proyecto: 1120704**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“La Patagonia insular en el período colonial: exploraciones, interacción europeo-indígena, imagen y ocupación del territorio”**

Investigador Responsable: María Ximena Urbina Carrasco

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

#### **Resumen:**

Las expediciones de exploración marítimas que se enviaron desde la gobernación de Chiloé hacia los archipiélagos y canales del sector costero de la actual región de Aysén durante los siglos XVI, XVII y XVIII tenían como objetivo reconocer territorios que nominalmente estaban bajo la soberanía de la corona española, pero permanecían sin colonizar, y poblados por sus habitantes originarios. Los documentos relativos a ellas son la única fuente para conocer el territorio y habitantes de la actual costa de la región de Aysén durante el período conial. A la jurisdicción de Chiloé correspondían los territorios que se prolongaban hasta “el confín de la tierra”, en su parte insular u occidental, hasta las orillas atlánticas. Chiloé debía conocer y mantener formas de proyección hacia estas tierras y mares que presentaban obstáculos geográficos y económicos insalvables por entonces para su colonización, y al mismo tiempo, relacionarse y “mantener sujetos” a los grupos indígenas, los conocidos (como los chonos) y los por conocer. Alrededor de 15 a 20 expediciones de exploración marítimas se enviaron en los siglos coloniales con fines estratégicos y misionales, sobre todo para evitar que ingleses u otras naciones formasen allí colonias, o expulsarlos, si ya las tenían. Los temores se explican por el desconocimiento que existía de estas regiones. Menos interés causó la Patagonia Insular durante la mayor parte del siglo XIX. Sólo a fines de ese siglo las exploraciones fueron con fines estratégico-olíticoeconómicos, por parte, sobre todo, de la Armada de Chile. La Patagonia Occidental Insular<sup>1</sup> era, en el siglo XIX, un mundo que empezaba a ser objeto de explotación económica (bosques, mariscos, ballenas, y tardíamente, ganadería). La aproximación a ella era, como siempre, marítima y desde Chiloé.

Con el estudio de las expediciones de exploración a la Patagonia Insular pretendo contribuir a la discusión del PROBLEMA de cómo los territorios comienzan a constituirse en ámbitos de acción y de interacción cultural. En este caso el problema de investigación es, POR UN LADO, la manera que se desarrolló un proceso de descubrimiento y exploración en la Patagonia Insular por parte de España y los hispano-criollos de Chiloé durante los siglos XVI, XVII y XVIII, en el que la cultura llegada dio un nuevo significado o sentido a ese territorio. Y POR OTRO LADO, el problema es el del papel que tuvo el indígena en estas exploraciones. La HIPÓTESIS es que existe un proceso en el que el territorio de la Patagonia Occidental Insular, actual sector insular de la región de Aysén, comenzó a ser reconocido durante el período colonial por parte de España, y fue entendido e interpretado como una zona geográficamente hostil y en extremo periférica, pero fue incorporado progresivamente a un imaginario español, hispano-criollo y luego chileno, de las zonas australes y marítimas. La relación, aunque nunca permanente ni

estable, con la Patagonia Insular dio origen a “cultura de navegación patagónica”, sobre la base del conocimiento indígena de su territorio bordemarino e insular, una manera particular y mestiza de transitar por ese territorio. El indio de Chiloé abrió la navegación y el tránsito austral. Los OBJETIVOS son: 1. Describir y explicar las formas de ocupar y recorrer el territorio en el que vivían, y sus formas de navegación de los llamados grupos canoeros de la Patagonia, siglos XVI al XIX; 2. Conocer y describir las expediciones de exploraciones para detectar si existen unas formas que den cuenta de una “cultura de navegación patagónica”, siglos XVI al XIX. Esta cultura local formaría parte de la historia náutica del Pacífico Sur; 3. Detectar y explicar los elementos materiales e inmateriales que fueron empleados o adoptados por los españoles y sus colaboradores indígenas en esas expediciones, e incorporados como experiencia y “saber”, de los españoles de Chiloé, los indígenas de Chiloé (que tenían desde antiguo convivencia o comunicación con los españoles), y de los grupos canoeros australes contactados en las exploraciones; 4. Conocer la actitud (rechazo, colaboración, indiferencia, etc.) y utilidad o inconveniencia que las “nuevas” etnias tuvieron de este contacto con los de Chiloé; 5. Analizar la forma en que fue conociéndose la actual región de Aysén, proceso en el que se conformó en un área original de frontera colonial y contribuir con ello a la discusión sobre la identidad histórica de Aysén. La METODOLOGÍA será: búsqueda y recopilación de documentación editada e inédita, incluyendo mapas; búsqueda y análisis bibliográfico de las investigaciones relativas; análisis de las fuentes según la historia cultural, en específico los temas y problemas derivados de la relación histórica entre Hombre y Territorio, y Relaciones Interétnicas.

**FONDECYT Regular 2011**

**N° Proyecto: 11110008**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Welfare State y Sozialstaat. Estado y Economía en Gran Bretaña y Alemania (1930-1960)  
Bases histórico políticas de los modelos de Estado de Bienestar”**

Investigador Responsable: Claudio Llanos Reyes

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2014

#### **Resumen:**

El proyecto titulado Welfare State y Sozialstaat. Estado y Economía en Gran Bretaña y Alemania (1930-1960) Bases histórico- políticas de los modelos de Estado de bienestar propone desarrollar una historia de las ideas político-económicas que entre 1930 y 1960 se ocuparon de la relación entre Estado y economía, y que fundaron los modelos de Estado de bienestar contemporáneos en Alemania y Gran Bretaña.

El problema histórico central que da origen a esta investigación es la necesidad de conocer las diferencias y similitudes existentes en las propuestas político-económicas desarrolladas en Gran Bretaña y Alemania entre 1930 y 1960, que plantearon un conjunto de deberes del Estado en materias económicas. Estas propuestas fundaron históricamente los modelos de Estado de bienestar en Alemania y Gran Bretaña contemporáneos (Wohlfahrtsstaat y Welfare State).

Se propone un estudio histórico comparado sobre las ideas político-económicas (sobre la relación Estado-economía) de Walter Eucken y Ludwig Erhard, por Alemania, y William

Beveridge y Clement Attlee por Gran Bretaña. Las ideas de estos investigadores tuvieron influencia relevante en el desarrollo de los conceptos y modelos de Estado de bienestar tanto en Gran Bretaña como en Alemania (occidental)<sup>1</sup>. Este tipo de investigación es un campo prometedor, pues hasta ahora los estudios se han concentrado en otros aspectos (instituciones, funcionamiento económico, etc.).

En los cuatro pensadores es posible identificar diferencias en sus ideas políticas, pero esto no niega la posibilidad de compararlos; toda vez que en sus reflexiones tocaron elementos comunes, como el énfasis que le dieron a la acción política (del Estado) en las materias económicas, los ámbitos y límites de éste en la economía, etc. Al mismo tiempo, los cuatro pensadores pueden ser localizados en terrenos ideológicos que distaban tanto del marxismo clásico y del proyecto socialista soviético, como del liberalismo decimonónico y radicalmente individualista. Se inscribieron en el horizonte histórico que va desde una crítica al liberalismo hasta la reconfiguración de éste (Hobsbawm, 2006; Wasserstein, 2009: 240-486). Otro elemento común es que sus críticas al liberalismo y al capitalismo no buscaron el reemplazo del sistema capitalista.

Además cada uno de ellos compartió su rechazo al totalitarismo. En resumen, la comparación no encuentra su base a matrices ideológicas similares, sino en las respuestas dadas en torno al rol del Estado en los problemas económicos (sus características y orígenes) y su relación con la configuración de los Estados de bienestar.

Para adentrarnos en el conocimiento y comprensión sobre el desarrollo de los modelos alemán y británico del bienestar, es preciso considerar las diferencias y proximidades que se dieron históricamente en ambos países. Por esto, si bien nos concentraremos en el periodo 1930-1960, también se dará cuenta de los antecedentes históricos del bienestar desde el siglo XIX, toda vez que solo así se puede obtener un conocimiento histórico de sus continuidades y cambios.

Los objetivos generales de esta investigación son: 1) Conocer los antecedentes históricos contemporáneos que explican el desarrollo de los modelos de Estado de Bienestar en Gran Bretaña y Alemania Occidental antes de la Segunda Guerra Mundial; 2) Profundizar nuestra comprensión de cómo se desarrolló el Estado de bienestar en la historia contemporánea en el periodo 1930-1960 y 3) Establecer las diferencias y convergencias en las propuestas políticoeconómicas de los autores, comparando los siguientes elementos o variables: a) causas de los problemas generados por la economía; b) acción del Estado en la economía (diagnóstico y propuestas); c) tipo de política económica propuesta (relación con liberalismo, socialismo, etc.); d) objetivos de la política propuesta y e) tradiciones y perspectivas ideológico-políticas (declaradas o no).

Los principales resultados que se esperan obtener tienen relación con la mejora y profundización del conocimiento en Chile en torno a las características históricas del concepto de bienestar contemporáneo y su relación con las funciones del Estado. Se persigue generar un debate en torno a la relevancia histórica de dichos fenómenos, tanto dentro de Europa como en la historia universal. Se redactarán artículos a partir de este estudio.



## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

#### **“La lucha contra las enfermedades. Salud e higiene en Valparaíso, 1850-1910”**

Investigador Responsable: Mauricio Molina Ahumada

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### **Resumen:**

La hipótesis general que guía este proyecto supone que las creencias, paradigmas y visiones sobre la salud y enfermedad de la población porteña son relevantes en el proceso de definir diversas estrategias del Estado en la lucha contra las enfermedades, dando origen a instituciones sanitarias y benéficas, incorporando el progreso científico y médico a la vida, definiendo elementos de la ciudad y la vida cotidiana. En definitiva, la representación de la salud y enfermedad de la población es clave en el desarrollo histórico de la ciudad de Valparaíso.

Desde ese punto de vista entendemos este proyecto como la continuación del proyecto DI 2012 N° 037.422/2012 logró avanzar en la recopilación de más de 1300 documentos municipales con diversos temas referidos a la temática investigada. A partir de ello se pudo desarrollar tres artículos, dos de ellos como capítulos de libro y un artículo ISI que se encuentra aceptado con revisión en la revista española *Dynamis* de historia de la Medicina y ponencias asociadas a la investigación.

En tal sentido los objetivos principales del presente proyecto se orienta a completar y profundizar la recopilación, digitalización y análisis de fuentes históricas primarias y secundarias de las que se extrae la información necesaria para la resolución del problema e hipótesis planteada a partir de los principales enfoques historiográficos y de las Ciencias Sociales sobre la enfermedad y salud.

La metodología a utilizar emana desde el método histórico, comparación y contrastación de fuentes, considerando variables cualitativas y cuantitativas. En lo cualitativo, se pretende reconstruir las visiones y creencias acerca de la enfermedad, salud e higiene en Valparaíso entre las décadas de 1850 y 1910. La información para esta tarea surge de diversos fondos ministeriales, archivos, publicaciones médicas nacionales y prensa de la época. En lo cuantitativo, se recogerá información de registros estadísticos elaborados por entidades públicas y privadas, con la finalidad apreciar las cifras vitales de la sociedad chilena y porteña que permitan contrastar la información cualitativa.

Las proyecciones de la investigación propuesta implican resolver el problema histórico, afinar el marcoconceptual y metodológico y recopilar la mayor cantidad de fuentes de información que permitan elaborar un buen proyecto Fondecyt para ser presentado este año, asimismo continuar con la elaboración de un artículo para una revista especializada (ISI o Scielo), otras publicaciones y ponencias del tema. Vale consignar que se busca consolidar un área de investigación que hemos cultivado en los últimos 7 años que se plasma en cursos, tesis de pregrado y postgrado, extensión a través de la Jornada de Historia Sociocultural e investigación del tema.

## DI Investigación Asociativa Iniciación

### “Populismos en América Latina y Europa. Un enfoque comparativo”

Investigador Responsable: Razvan Victor Pantelimon

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El populismo es una de las categorías utilizada por sociólogos, historiadores, analistas políticos y economistas, que estudian las sociedades actuales. No cabe duda acerca de la importancia de este concepto en las Ciencias sociales y especialmente para la política. Por mucho tiempo el “populismo” ha sido una categoría de análisis utilizada para ilustrar la realidad de las regiones en desarrollo, especialmente los de América Latina o África, mientras que los países Europeos se consideraban demasiadas avanzadas en términos de política y como tal inmune a este „canción de sirenas”. En las últimas décadas las prácticas populistas están apareciendo cada vez más en líderes y partidos europeos, la mayoría de los cuales, particularmente en contextos de crisis, son tocados por este „virus” que hace que muchos investigadores consideran el populismo una de las características importantes de la política europea actual. El objetivo fundamental del proyecto es examinar de una manera comparada fenómenos populistas en Europa Y en América Latina en el contexto actual desde un enfoque cual asume el populismo como un estilo de hacer política y no una ideología o programa político, para observarlas similitudes y diferencias regionales en el contexto actual. La metodología abordada para la realización de este proyecto va ser por necesidad una pluralista. Ella va incluir el estudio de caso, el análisis de contenido para los materiales programáticos de los partidos, el análisis de discurso para los discursos y las declaraciones de líderes populistas y de los principales dirigentes de los partidos, análisis cualitativa y cuantitativa de los materiales de prensa, pero también un método histórico para entender en profundidad la organización, la evolución y la estructuración de los populismos analizados. Ulterior vamos a utilizar especialmente métodos comparativos para validar o infirmar nuestras hipótesis. Como el proyecto de investigación es pensado en principal como uno exploratorio y preparatorio los resultados esperados del proyecto van a ser en principal: la clarificación conceptual del populismo tema de cierta complejidad teórica dada la abundante literatura sobre casos, pero también construida desde diferentes enfoques disciplinarios, teóricos o interdisciplinarios, la revisión de pautas de análisis y enfoques teóricos sobre el populismo, la creación de instrumentos metodológicos para poder medir y analizar los casos de populismo, la recopilación de fuentes, datos, libros, materiales etc, el fomento de la cooperación y la colaboración con otras unidades académicas de Chile y de Europa, el desarrollo de un grupo de trabajos (incluyendo investigadores internos, externos y estudiantes).El resultado lo más importantes de este proyecto es el hecho de que nos va a ofrecer la posibilidad de postular con más probabilidad de ganar por un proyecto con financiamiento externo.

- Instituto de Literatura y Ciencias del Lenguaje

## PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Regular  
N° Proyecto: 1130033  
PUCV

**“El discurso académico de la economía: desde la descripción de los géneros y los sistemas multisemióticos hasta el perfil de comprensión y los corpus para aprendientes”**

Investigador Responsable: Giovanni Parodi Sweis

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2017

### **Resumen:**

Durante los últimos años y a través de diversos proyectos de investigación nos hemos ido aproximando paulatinamente a una descripción y experimentación en torno al discurso académico escrito en diversos ámbitos disciplinares así como desde escenarios educativos progresivamente más complejos (técnico-profesional, pregrado y postgrado universitario). A través de estas indagaciones, han emergido nuevos nichos temáticos que han revelado áreas del conocimiento escasas o nulas estudiadas, algunas no previstas de modo alguno en el planteamiento original de dichos proyectos de investigación (e.g., rasgos multisemióticos del discurso académico escrito). Estos interesantes hallazgos preliminares han permitido proyectar nuevas investigaciones que se visualizan como continuidad de las anteriores pero que avanzan decididamente hacia temáticas vanguardistas. En el vértice donde confluyen algunas de ellas es justamente donde se sitúa y desde donde arranca la presente propuesta: el discurso académico escrito de la economía, la multisemiosis del discurso escrito, las relaciones intersemióticas entre los diversos sistemas semióticos que componen un texto disciplinar, el procesamiento (la comprensión) de textos escritos multisemióticos y la construcción de corpus para aprendientes en soporte web.

Estamos ciertos de que en Chile existen escasas o nulas investigaciones en que se indaguen descriptivamente los géneros académicos del discurso de la economía y se identifiquen sus rasgos multisemióticos así como sus relaciones intersemióticas entre los artefactos prototípicos y el sistema verbal. Aún más escasa es la existencia de estudios que, basados en análisis de corpus ecológicos, robustos y auténticos, elaboren pruebas de comprensión del discurso académico de la economía, construyan un perfil de competencia lectora del discurso académico multimodal (con técnicas off-line) y que construyan prototipos de corpus para aprendientes en formato web.

Desde este panorama, nuestra propuesta se resume como una investigación que busca construir un Perfil Multidimensional del discurso académico multisemiótico de la economía a partir de la identificación de los géneros académicos escritos que vehiculan el conocimiento disciplinar y de las competencias discursivas asociadas a la comprensión de textos especializados. En esta investigación, pretendemos hacer uso de la tecnología disponible y capitalizar los avances desarrollados en los Programas de Postgrado en Lingüística de la PUCV. Por ello, el enfoque metodológico será básicamente desde la lingüística de corpus, la teoría del género, la psicolingüística discursiva y las tecnologías informáticas.

En concreto, esta propuesta se articula a partir de cinco objetivos, altamente vinculados entre sí: 1. Elaborar un panorama descriptivo de los géneros discursivos que vehiculan el conocimiento disciplinar del discurso académico de la economía a partir de un corpus, recolectado en carreras de ingeniería comercial y comercio en las universidades Católica de Valparaíso (PUCV) y Católica de la Santísima Concepción (UCSC) 2. Identificar los artefactos multisemióticos que emergen del corpus del discurso académico de la economía 3. Describir las relaciones intersemióticas entre estos artefactos y sus co-textos verbales 4. Construir un perfil de competencia de comprensión de textos escritos multisemióticos a partir de una muestra de estudiantes de las dos carreras universitarias tanto en la PUCV de Valparaíso como en la UCSC de Concepción, basados en los géneros escritos prototípicos disciplinares especializados, por medio de métodos empíricos de pruebas en papel de tipo off-line. 5. Diseñar y construir un prototipo de corpus para aprendientes en formato web que permita la aproximación de los estudiantes al discurso académico de la economía y sus rasgos prototípicos como un medio de apoyar el acceso y la construcción al conocimiento especializado disciplinar.

De este modo, para llevar a cabo este proyecto, proponemos una investigación organizada en torno a 6 fases fundamentales: Recolección de corpus, Identificación de géneros prototípicos, Identificación de artefactos multisemióticos, Descripción de las relaciones intersemióticas prototípicas, Perfil de comprensión lectora y Diseño y construcción de un corpus para aprendientes en soporte web.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130420**  
**PUCV**

**“Factores lingüísticos y cognitivos que se relacionan con el desarrollo de la complejidad sintáctica oral en los primeros años escolares”**

Investigador Responsable: Nina Crespo Allende

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

Esta investigación se plantea como una continuidad del proyecto 1100600 y tiene por propósito dar cuenta de los elementos cognitivos, semánticos y pragmáticos que se relacionan con el desarrollo sintáctico oral en los primeros años de escolarización. En la investigación anterior, se describió el desarrollo de la madurez sintáctica de los niños, evidenciada en la complejidad sintáctica de los textos que producían. Allí se constató que la hipotaxis no es un fenómeno homogéneo y que la temprana o tardía adquisición de una estructura no tiene sólo que ver con su estatus de subordinada, sino también con otros factores, como los roles sintácticos que desempeña y la lógica de los contenidos que expresa, y el rol que cumple dentro del discurso. Por esta razón, la visión de la evolución sintáctica como el paso de lo paratáctico a lo hipotáctico (López García, 2000) debe ser complejizada y descrita con mayor precisión. Esto lleva a proponer un proyecto con dos elementos centrales: uno teórico y otro metodológico.

En cuanto a lo teórico, el objetivo del presente proyecto es observar el desarrollo de la sintaxis a la luz de teorías funcionalistas y cognitivistas (Givón, 2009; Cristofaro, 2003), para comprender cuáles son los elementos semántico-pragmáticos y/o cognitivos que pueden relacionarse con el despliegue del mismo. Además de este giro teórico y en consonancia con él, importa en este trabajo realizar un estudio empírico que considere diversos elementos: por una parte, que sea un tipo de estudio longitudinal (que observe los cambios en los mismos sujetos), porque así se ve la evolución de manera más homogénea. Por otra, dado que la sintaxis tardía oral se desenvuelve en forma concomitante con el fenómeno de la escolarización (Ravid & Tolschinsky, 2002), se busca observar más detenidamente su evolución en un determinado sujeto, desde que se sumerge en ese ámbito (fundamentalmente en Kinder) hasta que aprende a leer (termina el ciclo NB1), para entender cómo se incrementa dicha complejidad con la alfabetización inicial. Finalmente, se intentará observar qué ocurre con este desarrollo si el sujeto que se encuentra en contacto con la alfabetización inicial presenta alteraciones lingüísticas o cognitivas (como es el caso de los niños en Programas de Integración). Para poder responder esta interrogante se utilizará un diseño de investigación prospectivo longitudinal (Montero & León, 2002), que implica realizar una serie de medidas sobre la variable dependiente a lo largo de un tiempo. Los objetos de estudio serán los discursos narrativos producidos por individuos de tres poblaciones infantiles que se encuentran integradas en el sistema escolar: niños con Trastorno Específico del Lenguaje (TEL), pequeños con Discapacidad Intelectual (DI) y niños con Desarrollo Típico (DT). En total se elicitarán cinco discursos de estos sujetos, las tomas se harán dos veces el 2013 y 2014 y una vez el 2015, y abarcarán la edad de los sujetos desde los cinco hasta los siete años de edad. Los textos recolectados serán segmentados en fases y paquetes clausulares (Katzenberger, 2003) y analizados sintácticamente. Los resultados serán objeto de un tratamiento cualitativo y cuantitativo. En el ámbito de lo cualitativo, se observarán las producciones de los sujetos a la luz de las propuestas de Cristofaro (2003) y Gibón (2009), ambas se han utilizado en comparaciones entre lenguas, sin embargo- basándonos en las premisas de Givón (2009)- creemos que es posible incorporarlas con éxito para examinar un fenómeno ontogénico. Respecto del análisis cuantitativo, en cada una de las instancias de observación se obtendrán medidas de tendencia central y dispersión por grupo y ocasión de medida, a partir de allí se elaborarán los gráficos empíricos de maduración (Singer & Willet, 2003) que permitirán observar cambios en series pequeñas como la de este estudio. En el ámbito inferencial se aplicará el análisis de varianza y de perfiles, que toma en cuenta el carácter longitudinal de los datos (Balluerka & Vergara, 2002). En definitiva, el análisis se extiende al modelo lineal con efectos mixtos para datos longitudinales.

En cuanto a los resultados proyectados, cabe señalar que es esperable que los niños con TEL y DI en su desarrollo presenten algún déficit en su complejidad sintáctica, respecto de los de DT (Pavez, 2001). Sin embargo, interesa aquí ir más allá. La idea es poner el acento en el modo en que ocurre el fenómeno y qué pasa a medida que el sujeto tiene más experiencia de alfabetización y escolarización. El propósito es trazar el mapa evolutivo de la complejidad sintáctica en el discurso, que predomina en cada una de estas poblaciones, para comprender en qué sentido el camino de la madurez sintáctica (evidenciada en la complejidad sintáctica de los textos) es diferente y en qué aspectos se manifiesta con más claridad, dejando evidencias de los factores semántico-pragmático y/o cognitivos que pudieran estar pesando en el proceso.

FONDECYT Iniciación  
N° Proyecto: 11130456  
PUCV

**“A preliminary framework for the development of an interactive virtual tutor for second language listening comprehension”**

Investigador Responsable: Mónica Cárdenas Claro

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

Nowadays, second language listeners seek not only to understand the target language speaker, but also to interact with the innumerable aural materials available on the Internet and to become active members of web 2.0 communities such as YouTube, audioblogs and podcasts. This shift in listeners' goals has led to investigation on how to improve computer-based L2 listening materials. One focal area of research concerns the use and design of help options, thus, L2 listeners interacting with computer-based materials can replay, forward and rewind aural texts, read along from transcripts and translations, consult definitions in online dictionaries, understand the contexts of the texts in the cultural notes and assess text comprehension with the feedback. Despite the increasing opportunities for learner-computer interaction, L2 listeners tend to neglect or use help options ineffectively.

CALL scholars agree that training is paramount to address this non-use/ineffective use of help options. The way this training should take, however, is still unclear. Some researchers suggest training should be done in the language classroom (Hubbard, 2009; Garrett, 2009; O'Bryan, 2008) and others through Interactive Virtual Tutors (IVT) (Heift, 2006; Cárdenas-Claros & Gruba, 2009; Cárdenas-Claros, 2011). This proposal addresses the second suggestion.

An IVT, for the purpose of this study, is a parser that by analyzing aural input highlights potential obstacles, at the linguistic level, to understanding and suggests the most adequate input enhancement (help option) to the student. Listening scholars acknowledge that multiple factors influence comprehension of aural materials, but the IVT for L2 listening comprehension will only focus on linguistic features of texts given the elusive nature of other factors (i.e. schemata, memory, attention, etc.). The complete deployment of an IVT for L2 listening comprehension is a multi-disciplinary endeavor that requires from multi-staged research, but the primary data for its conceptualization relies on analysis of language.

This three-year qualitative study seeks to build up a theoretical-and-empirically based framework to guide the future development and implementation of an IVT for L2 listening comprehension materials. Accordingly, this qualitative study is structured into three phases: Phase 1 seeks to identify and describe obstacles, at the linguistic level, that negatively affect the comprehension of L2 listening materials. The participants will be twenty adult learners of English from Chile, who will individually interact with five listening tasks. Upon interaction, learners will be guided to reflect on the difficulties, at the linguistic level, they experienced to understand the aural texts. Verbal recalls will be stimulated through recorded interaction of the participants with the listening tasks. After cyclical analysis of data, obstacles will be identified and documented. The second phase seeks to construct and validate a taxonomy of obstacles, at the linguistic level, that affect L2 listening comprehension. The validation component of this phase will be conducted with 7 scholars with expertise in L2 listening comprehension. They will

individually be asked to evaluate the taxonomy taking into account four main criteria: obstacle description, relevance of the obstacle, impact, and order in the hierarchy. Kappa de Fleiss calculations will be performed to establish inter-judges reliability and the experts' suggestions will be incorporated to refine the taxonomy. The last phase, seeks to design and validate a theoretically-andempirically- based conceptualization that establishes the relationship between obstacles for L2 listening comprehension and potential help options that the IVT could offer to assist listeners' comprehension of L2 texts. Similar to Phase 2, scholars with expertise in CALL, HCI & ITS will be asked to evaluate the theoretical proposal. The main criteria for evaluation will be: theoretical soundness, practicality, usability, design transferability and potential for interaction.

The expected outcomes of this study will be

- A complete account of obstacles, at the linguistic level (phonology, syntax, lexical), that interfere with the comprehension of L2 listening materials and that affect Chilean learners of English.
- A validated hierarchical taxonomy that classifies and explains the obstacles, at the linguistic (phonology, syntax, lexical) that are relevant to Chilean adult learners of English
- A theoretically-and empirically-based conceptual proposal that establishes the relationship the identified linguistic obstacles for L2 comprehension and the type of help options that could be offered to assist learners in repairing such problems.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130461**  
**PUCV**

#### **“Aproximaciones a las continuidades y procedimientos del teatro chileno”**

Investigador Responsable: Marcia Martínez Carvajal

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

Este proyecto surge de la necesidad de buscar formas de conocer el teatro chileno contemporáneo desde una mirada actual y sugerente. La pregunta que guiará la investigación se formula a partir de las prácticas teatrales contemporáneas en Chile y la posibilidad de su inscripción en la tradición teatral chilena, pensando en estudiar creadores actuales y del siglo pasado desde una óptica integradora.

Este nuevo punto de mira debe hacerse cargo de la teoría y la práctica teatral, y de esta urgencia nace uno de los problemas que ocupará a esta investigación: la dificultad de trabajar con textos teatrales cuyas puestas en escena no han sido registradas y/o vistas, y la necesidad de estudiarlos a la par con las nuevas manifestaciones teatrales, elevando a primer plano la riqueza de sus posibilidades. Así, en una primera etapa de este proyecto se desarrollará la lectura, análisis y apropiación de modelos de análisis teatral para luego dar paso a la formulación de una herramienta que permita leer los textos teatrales actuales (junto a sus puestas en escena) y antiguos (con otro tipo de registros de su escenificación), de una manera óptima e integradora. Cabe destacar que el estudio



crítico del teatro en Chile siempre ha sido monográfico, epocal, histórico o generacional, sin encontrarse hasta ahora trabajos que potencien un cruce entre distintas épocas y poéticas. Este trabajo pretende aportar en ésta área, pensando en la necesidad de cubrir este espacio, de pensar el teatro chileno como sistema y de potenciar lecturas novedosas de estas prácticas.

Para llevar a cabo esta investigación, se han seleccionado 3 grupos de creadores, los que fundan el corpus de esta investigación, el cual de todas formas queda abierto al diálogo con otras obras. Así, el siguiente corpus actúa como primera entrada al tema en cuestión. Los creadores y sus obras elegidas son: Guillermo Calderón (Villa+Discurso) e Isidora Aguirre (Retablo de Yumbel), Alejandro Moreno (Norte) y Antonio Acevedo Hernández (Chañarcillo), Juan Claudio Burgos (HOMBREconpieSOBREunaespaldadeNIÑO) y Jorge Díaz (Topografía de un desnudo). A partir de estos creadores teatrales se pretende abordar las formas en que ellos se inscriben en la tradición, cuáles son sus formas de vinculación, actualización y conformación del teatro chileno como sistema. Las prácticas teatrales actuales interrogan tanto las temáticas de la tradición que las precede como también las formas de la representación. Desde estas interpelaciones nace la necesidad de actualizar la mirada crítica e interrogar el lugar de estas manifestaciones en la tradición y la tradición misma, para poder pensar el teatro chileno como sistema y no solo como una línea de tiempo. Este sistema está compuesto tanto por los textos teatrales (y por ende los dramaturgos o compañías tras su creación) como por las puestas en escena, contexto histórico y estético. De esta forma, esta investigación busca establecer un diálogo sostenido entre el pasado teatral y sus continuidades y actualizaciones contemporáneas.

Entre los objetivos generales de esta investigación se encuentra establecer una herramienta metodológica para el análisis de la complejidad del fenómeno teatral a estudiar, analizar las obras y prácticas teatrales que conforman el corpus de esta investigación; y establecer vínculos entre el momento actual del teatro chileno y su tradición, en cuanto a sus procedimientos y posibilidades de inscripción en las prácticas teatrales en Chile.

Específicamente, se busca analizar las metodologías de análisis teatral actualmente en uso; formular una herramienta de análisis derivada de los enfoques metodológicos actualmente en uso y que sea funcional para el análisis sistémico y comparativo de esta investigación; elaborar un corpus teórico, crítico y de recepción sobre las obras que conforman el corpus de esta investigación; analizar las diversas fuentes teóricas, críticas y de recepción alrededor de las obras que conforman el corpus de esta investigación, determinar las principales características de las obras que conforman el corpus de esta investigación, en cuanto a los diálogos posibles entre ellas; y difundir las propuestas y características del teatro chileno actual en diversos contextos del conocimiento, tanto en la publicación de artículos especializados, en encuentros de especialidad y en actividades que involucren a la comunidad en general.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130469**  
**PUCV**

**“Extracción automática de candidatos a términos del dominio médico. Propuesta de elaboración de un extractor mediante la aplicación de técnicas lingüísticas”**

Investigador Responsable:      Walter Adrián Koza



Fecha de inicio : 2013  
Fecha de término : 2016

## Resumen:

Dado el creciente avance de las tecnologías de la comunicación, que implicó una mayor producción y difusión del conocimiento científico, se hace necesario contar con sistemas que permitan procesar la gran cantidad de información a la que se enfrentan los usuarios diariamente. Una de las actividades principales en el desarrollo de dichos sistemas es la detección automática de términos; un término es una unidad léxica que designa a un concepto en un campo temático particular (Sager, 2000; Marincovich, 2008). La extracción de términos representativos de un área suele constituir el punto de partida para realizar tareas más complejas, como ser la elaboración de listas de entradas para diccionarios especializados, creación de base de datos o de ontologías y taxonomías, que organizan y especifican el campo de conocimiento, etcétera. Entre los inconvenientes principales, se encuentra el cambio constante de la terminología, lo que impide mantener bases terminológicas actualizadas inmediatamente por medios manuales e implica la necesidad de herramientas que puedan detectar tanto los términos nuevos que se creen, así como también las variaciones que puedan observarse en ellos (Krauthammer & Nenadić, 2004; Hamon et al, 2001). Por otro lado, las tareas de extracción, sobre todo las que apelan a técnicas de análisis lingüístico, suelen enfocarse en áreas de conocimiento específicas, con el objeto de adaptarse a los requerimientos y particularidades propias de cada una de ellas. Una de las fundamentales es la de la medicina, no solo por la función social que cumple, conservar la integridad física de los seres humanos, sino también por la creciente producción y circulación de textos del área (artículos, casos clínicos, informes, etcétera). A tales efectos, el presente trabajo se propone desarrollar un método de extracción automática de candidatos a términos del dominio médico para el español mediante el uso de técnicas de análisis lingüístico. Una vez establecido dicho método, se procederá a detectar posibles casos de variación denominativa (Freixa, 2005) en los textos, agrupando aquellas expresiones que remitan a un mismo concepto.

Se trabajará con un corpus compuesto por artículos de investigación científica del área médica (AICM) aparecidos, entre los años 2010 y 2012, en revistas chilenas indexadas en la base de datos Scielo, y, a la vez, incluirá parte del corpus de Casos clínicos (CCM 2009) compilado por Burdiles (2012). En una primera fase, se realizará la detección mediante la aplicación de un diccionario estándar, en este caso, el *Diccionario esencial de la Lengua Española* (RAE, 2006), que le fue cargado al software analizador, el cual asignará a las palabras consideradas términos la etiqueta 'CT' ('Candidato a Término'). Para los casos en los que el diccionario no contemple las palabras que se encuentran en los textos (PNCD), se intentará confirmar la siguiente hipótesis: las PNCD son, en su mayoría, expresiones específicas del dominio médico. Se intentará, entonces, deducir la categoría gramatical de las PNCD mediante reglas de formación de palabras y sintácticas. Luego, se procederá a la conformación de sintagmas nominales que involucren PNCD, para extraerlos como candidatos a términos del dominio. Finalmente, se evaluará la precisión y la cobertura del método con el asesoramiento de profesionales del área médica. Se utilizarán las herramientas Smorph (Aït Mokthar, 1998), Módulo Post Smorph (MPS) (Abacci, 1999) y XFST (Beesley y Karttunen, 2003). Para el análisis de la variación denominativa, se establecerán reglas para la detección de sinonimia entre términos y la visualización de esta en los textos que conforman el corpus. Para ello, se emplearán herramientas de la lingüística de corpus (Parodi, 2010) y los textos se levantarán en El Grial ([www.elgrial.cl](http://www.elgrial.cl)) (Venegas, 2007; Parodi, 2008) y Wordsmith tools 6.0, a fin de obtener una visualización de los términos y del contexto en el que estos aparecen, para, de este modo, desarrollar métodos de agrupamiento para expresiones con significados similares.

La presente investigación pretende ser un aporte a los estudios terminológicos, en la medida en que el método de detección involucra una serie de reflexiones y análisis en torno a la manera en que se presentan los conceptos en este dominio. Asimismo, considero que con dicho método se lograrán mejores resultados que con los existentes, puesto que su novedad radica en que se combinan reglas de nivel morfológico, sintáctico y semántico. Por otro lado, es relevante en la medida en que significa un aporte a las tareas de extracción del conocimiento y al estudio de la terminología en general, así como también a la lingüística computacional.

#### FONDECYT Iniciación

N° Proyecto: 1 11130411

PUCV

#### “El giro epistémico hispanoamericano: de la centralidad de la literatura a los bordes de la cultura”

Investigador Responsable: Clara María Parra Triana

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

Nos proponemos realizar un estudio dedicado al problema del desplazamiento de la centralidad de la literatura como objeto de estudio que da paso a una perspectiva crítica de la cultura hispanoamericana. Partimos de la hipótesis de que el desplazamiento de la centralidad el objeto literario que le da paso a la crítica de los fenómenos de la cultura en Hispanoamérica se encuentra en directa relación con la lectura evaluativa de la historia occidental -en tanto discurso- que llevan a cabo los pensadores hispanoamericanos del siglo XX, quienes desde su función y práctica discursiva intelectual ponen al objeto estético-literario en directa confrontación con la participación de Hispanoamérica en el horizonte cultural occidental. El corpus tentativo para este estudio se encuentra orientado a cinco pensadores hispanoamericanos del siglo XX, quienes establecen desde sus respectivos lugares de enunciación (la historia de la cultura, la hermenéutica histórica, la historia y crítica literarias, la historia social y la historia intelectual), una serie de coordenadas problemáticas que desplazan la hegemonía moderna del objeto único de estudio (el literario) para ampliar la mirada hacia fenómenos abiertos y fundantes de nuevas textualidades como es lo es la noción de lo cultural que se configura en sus trabajos. Para efectos metodológicos hemos seleccionado los siguientes textos: de Mariano Picón-Salas *De la conquista a la independencia* (1944), *Europa-América: preguntas a la esfinge de la cultura y otros ensayos* (1947), *Intuición de Chile: y otros ensayos en busca de una conciencia histórica* (1935); de Edmundo O’Gorman *La invención de América* (1958), *El arte de la monstruosidad y otros escritos* (2002), *Cuatro historiadores de Indias del siglo XVI: Pedro Mártir de Anglería, Gonzalo Fernández de Oviedo Valdés, Fray Bartolomé de las Casas, Joseph de Acosta* (1945); de José Luis Romero *Latinoamérica: las ciudades y las ideas* (1976), *Estudio de la mentalidad burguesa* (1987), *La ciudad occidental. Culturas urbanas en Europa y América* (2009); de Antonio Cornejo Polar *Escribir en el aire. Ensayo sobre la heterogeneidad socio-cultural en las literaturas andinas* (1994), *Literatura y sociedad en el Perú: la novela indigenista* (1980), *La cultura nacional, problema y posibilidad* (1981) y, de Rafael Gutiérrez Girardot *Temas y problemas de una historia social de la literatura*

*hispanoamericana* (1989), *El intelectual y la historia* (2001), *Modernismo. Supuestos históricos y culturales* (1983).

Para la realización de este estudio adoptaremos como bases teórico-metodológicas los aportes transdisciplinarios de la historia intelectual (LaCapra, Palti) en sus mecanismos de estudio de las “formaciones discursivas” (Foucault), y de la sociología de la cultura, principalmente la teoría los “campos de producción cultural” (Bourdieu). Partiendo de la identificación de nuestros pensadores como intelectuales que desarrollan su trabajo a partir de su práctica discursiva específica, continuaremos con el estudio de sus reflexiones enmarcadas en el campo de producción cultural hispanoamericano del siglo XX. El objetivo principal de este proyecto es explicar el proceso mediante el cual objeto estético -literario se traslada de centro del debate especializado de la crítica literaria y le da paso a la crítica cultural en el pensamiento hispanoamericano del siglo XX, a través del debate que proponen nuestros pensadores del corpus con las elaboraciones discursivas de la historia occidental. De ese modo se pretende específicamente: 1) Analizar los discursos ensayísticos de los autores del corpus que conjugan pensamiento histórico-crítico con reflexión estético-cultural, 2) establecer los debates que el pensamiento estético-literario específico ha llevado a cabo sobre los procesos y discursividades de la historia occidental y, 3) determinar los diferentes proyectos o programas que nuestros pensadores han trazado para la comprensión y explicación de los fenómenos culturales, teniendo como base sus perspectivas estéticas, hermenéuticas e históricas.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**

**N° Proyecto: 1120519**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Las relaciones de coherencia en los géneros académicos: una aproximación desde la psicolingüística experimental basada en corpus”**

Investigador Responsable: Romualdo Jerman Ibañez Orellana  
Coinvestigador(es): Giovanni Emanuel Parodi Sweis

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

A partir de los planteamientos de diferentes investigaciones (Swales, 1990; Hyland, 2004; Graesser, León & Otero, 2002; Parodi, 2007), entendemos que la comprensión de textos disciplinares escritos se constituye en una vía fundamental de acceso a una disciplina, ya que, además de contribuir a la generación de conocimientos disciplinares específicos, también facilita la integración definitiva de los individuos en sus grupos de especialidad. Por ello, desarrollar habilidades asociadas a la comprensión de textos disciplinares resulta fundamental para la formación de los alumnos universitarios.

Desde este escenario, nuestra propuesta se resume como una investigación, basada en corpus, que busca experimentar con variables discursivas que podrían incidir en el procesamiento psicolingüístico al momento de establecer la coherencia textual en procesos de comprensión desarrollados en ámbitos disciplinares. Entre las variables discursivas a estudiar se encuentran: la distancia y la dirección en el establecimiento de la coherencia referencial, la presencia o ausencia de marca, el tipo de marca y el orden en la coherencia relacional. Esto a partir de la previa identificación y descripción de las

diferentes relaciones de coherencia local, tanto marcadas como no marcadas discursivamente, en textos escritos pertenecientes a géneros disciplinares prototípicos. La investigación implica avanzar desde diseños no experimentales a diseños experimentales de investigación, con apoyo de tecnología de punta, tanto en lo que respecta a la Lingüística de Corpus (Tognini-Bonelli, 2001; Biber, Upton & Connor; 2007, Parodi, 2010) como a la Psicolingüística Experimental (Gilquin & Gries, 2009).

En concreto, esta propuesta se articula a partir de dos objetivos generales, altamente vinculados entre sí:

1. Elaborar un panorama descriptivo, en términos de las relaciones de coherencia local, de los géneros discursivos prototípicos que vehiculan el conocimiento disciplinar a partir de un corpus recolectado en un programa de pregrado de Ciencias Básicas y un programa de pregrado de Ciencias Sociales y Humanas.
2. Predecir las condiciones experimentales que facilitan y las que dificultan el procesamiento psicolingüístico en el establecimiento de la coherencia local en procesos de comprensión de textos escritos, en dos ámbitos disciplinares.

El corpus académico de estudio estará definido por una muestra representativa de los textos en español pertenecientes a los géneros identificados como prototípicos en dos carreras de pregrado de la PUCV, en dos ámbitos del conocimiento: Ciencias Sociales y Humanas (Derecho) y Ciencias Básicas (Biología).

Ello nos permitirá realizar una descripción exhaustiva de las relaciones semánticas más frecuentes que los estudiantes deben enfrentar a lo largo de su formación disciplinar. De este modo, nos aseguramos que el diseño de los experimentos sea situado y refleje la realidad discursiva de cada disciplina.

Para llevar a cabo esta investigación, proponemos un proyecto organizado en torno a 7 etapas fundamentales: Identificación del material de lectura prototípicos por disciplina, Recolección del corpus, Identificación de géneros prototípicos por disciplina, Identificación de las relaciones semánticas prototípicas por género y disciplina, Diseño de experimentos, Ejecución de los experimentos y Determinación de las condiciones que favorecen el procesamiento.

**CONICYT-FONDECYT Regular 2012**

**N° Proyecto: 1120549**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Alfabetización Académica: Escritura epistémica y argumentación en ciencias naturales y sociales en la Universidad”**

Investigador Responsable: Juana Teresa Marinkovich Ravena  
Coinvestigador(es): Marisol Del Carmen Velásquez Rivera  
Claudia Andrea Poblete Olmedo

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

**Resumen:**

La escritura académica se ha transformado hoy en día en un tema recurrente para los investigadores, preferentemente, del área de la lingüística aplicada y los estudios del discurso. En este contexto, la investigación propuesta se centra en la relación que existe

entre la escritura y la alfabetización académica, en especial, en los distintos niveles de la formación universitaria correspondiente a las Licenciaturas en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Esto en el entendido de que la alfabetización académica se desarrolla por niveles hasta alcanzar el nivel superior o de escritura epistémica, estadio al que se aspira para integrarse a una comunidad discursiva con una postura crítica y reflexiva que, en la práctica, supone la competencia argumentativa, íntimamente emparentada con el pensamiento crítico, llamado, en este caso, pensamiento o razonamiento académico que subyace en general a las disciplinas científicas o académicas.

De este modo, los objetivos que orientan la investigación es determinar, por una parte, los niveles de alfabetización en escritura que presentan los escritos de los estudiantes según su grado de inserción disciplinar (primer, segundo y cuarto año de los estudios de licenciatura) y la especialidad que cultivan, con el fin de establecer perfiles de alfabetización en las distintas disciplinas. Y, por otra, el desarrollo en cada uno de estos niveles del discurso argumentativo a través de los rasgos estructurales y lingüístico-discursivos que dicha modalidad escrita evidencia. En otras palabras, cómo asumen los estudiantes las tareas de escritura que se complejizan a medida que el conocimiento disciplinar exige una postura crítica y reflexiva con el propósito de ser transformado y divulgado.

Para ello, se analizarán los escritos que los estudiantes producen normalmente en cada etapa de la formación académica del área disciplinar a la cual pertenecen, aplicando con esta finalidad el método de ‘análisis de contenido’ desde una perspectiva cualitativa. Esta toma de decisión implica, en un primer momento, una inmersión en el campo de estudio mediante entrevistas en profundidad a profesores y estudiantes, lo que permitirá conformar el escenario en que los escritos emergen y cómo este influye en la construcción del conocimiento propio a cada comunidad disciplinar. Finalmente, los resultados que se esperan obtener deberán dar luces acerca de los niveles de alfabetización académica, a saber, representativo o ejecutivo, funcional, instrumental o informativo y epistémico (Wells, 1987; Martín, 1995), los que se relevarán de los escritos de los estudiantes y de los perfiles que de estos se derivan. Entre estos niveles, la alfabetización académica debería situarse en el nivel epistémico y es probable que, en nuestro contexto, el nivel instrumental o informativo se presente en los primeros años del sistema universitario y quizás en los segundos o más. Aún más, los factores asociados a las disciplinas, a su objeto de estudio y su método de indagación tendrían una fuerte incidencia en estos niveles, lo que redundaría también en el grado de desarrollo de la competencia argumentativa y su correlato con el pensamiento crítico o lo que se ha dado en llamar pensamiento o razonamiento académico.

**FONDECYT Iniciación 2012**

**N° Proyecto: 11121275**

**PUCV**

**“Sobrevivir la Megalópolis adolescentes, masculinidad y medios en la novela de iniciación latinoamericana, 1960-2011”**

Investigador Responsable: Catalina Alejandra Forttes Zalaquett

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

## Resumen:

Esta investigación aborda la producción literaria tanto de autores que han contribuido al canon de la novela de formación latinoamericana de la segunda mitad del siglo XX, como de voces emergentes en el género que se proyectan hacia el nuevo siglo. Los textos del corpus convergen en la figura del adolescente como dínamo de cultura urbana ya que es mediante su interacción con la ciudad que se representa tanto el fracaso de los discursos modernos escenificados en la megalópolis latinoamericana de fin de siglo como el surgimiento de nuevas prácticas formadoras de identidad. El objetivo por lo tanto, es analizar los procesos de formación, de-formación de un protagonista adolescente a la luz las condiciones contextuales procusteanas que ofrecen las mega ciudades latinoamericanas en la segunda mitad del siglo XX.

Para el análisis de los imaginarios que interesan a esta investigación propongo como novelas de formación fundacionales *La ciudad y los perros* (1963) de Mario Vargas Llosa, *La tumba* (1972) de José Agustín, *Las aventuras, desventuras y sueños de Adonis García, el vampiro de la colonia Roma* de Luis Zapata (1979) y *Las batallas en el desierto* (1981) de José Emilio Pacheco. En éstas novelas publicadas entre 1962 y 1981 se cuajan los temas que el resto del corpus desarrolla y problematiza: la subjetividad adolescente como territorio en pugna para la reproducción de estructuras sociales violentas, la presencia mediática de una cultura global de cuño norteamericano y su influencia en la configuración de formas de identidad de género que desafían modelos heredados y la representación de la calle y las formas de sociabilidad que ésta promueve como el espacio al que el adolescente escapa de la protección y el sesgo de las instituciones tradicionalmente formadoras de ciudadanía.

Selecciono como novelas heredadas que profundizan y matizan los temas descritos arriba a novelas de formación representativas de las siguientes cuatro geografías urbanas latinoamericanas: Ciudad de México D.F., Lima, Perú; Santiago, Chile y la ciudad latinoamericana diaspórica que se construye al otro lado de la frontera con Estados Unidos Los Ángeles, California. En esta línea, la novela defeña y santiaguina del cambio de siglo amplía la discusión sobre la calle al presentarla como un espacio sitiado y la sospecha como la condición que el joven debe aprender a sobrellevar, en tanto que los medios cumplen con la función de codificar tanto disfraces identitarios y de género como sueños de fuga (Fuguet, Lemebel, Fadanelli). La novela limeña de los años noventa transforma la calle y la noche en escenarios de autodestrucción exacerbados por los excesos de la droga y el alcohol, en tanto que los medios de comunicación se presentan como receptores y neutralizadores de sueños adolescentes (Bayly, Dávalos, Malca). Finalmente, selecciono un grupo de novelas mexicanas que producto del desencanto huyen hacia la frontera con los Estados Unidos en busca de la única utopía que conocen: el eternamente joven mundo de las películas (Agustín, Herrera, Yépez). Estas son novelas que amplían el viaje identitario propio del proceso de formación hacia geografías que tensionan y amplían aspectos fundamentales de la identidad latinoamericana.

Si bien las ciudades seleccionadas son cuatro de las megalópolis más importantes, los criterios que las cohesionan son: la velocidad de crecimiento de éstas en la segunda mitad del siglo, la instauración de modelos económicos neoliberales y su nivel de intercambio cultural con los Estados Unidos. La decisión de incorporar la ciudad diaspórica obedece a la fuerte presencia de voces de latinoamericanas expatriadas dentro de los Estados Unidos en la producción cultural del continente. Para las generaciones más jóvenes de escritores mexicanos los imaginarios fronterizos no proveen únicamente de geografía a la anécdota de sus novelas, sino que el gesto de cruzar la línea entre México y Estados Unidos se ha transformado en una experiencia iniciática en la que el joven pone a prueba elementos identitarios tanto personales como nacionales.

FONDECYT Iniciación 2012  
N° Proyecto: 11121276  
PUCV

**“Representaciones de infancia en la poesía chilena de segunda mitad del siglo XX”**

Investigador Responsable: Claudio Guerrero Valenzuela

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

Esta investigación tiene como objetivo central proponer lecturas críticas respecto a la manera en que diversos poetas chilenos de la segunda mitad del siglo XX representan la infancia en cada una de sus poéticas y determinar aquellos aspectos esenciales que se derivan de cada una de modo que contribuyan a construir un marco cultural general de representaciones. Como decisión metodológica, el trabajo contempla una selección de poetas chilenos de la segunda mitad del siglo XX que hayan tematizado la infancia en al menos uno de sus poemarios. El criterio de selección se aplica para poetas chilenos que hayan publicado estos libros entre los años 1951 y 2000.

Una vez realizado el corpus de análisis, se procederá a realizar lecturas críticas de cada una de esas poéticas, buscando las definiciones, significaciones y los modos de representar la infancia, de modo particular y específico. Al mismo tiempo, se intentará hacer cruces entre poéticas y con la tradición, entre grupos generacionales si aplica y con los contextos histórico-culturales de producción de cada una de estas poéticas. En su conjunto, a fin de cuentas, estos textos nos permitirán hablar de una cultura instaurada en torno a la infancia.

Finalmente, con esta investigación se espera realizar un panorama crítico acerca del vasto corpus poético escogido, con la finalidad de discutir y proponer lineamientos acerca de la posibilidad de construir una línea teórica que sirva de base para estudiar las representaciones de infancia en literatura y muy especialmente en poesía. Con esto, se espera contribuir a la generación de conocimiento científico avanzado en el área de las humanidades.

FONDECYT Iniciación 2012  
N° Proyecto: 11121296  
PUCV

**“Literatura y educación: continuidades y rupturas en la progresiva conformación de un discurso específico acerca de la enseñanza literaria en Chile en los inicios del sistema republicano (1842-1893)”**

Investigador Responsable: Eda Isolina Hurtado Pedreros

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

**Resumen:**

**El Objetivo General de esta investigación** consiste en realizar un estudio de la enseñanza literaria entre las décadas de 1840-1890, dando cuenta de las continuidades y



rupturas que caracterizaron su compleja lógica de constitución para contribuir al conocimiento teórico-crítico de las intervenciones de los intelectuales tradicionales de la segunda mitad del siglo XIX en el ámbito de la enseñanza.

**Las hipótesis que sustentan la investigación** sostienen que (1) Entre 1843 y 1893 es posible observar una serie de regulaciones institucionales (institución literatura/institución escuela) en la operación de construcción de la literatura como objeto enseñable correspondientes a distintos momentos de su desarrollo y que no son ajenas a las tensiones sociales que formaron parte del cruce del campo cultural y el campo educacional. (2) En el periodo que va desde 1843 a 1893 surgen tensiones y debates en torno a aspectos relacionados con la producción, la validación y los circuitos de difusión de la literatura que también instalan la necesidad de establecer su rol en el ámbito de la educación. Las determinaciones político-culturales del periodo afectarán la lógica de constitución de la literatura como objeto de enseñanza con una dimensión epistemológica atravesada por continuidades y rupturas, legitimaciones y desplazamientos de saberes: el paradigma clásico y el de las humanidades modernas; (3) En el específico marco de los estudios literarios, la enseñanza literaria del siglo XIX se vio influida por importantes mutaciones en torno a la retórica, la que a fines del siglo XIX es desplazada por la disciplina Castellano y el paradigma historiográfico. Los rasgos que caracterizan este proceso corresponden a: (a) El denominado Plan Humanista se inscribe en el periodo de 1843-1876 en el que predominó la enseñanza escolarizada del latín. La retórica era el paso para iniciar al alumno en el conocimiento de las figuras retóricas y prolongando su estudio en el arte de escribir, haciendo coincidir lo descriptivo con lo normativo. Los textos de literatura latina no sólo eran textos de estudio sino modelos a seguir. (b) La retórica clásica escolarizada sufre una mutación que consiste en una separación entre el discurso sobre la literatura (estudio descriptivo) y el aprendizaje literario (aprendizaje práctico), imponiéndose el ejercicio fundamental de explicación de textos, forma reconocida como objetiva, bajo la cual se puede enseñar la historia literaria.

**La metodología** propuesta consistirá en la identificación y caracterización de la naturaleza de los documentos institucionales para luego inferir agentes y posicionamientos en base a sujetos enunciativos, circuito de circulación, destinatarios que permitan delimitar los saberes específicos que en cada momento del periodo que abarca esta investigación caracterizaron a la enseñanza literaria (Foucault, Bourdieu). El análisis del modo de articulación del campo intelectual y el emergente campo educacional, así como de las condiciones socioculturales que permitieron que esta articulación se realizara, cómo se construyó la (re) definición de los posicionamientos de los agentes, sus perfiles político-ideológicos y la incidencia efectiva de sus propuestas en el ámbito curricular de la enseñanza literaria. Para ello, nos parece pertinente trabajar en base a los aportes de Michel Foucault, Pierre Bourdieu y Raymond Williams, pues permiten considerar los elementos en los que se puedan reconocer de manera empírica y provisional las conexiones entre los mecanismos de poder/saber que caracterizaron al periodo estudiado, procedimiento que incluye la revisión y análisis de dispositivos materiales y tipos discursivos tales como instancias de polémica y controversia, mecanismos de (des) legitimación y hegemonías de determinados paradigmas en torno a la enseñanza literaria. La dimensión histórico-descriptiva de la investigación se articulará con una dimensión de inflexión teórica que permita la progresiva descripción de diversas dificultades para conformar un aspecto escasamente estudiado por la teoría de las instituciones literarias. Esta dimensión histórico-descriptiva permitirá fijar un punto de partida consistente en la delimitación de los hitos de inicio y cierre que inicialmente hemos planteado en esta investigación.

**Resultados esperados:** a) delimitar y construir el objeto de investigación “enseñanza literaria”, pues provee de un amplio horizonte en el que se puede reconocer el espesor



de su historicidad. b) Relevar nuevos materiales que amplíen el archivo de los estudios sobre el siglo XIX chileno. c) Ampliar el horizonte investigativo de los estudios literarios incluyendo a la literatura enseñada como un aspecto clave. d) publicación de dos artículos, tres ponencias para congresos y un manuscrito de libro con resultados del proyecto.

**FONDECYT Iniciación 2012**  
**N° Proyecto: 11121303**  
**PUCV**

### **La poética de la frontera en la literatura hispanoamericana contemporánea (Chile-México)**

Investigador Responsable: Tatiana Tamara Calderon Le Joliff

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

#### **Resumen:**

La literatura de frontera es un “subgénero” que ha tomado una importancia progresiva en los estudios universitarios a raíz de las problemáticas que encierra. Así, el estudio conceptual y empírico de la noción de frontera como “nueva concepción cultural” es cada día más presente y beneficia de una aproximación más sistematizada en las universidades y en otros lugares como instituciones gubernamentales, etc (Hernando)<sup>1</sup>. Abordar la frontera como poética no parece haber sido contemplado hasta ahora ni tampoco la comparación de la literatura de frontera entre Chile y México. Así, al elaborar una poética de la frontera basada esencialmente en los desplazamientos identitarios y al proceder al análisis comparativo de los relatos escritos desde y sobre las fronteras en dos países latinoamericanos, se busca ordenar y establecer un conjunto de principios que caracterizan la literatura de frontera así como constituir una cartografía literaria de la reconfiguración de las identidades en las dos fronteras. Más específicamente, se pretende 1) definir la noción de frontera con el objetivo de elaborar una tipología de sus acepciones; 2) ver el funcionamiento de la metáfora de la frontera en los relatos convocados y lo que indica sobre las dos realidades descritas; 3) determinar la relación de la noción de frontera en América Latina con conceptos como identidad y alteridad, nación y globalización, cosmopolitismo y patriotismo, interculturalidad y multiculturalidad, modernidad y posmodernidad; 4) elaborar un análisis comparativo de los textos propuestos a partir de la noción de frontera.

El corpus provisorio constando de obras de escritores mexicanos y chilenos no se eligió según consideraciones genéricas sino que en base a su tratamiento de la noción de frontera. Está constituido por *Tijuana: crimen y olvido* (2010) y “Misa fronteriza” 2 (2009) de Luis Humberto Crosthwaite, *Señales que precederán el fin del mundo* (2009) de Yuri Herrera, *El hombre sin cabeza* (2009) de Sergio González, *Por una poética antes del paleolítico y después de la propaganda* (2000) de Heriberto Yépez, *Puerto Trakl y Ceremonias* (2001) de Jaime Huenún, *Recado confidencial a los chilenos* (1999) y *En el país de la memoria* (1988) de Elicura Chihuailaf, *Butamalón* (1994) de Eduardo Labarca, y *Mapurbe* (2005) de David Añinir.

La metodología se basa en un enfoque comparatista (escuela francesa y comparatismo latinoamericano) integrando los fundamentos teóricos de los estudios fronterizos y de los estudios postcoloniales en relación a las estrategias hegemónicas y subalternas. Así, se

revisarán los conceptos de transculturación narrativa (Ángel Rama), de heterogeneidad (Antonio Cornejo-Polar, Jesús Martín-Barbero) y de hibridez (Néstor García-Canclini). Se privilegiará una aproximación hermenéutica de los textos mediante microlecturas (Jean-Pierre Richard) para luego proponer una perspectiva sociocrítica (Edmond Cros) y hacer dialogar los textos con el fin de establecer los elementos de una poética comparada de la frontera.

Se pretende reflexionar sobre la frontera como tercer espacio (Homi Bhabha) privilegiado de quiebre y reconfiguración de la(s) identidad(es) latinoamericanas así como de exacerbación de los fenómenos postcoloniales en la era globalizada. Al abordar la noción de frontera en los textos convocados se busca determinar las diferentes estrategias actuales de colaboración o de resistencia a la hegemonía globalizante.

#### **FONDECYT Iniciación 2012**

**N° Proyecto: 11121597**

**PUCV**

#### **“La variación denominativa en la representación y transmisión del conocimiento especializado a través cuatro disciplinas de las ciencias naturales y humanas”**

Investigador Responsable: Sabela Fernández Silva

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

En los discursos de especialidad, el nivel léxico ocupa un lugar prominente, pues es fundamentalmente a través de la terminología que se construye, estructura y transmite el conocimiento disciplinar en los textos (Cabré 1999). Si bien durante décadas las investigaciones en terminología se desarrollaron en un marco netamente prescriptivo, regido por las necesidades de normalización y armonización terminológicas reclamadas por los usuarios de la terminología (especialistas, traductores, normalizadores lingüísticos), la irrupción de estudios lingüísticos abocados a la caracterización y descripción del lenguaje especializado en contextos reales de uso ha abierto nuevas perspectivas sobre la naturaleza y comportamiento de las unidades terminológicas en los textos. Los estudios basados en corpus han puesto de manifiesto que los términos están sujetos a fenómenos de variación léxica tales como la sinonimia o la polisemia, y que estos fenómenos, lejos de contravenir los principios de precisión y concisión que persigue el lenguaje científico, son una característica esencial de éste. Por consiguiente, en la actualidad se presenta la necesidad de analizar en profundidad los diferentes fenómenos de variación terminológica, describir su especificidad en el discurso especializado, investigar las causas y describir las diferencias que puede haber en cuanto a su presencia y comportamiento en función de variables cognitivas, comunicativas y sociales.

La sinonimia o variación denominativa supone la proyección lingüística de un concepto especializado por medio de diferentes unidades terminológicas, las cuales se distribuyen en el texto y pueden remitir a diferentes aspectos de su contenido conceptual. Puesto que la terminología cumple la doble función de representar y transferir el conocimiento especializado en los textos especializados, queremos explorar cuál es el papel de este fenómeno de variación léxica en la representación y transferencia del conocimiento especializado en distintas disciplinas científicas. Nuestra hipótesis de partida es que la

variación denominativa, en tanto que recurso cognitivodiscursivo de representación y transferencia del conocimiento especializado, tiene una incidencia y comportamiento diferente en función de las disciplinas científicas. En relación a la hipótesis planteada, el objetivo general de esta investigación consiste en analizar el papel que ejerce la variación denominativa en la representación y transmisión del conocimiento especializado en cuatro disciplinas: ciencias del mar, geología (ciencias naturales), lingüística e historia (ciencias humanas).

Creemos que habrá diferencias significativas en la frecuencia y tipo de variantes denominativas entre las disciplinas vinculadas a las ciencias naturales y las ciencias humanas. Esto se debe, por un lado, a las diferencias cognitivas que hay entre estas disciplinas en lo relativo a la naturaleza del objeto de estudio, los tipos de conceptos, los objetivos y los métodos empleados. Por otro lado, el diferente grado de incidencia de la variación denominativa podría deberse también a las diferentes tradiciones discursivas entre las disciplinas, lo cual implicaría una actitud más o menos permisiva hacia la variación terminológica.

Para investigar este fenómeno, llevaremos a cabo un estudio basado en corpus, para lo cual compilaremos un corpus de artículos de investigación científica, el género prototípico de comunicación disciplinar, tomados de revistas científicas chilenas indizadas en la base de datos Scielo.

Como resultado se espera obtener una completa descripción del comportamiento de la variación denominativa en este género de comunicación científica y de sus variaciones en función de las disciplinas.

**FONDECYT Regular 2010**  
**N° Proyecto: 1101039**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Caracterización del macro-género trabajo final de grado en Licenciatura y Magíster: desde los patrones léxico-gramaticales y retórico-estructurales al andamiaje de la escritura académica”**

Investigador Responsable: René Venegas Velásquez  
Coinvestigador(es): Giovanni Parodi Swris

Tesista(s) Asociado(s):

Katherine Arispe  
Marjory Astudillo Figueroa  
Cecilia Gómez  
Juan Martínez Hincapié  
Paulina Meza Guzmán  
Paulina Rodríguez Díaz  
Marianella Santis

Fecha de inicio : Marzo 2010  
Fecha de término : Marzo 2014

## Resumen:

En general, los países de Latinoamérica presentan serias dificultades en cuanto al manejo del código escrito por parte de sus ciudadanos. Esto ha sido evidenciado a través de diversas mediciones nacionales e internacionales, como por ejemplo el SIMCE (2008) y PISA (2001, 2007). Por otra parte, pruebas no gubernamentales demuestran que durante los últimos años el rendimiento de los estudiantes no supera el 30% en pruebas de comprensión (Peronard, 1989, 1998; Parodi, 1998, 1999; Marinkovich & Morán, 1995; Parodi & Núñez, 1998; Marinkovich, 1999; Morán, 1999), siendo este un porcentaje constante de rendimiento que concuerda con las investigaciones internacionales. Lamentablemente los resultados en el nivel escolar se repiten en los adultos, siendo poco satisfactorios (OECD & Statistics Canada, 2000). Incluso, alumnos de educación superior presentan dificultades para comprender textos relativos a su especialidad (Ibáñez, 2006; Velásquez, Cornejo & Roco, 2008; Robeson, 2008; Alonzo, 2008). En cuanto a la producción escrita, los antecedentes son también desalentadores (Velásquez & Alonzo, 2008). En general, se ha comprobado que los escritores tienen escaso o nulo manejo de los conocimientos que se exigen para redactar un texto coherentemente, incorporando factores como claridad en el propósito de escritura, para quién se escribe, sobre qué materia o tópico y en qué estilo o registro. Al mismo tiempo, se ha detectado que la mayoría de los sujetos investigados no poseen dominio sobre los recursos de textualización elementales y tienen serias dificultades para mantener el tópico a lo largo de un escrito. En este sentido, la problemática acerca de la escritura académica se nos presenta como uno de los ejes fundamentales al momento de pensar en el desarrollo académico y científico de un país. En particular la práctica discursiva clave en el paso de la vida estudiantil universitaria a la académicocientífica está constituida por la producción de un trabajo final de grado (Moyano, 2000 & Bunton, 2002). Esta práctica discursiva de carácter evaluativo, en la que quién opta al grado, sea de licenciatura, de magíster o de doctorado, presenta por escrito una investigación realizada acorde a las convenciones de la comunidad discursiva, parece configurarse como un macro-género discursivo o colonia de géneros que adquiere diversas formas textuales (y también denominaciones), según las diversas comunidades discursivas académicas, por ejemplo: memoria, tesina, tesis, artículo de investigación, etc.

Interesantemente este macro-género ha sido muy poco abordado como objeto de estudio, de hecho son escasos los estudios orientados a su descripción en lengua española, existiendo poca evidencia lingüística y retórico-estructural que permita sustentar su enseñanza a nivel de pregrado como de postgrado. Por supuesto, no se desconocen los trabajos que orientan el cómo escribir una tesis (Eco, 1982; Sabino, 2000; Sierra-Bravo, 2003; Briceño, 2005; Corral, 2008), sin embargo, estos son más bien una presentación de criterios más o menos generales, muchas veces de carácter prescriptivo, que carecen de sustento empírico en base al análisis de una cantidad representativa de textos. De hecho, una de las razones de la falta de investigación es la extensión de este tipo de escritos (Paltridge, 2002; Swales, 2004), así como la flexibilidad (aparente) en cuanto a los requisitos que una tesis debe tener. Otra de las causas del relativo poco interés en el estudio de los trabajos evaluativos finales es su accesibilidad (Paltridge, 2004), pues normalmente se restringe su disponibilidad a los límites propios del lugar en que se encuentran. Dado el marco anterior, en esta investigación nos proponemos - por un lado - realizar un estudio descriptivo-comparativo de orden discursivo a partir de un corpus compuesto por los trabajos finales de grado de licenciatura y magíster en las áreas de las Ciencias Sociales y las Humanidades. Por otro, también buscamos construir las bases para un diseño de un programa de asistencia en escritura académica y científica con sustento en web. Para ello, en un primer momento, estudiaremos, este macro-género combinando una metodología de análisis del género (Swales, 1990, 2004; Bunton, 1999, 2005; Samraj,

2008), en particular, desde una perspectiva psicosociodiscursiva (Parodi, 2008; Ibáñez, 2008; Parodi, Ibáñez & Venegas, 2009) con base en la lingüística de corpus, desde el análisis multidimensional y multirasgos. El corpus total contendrá de modo más específico dieciséis subcorpus textuales. Estos textos, que circulan en el nivel académico universitario de dos universidades nacionales, serán recogidos siguiendo criterios de carácter altamente ecológico y de representatividad. Esto quiere decir que recolectaremos y analizaremos las características lingüísticogramaticales y retórico-estructurales de un corpus de textos producidos, en lengua española, con el fin de obtener el grado académico en cada área. El área de las Ciencias Sociales estará definida por dos especialidades impartidas en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Universidad de Concepción: Psicología y Educación, tanto a nivel de pregrado como de magíster. Por su parte, el área de las Humanidades estará conformada por las especialidades de Lingüística y de Literatura, en ambos niveles y universidades. Un aspecto relevante en esta investigación es el empleo de un marco teóricometodológico reciente en el estudio de los géneros textuales (Parodi, 2007, 2008, 2009), así como el uso de herramientas computacionales para el tratamiento de corpora digitales (Parodi & Venegas, 2004; Venegas & Silva, 2007; Venegas, 2005, 2007, 2008, 2009). Desde estas descripciones, diseñaremos una propuesta para un programa de asistencia tutoriada para la escritura académico-científica con soporte a través de un portal web. Las proyecciones de esta propuesta permiten visualizar diversos escenarios: a) caracterización del discurso académico a partir de rasgos no solo léxico-gramaticales sino también discursivos en base a una gran cantidad de textos, b) identificación y descripción de cada una de las movidas, por comunidad discursiva, de los géneros que constituyen el macro-género trabajo final de grado, y c) esperamos aportar valiosa información para el establecimiento de criterios, empíricamente sustentados, que permitan mejorar los procesos de producción de estos géneros e impactar en la formación académica universitaria.

**FONDECYT Iniciación 2010**  
**N° Proyecto: 11100486**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Nuevas prácticas discursivas en el espacio público: los comentarios de los lectores en los Blog de periodismo”**

Investigador Responsable: González Arias, Cristian Augusto

Fecha de inicio : Octubre 2010  
Fecha de término : Septiembre 2013

**Resumen:**

El estudio del lenguaje a nivel discursivo asume como tarea la comprensión de la construcción del sentido en los textos tomando en cuenta las condiciones de producción. En consecuencia, se establece como objeto de estudio las prácticas discursivas en las distintas esferas de la comunicación humana. Desde esta perspectiva, resulta interesante que con la incorporación de los blogs al ámbito del periodismo se están produciendo cambios en las prácticas discursivas de los ciudadanos en el espacio público. Nunca antes los lectores de diarios habían tenido la oportunidad de ampliar, corregir o refutar directamente los contenidos periodísticos ni tampoco los medios habían tenido la posibilidad de una retroalimentación tan inmediata, espontánea y, en algunos casos, masiva de parte de sus audiencias. Esta interacción virtual, escrita y pública rompe con la unidireccionalidad tradicional del flujo de información, lo que podría modificar lo que

hasta hoy entendemos como periodismo y está ampliando significativamente la participación ciudadana en el espacio público. Desde una perspectiva lingüística, esta nueva forma de interacción produce un texto complejo compuesto por un artículo inicial y los diversos comentarios que genera. Esta unidad textual pone de manifiesto la influencia del dispositivo material de la comunicación sobre el surgimiento de una nueva práctica discursiva y, por medio de su análisis, podríamos conocer efectivamente las diversas formas de participación del lector.

Una revisión bibliográfica de estos temas revela que no se ha hecho un análisis profundo de este tipo de práctica discursiva con datos empíricos robustos que dé cuenta de la forma de la participación del lector en el espacio público. Tomando en cuenta esta forma particular de utilización de blogs por parte de los medios, cabe preguntarse: ¿Qué actos locutivos realiza el lector cuando comenta un artículo? ¿Cuáles son los rasgos de la identidad psicosocial y discursiva de los comentaristas? ¿Se produce una interacción coherente entre el artículo principal y la cadena de comentarios que genera? ¿Qué rasgos lingüísticos dan cohesión a esta unidad textual compleja? ¿Cuáles son las condiciones materiales del dispositivo y las restricciones impuestas por los diarios que influyen en la participación del lector?

En el presente proyecto de investigación, hemos decidido abordar este nicho y nos hemos propuesto como objetivo general describir las características lingüístico-discursivas de la práctica de comentar los diferentes contenidos periodísticos que se ofrecen en el formato blog. Para lo cual hemos determinado los siguientes objetivos específicos: a) Determinar los tipos de actos locutivos que caracterizan la participación del lector en los blogs de periodismo; b) Caracterizar la identidad psicosocial y discursiva de los comentaristas en los blogs de periodismo; c) Describir la coherencia que se produce entre el artículo principal y la cadena de comentarios que genera; d) Identificar los mecanismos léxico-gramaticales por medio de los cuales los comentarios se interrelacionan entre sí y se vinculan con el artículo comentado; e) Identificar las características del dispositivo material y de las restricciones impuestas por los medios que influyen la participación de los lectores.

Para la constitución del corpus, se realizará un seguimiento de ocho semanas a los 18 diarios electrónicos chilenos nacionales y regionales que usan blogs para la entrega de sus contenidos. Esto nos permitirá diseñar la recolección de una muestra representativa de artículos y sus respectivos comentarios que considere la variedad de géneros periodísticos que son ofrecidos en blogs.

Para el análisis hemos optado por el enfoque semiodiscursivo del análisis del discurso (Charaudeau, 1995, 2003, 2008; González, 2005) que nos permitirá sistematizar el análisis de la situación de comunicación y del nivel de la organización discursiva del texto. Asimismo, se revisará esta práctica desde la perspectiva del análisis de género (Swales, 1990; Bathia, 2004; Parodi, 2008) y se considerará el modelo de análisis de la conectividad de Renkema (2009). El análisis se realizará con apoyo de la herramienta computacional Atlas Ti para el análisis cualitativo y un programa para la administración de base de datos My SQL. También se prevé emplear herramientas de la Lingüística de Corpus (Parodi, 2010) y levantar en El Grial ([www.elgrial.cl](http://www.elgrial.cl)) (Venegas, 2007; Parodi, 2008) los textos del corpus que permita contar con un marcaje morfosintáctico de naturaleza estructural-funcional.

Como resultado se espera obtener una completa descripción de esta práctica discursiva y las condiciones en las que se produce. Estos resultados nos permitirían contar con una base lingüística para valorar la participación ciudadana en el ámbito del periodismo. Esta investigación puede alcanzar un gran impacto social, por una parte, porque los blogs han adquirido importancia en el mundo entero, sobre todo en momentos críticos y en relación

con temas sensibles para la opinión pública, produciendo una nueva forma de comprender la democratización de la información. Por otra parte, vale destacar que los blogs se han integrado a la lista de medios de comunicación de masas y, en ese marco, son también un contenido en los planes y programas de estudio en la enseñanza básica y media lo que hace necesario y urgente ampliar la información y el conocimiento de esta forma de comunicación de la que se sabe muy poco. Vale mencionar que el uso de blogs en el ámbito del periodismo plantea una serie de problemas éticos y jurídicos que, ciertamente, no serán resueltos con esta investigación, no obstante, esta investigación aportará sólidos fundamentos lingüísticos para comprender mejor su funcionamiento.

## **PROYECTOS INTERNOS**

### **DI Iniciación**

#### **“Extracción automática de candidatos a términos del dominio médico mediante la aplicación de técnicas lingüísticas”**

Investigador Responsable: Walter Adrián Koza

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### **Resumen:**

Dado el creciente avance de las tecnologías de la comunicación, que implicó una mayor producción y distribución del conocimiento científico, se hace necesario contar con sistemas que permitan procesar la gran cantidad de información a la que se enfrentan los usuarios diariamente. Una de las actividades principales en el desarrollo de dichos sistemas es la detección automática de términos; un término es una unidad léxica que designa a un concepto en un campo temático particular (Sager, 2000; Marincovich, 2008). La extracción terminológica se destina, entre otras cosas, a la elaboración de diccionarios electrónicos, la creación de base de datos y de ontologías, etcétera. Por otro lado, este tipo de tareas se enfoca en áreas de conocimiento específicas, y una de las fundamentales es la de la medicina, no solo por la función social que cumple, conservar la integridad física de los seres humanos, sino también por la creciente producción y circulación de textos del área (artículos, casos clínicos, informes, etcétera). A tales efectos, el presente trabajo se propone desarrollar un método de extracción automática de candidatos a términos del dominio médico para el español mediante el uso de técnicas de análisis lingüístico.

Entre los inconvenientes principales en el área médica para los sistemas de extracción, se encuentra el cambio constante de la terminología, lo que impide mantener bases terminológicas actualizadas inmediatamente por medios manuales y se hace necesario contar con herramientas que puedan detectar tanto los términos nuevos que se creen, así como también las variaciones que puedan darse en ellos (Krauthammer & Nenadić, 2004; Hamon & Nazarenko, 2001).

En esta ocasión, se propone desarrollar un método de detección automática para ser aplicado en textos y, a tales efectos, se va a elaborar un corpus compuesto por artículos



de esta disciplina pertenecientes a revistas chilenas de la especialidad, aparecidos entre los años 2010 y 2012. En una primera fase, se realizará la detección mediante la aplicación de un diccionario estándar que contiene el software analizador, el cual etiquetará las palabras consideradas términos con la etiqueta ‘CT’ (‘Candidato a Término’). Para los casos en los que el diccionario no contemple las palabras que se encuentran en los textos (PNCD), se intentará confirmar la siguiente hipótesis: las PNCD son, en su mayoría, expresiones específicas del dominio médico. Se intentará, entonces, deducir la categoría gramatical de las PNCD mediante reglas de formación de palabras y sintácticas. Luego, se procederá a la conformación de sintagmas nominales que involucren PNCD, para extraerlos como candidatos a términos del dominio. Finalmente, se evaluará la precisión y la cobertura del método con el asesoramiento de profesionales del área médica. Se utilizarán las herramientas Smorph (Ait Mokthar, 1998), Módulo Post Smorph (MPS) (Abacci, 1999) y XFST (Beesley y Karttunen, 2003).

Como proyección de los resultados finales de este trabajo, se espera publicar, al menos, un artículo en una revista indexada, asistir a un congreso internacional y preparar un proyecto Fondecyt de Iniciación a la Investigación.

## DI Iniciación

### “Escritura y Argumentación en Derecho: un estudio descriptivo a través de las Representaciones Sociales de profesores y estudiantes”

Investigador Responsable: Claudia Poblete Olmedo

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

La presente investigación se enmarca en los estudios de Alfabetización Académica, entendida como el proceso que permite al estudiante insertarse en la comunidad de conocimiento de la educación superior. Durante este proceso, el estudiante pasa por distintos niveles de experticia, desde un nivel reproductivo básico, hasta un nivel superior, crítico y epistémico, en que no solo expone los saberes ya disponibles en dicha comunidad, sino que es capaz de cuestionarlos y producir sus propios aportes (Wells, 1987; Haneda & Wells, 2000). Este último punto revela que los estudiantes atraviesan por distintos niveles de alfabetización en el ejercicio de su formación profesional y la teoría se ha encargado de describir estos niveles, destacando las propuestas de Wells (1987) y Stevenson (2000). Alcanzar un nivel superior de alfabetización en escritura implica tener una actitud crítica hacia la actividad de aprendizaje, evaluar los conocimientos a la luz de las evidencias que lo sustentan de modo que no se busque solo aprenderlos en forma pasiva, sino que a partir de la problematización y la crítica (Dewey, 1916; Ennis, 2008, Fascione, 2011). Esta actitud crítica se refleja en el texto escrito cuando se incluyen múltiples voces y fuentes que entran en discusión (Ascione, 2000), ya sea con propuestas afines o contradictorias que el escritor debe articular de forma coherente para dejar en claro su postura y así dar forma a su propia voz (Castelló 2007). En síntesis, el discurso académico se conforma como un texto de carácter predominantemente argumentativo y dialéctico (Pipkin & Reinoso, 2010; Padilla, 2010).

El presente estudio tiene como objetivo describir la forma en que se actualizan los niveles de alfabetización en escritura académica a partir de lo que se releva, de un



análisis de contenido de los discursos de los docentes y estudiantes de un programa de pregrado en Derecho de una Universidad del Honorable Consejo de Rectores de Chile. Este estudio permitiría conocer las representaciones sociales de profesores para determinar si existen niveles de alfabetización que respondan a un desarrollo de la escritura académica de sus estudiantes desde que ingresan y egresan de la carrera. Asimismo, a partir de estas representaciones sociales de esta comunidad discursiva podríamos determinar si han logrado desarrollar un nivel de alfabetización epistémica, en que sus discursos cumplan la función de transformar el conocimiento y producir saberes nuevos.

Finalmente, con los resultados obtenidos se espera sentar las bases teóricas y empíricas para presentar un proyecto Fondecyt de Iniciación y elaborar un artículo con los resultados para publicar.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Proyectos de Creación Artística

**“Creación y Realización de la Sinfonía Orgánica 2013 “Aún deseo soñar en este valle”  
Espíritu de la naturaleza sobre un poema de Elikura Chihuailaf en 4 movimientos orgánicos  
para papel, agua, madera, piedra, coro femenino y orquesta”**

Investigador Responsable: Boris Alvarado Gutiérrez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Proyecto de creación y realización de obra basada en el concepto de la música orgánica para ser presentado como proyecto hacia el exterior, luego de sus ejecución 2013 tendiente a explorar patentes e investigación de instrumentos de material organico.

"La música orgánica", se refiere tanto a los asuntos de la vida cotidiana como a los asuntos del corazón. Estas ideas tienen su origen en el concepto ancestral de que los objetos materiales tienen espíritus que residen en ellos, una idea siempre presente en los antiguos pueblos originarios. Así, bajo esta idea y sobre la obra de la naturaleza, el papel puede hablar con el violín y el violín con el agua. El agua puede comunicarse con los árboles y los árboles con la luna, y así sucesivamente. En otras palabras, cada pequeña cosa en la totalidad de las caos del universo entero tiene una vida y un alma que la anima. Con esas cosas del universo en caos, exploramos los sonidos que son fundamentales para la naturaleza en la que vivimos, pero a la que tenemos desde hace mucho tiempo sin querer escucharla.

La fascinación de cómo viaja el sonido y desde donde emana, mantiene esa maravilla para cualquier audiencia en vivo, y justifica la tradición milenaria que han sido los viajes de descubrimiento para las generaciones anteriores, y seguirán para encantar, a las generaciones venideras.

### DI Proyectos de Creación Artística 2013

**“Celso Garrido-Lecca: Síntesis musical de dos pueblos”**

Investigador Responsable: Nelson Niño Vásquez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

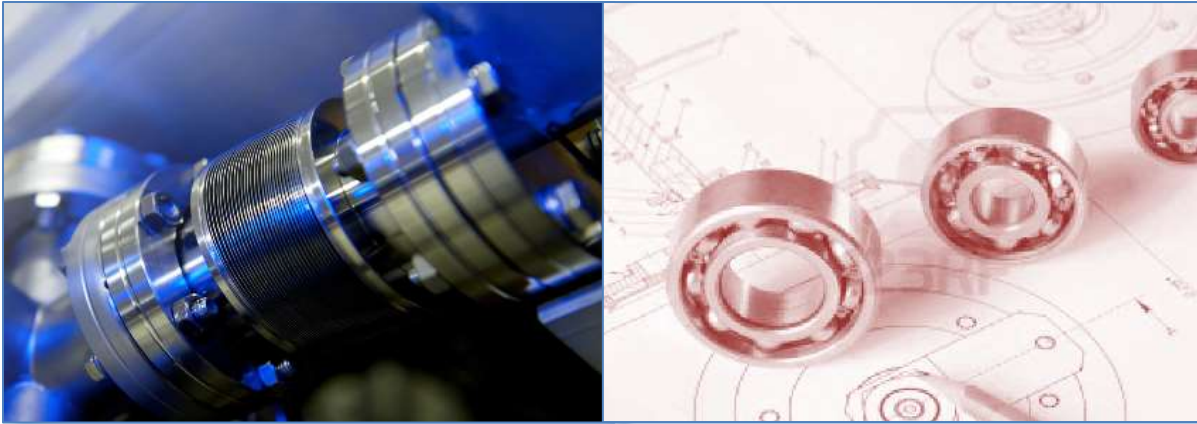
#### Resumen:

El presente proyecto es una completa investigación acerca de la obra del compositor Celso Garrido-Lecca entre los años 1985 y 2000, a fin de reconocer en esta etapa madura

de su producción la síntesis de elementos musicales peruanos y chilenos en una estética distintiva y vanguardista.

Este trabajo corresponde a una reescritura en idioma español de la tesis doctoral del profesor Nelson Niño, la cual fuera defendida en Estados Unidos en diciembre de 2010 con distinción máxima. Esta investigación, único trabajo académico existente que estudia la obra de Celso Garrido-Lecca en profundidad, es una tremenda contribución al conocimiento de la música de tradición escrita producida en la región andina durante las últimas décadas del siglo XX.

La obra madura del maestro Garrido-Lecca se construye a partir de una síntesis de sus experiencias personales en el ámbito de la música aborigen, folklórica, popular y docta de la región andina. Esto implica que el presente trabajo será de gran interés a un amplio espectro de público hispano-parlante, máxime que viene a llenar un vacío existente en el ámbito de los estudios musicológicos latinoamericanos.



## PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Iniciación 2012  
N° Proyecto: 11121606  
PUCV

**“Modelling and simulation of wave propagation in poroelastic media: application to the identification of poroelastic parameters in soils from seismic waves”**

Investigador Responsable: Joaquín Alejandro Mura Mardones

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

### **Resumen:**

Modelling and simulation of wave propagation in poroelastic media: Application to the identification of poroelastic parameters in soils from seismic waves. This proposal is devoted to the determination of subsurface images for the identification of aquifers, oil and gas reservoirs, which are very important for applications in hydrogeology, groundwater quality assessment and saline intrusions in coastal aquifers, mining processes, among many others.

We are particularly interested in the application of the outcomes of this research to evaluate, with the tools investigated during this project, the subsurface of the Gran Valparaíso in future research projects.

To this end, we propose to separate the wave models in two. In the first part we consider the classic Biot's model in time harmonic regime to apply recent developments for inverse problems as small amplitude homogenization. Using synthetic seismograms, computed from direct numerical simulations, we try to recover that information by minimizing the misfit between the measured data by the array of receivers (in the seismogram) and that given by numerical guesses. This will lead to a new formulation of the inverse problem consisting in an optimization algorithm for the location of regions having a different porosity than that of the skeleton (matrix). This technique could be easily extended for other coefficients estimation without much more effort.

The second part is devoted to the numerical simulation of homogenized equations for poroelasticity. From the parametrization of effective coefficients in terms of some fixed pore properties as pore radius or a given particular shape, we can introduce this innovation into the homogenized set of equations, which must lead us to a numerically efficient solver that consider microstructural information at the scale of heterogeneities on the macrostructural model.

The final goal is then to develop efficient methods to the simulation of subsurface wave propagation in poroelastic media, which we expect to apply, once the numerics be assessed, with real seismic data.

**“Influence of the precipitation method on predictive uncertainty of conceptual models of snowmelt runoff”**

Investigador Responsable: Alexandra Jacquin Sotomayor

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2014

**Resumen:**

Uncertainty in the discharge estimates provided by watershed models is due to the joint effect of data, model structure and parameter uncertainties. Even though there are a number of studies dealing with the analysis of predictive uncertainty of watershed models, most of them have focused on the propagation of model structure and parameter uncertainties, while the effect of data uncertainty has been incorporated in only few cases. Previous research indicates that the spatial resolution of the rain gauge network and the choice of precipitation interpolation method can have considerable influence on the model's response, thus affecting predictive uncertainty. However, most of these studies have used data from pluvial catchments with no significant altitude drifts. Further research is needed in order to determine how these uncertainties propagate in the case of snow dominated catchments where spatial distribution of precipitation is strongly affected by orography and a sparse rainfall network exists, which is the usual situation in Andean Chilean catchments.

This research project is intended to investigate the influence of the choice of precipitation interpolation method on predictive uncertainty of semi-distributed conceptual type snowmelt runoff models when applied in an Andean catchment in Central Chile, characterized by a relief influenced distribution of precipitation and a sparse rain gauge network. The study area is the Andean sub-catchment of Aconcagua River. The catchment of Aconcagua River at Chacabuquito station and the tributary sub-catchment of Juncal River at Juncal station will be used as study cases. A monthly and a daily snowmelt runoff model will be tested, in order to include the effect of the time scale in the analysis. Both models have a semi-distributed structure, dividing the catchment into several elevation zones for which precipitation inputs must be estimated from precipitation station data. These models operate in simulation mode (i.e. previous discharge values are not used as input information), which makes them suitable for water resources evaluation studies.

In this research project, estimations of monthly and daily precipitation amounts at different elevation bands in the study area will be derived using various interpolation methods that are consistent with the characteristics of the spatial and seasonal variability of precipitation, including Multiquadratic Interpolation, the Optimal Interpolation Model, and Universal Kriging. With each interpolation method considered, time series of band-representative precipitation will be generated, which will be subsequently used as inputs to the models. The effect of the different precipitation interpolation methods on the performance and on the optimal parameter values of the monthly and the daily snowmelt runoff model will be analyzed, in order to determine the relevance of the choice of precipitation interpolation method in this respect.

Uncertainty analysis of the models will be performed using the well established GLUE methodology. The influence of the choice of precipitation interpolation method in the

uncertainty estimates obtained with the GLUE methodology will be investigated, in order to estimate how this choice affects predictive uncertainty. Finally, this study will provide preliminary recommendations concerning the choice of precipitation interpolation method for snowmelt runoff simulations at monthly and daily time steps, both with respect to model performance and predictive uncertainty issues.

## PROYECTOS EXTERNOS

### CONICYT

Programa de Atracción e inserción de Capital Humano Avanzado (MEC)

N° Proyecto: 80130016

PUCV

### “Fortalecimiento de la línea de biocatálisis enzimática, EIB-PUCV”

Responsable: Andrés Illanes

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

### Resumen:

La biocatálisis enzimática es una área que en los últimos años ha cobrado gran interés, debido a que los biocatalizadores enzimáticos permiten el desarrollo de procesos en condiciones ambientales suaves, compatibles con la preservación del medio ambiente y los principios de la química sostenible.

Actualmente el área de biocatálisis enzimática de la Escuela de Ingeniería Bioquímica (EIB) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) cuenta con tres profesores de jornada completa, los cuales desarrollan su labor de docencia de pre y postgrado y llevan a cabo sus investigaciones, contando con el apoyo de tres postdoctorados. Si bien en esta área siempre se ha contado con proyectos de colaboración internacional y profesores visitantes, es de interés contar con un académico extranjero experto en el área por un período de tiempo significativo que permita una vinculación más concreta y efectiva, dando un impulso tangible a esta área de trabajo en EIB.

El Dr. Álvaro cuenta con una relación de cooperación de mas de 15 años con el profesor Andrés Illanes y un nutrido intercambio académico con la profesora Lorena Wilson, lo que avala el compromiso que el investigador español tiene con nuestra escuela, y que ha permitido la formulación de la presente propuesta. La formación y experiencia del Dr. Gregorio Álvaro son complementarias a las del grupo de biocatálisis de EIB que lo acogerá y a su vez los lineamientos del Departamento de Ingeniería Química de la UAB, al cual pertenece el Dr. Álvaro, son plenamente concordantes con los de la EIB lo que se ha materializado a través de los años en un nutrido intercambio entre ambas instituciones, estando en el trasfondo que motiva la presentación de esta propuesta.

Dado lo anteriormente expuesto, se considera como objetivo de la presenta propuesta fortalecer la capacidad docente y de investigación en el área de biocatálisis enzimática de la EIB, para lo cual se contaría con la experiencia de un investigador español experto en el área.

Para cumplir el objetivo general se han propuesto 10 objetivos específicos los cuales se llevarán a cabo durante dos estadias de tres meses cada una, del investigador español. En la primera estadia se realizarán las actividades orientadas a dar cumplimiento con los objetivos específicos de apoyo a las investigaciones del área de alumnos de postgrado e



investigadores, junto con apoyo en la docencia de postgrado, participando de un módulo en un curso obligatorio del programa de doctorado de nuestra escuela, y dictando un curso optativo para los alumnos de ambos programas de postgrado. En la segunda estadía se considera, además, la participación en clases para los alumnos de pregrado (específicamente las relacionadas con inmovilización enzimática), junto con actividades de difusión dictando seminarios en nuestra universidad y en otras universidades en regiones.

Se espera que a partir de la presente propuesta se vean favorecidos directamente nuestros alumnos de postgrado, así como también el área de investigación en biocatálisis. La participación del experto favorecerá los avances de las investigaciones de los alumnos tesistas, lo que finalmente repercutirá en el fortalecimiento de los programas de postgrado mejorando algunos indicadores en las próximas acreditaciones.

Adicionalmente se considera realizar un curso nacional en el área de la biocatálisis donde el profesor experto pueda participar tanto en su organización como en calidad de ponente. Se espera también lograr difusión de las investigaciones realizadas por el Dr. Álvaro en medios de difusión masivos y a través de un documental en la televisión local. Consideramos que los resultados a alcanzar con la presencia de este académico en nuestra universidad tendrá impactos en diferentes ámbitos, muchos de los cuales serán cuantificados con los indicadores evaluados; otros, si bien no se han mencionado como indicadores, pueden ser igualmente valiosos tales como la participación del académico en las presentaciones de avance de tesis desarrolladas en EIB.

Finalmente, es conveniente mencionar que las estadías de investigadores extranjeros en EIB en otras áreas, han sido extremadamente enriquecedoras tanto para alumnos memoristas de pregrado como alumnos de magíster y doctorado, quienes ha podido interactuar estrechamente con el investigador y así fortalecer su formación en las temáticas que estos investigadores cultivan.

## **FONDEF**

### **IDEA**

**N° Proyecto: CA13I10166**

**PUCV**

### **“Desarrollo de un Proceso para la Obtención de Juglona Desde Residuos de Industria Procesadora de Nuez común”**

Responsable: **María Elvira Zúñiga**

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

### **Resumen:**

Objetivo General: Desarrollar un proceso para la obtención de un extracto rico en compuestos fenólicos y juglona, y estable, a partir de residuos de la industria procesadora de nueces. La juglona es una sustancia química que se encuentra en la cáscara blanda más externa de la nuez también conocida como pelón. Ésta impide el crecimiento de algunas especies vegetales en cercanías de los nogales; las especies afectadas por la juglona presentan síntomas semejantes a los de la sequía aunque se les haya suministrado agua. Este principio fungicida natural ampliamente documentado es el principio inspirador de la científico.

CORFO

I+D Aplicada

N° Proyecto: 13IDL2-23427

PUCV

**“Desarrollo de un proceso enzimático para la obtención de un nuevo ingrediente alimentario funcional rico en fructo oligosacáridos de cadena corta FOScc desde sacarosa”**

Responsable: María Elvira Zúñiga

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### Resumen:

En el siguiente documento se presenta el proyecto “Desarrollo de un proceso enzimático para la obtención de un nuevo ingrediente alimentario funcional, rico en fructooligosacáridos de cadena corta (FOScc), desde sacarosa”, cuyo mérito innovador radica en crear un nuevo ingrediente alimentario, a través de una novedosa tecnología enzimática que generará de forma simple y económica un concentrado único en el mercado de fructo-oligosacáridos de cadena corta (FOScc), constituido por kestosa, nistosa y fructosilnistosa; produciendo un ingrediente alimentario funcional y saludable, cuyas características físicas son muy parecidas a la sacarosa, lo que permitirá sustituir este azúcar en la formulación de alimentos procesados, por fibra soluble o prebióticos, sin la necesidad de reducir significativamente su volumen. Junto a lo anterior, la inclusión de FOScc en la formulación de alimentos permite reducir su aporte calórico, otorgándole al alimento formulado un efecto positivo en la salud de las personas que finalmente los consumen.

El ingrediente alimentario que se pretende generar es un producto transversal, que presenta un tremendo potencial en el amplio mercado de aquellos alimentos que han sido procesados con sacarosa (alimentos farináceos dulces como las galletas, queques, pastelería, todo tipos de masas, helados, mermeladas, frutas en conserva, confites, postres, bebidas, jugos, aguas saborizadas, etc) y que permitirá de una manera simple mejorar las cualidades saludables de los alimentos azucarados, reemplazando azúcar por fibra soluble, y reduciendo las calorías.

El equipo técnico - profesional que propone el estudio ya ha evidenciado científicamente la posibilidad de obtener FOScc mediante un proceso enzimático de bajo costo, trabajo sintetizado en una tesis doctoral. Sin embargo, a través de la ejecución del presente proyecto se podrá validar y optimizar dicha tecnología, y llevarla a un nivel de prototipo, escala que finalmente dará una propuesta de valor del nuevo producto, el cual sería finalmente probado en formulación de alimentos tipo. Como objeto paralelo al ya mencionado, se buscará a través de la tecnología enzimática desarrollar un proceso que permita la obtención de un concentrado de FOScc libre de glucosa, evaluando la productividad y economía del proceso mediante el estudio de dos enzimas en particular. Este estudio se realizará para aumentar el mercado del producto concentrado de FOScc original el cual posee glucosa, además de la presencia de los productos de interés, kestosa, nistosa y fructofuranosilnistosa. Los resultados permitirán entre otros aspectos, obtener un segundo producto rico en FOScc orientando su consumo en alimentos formulados para personas que padecen de diabetes, obesidad, o que estén en riesgo de contraer estas enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).

Intercambio Conicyt - Mincyt  
N° Proyecto: PCCI130071  
PUCV

“Efecto protector de fructanos de cadena corta (SC-FOS) en la preservación de bacterias lácticas”

Responsable: María Elvira Zúñiga

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2014

#### FONDEQUIP

Equipamiento Científico y Tecnológico Mediano  
N° Proyecto: EQM130120  
PUCV

“Biorreactor Escala Piloto de 30 L con Instrumentación y Control”

Responsable: Julio Berríos

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

#### Resumen:

Este equipo apoyará transversalmente a diversos proyectos de investigación dentro de la línea de cultivos celulares de la Escuela de Ingeniería Bioquímica. La principal característica es que es un equipo versátil que puede utilizarse con microorganismos productores utilizados en varios de los proyectos que actualmente están ejecución en la EIB (ej. biopolímeros, proteínas recombinante - enzimas, biofármacos-, organismos recombinantes, etc.), así como también para potenciar la postulación de nuevos proyectos, en particular aquellos con un enfoque aplicado a la industria.

FONDECYT Regular  
N° Proyecto: 1130059  
PUCV

“Downstream processing of galacto-oligosaccharides produced by enzymatic synthesis from lactose”

Investigador Responsable: Andrés Illanes Frontaura

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

## Resumen:

Lactose-derived non digestible oligosaccharides are considered as health promoters. Among them, galacto-oligosaccharides (GOS) outstand and are conclusively proven as prebiotics. GOS are oligosaccharides composed by a variable number of galactosyl units (from two to nine) and one terminal glucose unit. They are currently produced by biocatalysis using  $\beta$ -galactosidase preparations that differ in activity, stability and product spectrum. The enzyme from *Aspergillus oryzae* is a readily available enzyme commodity, currently used in the production of low-lactose milk and dairy products, that exhibits high transgalactosylation activity and produces a very good product spectrum, being mostly trisaccharides (GOS-3) and tetrasaccharides (GOS-4), which are the most relevant in terms of prebiotic effect. Within the framework of Fondecyt Project 1100050, we developed and optimized the process of lactose transgalactosylation with both soluble and immobilized  $\beta$ -galactosidase from *Aspergillus oryzae*, obtaining a product of excellent GOS composition. However, lactose conversion by the kinetically controlled reaction of transgalactosylation is in practice restricted to values below 40 %. This implies that substantial amounts of residual lactose and monosaccharides (glucose and galactose) still remain in the final product attempting to their proper use as prebiotic in different food formulations. Requirements of purity may vary from one application to another, but the product leaving the enzyme reactor (raw GOS) inevitably requires further purification. Purification implies the removal of a substantial portion of the accompanying monosaccharides and hopefully disaccharides (mainly residual lactose). Preliminary economic evaluation of GOS production from lactose indicates that downstream processing costs represent a substantial portion of total processing cost, not being so for the enzymatic reaction. This is because the enzyme is rather inexpensive and highly efficient, and purification of GOS from the accompanying side products and residual substrate is complex and costly. At industrial level, moving bed chromatography has proven to be effective in the almost complete removal of monosaccharides and partial removal of disaccharides, but the equipment and operation costs are high. Therefore, novel approaches for GOS purification are required to reduce GOS production costs and its impact upon addition of prebiotics to consumer goods.

The proposed project aims to develop and optimize novel strategies of GOS purification as an alternative to current chromatographic operation. The strategies considered in this proposal are the selective fermentation of raw GOS with suitable microbial strains to selectively remove fermentable monosaccharides and disaccharides, membrane fractionation to remove monosaccharides and hopefully disaccharides, and selective precipitation and adsorption with proper precipitants and adsorbents. Selective fermentation of raw GOS will be studied as a separate operation but also the one-pot transgalactosylation and fermentation will be evaluated; fermentation will be conducted with suspended cells and also with immobilized cells. Membrane fractionation by nanofiltration will be done using selected membranes by their capacity of selectively retain GOS-3 and higher GOS, with removal of monosaccharides and hopefully a fraction of disaccharides as well. Selective precipitation and adsorption will also be studied selecting the most promising and compatible precipitants and adsorbents. This operation will be done separately after enzymatic transgalactosylation but also will be done by in situ product removal during enzymatic reaction; if levels of purity attained are unsatisfactory, combined operations with membrane separation or fermentation will be evaluated.

All purification processes of raw GOS will be evaluated in terms of GOS purification yield, purity and productivity. GOS purity at least equivalent to the most pure commercial product available will be the minimum acceptable.

Based on the information gathered, these processes, at their corresponding optimal conditions, will be evaluated from an economic perspective to select the most adequate, using purification by moving-bed chromatography as a baseline for comparison. The selected downstream process will be used for the economic evaluation of GOS production by biocatalysis with *A. oryzae*  $\beta$ -galactosidase using the information obtained for GOS synthesis within the framework of Project Fondecyt 1100050 and the information obtained in this project on downstream processing of GOS. The aim is to prove that significant processing cost

can be saved by replacing ongoing purification technology by the one selected as the best in this project, so validating the hypothesis.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130535**  
**PUCV**

**“Immobilization and reactivation strategies to maximize the catalytic performance of lipases in the production of ascorbyl esters”**

Investigador Responsable: Lorena Wilson Soto

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

Enzymes are outstanding catalysts for efficient and environmentally sound processes. Potential of application of enzymes as process catalysts is greatly enhanced by developing immobilization strategies to build up robust and efficient catalysts that can be used for prolonged time and reused after, as opposite for soluble enzymes. Beyond that, immobilization usually produces a dramatic increase in operational stability and allows catalyst reactivation after partial inactivation. Considerable increase in the efficiency of enzyme which is inherent to immobilization, use has opened new options for biocatalysis in industrial processes, especially when the cost of the catalysts is a significant share of the total operation costs.

There is a wide spectrum of enzyme immobilization strategies into solid supports, and more recently by aggregation or crystallization of cross-linked enzymes without an inert support (CLEAs and CLECs respectively). Among the exceedingly large number of supports tested, agarose-based supports have allowed producing significant increase in the stability of many enzymes through the interaction of active groups in the agarose surface with matching groups in amino acid residues in the protein surface. Enzyme reactivation after partial exhaustion of enzyme activity is a novel strategy that can be successfully applied to enzymes immobilized by covalent linkages. Several factors will affect enzyme reactivation, such as the strategy of immobilization used, the level of prior inactivation of the catalysts and the presence of modulators during protein refolding. In the case of immobilization by adsorption, this strategy is not applicable but, instead, support can be recovered after enzyme exhaustion, which is not possible in the former case. It is then quite interesting to compare these two options since, in the case of an immobilized enzyme, both the cost of the support and the enzyme protein take part and not necessarily the cost of the enzyme is the one prevailing. This may well be the case when using agarose-based supports whose cost is high.

Stabilization by immobilization and enzyme reactivation, though well studied and reported, have not been systematically considered within the framework of an enzyme process as a way of selecting the best enzyme catalyst with respect to the specific process in which it will be used. This is precisely the purpose underlying this project. Ascorbyl esters are products of interest for the food and pharmaceutical industry, representing an efficient vehicle for ascorbic acid, which is a valuable antioxidant. Up to now, these products have been synthesized by chemical catalysis with the drawbacks of low purity and environmental threat, which turns out into an opportunity for biocatalysis, being then selected as a pertinent case of study.

This project considers the development and selection of the best strategy for the immobilization and recovery of a *Pseudomonas stutzeri* lipase (lipase TL), allowing a significantly increased productivity in the process of synthesis of ascorbil esters (oleate and palmitate), when compared with a background process not considering enzyme recovery. Such enzyme, despite their good transesterification properties, has not been evaluated before in this type of reaction.

To reach that purpose, lipase catalysts will be firstly prepared, characterized and evaluated in their potential of recovery; then conditions for the reaction of synthesis of ascorbil esters will be determined and, finally, reactor performance will be evaluated selecting the most appropriate configuration for reactor operation. Based on the results obtained, global specific productivities of the processes will be determined as a basis of comparison of the catalysts produced by different immobilization strategies. Since enough information on the enzymatic synthesis of ascorbil esters will be gathered in this project, a technical and economic evaluation of the process is considered to appreciate the potential of production of ascorbil esters as antioxidants for use in food and pharmaceutical products.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130981**  
**PUCV**

**“Asymmetric synthesis of chiral compounds at high concentrations of substrate catalyzed by immobilized and stabilized enzymes”**

Investigador Responsable: Zaida Cabrera Muñoz

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

The importance of chirality in the safety and efficacy of many drugs has been well established. For this reason, efforts have been focused on developing highly enantioselective synthetic routes producing only the enantiomer having the desired biological activity. In this context, the enzymatic asymmetric synthesis has been extensively studied and is one of the best synthetic alternatives to obtain of enantiomerically pure compounds. This is due to the very good performance that can be achieved in a single reaction step and the exquisite chemo-, regio- and enantioselectivity commonly exhibited by enzymes. However, its application at industrial level is largely restricted by the low volumetric productivity that can be achieved in this type of process, which is closely related to the limited solubility of substrates in aqueous media. The use of high temperatures and the presence of organic solvents, promotes the solubility of them, but generates a strong deterioration of the enzyme structure, affecting its catalytic properties (activity, selectivity and stability), and thereby the production costs and quality of product.

Main purpose of this project is the development of a reaction favoring asymmetric synthesis of important chiral intermediates at high concentrations of substrates with the purpose of increasing productivity without reducing the selectivity of the biocatalyst.

Because of their pharmacological importance, the synthesis of S-monomethyl 3-phenylglutaric acid and  $\alpha$ -monoacyl glicerol has been considered.

To reach the proposed objective, firstly the synthesis of the above mentioned compounds will be done with immobilized biocatalysts of lipase BTL2 from *Geobacillus thermocatenulatus*. This lipase is a thermostable enzyme not available commercially, that has a high potential for industrial use because of its very high stability in organic solvents and the high selectivity it has exhibited in several enantioselective reactions. Secondly, monophasic and biphasic reaction systems will be studied, considering in both cases the use of organic solvents to increase the solubility of substrates. Synthesis of both chiral compounds will be optimized in terms of solvents concentration and temperature, using the selectivity of the reaction as the objective function. Under the optimum conditions found, the system will be forced to work at increasing substrates concentrations. At this point, an optimum operation condition is expected to be found maximizing the volumetric productivity of the reaction without significantly affecting the enantiomeric purity of the product. Finally, the production of each chiral compound will be conducted in a reactor operating in sequential batch mode with the purpose of increasing the global productivity of the process and propose a future strategy of production. At the end of the project, a highly efficient and productive process should emerge for the production of Smonomethyl 3-phenylglutaric acid and  $\alpha$ -monoacyl glycerol.

The present proposal confronts important challenges with respect to the use of enzyme catalysts in organic synthesis, representing a step forward with respect to the potential of biocatalysis for industrial production of high-value chiral compounds.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130460**  
**PUCV**

**“Feasibility of microencapsulated lactobacillus as probiotic agent in fruit juice: microbial viability through juice processing, storage and intestinal tract”**

Investigador Responsable: Araceli Olivares Miralles

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

Functional foods represent a growing business opportunity in the food industry. Within this category, we find probiotics, which have grown in popularity in recent years. According to experts, the growing recognition of consumers market interesting in food that incorporate probiotics is a good omen, however, growth in the future may be threatened by the current problems surrounding the demand for these ingredients and the absence of publicly available standards for identity and quality. The probiotic market has experienced a rapid growth not only in dairy products such as yogurts and fermented milks; however, the information about the use of probiotics in non-dairy products is scarce. Probiotic are define as: “*A preparation of or a product containing viable, defined microorganisms in sufficient numbers, which alter the microflora (by implantation or colonization) in a compartment of the host and by that exert beneficial health effects in this host*” and many health benefits are recognized, mainly immune and gut benefits.



*Lactobacillus* and *Bifidobacterium* strains are commercialized as probiotic mainly in dairy products. Lactic acid bacteria (LAB) are widely used as probiotic.

Probiotic are traditionally incorporated in dairy products, as yogurt and fermented dairy foods, mainly because these products are considered as the best matrices to deliver probiotic. There are few research that studies the contributions of the food format to probiotic function because the probiotic is considered to be a functional ingredient, and the role of delivery matrix is not considered to be relevant in making functional claims. There are only a few studies concerning the use of probiotic in different matrices as fruit juice.

The target site of action of probiotics is the intestine. Once reach the intestine, they should establish themselves and exert a positive health effects. They must be delivered alive through oral administration and survive the stomach acidic condition, bile acid, antimicrobial compounds, and degradative enzymes before reach the target site. Recently microencapsulated techniques have received considerable attention and could facilitate a suitable carrier system to enhance this objective. The addition of microencapsulated probiotic cells to food products is a relatively new functional food concept.

Microencapsulation of probiotics with specific materials is able to confer a significant resistance to gastric juice, protecting the strains during gastric and duodenal transit and enhancing the probiotic efficacy of supplementation.

Then, the present proposal aims to incorporate microencapsulated probiotic (specifically *Lactobacillus* strain, all of them with GRAS status) in products different from those regularly used (dairy products). Hence, the main goal includes the study of the effect over viability of microencapsulated probiotics and their behavior in a non-dairy products (fruit juice) and in simulated gastrointestinal tract conditions.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130462**  
**PUCV**

**“Pretreatment applications as the way of enhance the feasibility of th solid waste biomethanation. Experiment assessment and mathematical modeling”**

Investigador Responsable: Andrés Donoso Bravo

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

A strong increase of the use of renewable energy sources is absolute necessary in order to widen the energetic matrix of our country aiming both diminishing the dependency on external fossil fuels (which are becoming more and more expensive) and decrease the greenhouse gas emissions and the pollution generated for the conventional energy plants. The current energetic situation has become critical, therefore this issue must be addressed without any further delay

Biogas generated by the anaerobic degradation of biomass, especially organic waste, may play a crucial role in this goal since the large amount of biomass is available in our



country. Nowadays, biogas has a significant role in the electricity and/or heat production in several countries such as Germany, Sweden or the United Kingdom as well as in some emerging countries such China or India. It has been proved that certain pre-treatment technologies enhance the biodegradability of organic solid waste due to the increase of the soluble fraction, such that the anaerobic biomass may access to the organic matter in a faster and more extended way. However, the application of this pre-treatment technologies and their impact on the biogas conversion of important solid waste, generated for domestic industries, has not been yet studied. In this context, mathematical modelling may play a key role since the design of reactor and the evaluation of the reactor performance under different operational conditions may be evaluated reducing the necessary experimental information. Experimental data is still quite important mainly for obtaining some kinetic parameters related to the specific waste, in terms of both degradation rate and ultimate biodegradability.

Therefore, the main goal of this project is to assess the impact of pretreatment techniques on the biomethanation of relevant organic wastes under the Chilean context. To achieve this general objective, five specific objectives will be fulfilled: (1) To count with a detailed physical, chemical and biological characterization of three relevant organic solid wastes: crashed pulp olives, swine manure and the organic fraction of municipal waste (2) Assess the organic matter solubilization and macromolecular composition alteration after the application of thermal, enzymatic and mechanical pretreatment (3) Determine the biomethane production from crashed pulp olives, swine manure and the organic fraction of municipal waste, without and with the application of the selected pretreatments (4) Develop, implement and validate mathematical models that describe the pretreatment and anaerobic digestion procedure (5) To count with an economical, energetic and GHG emissions evaluation of the implementation pretreatment technologies at full scale under different scenarios

The methodology will basically consist in three parts: (1) an experimental application comprises by the waste collection and characterization, the pretreatment application and the evaluation of the biogas production potential of the raw and pretreated waste (2) a complete mathematical modeling implantation with, model development, calibration and optimization as well as 2D and 3D representation and simulation of the anaerobic digester operating in full scale plant by implementing novel computing fluid dynamic (CFD) techniques and (3) A technical evaluation of the application of the evaluated technologies taking into account economical, energetic and environmental aspects

The expected outcomes of this project are (1) to know the biogas production potential that important wastes, generated in our country, possess and the achievable improvement of the generated biogas by applying different pretreatment techniques (2) to know the potential of the anaerobic digestion as an environmental solution for the treatment of these wastes (3) to know the benefits, in economic, energetic and environmental terms, of the application of pretreatment in our national context.

**FONDECYT Postdoctorado**  
**N° Proyecto: 3130339**  
**PUCV**

**“Aplicación de estrategias de inmovilización del efecto de la modalidad de reacción en la síntesis enzimática de la lactulosa”**

Investigador Responsable: Cecilia Guerrero Siancas

Fecha de inicio : 2013  
Fecha de término : 2016

#### Resumen:

El interés en la lactulosa se ha incrementado considerablemente en los últimos años, debido a sus variadas aplicaciones en la industria alimentaria y farmacéutica. Siendo utilizadas principalmente para el tratamiento del estreñimiento, encefalopatía hepática y como prebiótico. La Lactulosa es producida comercialmente por síntesis química mediante isomerización alcalina de la lactosa. Sin embargo, esta síntesis posee una serie de problemas asociados como por ejemplo: ser poco específica y la reactividad de los catalizadores químicos utilizados, que provocan la formación de productos secundarios indeseables, como ácidos isosacáridos y compuestos coloreados, los cuales para eliminarse requieren de varias etapas de purificación. Es por este motivo que, la síntesis enzimática surge como una alternativa atractiva para la producción de lactulosa, ya que en principio, puede resolver la poca especificidad y las reacciones indeseables antes mencionadas siendo posible además, producir simultáneamente otros compuestos prebióticos (galacto-oligosacáridos, GOS) como productos de la reacción. Además, tiene la ventaja que pueden ser utilizados como sustratos de la síntesis derivados de la industria láctea que contengan lactosa, lo cual permite la revalorización de residuos de esta industria (lactosuero y permeado). No obstante, los rendimientos obtenidos por esta vía son inferiores a los reportados por la síntesis química. Es por este motivo, que el objetivo de esta investigación postdoctoral se centra en aplicar estrategias de inmovilización y de distintas modalidades de reacción en la síntesis de lactulosa, con el fin de aumentar los rendimientos, productividad y selectividad de la síntesis de lactulosa sobre la de los otros oligosacáridos transgalactosilados. De igual manera, se pretende formular un mecanismo simplificado para la síntesis de lactulosa, desarrollándose a partir de él un modelo que describa las reacciones involucradas en la síntesis, mediante el cual se podrá desarrollar estrategias racionales para incrementar la selectividad por la síntesis de lactulosa y optimizar las distintas modalidades de reacción seleccionadas.

Tomando en consideración esto, la investigación postdoctoral se ha dividido en cinco etapas. En la primera de ellas se seleccionará la fuente enzimática a utilizar, en función del rendimiento, productividad y selectividad que presenten durante la síntesis de lactulosa. Para los preparados enzimáticos seleccionados, se optimizará las condiciones operacionales de la síntesis, mediante un diseño experimental de superficie de respuesta. Luego en una segunda etapa, se evaluarán distintas estrategias de inmovilización de las  $\beta$ -galactosidasas seleccionada en la etapa 1. El biocatalizador que presente mayor estabilidad, rendimiento y productividad en la síntesis será seleccionado para las etapas posteriores, adicionalmente se optimizará las variables operacionales de la síntesis mediante un diseño experimental de superficie de respuesta, con el fin de compararlo con las obtenidas con la enzima soluble, de esta manera se determinará el efecto de la inmovilización sobre la síntesis de lactulosa. En la etapa 3, se formulará un mecanismo para la síntesis de lactulosa. Para ello, es necesario identificar, mediante distintas técnicas analíticas, los productos involucrados en la síntesis de lactulosa (oligosacáridos derivados de lactosa y lactulosa), formados a partir de lactosa y fructosa como sustratos de la reacción, de esta manera se podrán identificar cuales reacciones participan en la síntesis de lactulosa. Posteriormente, en la etapa 4 se construirá un modelo formulado a partir del mecanismo cinético propuesto en la etapa 3. Luego se determinarán los parámetros cinéticos del modelo mediante regresiones no lineales a datos experimentales con el software gPROMS v. 3.5.1. Los datos experimentales que alimentarán al modelo serán los obtenidos en los diseños experimentales de la etapa 1 y etapa 2. Adicionalmente, se realizarán análisis de límites de confianza y de sensibilidad de los parámetros del modelo para determinar cual de ellos tiene mayor incidencia en la síntesis de lactulosa. La etapa 5, consistirá en implementar la síntesis de lactulosa en distintas

modalidades de reacción tanto con enzima soluble e inmovilizada a escala de laboratorio. Por último, haciendo uso del modelo previamente desarrollado, se simulará y optimizará la síntesis de lactulosa en las distintas modalidades de reacción. Validándose experimentalmente la optimización entregadas por el modelo. Se espera obtener de esta investigación postdoctoral al menos 3 publicaciones en revista ISI y 5 publicaciones en congresos nacionales e internacionales de biotecnología.

**FONDECYT Postdoctorado**  
**N° Proyecto: 3130321**  
**PUCV**

**“Synthesis of lactulose fatty acid esters to produce food-grade biosurfactants using eco-friendly solvents mobilized in meso-macroporous silica”**

Investigador Responsable: Claudia Bernal Zuluaga

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

The project will study the enzymatic production of lactulose fatty acid esters, which are products of the esterification of this carbohydrate with fatty acids. The application of carbohydrate fatty acid esters (CFAE) as surfactants for food, pharmaceuticals and cosmetics has been increasing due to their specific properties. These esters are harmless and biodegradable, non-toxic, tasteless and odorless. The surfactants from CFAE, besides being synthesized from cheap and renewable materials, have potential applications as antibacterial, insecticidal and antitumoral agents.

In Chile, this kind of products have importance due to Chilean eating habits, which consider a high intake of processed foods, being necessary to fortify them and include health promoting agents. Fatty acid derivatives of lactulose can be considered as an health promoting agent by delivering lactulose which is a well known prebiotic. CFAE can be synthesized from several sugars and fatty acids. In this project the reactants will be lactulose and oleic acid that were selected based on their health properties. Lactulose (4-O-B-D- galactopyranosyl-D-fructose) is a disaccharide derived from lactose with prebiotic properties and currently used in the treatment of some diseases like constipation and hepatic encephalopathy; there are also evidences that it can help in colon cancer prevention. On the other hand, oleic acid is found mainly in avocado and olive oil and is considered beneficial to health by reducing blood cholesterol level.

The synthesis of this kind of biosurfactants is challenging: the solubility of substrates, the esterification regioselectivity, and clean, eco-friendly and efficient production are key issues that should be addressed. In this context, enzyme catalysis using green solvents represent a sound technological option that will be subject of this proposal. The literature reports sugar ester synthesis with immobilized lipases, mostly with the lipase from *Candida antarctica* B, using monosaccharides and fatty acids as substrates and conventional solvents, with good results in terms of conversion and resgiospecificity. Taking this into account, the esterification of lactulose and oleic acid will be undertaken using the lipases from *Pseudomonas stutzeri* and *Alcaligenes* sp., not previously used with this purpose, though having very good catalytic properties. The enzymes will be immobilized in meso-macroporous silica as matrices and used in the synthesis of lactulose oleate in an eco-friendly solvent medium.

Meso-macroporous silica with different surface chemistry (hydrophilic, hydrophobic and heterofunctional hydrophilic-hydrophobic) will be produced and used for the immobilization of the selected lipases. This kind of material offer several advantages over other kinds of enzyme supports, such as: high surface area, high mechanical and organic solvent stability and resistance to microbial attack, allowing its use as enzyme catalyst support at production level. Besides, the proponent has previous experience in the production of these materials and its use as enzyme supports [1]. The selected solvents, 2-methyl tetrahydrofuran and polypropylene carbonate, are more eco-friendly than conventionally used solvents and they have been used in another reactions with lipases as catalysts; therefore, it is to be expected that the esterification reaction will occur with high conversion and regioselectivity.

## **INTERNACIONALES**

### **Intercambio Conicyt - Mincyt**

**N° Proyecto: PCCI130071**

**PUCV**

**“Efecto protector de fructanos de cadena corta (SC-FOS) en la preservación de bacterias lácticas”**

Investigador Responsable: **María Elvira Zuñiga**

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

**N° Proyecto: P711RT0095**

**PUCV**

**“Sociedad Ibero-Americana de Algología aplicada”**

Investigador Responsable: **Paola Poirrier Gonzalez**

Fecha de inicio: 2011

Fecha de término: 2015

## **ECOS/CONICYT 2012**

**Concurso de Proyectos de Intercambio del Programa de Cooperación Científica ECOS/CONICYT**

**N° Proyecto: C12E06**

**PUCV**

**“Towards “next-generation” biohydrogen production: wider application range and new insights in process understanding through molecular ecology and bioprocess modeling”**

Investigador Responsable: **Gonzalo Ruiz**

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

CONICYT-FONDECYT Regular 2012  
N° Proyecto: 1121062  
PUCV Institución Ejecutora Principal

**“Pectic extracts from sugar beet and defatted rapeseed meal byproducts with antiproliferative activity on breast and colon cancer cell lines”**

Investigador Responsable: María Elvira Zúñiga Hansen  
Coinvestigador(es): Caroline Weinstein  
Jacqueline del Rosario Concha Olmos

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

#### Resumen:

Breast and colon cancer are two devastating diseases that have huge consequences in Chile and worldwide. Effective new anti cancer drugs are urgently required, mainly from natural sources. It would be better if these sources are renewable and easily available and low cost. A preliminary result was recently obtained showing antiproliferative activity on the MCF-7 breast cancer cell line for a pectic extract recovered from beet pulp.

Pectic substances comprise a heterogeneous mixture of poly and oligosaccharides, that may be, acid or neutral; and low or high in their methylation degree, among other characteristics. There is scarce and controversial information in the literature about the structure-activity relationship for the antiproliferative activity of poly and oligosaccharides and pectic material in particular. This motivates the main aim of this proposal which is to obtain pectic extracts from agroindustrial byproducts with antiproliferative activity on breast and colon cancer cell lines.

To meet this aim, pectic material will be isolated from agroindustrial byproducts, such as beet pulp and defatted raps meal, using both aqueous and enzymatic methods to obtain acid and neutral pectins, which will be further enzymatically modified. In addition, commercial pectins with different esterification and pectic extracts from mentioned byproducts with different pectic substances composition, esterification and polymerization degrees will be evaluated on breast and colon cancer cell lines. The antiproliferative activity of the different products will be determined using the sulforhodamine assay with the MCF-7 breast cancer cell line and the CaCo-2, colon cancer cell line.

It is expected that low methoxyl pectins and low polymerization degree carbohydrates will exhibit higher antiproliferative activity on cancer cells. In addition, neutral pectins will also exhibit higher antiproliferative activity when compared to acid pectins. Even though, there is a vast number of anti cancer agents, there is still a great need for new chemical entities, since this public health problem is unsolved.

The authors have the hope to find a pectic extract from agroindustrial byproducts with a really effective antiproliferative activity in vitro, that might be taken further into the next step of research, which is related to its toxicity and secondary effects evaluation. An additional value of this project is to contribute to develop a new and environmental friendly use of agroindustrial byproducts.

CONICYT-FONDECYT Regular 2012  
N° Proyecto: 1120659  
PUCV Institución Ejecutora Principal

**“Increasing hydrogen production yield by biokinetic control of an acidogenic sludge as a sustainable alternative to use worldwide glycerol surplus production”**

Investigador Responsable: Gonzalo Ruiz Filippi  
Coinvestigador(es): Lorena Verónica Jorquera Martinez  
David Alejandro Jeison Núñez

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

#### Resumen:

Hydrogen is a new source of clean energy and its production through anaerobic digestion is very special process because at the same time as the hydrogen is produced it can treat wastewaters.

The substratum used for producing hydrogen through anaerobic digestion are usually carbohydrates, however, glycerol presents itself as a great alternative to replace complex carbohydrates because it is a simple substrate, therefore it presents a major mol yield of hydrogen per carbon atoms in comparison to glucose, and also, right now there is a overproduction of glycerol worldwide since it is a sub product in the production of bio-diesel. To better the hydrogen production with glycerol in a continuous and steady way, it's not only necessary to find operational parameters that better its production but to also develop new pretreatments to be able to develop more adequate microorganisms consortia for the production of hydrogen from glycerol.

One of the most used techniques for the production of hydrogen is to use an anaerobic sludge from a wastewater treatment plant and eliminate from the sludge the microorganisms that are consumers of hydrogen that correspond to arqueas. This is done through a thermal pre-treatment shock that eliminates all the microorganisms that can't produce spores, which are in most cases Clostridium. However, the use of a bio-kinetic control with a continuous reactor applying low hydraulic retention time (HRT), allows the elimination of the arqueas as good as thermal shock, but providing more microbial diversity in the treated sludge (acidogenic sludge) since other hydrogen producing microorganism different than Clostridium can survive.

Glycerol as a substratum for hydrogen production has been studied mainly in pure cultures, observing that non-forming spores microorganism has better yield of hydrogen than the spore forming microorganisms like Clostridium. By the other hand, the studies of hydrogen production from glycerol in anaerobic sludge present low yields. This can be due to the thermal shock pretreatments, where spore forming microorganism like Clostridium can survive.

So, to produce hydrogen from glycerol at high yield from an anaerobic sludge, it is necessary to do a pre-treatment that will eliminate arquea microorganisms, but retaining non forming spores microorganism. For this reason thermal shock is no usefull in this case.

Bio-kinetic control, which is the use of controlled environments in continues culture that is favorable to one species and not for other, let to wash out differentially non desired microorganism from the reactor. By this strategy it is possible to enrich the sludge selectively with desired microorganisms. In this case hydrogen consumers are not desired,

this can be washed out by low HRT. At the same time non spore forming microorganism which are facultative are desired against strict anaerobes like Clostridium. Since the difference in the oxygen tolerance, dissolved oxygen can be used as a driver to select facultative spore non forming microorganism These antecedents let to generate the objective of this project, which is the develop of a hydrogen production process that achieves high hydrogen yield from glycerol with an anaerobic sludge through the use of bio-kinetic control of its population applying low HRT and oxygen dosing Strategy.

**FONDECYT Regular 2012**  
**N° Proyecto: 1120667**  
**PUCV**

**"Evaluation of the differential effect of specific growth rate and cultivation temperature on production of recombinant proteins by continuous cultures of CHO cells"**

Investigador Responsable: Claudia Victoria Altamirano Gómez

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

Even though there are a variety of alternative expression systems for commercial production of therapeutic proteins, over the past two decades mammalian cells still remain the principal hosts as they are able to perform efficient post-translational modifications on the proteins they produce. Chinese hamster ovary (CHO) cells are the gold standard cell line for the production of these recombinant products though other cell lines have also obtained regulatory approval for recombinant protein production on a commercial scale.

While different aspects of the culture technology of mammalian cells have not substantially changed in the past two decades, it is true that today's processes are more productive. Since several of the conditions identified to increase the specific production rate of the recombinant proteins are usually correlated with a reduction in the growth rate, one of the most interesting targets of study has been the control of cell growth and the molecular mechanisms involved in the expression/production of the protein of interest. In these research studies, in addition to the complexity of the latter phenomenon, the complexity of the recombinant protein itself in terms of its structural characteristics and post-translational requirements must also be considered.

Low temperature culture has been used extensively as a means to slow growth rate and increase recombinant protein production. However, it is difficult to evaluate the basis of the relationship between specific growth rate ( $\mu$ ) and low temperature due to the effect temperature has on several cellular processes. It is worth mentioning that most studies have been performed in batch cultures, in which the effect of temperature on the specific productivity of the protein overlaps with its effect on cell growth. In addition, the transient conditions encountered in batch culture make it even more difficult to interpret the results in terms of which cellular processes are affected.

The present proposal aims to contribute to a better understanding of the effect of specific growth rate and low temperature on specific productivity in recombinant CHO cells. With this goal in mind, the use of continuous culture at steady state is proposed, as a tool to the independent study of temperature and cell growth on specific productivity



and the likely cellular processes involved, such as cell substrate metabolism. Additionally, with the purpose of proving whether the structural characteristics and post-translational requirements of the expressed protein have an effect on the specific productivity of CHO cells, the effects of growth rate and temperature will be evaluated on the production of two different recombinant proteins: human tissue plasminogen activator (tPA) and human granulocyte-macrophage colony-stimulating factor (GM-CSF), each one expressed in a CHO-derived cell line under the control of the CMV promoter.

In continuous cultivation at steady state the cells are fed with fresh nutrients, and spent medium and cells are removed from the system at the same rate. This ensures that several factors remain constant throughout the culture, such as, culture volume, cell number, product and substrate concentrations, as well as the physical parameters of the system such as pH, temperature and dissolved oxygen. The flow of medium (F) into the vessel is related to the volume of the vessel (V) by the term dilution rate, D, defined as:  $D = F/V$ . The net change in cell concentration (X) over a time period may be expressed as:  $dX/dt = \mu X - DX$ . Under steady state conditions the cell concentration remains constant, thus  $dX/dt = 0$  and  $\mu = D$ . Thus, under steady state condition the specific growth rate is controlled by the dilution rate, which is an operational variable. Under batch culture the cell grow at its maximum specific growth rate ( $\mu_M$ ) and, therefore a continuous culture must be operated only a dilution rates below  $\mu_M$ . Thus, within certain limits, the dilution rate may be used to control the growth rate of the culture.

For the experimental design, we will evaluate at least three decreasing specific growth rates (three decreasing dilution rate) at two culture temperatures (37 °C and a lower temperature) for each cell line. In these cultures, the highest dilution rate used will be determined according to the lowest maximum specific growth rate found at low temperature for each one of the cell lines. Moreover, for each cell line a continuous culture at 37 °C under a dilution rate determined by the lowest maximum specific growth rate at 37 °C for each cell line will be performed, and these will be used as standard control cultures. Once steady state is reached, samples will be taken and different methodologies will be applied, in order to obtain information regarding cell growth, metabolism, and expression/production of the protein of interest. In the context of this proposal, Metabolic Flux Analysis can provide additional information that will allow us to identify the metabolic changes of these cells in relation to variations in culture temperature and specific growth rate and to determine how these changes may be related to recombinant protein production/expression. The work plan is structured to submit manuscripts for journal consideration from the second year of the project onwards.

## FONDEF

### Energías Renovables no convencionales 2012

N° Proyecto: d10er1007

**“Desarrollo de una planta demostrativa para la producción de Biogás a partir de residuos domiciliarios y desechos agrícolas para mejorar la calidad de vida y el acceso a fuente de energía renovable no convencional de familias en el sector rural”**

Investigador Responsable: Gonzalo Ruiz Filippi

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015



## Resumen:

Dos de las problemáticas comunes en las familias rurales de Chile son el tratamiento de los residuos y el acceso a los recursos energéticos. Dentro de las energías renovables no convencionales existentes, una tecnología que permite darle un nuevo enfoque a los residuos orgánicos y con ello obtener energía es el uso del biogas. Esta es una tecnología ampliamente probada en países como China, India, algunos países de Europa e incipientemente en países como Perú; sin embargo en Chile existen pocas experiencias a gran escala, los cuales capturan el biogás producido en rellenos sanitarios o bien aprovechan los lodos generados en plantas de tratamiento para producir biogás. En pequeña escala existen pocas experiencias, todas aisladas pero el uso del biogás no ha logrado internalizarse como una opción práctica y económica de solución energética.

El proyecto diseñará una solución adaptada de los modelos conocidos como Chino e Hindú para producir biogás a partir de desechos domiciliarios, agrícolas y de animales de una familia rural mediante un reactor biológico anaerobio, con sistema de presión constante y aplicación directa del biogás producido para generación de calor e iluminación.

Se diseñará y construirá una planta piloto demostrativa y se desarrollarán talleres de difusión y motivación sobre las ERNC, los residuos domiciliarios y el aprovechamiento energético para desarrollar un núcleo de población dispuestos a utilizar estos biodigestores caseros con el objetivo energético y a la vez sanitario.

El Proyecto tiene un costo total de M\$ 16.460 y la PUCV pondrá M\$ 6.510 mientras que Fondef aportará M\$ 9.950, y será desarrollado durante 10 meses en la Región de Valparaíso, siendo extrapolable a otras regiones del país.

**FONDEF I+D 2011**

**N° Proyecto: D10I1185**

**PUCV**

**“Producción optimizada de piscirickettsia salmonis en cultivo líquido para la generación de vacunas innovadoras”**

Investigador Responsable: Claudia Altamirano Gómez

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2014

## Resumen:

El gran desarrollo que ha experimentado la salmonicultura en el sur de Chile en las últimas dos décadas la ha convertido en una de las actividades de mayor desarrollo productivo, generando un crecimiento económico importante en el producto interno bruto nacional, siendo el tercer sector exportador después de la minería y la industria forestal. Sin embargo, de la mano de este crecimiento que involucra una alta producción de biomasa en espacio reducido, se incrementa también la probabilidad de contagio con agentes patógenos oportunistas, que tiene un impacto en la competitividad a nivel internacional y aumenta los costos de producción. La emergencia de enfermedades con alta mortalidad ha puesto en estado de alerta a las empresas salmoniculoras, las que han tratado de combatir estas enfermedades aplicando fármacos y otras alternativas de profilaxis que de alguna manera podrían poner en riesgo tanto la salud humana como las

especies silvestres y los ecosistemas. De ahí la necesidad imperiosa de buscar soluciones de control específicas y amigables con el ambiente para controlar eficientemente los patógenos.

Uno de los principales patógenos bacterianos existentes en la salmonicultura nacional corresponde a la bacteria *Piscirickettsia salmonis*, agente etiológico de la Septicemia Rickettsial Salmonídea (SRS) o Piscirickettsiosis. Desde su aparición en 1989, la SRS ha evolucionado en el tiempo con brotes más insidiosos, refractarios a tratamientos orales y con un aumento de la virulencia hacia la trucha arcoiris y el salmón del Atlántico. Este agente ha provocado mortalidades del orden del 50% en la fase de engorda del ciclo del salmón.

Los tratamientos para prevenir el SRS han sido infructuosos y los constantes brotes de la enfermedad no han logrado ser erradicados completamente de los centros de cultivo. De esta manera, la producción de vacunas se visualiza como la alternativa con mayor proyección para el control de la enfermedad. Las vacunas existentes para el control de la SRS están formuladas en base a antígenos recombinantes o a bacterias atenuadas por métodos químicos (bacterinas). Sin embargo, y los hechos lo demuestran, ninguna de ellas demuestra la eficiencia esperada.

Para la producción de bacterinas se necesita generar una gran cantidad de biomasa. En el caso de *Piscirickettsia salmonis*, considerada hasta hace poco tiempo patógeno intracelular obligado, la única manera de crecerla era infectando líneas celulares establecidas y susceptibles al agente, lo cual limitaba significativamente el nivel de biomasa que se podía alcanzar. Además, dado que la modalidad de bacterinas no demuestra tener una eficiencia adecuada, su eventual comercialización por esa vía involucraba elevados costos de producción, lo que se manifestaba en un precio de comercialización de bajo atractivo. Dado que recientemente se ha comprobado el carácter facultativo de la bacteria, esta condición ofrece nuevas alternativas de producción escalables, empleando estrategias de cultivo innovadoras y asegurando la obtención de *Piscirickettsia salmonis* en su máximo estado de pureza. El poder disponer de un sistema de cultivo puro consistente permite, además, el desarrollo de variantes genéticas, idealmente, avirulentas. Asimismo, a través del diseño e implementación de estrategias de cultivo selectivas se puede exacerbar su inmunoreactividad. Dos objetivos muy difíciles de lograr en cultivo en líneas celulares.

El trabajo realizado a la fecha entre el Laboratorio de Genética e Inmunología Molecular (GIM) y la Escuela de Ingeniería Bioquímica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), dan sustento a la presente propuesta.

En concreto dos son los componentes más relevantes a desarrollar. El primero consiste en la definición de un proceso de cultivo escalable industrialmente de *P. salmonis* que permita obtener altas concentraciones de biomasa pura. El segundo, será la generación de herramientas que permita manipular genéticamente el microorganismo, hecho que será un avance clave en la investigación a nivel molecular de *P. salmonis* y permitirá entender aspectos básicos de su patogenicidad y virulencia que son desconocidos en la actualidad.

## CONICYT - FONDEQUIP 2012

I Concurso de equipamiento científico  
N° Proyecto: EQM120202  
PUCV

**“Evaluación del comportamiento de la población microbiana en el proceso de digestión anaerobica de los lodos provenientes de plantas de tratamientos de agua, pre tratados a través de hidrólisis térmica”**

Investigador Responsable: Rolando Arturo Chamy Maggy

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

### Resumen:

La adquisición del equipo solicitado, se encuentra enmarcado en el proyecto FONDECYT adjudicado el año 2011 titulado “Study of the population dynamics in order to consolidate a knowledge base to be used as a tool to keep both a stable operation and a stable biomass in anaerobic sludge digesters”, es donde se pretende incorporar el equipo para dar continuidad y proyectar esta investigación.

El sistema de digestión anaerobia es un proceso complejo que desafortunadamente algunas veces sufre de inestabilidad a consecuencia de mal manejo o el ingreso al sistema de efectores negativos. Esta inestabilidad se traduce en una caída en la producción de metano, caída del pH y aumento en la concentración de AGV (ácidos grasos volátiles), lo que provoca una falla en la digestión. Debido a esto, es necesario tener acceso a la información de los factores que afectan la estabilidad y cómo las variables del proceso pueden ser manejadas para minimizar los problemas operacionales. Si el comportamiento de las poblaciones microbianas es bien conocido, será posible mantener de forma estable y resistente la biomasa, de modo que si ocurre una desestabilización, se tenga el conocimiento de la población microbiana y cómo mantener su resistencia, pudiendo así tomar la mejor decisión para alcanzar una estabilidad del digestor de manera rápida.

El objetivo principal del proyecto FONDECYT se enfoca en la evaluación del comportamiento de la población microbiana en los lodos provenientes de plantas de tratamientos de aguas. El digestor se ve afectado por perturbaciones causadas por cambios en la tipología del sustrato y/o en efectores negativos. Basados en esta evaluación y teniendo como meta la recuperación de la estabilidad operacional del digestor, se han propuesto diversas estrategias. Estas estrategias se basan principalmente en consideraciones microbianas más que en parámetros de operación.

Una de las tecnologías más estudiadas y paralelamente implementadas, últimamente, es la del pre-tratamiento del lodo, previo al ingreso al digestor, con el fin de aumentar la producción final de biogás en el digestor. Entre las diversas tecnologías existentes sin lugar a dudas el pre-tratamiento térmico o hidrólisis térmica es la más utilizada

Bajo éste contexto, lo que se propone es la adquisición de un equipo de hidrólisis térmica a escala piloto, a fin de ampliar la investigación realizada en el proyecto FONDECYT mencionado anteriormente. En términos específicos, se pretende investigar:

La variación del comportamiento de la biomasa existente en la digestión anaerobia, que se ha visto afectada por el proceso de hidrólisis.

Comportamiento de los parámetros de estabilidad que afectan el proceso de digestión anaerobia y si éstos se ven favorecidos o desfavorecidos con la hidrólisis térmica.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 11110382**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Immobilization strategies to use non regiospecific lipases as biocatalysts on interesterification reaction to produce a structured lipid as human fat milk substitutes”**

Investigador Responsable: Eduardo Caballero Valdés

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2014

#### **Resumen:**

The present project will study the enzymatic production of structured lipids. Triglycerids, also known as triacylglycerols (TAG) are the result of the esterification of glycerol polyalcohol with three fatty acids (FA), molecular characteristics of which can be equal or different (size of the chain, degree of saturation, isomerism, among others). In this respect, a structured lipid (SL) is a “tailor-made” molecule and it may be defined as a triglyceride restructured or modified to alter the composition of fatty acids and/or their distribution in glycerol molecules. SL have many industrial applications, among which, the one that has gained a greater relevance in the last decades is using them as human milk fat substitute.

The application of structured lipids in the production of human milk lipid substitutes gains greater importance if we take into account the lactation situation in Chile, which indicate that lactation decrease to 49% in the first six month.

On the other hand, developing infant milk fat similar to HMF is of great interest and a challenge to food processors. In most vegetable oils used for infant milk fat production, the sn-1,3 positions of the TAGs are occupied mainly by saturated fatty acids, while in human milk these positions contain mainly unsaturated fatty acids. The location of saturated fatty acids especially palmitic acid at the sn-2 position of triacylglycerols (TAGs) increases the efficiency of absorption of fatty acids from the lumen and also decreases calcium loss in infants. Structured lipids (SLs) containing similar fatty acid structure as HMF can be produced by interesterification reactions using an sn- 1,3-specific lipase that gives high selectivity and mimics the natural pathways of metabolic processes. Therefore, Watanabe et al. (2009) studied the non-specific lipase from *Candida antarctica*. They could control its regiospecificity by controlling the polarity of the reaction medium in the transesterification of TAG with ethanol. Under these conditions, *C. antarctica* lipase was highly sn-1,3 preferential and produced 30% of monoacylglycerides (MAG).

Taking into account that there is evidence of the regiospecificity change of a lipase, depending on the conditions of the reaction medium in transesterification reactions, the investigation of other non-specific lipases is proposed, such as *P. cepacia* and *C. rugosa* applied to interesterification reactions, assessing the change of their regiospecificity

when immobilizing said lipases by means of cross-linked enzyme aggregates (CLEAs) with different microenvironments (hydrophilic, hydrophobic and without microenvironment), which has a close relationship with the polarity of the microenvironment surrounding the lipase.

Regarding the preparation of CLEAs of lipase, we will prepare CLEAs of *C. rugose* and *P. cepacia* lipase with hydrophilic microenvironment adding polymers as Polyethylenimine (PEI) or combinations of PEI and dextran sulfate (PEI-DS) and CLEAs of the same mentioned lipases considering hydrophobic microenvironment adding alcoxisilanes. These studies may be compared with CLEAs of lipase without the modification of microenvironment in order to determine the differences of the regiospecificity of the immobilized lipase.

This strategy to change the specificity of lipases on interesterification reactions is the novelty of the present project and it can be useful to produce human milk fat substitute at high level compared with sn-1,3 regiospecific lipases.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 1110861**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Study of the population dynamics in order to consolidate a knowledge base to be used as a tool to keep both a stable operation and a stable biomass in anaerobic sludge digesters”**

Investigador Responsable: Rolando Chamy Maggi

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2014

#### **Resumen:**

Considering the cost-benefit ratio of each of the stabilization methods in order to comply with the requisites established by the different regulations currently in place for the disposal of sludge from sewage plants, anaerobic digestion is seen as an efficient alternative both on a national and global scale (Narihiro, 2007) to treat the sludge produced in medium and big plants. The most common reactor type used for anaerobic digestion of sludge from sewage treatment is the continuously stirred tank reactor (CSTR). The main problem of this reactor type is the fact that the active biomass is continuously removed from the system leading to long retention times.

Anaerobic digestion systems are rather complex processes that unfortunately sometimes suffer from instability. Such instability is usually seen as a drop in the methane production rate, a drop in the pH, and a rise in the VFA concentration, causing digestion failure. Due to that, despite several advantages of anaerobic digestion, in order to make anaerobic reactors to function correctly, it is necessary to have access to information on the factors that affect their stability and on how the process variables may be managed to minimize operational problems. These are important issues, as in treatment plants. It is common to find acidification problems, making it important to put in place basic measures to protect against this situation and to return the operating conditions to normal as soon as possible. If the population behavior is well known, it will be possible to maintain a stable and strong biomass and so, when a destabilization occurs, taking into

account the microbial populations knowledge and how to maintain their strength, allows making the right decision to achieve digester stability faster.

The main objective of the project focuses on the assessment of the behavior of the microbial populations in sludge from an anaerobic digester in a sewage treatment plant. The digester was affected by a disturbance caused by a change in the substrate typology and/or negative effectors. Based on this assessment and, in order to recover the operational stability of the digester, several strategies will be proposed. These strategies will be based mainly on microbial considerations rather than on operational ones.

Throughout this research, different tests will be performed to establish which factors affect the microbial stability in the process of anaerobic digestion of sludge on a laboratory scale, which will later be verified on a experimental 1.8 m<sup>3</sup> plant. These factors will also be considered for analysis of the microbial populations that participate in the degradation process. The focus is to observe the population variation with a provoked destabilization process with different substrate typologies. The idea is to look for an adequate recovery strategy with a population manipulation more than an operational condition. First batch experiments will be carried out in order to study the substrate typology. In parallel the base line for the microbial population will be obtained in continuous reactors (microbial distribution and methanogenic, acidogenic and hydrolytic activities). With the batch results, the second step considers 4 L continuous reactors in which for each selected substrate group a low, normal and high OLR will apply (1, 1.8 and 2.6 kg VS/m<sup>3</sup> day). Finally, the results will be validated in an experimental 1.8 m<sup>3</sup> plant, more similar to an industrial plant.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 1110919**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Biofiltration of Methane: effect of the Ammonium and Hydrogen Sulfide on the performance of biofilters”**

Investigador Responsable: Germán Aroca Arcaya

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2014

#### **Resumen:**

Methane (CH<sub>4</sub>) is the second gas contributing to the greenhouse effect after CO<sub>2</sub>, with 14 % of the global annual emission of anthropogenic greenhouse gases, absorbing infrared radiation 23 times more efficiently than CO<sub>2</sub> over a period of 100 year. It is emitted from various natural and anthropogenic sources. It is estimated that 63% of global methane emissions are anthropogenic; rice fields (10 %), intensive livestock (17 %), landfills (7 %), sewage treatment (4 %), biomass burning (7 %), fossil fuel production (18 %). The difference between global sources and sinks of CH<sub>4</sub> is less than 6%, it means that a small reduction in the emissions of anthropogenic CH<sub>4</sub> would have a significant effect in the global balance. There are several ways for reducing methane emissions to the atmosphere: its combustion for generating energy producing CO<sub>2</sub> or just burns it to CO<sub>2</sub>, and its bio-oxidation through out technologies designed for that purpose. Its use as a fuel requires a minimum concentration in the gas mixture, higher than 30% and produced in

large quantities. For gas mixtures with concentrations higher than 20%, there have been designed flares for burning it to CO<sub>2</sub>. However, this disposal method can generate other environmental problems, like production of more harmful compounds.

When methane concentration is below those values in a gas mixture or contaminated air, it is not technically and economically feasible to concentrate it for allowing combustion or use as energy source. In those cases a cost-effective means of reducing CH<sub>4</sub> emissions is to exploit the natural process of microbial methane oxidation, this bio-oxidation process is mediated by strictly aerobic bacteria known as methane-oxidizing bacteria (MOB), which oxidize methane for using it as energy and carbon source. Several technologies have been proposed and developed using MOB for treating CH<sub>4</sub> emissions: landfill biocovers, biofilters and biotrickling filters. In Chile there are approximately 300 landfills and the intensive livestock production is an increasing industry. In the case of landfills, in most of the cases the amount of biogas generated is not enough for producing of energy and it is burned in flares, obtaining in a few cases carbon credits for this operation, or using rustic mechanisms for burning part of the biogas produced for diminishing danger of explosions. According to estimations the total amount of CH<sub>4</sub> release to the atmosphere in Chile from landfills is about 290.000 Ton/year. The increasing growth of animal farms in confined spaces; animal husbandry, pig and chicken farms, generates in all cases sources of uncontrolled CH<sub>4</sub> emissions, usually mixed with other gaseous pollutants like ammonia (NH<sub>3</sub>) and volatile reduced sulfur compounds like hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) also present in landfill gas. The global need for reducing methane emissions has made biofiltration an attractive alternative for decreasing the emissions and in countries like Chile a good opportunity for developing a certificated technology for trading carbon credits.

One of the disadvantages of landfill biocovers is the relatively difficulty for monitoring the emissions making difficult to get a certificated technology. Biofilters and biotrickling filters allow a better monitoring and performance. Although there are numerous studies on biofiltration of methane there is still no consensus on the mechanisms that control the process. While mass transfer seems to be the limiting step, because the low solubility of CH<sub>4</sub> in water, there is scarce information about the effect of the presence of other compounds normally present in the gaseous emissions: NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>S, on the activity of the MOB, and how and how much they affect the performance of a biofiltration system. The main goal of this project is to determine the effect of NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>S, usually present in methane anthropogenic emissions, on the bio-oxidation of CH<sub>4</sub> in biofilters and biotrickling filters inoculated with MOB that will be isolated from landfill covers, characterized and grown in bioreactors, and used as inoculums of the biofilters. The effect of NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>S on the methane biofiltration will be determined in a biofilter using a standard support; mature compost, and in a biotrickling filter using polypropylene ring as a support. The effect of NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>S on the activity of the isolated bacteria will be studied in continuous culture, and the variation in the established communities in both systems will be characterized using molecular techniques at different condition established through experimental designs. With this information we intend to have a better understanding on the phenomena involved in the CH<sub>4</sub> bio-oxidation in biofilters when NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>S are present at different proportion depending on the emission, and to have the fundamentals for developing a robust and reliable technology for certificating the mitigation of CH<sub>4</sub> emissions from the mentioned sources.



FONDECYT Iniciación 2011  
N° Proyecto: 11110411  
PUCV Institución Ejecutora Principal

### “Metabolic engineering of *Escherichia Coli* for Coenzyme Q (Ubiquinone) production”

Investigador Responsable: Irene Martínez Basterrechea

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2014

#### Resumen:

The coenzyme Q (CoQ) is an electron transporter present in the respiratory chain located in the mitochondrial membrane of eukaryotes and in the plasmatic membrane of aerobic bacteria. It is formed from the condensation of a benzoquinone ring and an isoprenoid chain with a particular length depending on the organism. CoQ plays an important role in ATP biosynthesis, is an efficient antioxidant and contributes to disulfide bond formation in bacteria and sulfide oxidation in yeast.

In particular, CoQ10, the human type of CoQ containing ten-unit isoprenoid chain, has been used for the past few years for the treatment and prevention of a variety of human diseases, including Parkinsons', Alzheimer's and cardiac diseases, among others. It has also been applied as dietary supplement due to its antioxidant properties and used in cosmetics, as an additive in skin creams due to its free radicals scavenger properties. The number of applications for CoQ10 is increasing rapidly and therefore new and more efficient production processes are required.

CoQ10 can be produce naturally by certain bacteria such as *Agrobacterium tumefaciens*. Thus, important part of the current research is focused on the improvement of the CoQ10 production process by natural producers where researchers have selected for mutants that showed increased CoQ10 content. However, in the past few years there has been an increasing interest to use *Escherichia coli* to produce CoQ10. *E. coli* produces CoQ8 and no CoQ10 naturally, but the cloning of a decaprenyl diphosphate synthase (dps) gene from a natural producer has shown to lead to the production of CoQ10 in recombinant *E. coli*. *E. coli* has important advantages such as ease to genetically modify it, has a relatively fast growth rate, has no especial nutritional requirements and can be grown to high cell densities. However, nowadays the levels of CoQ10 produced by *E. coli* are still too low for a commercial process. Recent important information has been revealed about the genes involved in CoQ biosynthesis in *E. coli* and some new insights about pathway regulations are permitting the construction of metabolic engineered *E. coli* strains with improved CoQ10 contents. Most metabolic engineering approaches have been to increase the expression of genes involved in the biosynthesis of CoQ precursors, especially in the synthesis of isoprenoids, resulting in 2-4 fold increases in CoQ content. However, there is still a big gap between the current levels of CoQ10 biosynthesis in *E. coli* and what is desirable for an industrial production process.

To the extent of my knowledge, besides the elimination of aromatic amino acid biosynthesis (that uses chorismate as precursor), no research has reported the elimination of the biosynthesis of compounds competing for common precursors with CoQ to increase CoQ content in metabolic engineered *E. coli* strains. Natural CoQ10 producers only have this type of quinone, on the contrary, *E. coli* possesses three different quinones COQ8, demethylmenaquinone (DMK) and menaquinone (MK), where DMK and MK compete with CoQ for both chorismate (precursor of the benzoquinone ring in CoQ, and the naphtoquinone ring in DMK and MK) and isoprenoids.



Therefore, the present proposal approach involves the metabolic engineering of *E. coli* by eliminating the biosynthesis of compounds that compete for CoQ precursors, especially the elimination of other quinones, which would lead to an increase in CoQ biosynthesis. Additionally, the evaluation of the effect of the operational conditions, such as pH and dissolved oxygen, factors that have proven to be relevant in CoQ10 production by other organisms and that have not been explored enough in metabolic engineered *E. coli* for CoQ10 production are also considered as an important part of the proposed project for process improvement. The project will involve three main experimental stages, the construction of metabolic engineered *E. coli* strains by standard molecular biology techniques, the evaluation of the impact of the genetic modifications in CoQ production in shake flasks and the evaluation of the effect of pH and dissolved oxygen on CoQ production by the selected high producer strains in bioreactor.

As a summary, the main goal of the project is to develop a platform for CoQ production using metabolic engineered *E. coli* strains where the elimination of pathways competing for CoQ precursor will increase CoQ biosynthesis and, the manipulation of operational conditions will lead to higher CoQ production levels. The product of this project (strain and CoQ production process) could be combined in the future with other genetic manipulations and approaches to increase CoQ production in *E. coli* even further.

**FONDECYT Regular 2011**  
**N° Proyecto: 11110486**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Develop of a culture strategy of *Pichia Pastoris* for enhanced productivity of recombinant *Rhizopus Oryzae* Lipase”**

Investigador Responsable: Julio Berríos Araya

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2014

#### **Resumen:**

The yeast *Pichia pastoris* is a methylotrophic organism has been extensively used for recombinant protein production (rProt) since exhibits some advantages over bacteria of mammalian cells. In most cases, the strategy used for rProt production with this yeast is a fed-batch culture under fully aerobic conditions. Methanol is used as inductor of the rProt gene, but it can also be used as a carbon and energy source by the microorganism. The culture is commonly supplemented by a co-substrate (e.g. glycerol or sorbitol) in order to achieve higher yields or productivities. Several strategies have been proposed to improve the rProt productivity, but systematic and deep studies about how some operational conditions affect the cell culture behaviour in order to improve the productivity are sparse and contradictory.

Background about rProt production in *Pichia pastoris* considered for this proposal:

1) The specific productivity of the rProt is affected by the specific growth rate ( $\mu$ ), but there are contradictory reports. In some cases, there is a direct relationship between  $\mu$  and the specific productivity of rProt ( $q_P$ ), while in others  $q_P$  does not change or even decreases when  $\mu$  rises.

2) Most of published works report the operation at dissolved oxygen tension (DOT) above 20%. However, some works suggest that low levels or even oxygen-limited conditions

could improve productivity. Other works have established that it is the oxygen transfer rate (OTR) rather than DOT the key parameter to be considered.

3) The reduction of culture temperature has been reported to improve the production either by increasing  $q_P$  or by reducing protease activity. By elucidating this controversies and/or making a deeper and concluding studies around the aforesaid issues it is possible to propose new strategies for improving the productive process of rProt. Since temperature affects growth rate and oxygen solubility (and thus could also affect OTR) it is useful to develop an experimental approach where all this factors are considered together in order to maximise the productivity.

Overall aim of this proposal:

The overall aim of this proposal is to develop a new fed-batch culture strategy that allows improving the rProt production, in terms of volumetric productivity. This will be achieved by the simultaneous manipulation of temperature, aeration conditions and the specific growth rate. The yeast *Pichia pastoris* strain X-33 (Mut+) genetically modified to produce *Rhizopus oryzae* lipase (ROL) will be used in this work. This fungus enzyme has been successfully cloned in *Pichia pastoris*, obtaining productivities that are higher than the obtained with the expression in fungi or in bacteria. ROL has potential applications in various industries such as food, agriculture, pharmaceuticals, biofuels and chemicals.

The proposed experimental methodology will be carried out in two phases:

Phase 1: continuous cultures of *Pichia pastoris* operating at steady-state in bioreactor will provide data about how the cells respond to changes in dilution rate, temperature, and aeration conditions. These responses will be evaluated by comparing specific and volumetric productivities, and also changes in metabolic flux distributions and the expression of some key genes of the yeast.

Phase 2: A fed-batch strategy will be developed and implemented using an integrated control system.

This control system will operate based on a model developed from the experimental data obtained in the Phase 1 of this proposal.

Measurements and analysis:

Cultures will be performed in a 2-L bioreactor equipped with sensors for on-line measurements of pH, DOT, temperature, and O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> in the gas outlet. Samples from cultures will be taken for analysis of biomass, methanol, glycerol or sorbitol, total protein, ROL activity, organic and amino acids, elemental cell composition and gene expression by quantitative rt-PCR. In addition, intracellular flux distribution will be calculated by flux balance analysis that be carried out for a better understanding and interpretation of the observed phenomena.

Expected outcomes:

The systematic study of these relevant operation conditions as well as the resulting fed-batch strategy represents a completely novel approach to develop and improve a production process of recombinant protein using *Pichia pastoris*. The main outcome expected from this proposal is an improved production strategy of ROL by developing a new approach that leads to higher ROL productivity. In addition, the systematic experimental approach by continuous cultures will provide significant information about how the operational conditions can affect the protein production. The measurements and data obtained will allow establishing the effect that the operation conditions have on metabolic flux distribution and expression of some key genes. All these points constitute by themselves clusters of knowledge that are expected to be published independently in addition to a publication considering the whole strategy.

Proyecto FONDECYT Iniciación en Investigación 2011  
N° Proyecto: 11110311  
PUCV Institución Ejecutora Principal

“Continuous production of bacterial alginate: understanding the role of oxygen supply conditions on its biosynthesis”

Investigador Principal: Alvaro Díaz Barrera

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2014

#### Resumen:

*Azotobacter vinelandii* is a bacterium aerobe that produces two polymers of industrial interest: alginate and poly-b-hydroxybutyrate (PHB). Alginates are linear polysaccharides composed of variable proportions of 1,4-linked b-D-mannuronic acid and its C-5 epimer a-L-guluronic with different medical and industrial uses such as stabilizing, thickening, gel or film-forming agents, or for the controlled release of drugs. It is known that their functional properties depend to a great extent on the monomer composition and its molecular weight. In this connection, the production of bacterial alginates in bioprocess may provide a base for the synthesis of alginates with defined chemical and material properties. Bacterial alginates are synthesized from the precursor GDPmannuronic acid and its polymerization into polymannuronate is carried out by a polymerase complex formed by Alg8 (encoded by alg8) and Alg44 (encoded by alg44). In the periplasm, the molecular weight of the polymannuronate is controlled by alginate depolymerases or alginate lyases (AlgL, encoded by algL). The biosynthesis pathways leading to formation of the precursor GDP-mannuronic acid are understood; however, in *A. vinelandii* cells the polymerization steps and the modifications of alginate are not completely known. Bioprocesses to produce alginate using *A. vinelandii* have shown that growth rate, dissolved oxygen tension (DOT) and oxygen transfer rate (OTR) are of critical importance for its biosynthesis. Nevertheless, up to now, only few studies have focused on the influence of the OTR on alginate production (quantity and quality) by *A. vinelandii* cells growing at a constant rate in a constant physiological state, which can be achieved in continuous cultures. On the other hand, bacterial alginate produced by fermentation has been conducted with a limited understanding at the cellular level, ignoring for example, how the genes involved in its biosynthesis can be affected by a variable of the bioprocess, such as the OTR. In order to expand the understanding about bacterial alginate biosynthesis, the present proposal has been focused to evaluate the effect of the OTR on the quantity and quality of alginate in terms of molecular weight, evaluating the expression of some genes (alg8, alg44, and algL) in response to variations in the OTR under oxygen-limited and non oxygen-limited conditions. In addition, in order to study alginate biosynthesis without the occurrence of PHB production, the influence of the OTR on alginate production and the expression of genes will be evaluated through the use of a modified strain that is unable to produce PHB (*A. vinelandii* strain AT6) and compared its performance with respect to wild type strain.

The methodology that will be implemented consists of continuous cultures conducted in bioreactor (3 L), which will be carried out under different OTRs levels, which will be manipulated by changes in the agitation rate. The cultures will be conducted without DOT control and under DOT controlled by varying the proportions of nitrogen or oxygen present in the gas inflowing. A DOT control system by gas blending (N<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>) and online respiration activity measurement based upon analysis of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> in the exit gas will be implemented. In all the steady-states, biomass growth, alginate production, alginate molecular weight, and the expression of genes alg8, alg44, and algL will be quantified.

Biomass and alginate concentration will be measured gravimetrically, and alginate molecular weight will be estimated by gel permeation chromatography (GPC) in an HPLC system. The genes expression will be quantified using quantitative real-time PCR (qPCR).

In the present proposal a study based upon measurements of fermentation parameters and qPCR analysis of some genes involved in alginate biosynthesis will be developed. From the results of this project, we expect to determine how affects the OTR the quantity and quality (particularly its molecular weight) of bacterial alginate at a fixed specific growth rate using continuous cultures. To our knowledge, for first time the evidences obtained will permit to evaluate whether changes in the concentration and the molecular weight of alginate (by varying the OTR) can be explained by variations in the expression of genes *alg8*, *alg44*, and *algL*. Overall, the new information obtained with our study may allow the potentially production of alginates by fermentation with particular molecular weight for specific applications in biomedical fields.

## FONDECYT

**Iniciación en Investigación 2010**

**N° Proyecto: 11100007**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Preliminary studies on the health-relevant functionality of Chilean native maiuza (*zea mays* L.): Screening of phenolic compounds, antioxidant capacity and in vitro inhibitory potential against key enzymes relevant for hyperglycemia and hyper”**

Investigador Principal: Lena Gálvez Ranilla

Fecha de inicio : Octubre 2010

Fecha de término : Septiembre 2013

## Resumen:

Among Chilean plant-derived food-linked diversity, maize germoplasm represents an important biological base for agriculture and food industry development. According to the National Institute of Agronomic Research (INIA), Chile has around 23 local races or landraces which are defined as “material that has been cultivated for hundred of years under traditional agriculture conditions”.(1) These landraces have been collected from different regions across Chile and include around 929 accessions which are adapted to a wide array of local weather. Efforts conducted to study such native accessions are currently directed to agronomic issues such as the development of new improved varieties and their characterization through genetic tools.

However, no data exist to date regarding the health-related functional properties and bioactive compounds, information which could be useful for potential functional applications at the food industry level. On the other hand, in Chile as elsewhere, traditional food patterns rich in complex carbohydrates, fiber and phytochemicals are currently changing towards diets high in animal products and refined carbohydrates and oils, situation that is leading to the rapid increase of obesity and the onset of chronic diseases such as type 2 diabetes, hypertension, and cardiovascular diseases, especially among young populations and women. Intake of plant-derived food such as grains and vegetables has been shown to exert a protective effect against chronic diseases according to several epidemiological studies. These beneficial effects have been linked

to the presence of non-nutrient bioactive compounds such as antioxidant phenolic compounds and other phytochemicals. Therefore, specific research on phenolic bioactive compound-linked health benefits from local or traditional food such as grains may give the basis for functional food design strategies towards the prevention of rising chronic diseases.

From the above rationale, the objective of current proposal is to study, as a preliminary attempt, the potential health-linked functionality of 40 Chilean native maize accessions corresponding to 16 local races or landraces, through the screening of their phenolic profiles, total phenolic contents, antioxidant capacity and *in vitro* inhibitory activity against key enzymes related to hyperglycemia and hypertension. Therefore, both free and bound phenolic compounds will be targeted by high performance liquid chromatography coupled to diode array detector (HPLC-DAD), the free radical scavenging-linked antioxidant capacity will be assessed by two methods: the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical (DPPH) and the 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS<sup>•+</sup>) inhibition assay, and the *in vitro* inhibition of enzymes relevant for managing early stages of hyperglycemia such as  $\alpha$ -amylase and  $\alpha$ -glucosidase and the hypertension-relevant angiotensin I-converting enzyme (ACE) will be investigated as well. Further, the accessions will be characterized according to their seed color by using a Chroma meter. Results will be analyzed statistically through the principal component analysis (PCA) to classify analyzed native maize accessions based on their functional properties.

Insights from this study may give the preliminary basis for further investigations on high-phenolic maize accessions with potential health-relevant functional applications and may provide the biochemical rationale for further animal and clinical studies. In addition, results from this research could complement current efforts for characterizing and revalorizing native maize diversity in order to promote their cultivation and the return to traditional grain-based diets towards the prevention of rising chronic diseases.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

**“Estudio de la producción de ácidos grasos volátiles e hidrógeno por medio de hidrólisis anaerobia continua utilizando como sustratos lodos mixtos crudos y lodos mixtos tratados térmicamente”**

Investigador Responsable: María Cristina Schiappacasse Dasati

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

En Chile se genera una gran cantidad de lodos en las plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) con volúmenes por sobre las 500.000 Ton/año, los que una vez estabilizados son dispuestos en rellenos sanitarios. Sólo las grandes PTAS estabilizan los lodos mediante digestión anaerobia generando biogás, el que en algunos casos es aprovechado energéticamente. Sin embargo, si se realiza la etapa de hidrólisis anaerobia

se produce ácidos grasos volátiles (AGVs) e hidrógeno. En el desarrollo del proyecto DI 037.423/2012 “Estudio de la hidrólisis anaerobia de lodo mixto de PTAS con el fin de producir ácidos grasos volátiles de bajo costo que sirvan como materia prima para la producción de bioplásticos” se determinó que la hidrólisis anaerobia continua de lodo mixto crudo como tratado térmicamente (proceso Cambi) a diferentes velocidades de carga orgánicas (VCOs), los tiempos de retención hidráulicos (TRH) de 12 h eran mejores que los de 24 h, y que en base a estudios de prefactibilidad técnico económica se concluyó que para que fuera rentable la producción de polihidroxialcanoatos (PHAs) a partir de lodos mixtos era necesario aumentar la productividad de AGVs, lo que trae como consecuencia el aumento de productividad del hidrógeno, y además aprovechar energéticamente el hidrógeno generado.

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de bajos tiempos de retención hidráulica a diferentes VCOs sobre la producción continua de AGVs e hidrógeno mediante hidrólisis anaerobia de lodo mixto crudo (LMC) como de lodo mixto tratado térmicamente (LMT). Para llevar a cabo este estudio se trabajará con 2 reactores continuos perfectamente agitados a escala laboratorio, alimentando un reactor con LMC y el otro con LMT. Ambos reactores se inocularán con lodo hidrolítico y serán operados a TRH entre 3 y 12 h, a diferentes VCOs, entre 6- 60 kg SV/m<sup>3</sup>\*día para el LMC y entre 6-90 para el LMT. Ambos reactores serán mantenidos a 37 °C y pH alrededor de 5,5.

Los resultados esperados son los siguientes, para cada uno de los reactores se espera obtener a las diferentes TRH y VCOs: Concentración y composición de AGVs del efluente, Porcentaje de remoción de sólidos volátiles y de sólidos totales, porcentaje de acidificación, producción de hidrógeno y productividad de AGVs e hidrógeno. Se analizará la actividad hidrolítica, acidogénica y acetogénica del lodo hidrolítico a los distintos estados estacionarios alcanzados. Se evaluará el potencial metanogénico de los residuos generados en la hidrólisis anaerobia (sólidos suspendidos). Evaluación técnica económica de una biorrefinería que a partir de lodos mixtos produzca hidrógeno, biogás (rico en metano), estruvita y PHAs.

Los resultados obtenidos se utilizarán para la elaboración de una publicación y formulación de un proyecto para presentar a un concurso externo.

## DI Investigación Asociativa Iniciación

### “Desarrollo de un bioproceso para producir polihidroxibutirato: desde el ADN al biorreactor”

Investigador Responsable: Alvaro Díaz Barrera

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El polihidroxibutirato (PHB) es un biopolíéster biodegradable que tiene diversas propiedades de gran potencial biotecnológico. Hoy existe la alternativa científicotechnológica de producción de PHB a partir de bacterias como una forma de reemplazar los plásticos no biodegradables derivados del petróleo. Las investigaciones existentes acerca de la producción microbiana de PHB abarcan aspectos de biología molecular hasta aspectos de ingeniería de procesos. Un aspecto que de vital importancia hoy es poder establecer un bioproceso eficiente en términos de producción de biomasa y

conversión de fuente de carbono en PHB, para lo cual el diseño y evaluación de nuevas cepas productoras de PHB y de nuevos procesos resulta fundamental. En este proyecto se propone desarrollar un proceso de producción de PHB con cepas recombinantes de *Escherichia coli* a escala de laboratorio. En particular, la propuesta considera diseñar una nueva cepa de *E. coli* con genes de PHB provenientes de *Azotobacter vinelandii* y evaluar su rendimiento a nivel de biorreactor de laboratorio. La metodología que se implementará consiste en usar técnicas de bioinformática y biología molecular para seleccionar, identificar y clonar regiones promotoras de *E. coli* adecuadas para la producción de PHB en esta bacteria. Se realizarán cultivos en matraces para evaluar el efecto de diferentes fuentes de carbono (glucosa, lactosa y glicerol) sobre la producción de biomasa y PHB de las cepas construidas. En un biorreactor de 3L se realizarán cultivos por lotes alimentados para aumentar la producción de biomasa y PHB. Se medirá concentración de biomasa, fuente de carbono, amonio y PHB utilizando para ello técnicas analíticas ya implementadas en nuestro laboratorio. A partir de los resultados experimentales del proyecto se espera seleccionar una nueva cepa de *E. coli* productora de PHB a nivel de biorreactor de laboratorio

En este proyecto se propone la participación del grupo de investigación del Dr. Alvaro Díaz (PUCV), de experiencia en el ámbito de la producción de biopolímeros microbianos, con el grupo del Dr. Claudio Martínez (USACH) quien tiene vasta experiencia en la construcción y modificación de cepas microbianas de aplicación industrial. El trabajo asociativo de los grupos proponentes y las evidencias que se obtendrán, permitirán desarrollar un nuevo bioproceso de producción de PHB potencialmente escalable.

Los principales resultados serán integrados en un manuscrito que será sometido a publicación en una revista ISI WoS. Finalmente, se espera que la información obtenida constituya la base para la preparación de un proyecto que podrá ser presentado a concursos con financiamiento externo.

#### DI Proyectos de Tesis Doctoral

**“Cultivo in vitro de células en suspensión de diente de león (*Taraxacum* sp.) para la producción de triterpenos y otros compuestos de interés”**

Investigador Responsable: Paola Poirrier González

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### DI Proyectos de Tesis Doctoral

**“Diseño de un proceso integral para la obtención de aceite combustible a partir de semillas de *Jatropha curcas*”**

Investigador Responsable: Rolando Chamy Maggy

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013



## PROYECTOS EXTERNOS

### INNOVA 2012

Línea 1: Perfil de I+D Aplicada

N° Proyecto: 12IDL1-13186

PUCV

**“Desarrollo de un sistema innovador de impulsión de agua de mar utilizando energía undimotriz para plantas desaladoras de ósmosis inversa”**

Director Responsable: Manuel Cerda

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

#### Resumen:

Por una parte, las fuentes energéticas tradicionales utilizadas en Chile no sólo son insuficientes de cara a las proyecciones de la demanda sino que además han probado ser altamente contaminantes en el caso de las centrales térmicas, ó inductoras de fuertes cambios en los ecosistemas en el caso de las centrales hidráulicas, en circunstancias que el 59 % del consumo energético del país proviene de centrales térmicas y el 40 % de centrales hidráulicas. Los costos operacionales de las primeras resulta ser muy alto como consecuencia del uso intenso de recursos no renovables y los costos de inversión de las segundas son también altos, lo que conduce finalmente a que los precios de la energía que prevalecen sean altos y crecientes en el tiempo, afectando a los consumidores tanto domiciliarios o familiares como industriales.

Por otra parte, en los países en que más se ha avanzado en el desarrollo de energía undimotriz se ha demostrado que esta es técnica y ambientalmente factible. No obstante, se desconoce aún en Chile la relación entre la inversión en esta nueva tecnología y su productividad en términos de potencia y energía eléctrica resultante. De allí que los inversionistas no hayan focalizado recursos aún hacia el desarrollo de ella, requiriéndose una fase previa de investigación experimental. Sin embargo, los indicadores a priori tecnológicos y económicos basados en experiencias extranjeras señalan una alta rentabilidad para escalas de magnitud razonablemente altas. En otras palabras, el desconocimiento de la tecnología y en consecuencia de su factibilidad ha frenado hasta ahora al inversionista privado, con muy escasas excepciones en el mundo.

Para efectos de la investigación y desarrollo que se postula, el problema entonces consiste en cómo establecer una tecnología que permita captar la energía a partir de las olas, un recurso no contaminante, de alta disponibilidad, de bajo costo y seguro desde el punto de vista de la estabilidad en la producción. Que permita además que las obras de ingeniería del sistema, incluyendo las que soportan la producción, sean de bajo riesgo de falla, baja potencialidad de daños a personas o cosas y mínimo o nulo impacto negativo sobre el medioambiente.

Estas condiciones no se encuentran en los sistemas convencionales de producción de energía, tampoco en algunas no convencionales. De hecho, las centrales térmicas son contaminantes, de alto costo de operación como se dijo antes y poco adaptables a las variaciones de la demanda de potencia. Las centrales hidráulicas están sujetas a la



condición hidrológica que varía aleatoriamente y a la estacionalidad climática. Aquellas centrales con respaldo de grandes embalses para la regulación de caudales deben incluir altos costos en el control del riesgo de falla física para evitar daños que pueden ser catastróficos.

Entre las no convencionales, las eólicas dependen fuertemente de la variabilidad en la intensidad del viento y las solares están sometidas a las variaciones climáticas, lo que puede hacer poco estable la generación de energía. Las centrales de marea requieren de fuerte inversión para lograr potencias interesantes ya que en Chile disponen de relativamente bajo salto y en consecuencia requieren del almacenamiento de importantes volúmenes de agua. En efecto, en la zona norte y central de Chile, las diferencias máximas de amplitud entre la pleamar y la bajamar de sicigia no superan los 4 m, lo que es insuficiente. Entre las posibilidades de uso de recursos naturales renovables que permitan cumplir con las condiciones antes mencionadas, los autores de esta postulación estiman que el oleaje marino presenta ventajas sobre el recurso eólico y mareomotriz, así como también respecto de los recursos convencionales utilizados en la generación de energía.

En Chile es de público conocimiento que la demanda energética crece a mayor tasa que aquella de la disponibilidad de energía, como corresponde a su nivel de desarrollo y emprendimiento, y que los proyectos de producción energética convencionales actuales producen fuerte rechazo por su impacto medioambiental. Estos hechos gruesos configuran inequívocamente una oportunidad de mercado, segura y confiable en la medida que se supere el desafío tecnológico que se busca con esta postulación.

**FONDECYT Iniciación 2011**  
**N° Proyecto: 11110365**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

#### **“Fatigue and damage in open cell metal foams”**

Investigador Principal: Hernán Pinto Arancet

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2014

#### **Resumen:**

Advances in scientific research, especially in material engineering, metallurgy and polymer sciences, are constantly providing new materials to be used in different engineering applications. One class of new materials created in recent decades is that of metal foams, which consist of a celular structure of a solid metal, containing a large volume of pores. The pores of the foam can be sealed (closed cell foam) or can form an interconnected network (open cell foam) as seen in figure 1. The characteristics of any foam can be summarized by describing the material from which the foam is made and whether it is open or closed foam. Beyond this, foam properties are influenced by microstructure such as the size and shape of the cells and by the presence of defects such as buckled or broken cell walls.

Prior to using a new material in engineering applications it is necessary to understand the material response under all possible loading configurations. In recent years, several

authors have studied this material, providing a very good database of mechanical properties. Researchers have established that a major cause for degradation of material properties under cyclic loading is the nucleation and growth of cracks within the foams. An additional fatigue mechanism that operates in cyclic deformation has been determined to be ratcheting or cyclic creep. At the present, there is deep knowledge of the fatigue behavior of metal foams for unreversed loads and it states that under tensile mean stresses the material progressively lengthens, and it progressively shortens under compression mean stresses. However, and despite all of these efforts, there is a lack of basic information regarding the response of metal foams to general fluctuating loads. This proposal tries to solve the lack of information and knowledge of the fatigue behavior and damage accumulation of metal foams subjected to reversed loads.

The main goal of this proposal is to develop and propose a model that provides full understanding of the fatigue behavior and a model valid to modeling the damage accumulation process in metal foam under fully reversed cyclic loading. In order to achieve this main goal the research will be divided in four main tasks: the experimental campaign that will provide the PI with all the necessary data to support the statistical fatigue analysis model (also will be used for validation purposes), the statistical fatigue modeling that will be used to analyze and understand the fatigue behavior of the metal foams, the microstructural modeling that will allow the exploration of the connections between damage accumulation and the micromechanics of the material, and finally the validation process where the proposed models will be validated using the experimental data generated in the first task.

As a result of this proposal, the PI will provide to the scientific community with some tools to understand and describe the fatigue behavior and the damage accumulation of metal foams subjected to fully reversed loads from a micromechanical approach. Among these tools, a micromechanical model, a statistical fatigue model, and a failure criterion for metal foams will be proposed in order to model and analyze the fatigue behavior and the damage accumulation process.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Sello Valórico

**“Desarrollo de métodos de autoconstrucción para reducir la vulnerabilidad ante desastres de viviendas informales de la toma Felipe Camiroaga de Forestal, Viña del Mar”**

Investigador Responsable: Alejandra Olavarría Oróstica

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

La presente investigación tiene como objetivo diagnosticar la vulnerabilidad estructural de viviendas informales frente a desastres y proponer métodos de autoconstrucción innovadores y económicos, conforme a las normas establecidas para viviendas, equipamiento y entorno. La vulnerabilidad es un indicador que mide cuánto afecta al bienestar de los individuos la presencia de riesgo. En esta investigación se estudiará el concepto de vulnerabilidad estructural, que se relaciona con la posibilidad de falla de las

viviendas, el entorno y su equipamiento, frente a desastres naturales como inundaciones, deslizamientos, terremotos, temporales de viento y lluvia, además de incendios. Es necesario identificar y caracterizar los desastres que pueden afectar a las viviendas de la zona de estudio, que corresponde a la toma Felipe Camiroaga del sector Forestal en la comuna de Viña del Mar. Por otra parte, las viviendas, su equipamiento y entorno deben ser capaces de hacer frente a las solicitaciones que imponen las cargas y riesgos generados por los diferentes desastres que afectan el área de estudio. Se debe identificar las características del terreno, las solicitaciones y riesgos asociados, ya que determinan las capacidades y especificaciones que deben cumplir los materiales y las estructuras que se emplacen. Es preciso determinar métodos de autoconstrucción adecuados, y económicos, para disminuir la vulnerabilidad de las viviendas informales emplazadas en la zona de estudio, frente a desastres.

En esta investigación se espera desarrollar procedimientos para realizar los diagnósticos de la tipología y magnitud de los desastres que afectan la zona en estudios, seleccionar y/o adaptar métodos de autoconstrucción aplicables a viviendas informales de manera que se pueda mejorar las condiciones estructurales y su capacidad para disminuir los riesgos y resistir de mejor forma las solicitaciones impuestas por situaciones de desastres.

Esta investigación generará una instancia de participación para profesores y alumnos de la Escuela de Ingeniería en Construcción, que les permitirá ejercer la responsabilidad social universitaria, con el sello valórico de la PUCV, aplicando de forma práctica los conocimientos disciplinares que se cultivan en la Unidad Académica.

## PROYECTOS EXTERNOS

### CORFO

Plan Estratégico - Nueva Ingeniería para el 2030

N° Proyecto: 13ENI-19079

PUCV

“Hacia el diseño de una ingeniería de clase mundial para la PUCV”

Responsable: Edmundo López

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

### Resumen:

El mundo se encuentra experimentando un período de cambios tecnológicos ambientales y sociales que plantean una serie de desafíos para la ingeniería en el siglo XXI. Los cambios a nivel mundial se relacionan con el medio ambiente el crecimiento demográfico la escasez de combustibles fósiles. Los cambios a nivel país se relacionan con el desafío de Chile de convertirse en país desarrollado lo que implica aumentar el grado de diversificación económica y aumentar la productividad mejorando la competitividad. Todos estos desafíos necesitan de facultades de ingeniería de clase mundial que formen ingenieros mejor preparados académica y técnicamente capaces de adaptarse a los cambios de ser creativos en la búsqueda de soluciones y efectivos en equipos multidisciplinarios, que orienten sus investigaciones a temas de vanguardia y generen aportes concretos a la sociedad a través de transferencia tecnológica con una orientación hacia la innovación el emprendimiento y a la internacionalización. La Facultad de Ingeniería (FI) de la PUCV no es indiferente a este fenómeno y tampoco al rol que como institución debe cumplir en la sociedad es por esto que se ha propuesto afrontar estos desafíos postulando al concurso nueva ingeniería al 2030 a través del cual pretende diseñar un plan de desarrollo estratégico que sirva como hoja de ruta tendiente a impulsar a las carreras de ingeniería civil que la componen que alcancen niveles de clase mundial es decir alcanzar niveles de excelencia tanto en la formación como también en la práctica de la ingeniería. La FI de la PUCV cuenta con las capacidades para poder llevar a cabo este ambicioso proyecto. Está compuesta por 8 escuelas de ingeniería que dictan 10 carreras de ingeniería civil: bioquímica eléctrica electrónica informática industrial mecánica en minas en metalurgia extractiva química y civil y es la facultad que alberga la mayor cantidad de estudiantes de pregrado y postgrado de la PUCV (más de 14.000 en total). La FI dispone de 3 programas de doctorado: en ciencias de la ingeniería con mención en ingeniería bioquímica en ingeniería informática e ingeniería industrial. Además las distintas escuelas han participado en proyectos de investigación aplicada en sus disciplinas: en los últimos 3 años las escuelas han participado en más de 30 proyectos FONDECYT y en más de 6 proyectos INNOVA en su línea de I+D aplicada. A nivel interno la FI realiza las jornadas de investigación que buscan alternativas de colaboración interdisciplinaria. En innovación y emprendimiento el año 2010 inició sus operaciones CHRYSLIS la incubadora de negocios de la PUCV que a la fecha ha atendido a la fecha más de 2.400 emprendedores. En transferencia tecnológica las escuelas de la Facultad desarrollan acciones propias en materia de cooperación técnica. Para asegurar que los

cambios propuestos a través del plan estratégico resultante sean profundos y permanentes es necesario realizar un cambio sistémico. En este sentido se involucrará a todos los actores que componen la FI. Con el compromiso y participación de cada uno de los directores de las escuelas se identificará a los agentes de cambio y de gestión claves durante el proceso de creación del plan estratégico. También se incorporará a los niveles máximos jerárquicos de la Universidad Rectoría Vicerrectorías y Direcciones en las áreas fundamentales para el cambio: desarrollo académica vinculación con el medio asuntos económicos e investigación y estudios avanzados en todos los niveles diseñados para la ejecución de este proyecto. Dada la diversidad de las carreras de ingeniería civil que se dictan en la FI de la PUCV los ingenieros egresados de ellas se desempeñan en los más variados rubros de la economía. Para poder tener una visión amplia sobre las demandas de los actores externos es que se utilizará una muestra representativa de stakeholders de todos los sectores económicos que den cuenta de las necesidades del país en materia de formación de ingenieros en investigación y transferencia tecnológica. Para poder convertirse en una facultad de clase mundial es necesario asesorarse por universidades que son de clase mundial. Para ello se considera la participación en la creación del plan estratégico de universidades extranjeras expertas en la formación de ingenieros reconocidas a nivel mundial en rankings internacionales líderes en alguna práctica de la ingeniería y con experiencia en implementación de nuevas estrategias.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130466**  
**PUCV**

**“Robust thermal face recognition and applications for drunk person identification”**

Investigador Responsable: Gabriel Hermosilla Vigneau

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

The recognition of human faces in the thermal domain has been increasing in recent years. Several studies have shown that the use of thermal images can solve limitations of visible-spectrum based face recognition, such as invariance to variations in illumination and robustness to variations in pose. This is due to the physical properties of thermal technology, located in the long-wave infrared spectrum, 8-12  $\mu\text{m}$ . Furthermore, the following advantages make using of infrared technology continue to grow: the thermal sensors collect the energy emitted by a body instead of the reflected light, and the emissivity of human skin is between 8-12  $\mu\text{m}$ ; the thermal sensors are invariant to changes in illumination; they can even work in complete darkness; and the anatomic and vascular information that can be extracted from thermal images is unique to each individual.

Nevertheless, thermal face images still have undesirable variations due to different factors variability: changes in ambient temperature; modifications of the metabolic processes of the subjects; and variable sensor response overtime when the camera is working for long periods of times. These disadvantages make the performance of recognition methods significantly decrease if none corrective action is taken into account.

In this general context, this project tries to analyze the behavior of thermal face recognition system in unconstrained environment studying new algorithms and methodologies to obtain robust thermal face recognition that not be affected by negative factors or external disturbances. It is necessary to study the new face recognition techniques that have now emerged, such as: methods based on physiological characteristics (vascular information of the face) obtained through thermal cameras, or methods that combine patterns of visible and thermal images in order to carry out the recognition. Besides, it is necessary considering the newest visible face recognition methods, because nowadays there are many new methods operating in the visible spectrum and only a few of those are tested for thermal face recognition.

In order to improve the undesirable variations of the thermal face images produced by time acquisition difference, this project tries to perform a study about the thermal camera calibration to maintain the image uniform during different periods of time. The goal to achieve is to generate a uniform thermal image that does not depend circumstantially on factors such as the temperature of the external environment or metabolism.

In addition, an application of thermal faces recognition that will be analyzed is the drunk person identification. This application will be studied because it could be useful in society to avoid problems such as: road safety, drunk drivers identification, or to prevent vehicle theft, among others. The methodology will try to find different thermal patterns of drunken individuals using technics based on computer vision and pattern recognition. It expects to find meaningful patterns in hot areas of the face to classify between one drunk person and another sober.

Based on the above, the goals of this project are: the develop and implement of robust thermal face recognition systems; the study of thermal face recognition over time; and the drunk person recognition and identification. Therefore, in order to achieve these goals, thermal databases will be created; face recognition methods will be implemented; and the performance of thermal face recognition methods will be evaluated. All this goals will be analyzed using computer vision, pattern recognition and machine learning algorithms. The expected outcomes will be the creation of robust thermal face recognition system and in addition to solving the drunk person identification problem.

## **CONICYT-FONDECYT 2012**

**N° Proyecto: 1120178**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

### **“Assessment indexes and multiobjective optimisation model for siting and sizing of distributed generation in power distribution Networks”**

Investigador Responsable: Jorge Mendoza Baeza  
Coinvestigador: Miguel López González

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

Electrical power distribution systems have been traditionally designed to take energy from high-voltage levels and distributing it to lower voltage level networks. Typically, there are large generation units (power stations) connected to transmission networks, where the electricity is transported in bulk, with a centrally control coordination.

Demands connected to distribution networks are passive and uncontrollable. Distribution networks are designed in order to accept power from transmission systems and distribute it to consumers in medium voltage levels along radially operated networks. This traditional power system structure is normally called “concentrated generation model”.

In recent years, deregulation of electric utilities and emerging power markets, environmental issues and, in particular, a growing need for exploitation of renewable energy sources and combined heat and power (CHP) generation, have laid the foundations for increased penetration of dispersed generation. This dispersed generation generally consists of small generators of various technologies, and can more properly be defined as electric power generations within distribution networks or on the customer side of the system; this is known as distributed generation (DG). Moreover, economic incentives for renewable energy in most countries provide a boost to diffusion of DG, and it is expected to grow further. The integration of DG in distribution networks is one of the essential factors characterizing the electric distribution networks of the future according to the vision proposed by the several studies.

In general, the impact of DG depends on its penetration level and connection points in distribution networks, and on the specific technology (e.g. synchronous generators, asynchronous generators, and static converter interfaced generation systems). It is clear that a new scenario is opening up in which a broad field of research is needed to answer the unknowns that arise from changing from a concentrated generation model to a distributed one, in order to assure correct distribution system operation and adequate service quality to customers. Some questions that must be answered are: what are the benefits of distributed generation in distribution networks and how to quantify adequately these benefits, the siting of the generation centres and the power level they must deliver. Moreover, various technical issues have to be tackled, such as voltage control, power quality, thermal condition of lines, and system protection; and a correct assessment of their benefits must be carried out.

The related literature shows that three main lines of research are followed. One oriented towards evaluating the technical and economic benefits of DG through real case analysis. This aspect requires more research in order to show the main indicators for electric network optimization that will adequately represent preferences of each of the agents involved (customers, distribution companies, investment companies, etc). The second research line looks for a way to evaluate the effects of generators on a set of important aspects for the distribution networks, system reliability, necessary changes on protection schemes, how to control the voltage, the effect of harmonic injection due to converter-inverter units associated to some types of generators, among other important aspects. Finally, the third line of research is focused on models for siting and sizing of a distributed generation, in order to assure a for maximum system benefit. These benefits have been valued generally through technical indices, although there are studies including economical aspects as well. All related works have presented several indices, and a mono-objective approach to model and solve the problem has been used; that is, in the optimization process some coefficients or fuzzy membership function rules have been used to weight the different objectives in only one function.

Consequently, the main objective of this project consists in studying, analyzing and developing indicators to assess the benefits of distributed generation in medium voltage distribution networks; studying also how the variability of electricity demand and injection power from distributed generators affects the developed indicators and finally, developing a model for selecting the size and location of distributed generation in distribution networks. This proposal takes into account the following aspects: First, the definition and selection of the most important economic and technical indices for assessing the benefits in distribution networks; secondly, the development of a

deterministic optimization model to sizing and siting of DG, from a real multi-objective perspective; e.g. using the Pareto efficient concept. Thirdly, consideration of the random demand behaviour and random injection of electric power of each DG using a hourly multiobjective optimization model.

FONDECYT Iniciación 2012

N° Proyecto: 11121437

PUCV

**“Analysis design and development of distributed control solutions applied to the service restoration problem in power distribution network under the smart grid concept”**

Investigador Responsable: Héctor Renato Vargas Oyarzún

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

Hoy en día, las Redes Inteligentes (Smart Grids - SG) se están convirtiendo en un tema de investigación relevante, principalmente debido a los beneficios que estas podrían ofrecer a los actuales sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Las redes inteligentes no son una tecnología en sí misma, sino más bien, una nueva visión respecto a cómo gestionar las redes eléctricas mediante el uso de sensores, actuadores y tecnología digital (por ejemplo: tecnologías de la información, comunicaciones, redes de datos, Internet, etc.) con el fin de mejorar y optimizar los procesos de generación, transmisión y distribución de electricidad.

Particularmente, esta propuesta de investigación se centra en la búsqueda de soluciones de red inteligente para los sistemas de distribución. El proyecto busca proponer, desarrollar y probar soluciones SG para dos de los problemas de ingeniería más críticos de estos sistemas: La restauración del servicio eléctrico ante eventos de falla y el control del flujo de potencia suministrado al consumidor.

Este proyecto tiene los siguientes tres objetivos de investigación:

1. Estudio, desarrollo y propuesta de un esquema de **auto-restauración de sistemas de distribución** aplicando los principios de la red inteligente y el control realimentado.
2. Análisis, diseño y desarrollo de un sistema **Multiagente basado en Red IP** para habilitar la operación y control distribuido de sistemas de distribución.
3. Explorar la posibilidad de aplicar los resultados previos al diseño de un esquema de **control de flujo de potencia auto-regulado** de sistemas de distribución.

La metodología de desarrollo contempla una primera etapa de estudio y análisis del problema de la restauración de servicio eléctrico desde un punto de vista analítico para luego, en una segunda etapa, proponer una estrategia de control que permita llevar a cabo la auto-restauración del servicio de manera automática. Para demostrar la utilidad de la estrategia de control propuesta, se pretende diseñar, desarrollar y simular un sistema multi-agente que permita la interacción distribuida de los distintos elementos de campo que monitorean y modifican la red eléctrica (sensores y actuadores) y el controlador desarrollado. Una última etapa explorará la posibilidad de aplicar los resultados previos al desarrollo de un esquema de control de flujo de potencia auto-regulado de sistemas de distribución. El apartado metodología de esta propuesta presenta, de manera más detallada, una secuencia estructurada de actividades cuya consecución permitirá cumplir los objetivos trazados.



FONDECYT Iniciación 2012  
N° Proyecto: 11121590  
PUCV

**“Pattern recognition and machine learning for automatic data analysis of massive nuclear fusion databases”**

Investigador Responsable: Gonzalo Alberto Farías Castro

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

Energy is a crucial element for the subsistence of our modern civilization. Almost all human activities require energy to work. This requirement is increased year after year, especially due to the growing population, which is estimated about 10000 millions of people at the middle of this century. Nowadays fossil fuels are the main source of energy because of their relative low cost of production and high energetic capacity. However they are not a long-term option. Alternatives like renewable energies are increasing its participation in modern life. However, current technology of renewable sources is still not able to supply all energy needed.

On the contrary nuclear sources can provide great quantities of energy. Although fusion energy is still developing, its potential is enormous, even compared with nuclear fission. Nuclear fusion, the energy source of the stars, could be cheaper, cleaner and saver. Fusion power would provide much more energy than any other technology currently in use, and the fuel required for fusion, mainly deuterium, exists abundantly in the ocean. Fusion could, in theory, supply all the energy needs of the world for millions of years.

There are many experimental fusion devices to study the process of nuclear fusion. Every experiment produces thousands of signals, with enormous amounts of data. For instance, in JET (the biggest European fusion reactor) every discharge, of about tents of seconds, can generate 10GB of acquired data. ITER (an international nuclear fusion project) could storage until 1 TByte per shot. However, not all data is processed, nowadays only 10% of data is processed. The rest 90% is not processed at all.

Therefore, in order to achieve fusion energy as a clean, inexhaustible, save and cheap energy source, the current databases of experimental devices should be analyzed completely. For that reason this project propose the use of advanced pattern recognition and machine learning techniques in order to analyze in a faster and more efficient way massive fusion databases. Much work has been done before in this sense, but there's still a room for improvements on this research line. Specifically, noise reduction and searching like-pattern on images databases are needed to improve plasma diagnosis.

Automatic feature selection and multi-layer approaches are required to have better predictors of plasma behavior. Building models with a reduced training dataset is especially interesting when the fusion device is modified. All these tasks are considered in this project.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Iniciación

#### “Metodologías y Algoritmos para el Reconocimiento Robusto de Rostros Térmicos”

Investigador Responsable: Gabriel Hermosilla Vigneau

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El uso de imágenes térmicas en reconocimiento de rostros permite solucionar las limitaciones que poseen los sistemas clásicos basados en imágenes visibles como la dependencia a las condiciones de iluminación y a las expresiones faciales. El reconocimiento de rostros es usado actualmente en ámbitos relacionados con seguridad, biometría, identificación, acceso y robótica. Debido a las características propias que poseen las imágenes térmicas, lo que significa trabajar en un rango espectral de longitud de onda mayor que el espectro visible, es que este tipo de imágenes no es afectado por los efectos de iluminación, además de ser una técnica de captura no invasiva.

El proyecto trata de analizar una metodología que permita la extracción de características vasculares del rostro humano. Las características vasculares pueden ser obtenidas desde una cámara térmica aplicando algoritmos de morfología. Estas características representan la información de las características sanguíneas del rostro tales como la distribución de los capilares, venas y arterias en el rostro humano, las que pueden ser usadas para distinguir un individuo de otro. En la actualidad, los algoritmos de reconocimiento de rostros son usados principalmente en el espectro visible, por este motivo, se pretende analizar y estudiar diferentes métodos de reconocimiento de rostros, identificando sus ventajas y desventajas para su uso en el espectro térmico a través de bases de datos de imágenes térmicas en ambientes no controlados. Esto permitirá ser una guía para poder desarrollar un sistema que sea capaz de reconocer de manera robusta los rostros de los sujetos sin importar la condición en que es adquirido el rostro. También, se desea realizar un análisis de reconocimiento de rostros térmico con captura de las imágenes en diferentes periodos de tiempo. Se realizarán experimentos para medir el desempeño de los métodos de reconocimiento de cuando existe una variabilidad temporal en la captura de las imágenes, incluyendo factores como efectos del metabolismo en los individuos, cambios de aspectos de los individuos y efectos del cambio de las condiciones ambientales. En base a lo anterior, los objetivos de este proyecto corresponden **al estudio y análisis del reconocimiento de rostros en el espectro infrarrojo (IR)**, específicamente entre el rango de 8 a 12  $\mu\text{m}$  o en el espectro infrarrojo térmico **usando información vascular** obtenida de los rostros térmicos. Además se pretende **analizar nuevos algoritmos de reconocimiento de rostros** usados en el espectro visible que no han sido aplicados actualmente al reconocimiento de rostros térmico. Con esto se quiere buscar descriptores adecuados para la representación del rostro en el espectro térmico. También, se quiere **analizar el reconocimiento de rostros usando imágenes térmicas que presenten variabilidad temporal**, es decir, estudiar que sucede con los sistemas térmicos cuando la captura de los sujetos es realizada en diferentes sesiones de tiempo. El desarrollo de este proyecto pretende ser la base para la preparación de un proyecto FONDECYT de iniciación 2013. De los resultados obtenidos de este proyecto, se pretende enviar un artículo científico a una revista indexada ISI Web of Science y otro a una revista Scielo-Chile o participar en algún congreso relacionado con las líneas de investigación del proyecto.

## DI Iniciación

### “Identificación de Modos de Vibración de Estructuras mediante Procesamiento de Imágenes de Video”

Investigador Responsable: Sebastián Fingerhuth Massmann

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El tener información sobre la vibración de estructuras de obras civiles es de interés para la Ingeniería Civil, para poder conocer parámetros asociados a la dinámica de las estructuras y los cambios de éstas. Esto por dos razones principalmente: i) muchas veces no existen valores empíricos de las características dinámicas de estructuras que puedan ser contrastados con los modelos numéricos utilizados en etapas de diseño de éstas. ii) Cambios en las características dinámicas (y también estáticas) a través del tiempo (meses, años o más) de una estructura pueden indicar por ejemplo desgastes o fallas de la estructura o sus partes.

En este trabajo se analizará la factibilidad de **detectar e identificar vibraciones de estructuras** de obras civiles mediante el procesamiento y análisis de **secuencias de imágenes**, es decir videos, de las estructuras de interés.

En dos trabajos del laboratorio CSAIL del MIT se presenta una novedosa técnica de **amplificación** de cambios de color y de **movimientos** en imágenes de video, **imperceptibles al ojo humano** (*Motion Magnification*), pero que están registradas en el video. Se utiliza la correlación de movimiento de un grupo de píxeles (toda la estructura filmada) y no solo de píxeles individuales, para dar robustez al algoritmo. Este método es muy nuevo y no se conocen otros desarrollos o aplicaciones que no sean las que presentan sus autores, principalmente en medicina.

El **objetivo** de este trabajo es utilizar esta técnica para **detectar movimiento de estructuras** primero bajo condiciones controladas de laboratorio y luego en estructuras civiles, bajo condiciones reales (puentes, pasarelas, edificios). Así se analizarán los alcances de esta técnica y el potencial de desarrollo y aplicabilidad que pueda tener.

Se trabajará con estudiantes de pregrado y con el apoyo de ingenieros del área del procesamiento de imágenes y de ingeniería civil.

Por ser una **temática muy nueva**, el potencial de desarrollo se estima que es muy alto, tanto para su publicación como para postulación a fondos de financiamiento de investigación o desarrollo.

## DI Iniciación

### “Propuestas de algoritmos de asignación de rutas y espectros en redes ópticas elásticas”

Investigador Responsable: Ariel Leiva López

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

## Resumen:

Este proyecto ayuda a la toma de decisiones de los operadores de redes a través de propuestas de algoritmos de asignación de rutas y espectro (*RSA: Routing and Spectrum Assignment*) aplicada a redes WDM (*Wavelength Division Multiplexing*) elásticas y en operación dinámica.

Para esto, se propone plantear algoritmos RSA que involucren conjuntamente los 4 criterios de diseño de redes WDM elásticas: buen rendimiento (en términos de la probabilidad de bloqueo), bajos costos (en términos de costos de capital y operacionales), bajo consumo energético (en términos del consumo eléctrico) y bajos requerimientos del plano de control (en términos de operaciones para resolver la asignación de rutas y espectros). Las propuestas se implementarán en un simulador de eventos discretos en C++ previamente desarrollado, el que tiene como parámetros de entrada: topología de red, tipo y carga de tráfico, número de divisiones del espectro y algoritmo RSA. Los resultados del simulador arrojan datos acerca de la probabilidad de bloqueo de la red, acerca de métricas de fragmentación/utilización del espectro, utilización de dispositivos y número de operaciones realizadas para establecer una conexión. Los resultados de desempeño en relación a los 4 criterios de diseño deben ser comparados con propuestas RSA existentes en la literatura (las más citadas).

Se espera que los resultados de este proyecto sirvan de base para la elaboración, envío y presentación (si fuese el caso) de artículos en conferencias y revistas Scielo, ISI-WoS y/o Scopus, además, de la formulación para un proyecto Fondecyt de Iniciación.

- Escuela de Ingeniería Industrial

## PROYECTOS EXTERNOS

### CORFO

Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC)

N° Proyecto: BIP 30155373

PUCV

**“Plataforma tecnológica colaborativa comunidad de negocios San Antonio: fase implementación y transferencia”**

Responsable: Rosa González

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

### Resumen:

El desarrollo de proveedores locales con altos estándares de calidad influye directamente en la productividad y crecimiento de las empresas que conforman Cluster industriales. Prueba de ello son los sucesivos proyectos de fortalecimiento de proveedores de pequeñas y medianas empresas que impulsan los Clusters mineros en el norte del país.

En la ciudad de San Antonio está presente uno de los Cluster industriales más importantes de la región y del país, pues su puerto y actividad logística conexas concentró el mayor volumen de carga transferida en 2012 con 17 millones de toneladas y presenta proyectos de inversión por más de US\$2,000 millones en los próximos 20 años.

Desde el 2010, con el apoyo de la PUCV, se instaló la mesa de trabajo público-privada COLSA, la cual se estructuró en tres comités que abordan desafíos y problemas que enfrenta la cadena logística portuaria de San Antonio. Particularmente, el Comité de Integración con el medio, planteó la necesidad de mejorar la relación Ciudad-Puerto, dado que el crecimiento del Puerto de San Antonio no ha sido acompañado por un crecimiento y desarrollo económico de la Comuna de San Antonio (San Antonio es una de las ciudades con peor calidad de vida urbana y su tasa de desempleo es el doble que el promedio nacional). Al respecto, el tejido empresarial de la Ciudad Puerto San Antonio no ha podido desarrollar una oferta atractiva y competitiva de productos y servicios de apoyo a los componentes de COLSA, dado que existe un contexto de asimetrías de información y falta de competencias y recursos humanos capacitados, implicando que la estructura de bienes y servicios de apoyo desde proveedores de servicios a la industria logística de comercio exterior se focalice principalmente en Santiago y Valparaíso.

Con financiamiento del Fondo FIC 2012, el equipo de trabajo de la EII-PUCV se encuentra ejecutando la primera fase del programa Plataforma Tecnológica Colaborativa de Negocios (PTCN), con el apoyo de la Comunidad Logística de San Antonio (COLSA), la Cámara de Comercio de Detallistas y Turismo, y la Cámara de Comercio e Industria de la provincia de San Antonio que agrupan a una importante cantidad de Mipymes y Pymes locales. En esta etapa el programa ha instaurado las bases para la conformación de una colaboración de negocios permanente para el desarrollo de proveedores locales que atiendan las necesidades de productos y servicios de COLSA.

San Antonio posee 3.500 empresas inscritas en el Servicio de Impuestos Internos. Un grupo de 700 empresas (20%) pertenecen al Clúster logístico-portuario, que va desde Terminales portuarios hasta empresas de transportes terrestres y agencias de aduana y cargas. Unas 250 empresas pequeñas y medianas se encuentran agrupadas en las cámaras de comercio e industria, que en su mayoría (sobre el 60%) tienen algún grado de relación comercial con las empresas del Clúster. Tanto las empresas del Clúster como las agrupadas en las cámaras locales son el grupo objetivo del Programa PTCN San Antonio, que en su conjunto podrían sumar 800 organizaciones.

A la fecha, se ha desarrollado un catastro de las necesidades de adquisiciones de medianas y grandes empresas de COLSA, el estado de competitividad del empresariado local, y se han desarrollado talleres de capacitación en torno a innovación, asociatividad y mejores prácticas que además, permitan generar una mayor cohesión entre los participantes. Se cuenta también con el diseño de una Plataforma Market Place de tipo Business to Business (B2B), la cual al final del proyecto estará implementada en un prototipo funcional con un número de funcionalidades. Esta Plataforma Market-Place B2B ha sido denominada “OpenSupply”.

El programa en su primera fase tiene finalización en el mes de Noviembre 2013, con un piloto técnico para pruebas de concepto y validación de funcionalidades de la plataforma OpenSupply con un grupo de compradores y vendedores y una estimación precisa de las brechas a cubrir en los distintos rubros comerciales. A la fecha se ha tenido una receptividad positiva y se ha manifestado el interés y preocupación por lograr una implementación y transferencia de los resultados hacia la comunidad.

La segunda fase tiene por objetivo incrementar la competitividad e innovación en la comunidad de negocios de la Ciudad Puerto de San Antonio, a través de la implementación de un Modelo de Referencia Plataforma Tecnológica Colaborativa de Negocios (PTCN), que conlleva modelos de gestión y tecnología para una mayor integración de procesos de compras y ventas de bienes y servicios entre las empresas que conforman Clústers Industriales y su red de proveedores locales.

**FONDECYT Postdoctorado**  
**N° Proyecto: 3130548**  
**PUCV**

**“Supply Chain Collaboration: coordinated order policies and imprecise information”**

Investigador Responsable: Salvatore Canella

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

The world economy is in a sluggish mood ever since 2007. Mid 2011 businesses experienced again severe effects of reduced demand for their products and services. The global crisis is generating impetuous changes in market demand in several sectors all over the world. This context exposes the supply chain to tremendous shocks, among whose consequence is included one of the most destructive symptoms affecting distributions systems: the bullwhip effect. It refers to the tendency of replenishment orders to

increase in variability as one move up the supply chain from retailer to manufacturer. The impact of the bullwhip effect on the manufacturing sector has been particularly acute. Between 2008 and 2009, consumer demand for manufactured products decreased on average of 3.2 percent. In particular sectors, the decrease was more dramatic. Some retailers and many wholesalers over-responded to the decrease in demand by aggressively cutting demand while losing control of their inventory. It has been estimated that the economic consequences of this deleterious phenomenon can be as much as 30% of factory gate profits.

To avoid these inefficiencies academicians and practitioners have advocated for the creation of robust and resilient systems by adopting supply chain collaboration practices. Collaboration in supply chains is concerned with the alignment of the decision making process amongst supply chain partners. This is crucial in the planning and inventory management area where this alignment is enabled by the exchange of information. Several benefits deriving from such effective collaboration exist, such as: excess inventory elimination, lead times reduction, improved customer service, efficient product development, etc.

However, the contemporary collaboration practices present several obstacles in avoiding inefficiencies in supply chain. Operations Management literature proclaims the virtues of collaboration and information sharing but academicians and practitioners have recently identified two specific gaps that still need further work. The project aims to improve the efficacy of collaboration practices by filling two recognised gaps of the Operations Management literature: I.

To clarify of “which” specific data should be shared, “how” these data should be used and “when” these data should be available in order to create fully coordinated policies; II. To assess the impact of information flow disruption or of the existence of imprecise information on operational performance in collaborative supply chain system. The project will be carried out in four stages as follows.

1. Preliminary Investigation: the goal is to study the coordination mechanism practices from recent literature, in order to provide a foundation for later stages.
2. Operational Collaboration - Framework Definition: the goal is to come up with a framework which represents the theoretical instrument for formalising a coordinated order policy in a multi-echelon supply chain.
3. Collaborative Supply Chain Model and Analysis: the goal to generate a simulation model and a numerical analysis of collaborative supply chain based on joint replenishment rules in order to provide a structured evaluation on operational benefits.
4. Collaborative Supply Chain under Imprecise Information: the goal is to generate a simulation model and a numerical analysis in order to asses the impact of information flow disruption or of the existence of imprecise information among the network members on supply chain performance.

Results can be used by firms to comprehend difficulties caused by the interaction with supply partners and to discover improvement opportunities achieved with innovative IT-enabled cooperation mechanisms.

FONDECYT Iniciación 2010

N° Proyecto: 11100222

PUCV Institución Ejecutora Principal

### “Network design problems with traffic capture”

Investigador Principal: Gabriel Gutiérrez Jarpa

Fecha de inicio: Octubre 2010

Fecha de término: Septiembre 2013

#### Resumen:

Various practical cases exist that need to incorporate the traffic between different points in a geographic zone to design a network. This is important when the benefit associated to the network are closely related to the flow that uses the service provided by this network. Some applications of this problem are found in the design of telecommunication networks, subway systems, transportation services, emergency networks, networks for distribution and collection of products, etc. Each one of these network structures has different functions, properties, clients and costs. The main objective is minimizing the total cost of the network, however when it considers including the flow in the design of a network it is necessary to add another objective, for example minimizing the distance from the client to the network, and maximizing the flow that circulates in the network.

The PI will mainly focus on the design of the networks where the flow that exists between different points in the network has a large impact in the design of the entire network. In particular, he will concentrate on the multiple location path with maximum traffic capture and the incorporation of the traffic concept to the median shortest path or hierarchical network design problem. It is necessary to define a strong model to formulate these problems. The models that could be used are those based on flow variable or valid inequalities to prevent the sub-tour in the optimal solution. These formulations have different difficulties, but when certain techniques are used to reduce the size of the problem it is possible to improve the method to solve these problems. Concerning the last point, the PI has some research in the formulation and design of methods to solve similar problems.

In this project, the PI proposes to extend the result of the single path for maximum traffic capture to multiple paths. Also, he will explore the incorporation of the traffic capture concept to some problems where the distance between a demand point and the path is important to develop the level of the service. The PI will propose to formulate and research the different methods to solve these problems. The methods that will probably be used are the Branch and Cut or Heuristics based in Lagrangean Relaxation. The PI will focus on the following problems: multiple path location for maximum traffic capture and the median path or hierarchical network design with capture the traffic.

In the Multiple Path Location for Maximum Traffic Capture the PI will explore the structure of the model for a single location path for maximum traffic capture, with the goal to determinate valid inequalities that can be incorporated to the branch and cut method. This structure and valid inequalities will be extended by the PI to a multiple location path with traffic capture. Also, he will consider to explore some iterative techniques to determinate non-inferior solution due to the fact that the problem considers multiobjective, minimized total costs and maximized the traffic capture.



In The Median Shortest Path or Hierarchical Network Design Problem, the PI proposes to add to these problems the traffic capture concept and explore the different techniques to determinate the optimal solution. The PI will mainly concentrate on the Branch and Cut method and heuristic based in lagrangean relaxation. Also, he will research the efficient valid cuts and separation algorithms that permit to improve the performance of the Branch and cut methods. On the other hand, he will explore the use of the heuristics based in lagrangean relaxation to determinate a feasible solution in short time for large instances.

Finally, the PI will extend the formulations and methods developed to other similar problems that consider other constraints and objectives, for example: capacity in arc or nodes, congestion, length of the paths, minimize number of stops in the path, minimize the transportation time of a client between origin and destiny nodes, etc.

In this project the PI plans to submit at least two papers to ISI-listed journal during the next three years. Also, he will present the different results in at least three conferences.

### Fondo de Innovación para la Competitividad

**FIC Regional 2012**

**N° Proyecto: BIP 30127982-0**

**“Plataforma Tecnológica Colaborativa Comunidad de Negocios San Antonio”**

Investigador Responsable: Luis Ascencio

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

Objetivo general del programa:

Incrementar la competitividad e innovación en la comunidad de negocios de la Ciudad Puerto de San Antonio, compuesta por las empresas y organizaciones que conforman la Comunidad Logística Portuaria (COLSA), sus principales encadenamientos productivos de apoyo y la nueva generación de empresas de base tecnológica local a través de una plataforma tecnológica colaborativa que se articula por el desarrollo de tres proyectos: plataforma colaborativa de trazabilidad logística, plataforma colaborativa red de proveedores y plataforma colaborativa para nuevos negocios de desarrollo tecnológico.

Son objetivos específicos del programa los siguientes:

- Fomentar la adopción tecnológica en las empresas y organizaciones que conforman la comunidad logística del puerto de San Antonio.
- Fomentar la adopción tecnológica en las empresas y organizaciones que conforman los principales encadenamientos productivos locales de apoyo a la comunidad de negocios portuarios de San Antonio.

## INNOVA 2012

Línea 2: Proyecto de I+D Aplicada

N° Proyecto: 11IDL2-10759

PUCV

### “Solución Tecnológica para la Coordinación de Flujos entre Medios de Transporte, Terminales Portuarias y Generadores de Carga Contenedorizada”

Investigador Responsable: Rosa González

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

#### Resumen:

La existencia de una gran cantidad de actores públicos y privados que intervienen en las operaciones de transporte y logística de las mercancías y transporte de contenedores, crea grandes problemas de coordinación entre terminales y sus principales usuarios, generando así grandes congestiones en los accesos a las terminales, así como demoras y largos tiempos de espera, sumado a trámites en las puertas de acceso que pueden incluir una gran cantidad de documentos en papel y pago por servicios.

Las últimas cifras de los volúmenes de comercio exterior del país, denotan un constante crecimiento, con un incremento del 10% en el 2010 con respecto al 2009, el cual no está exento de situaciones complejas, que de no abordarse a tiempo mediante nuevas soluciones, procedimientos, acuerdos y tecnologías de apoyo, influirán negativamente en el entorno inmediato de la industria (ciudades puerto) y en la competitividad de nuestro sector de comercio exterior. En particular podemos tomar el caso de San Antonio Terminal Internacional (STI), que recibe un volumen promedio de 10,000 contenedores a la semana y debe atender para los procesos de recepción y despacho, un número equivalente de viajes de transporte, con miles de transportes y viajes fluyendo por sus instalaciones, muchos de ellos en condiciones de transporte sin carga de retorno. Esta gran cantidad de contenedores y viajes de transporte que concentran las terminales portuarias hacia y desde su hinterland, contribuye negativamente a la polución (de los transportes y equipos de manejo de contenedores que utilizan motores diesel) y a la congestión vehicular en ciudades y zonas industriales, muchas de ellas con escasa infraestructura de apoyo y equipamiento para contener el flujo asociado. Este proyecto propone abordar esta serie de complejidades, diseñando y desarrollando servicios de base tecnológica para la comunidad logística de comercio exterior ligada a operaciones de transporte de carga contenedorizada. La primera solución se enfoca en perfeccionar la coordinación operativa entre las terminales portuarias y la comunidad de transportistas terrestres, que semanalmente se reflejan en miles de viajes necesarios para realizar entregas y despachos de contenedores hacia y desde las instalaciones portuarias. Esta solución está acompañada por herramientas complementarias que permitirán proyectar la demanda de carga de trabajo para planificar de mejor manera el uso de recursos y mejorar la productividad de las atenciones, y además permitir que cada operación portuaria se realice conforme los procedimientos aduaneros y comerciales necesarios para una atención fluida en las instalaciones portuarias. La segunda solución tiene como objetivo potenciar los negocios entre la comunidad de transportistas terrestres y generadores de carga o sus representantes, permitiéndoles visualizar, negociar y asignar servicios de transporte de contenedores entre orígenes y destinos costoeficiente, que incluirán dentro de lo posible dobles citas utilizando las instalaciones portuarias. La PUCV en su calidad de beneficiaria de este proyecto, lleva más de 8 años trabajando junto a las empresas asociadas que estarán participando en este proyecto, colaborando y asesorando en el trabajo de la Comunidad Portuaria de Arica (CPA) y la Comunidad Logística de San

Antonio (COLSA). A partir de un trabajo consensuado y participativo de todas las empresas público-privadas que conforman ambas comunidades, surge la iniciativa de focalizar esfuerzos en el diseño y desarrollo de una solución tecnológica de carácter neutral y no-invasiva al negocio individual de los actores logísticos para facilitar las operaciones logísticas de terminales portuarias y la optimización de fletes de transporte terrestre de contenedores, contribuyendo así a una mayor eficiencia de los recursos de terminales y usuarios, principalmente de los medios de transporte, además impactar en el entorno portuario, específicamente reduciendo las emisiones de carbono, proveyendo de mayor seguridad vial y descongestionando los accesos viales al puerto, permitiendo así potenciar un mejor nivel de vida a la ciudad. La metodología para desarrollar dicha solución tecnológica, consiste en el análisis y levantamiento de las principales variables que gobiernan los procesos operativos y de toma de decisiones de los actores involucrados. Identificados los problemas, éstos se estructurarán mediante modelamiento matemático y métodos de solución, así como algoritmos de optimización para asignar recursos de manera costo-eficiente. Además se desarrollarán prototipos experimentales para pruebas de conceptos y validación de los resultados. Para ello, las empresas asociadas tendrán una alta participación en el desarrollo tanto en el levantamiento y modelamiento de procesos como en la validación de los resultados de pruebas computacionales que se lleven a cabo para medir el desempeño de los algoritmos y metodologías propuestas.

## **INNOVA 2012**

### **Línea 2: Proyecto de I+D Aplicada 3°**

**N° Proyecto: 12IDL2-16187**

**PUCV**

#### **“Planificación y programación de operaciones en plantas embotelladoras de vino”**

Director Responsable: Ricardo Gatica

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

#### **Resumen:**

Este proyecto consiste en el diseño y construcción de un conjunto de modelos matemáticos que permitan generar soluciones eficientes al problema de Planificación y Programación de Operaciones de producción en plantas embotelladoras de vino. Este proyecto Innova Chile, finalizará con una herramienta computacional prototipo que permitirá evaluar la calidad de las soluciones generadas, comparándola con los criterios intuitivos de Planificación y Programación prevalecientes hoy en la industria. En el proyecto también se contempla la especificación de las funcionalidades que debería tener la aplicación de software explotable que se construirá en una etapa posterior, dependiendo de los resultados obtenidos al evaluar la calidad de las soluciones propuestas.

Esta aplicación de software explotable es la que se usará para ofrecer un servicio de apoyo a la Planificación y Programación de Producción a embotelladoras-exportadoras de vino.

Formulación del problema: Consiste en una especificación detallada del problema de Planificación y Programación de Operaciones en empresas embotelladoras de vinos para exportación. También incluye una especificación de los modelos matemáticos

desarrollados para abordar la problemática. Modelos y algoritmos: Consiste en una descripción formal del enfoque de solución propuesto para la problemática de planificación y programación de producción en una planta embotelladora de vinos, incluyendo una especificación detallada de los modelos matemáticos y los correspondientes algoritmos de solución, junto con una evaluación preliminar de su comportamiento. Prototipo funcional: Consiste en una aplicación computacional prototipo que integra los algoritmos de solución, con una interfaz de entrada y salida de datos y un generador de instancias aleatorias de problemas que permita la evaluación del comportamiento de los algoritmos Enfoque de solución validado: Consiste en un informe de evaluación del enfoque de solución propuesto en términos de la calidad de las soluciones obtenidas y la eficiencia computacional de los algoritmos. Incluye también una versión final de los modelos y algoritmos desarrollados que incorpora las posibles modificaciones durante el proceso de validación.

Especificación de requerimientos y modelo de negocio: Especifica las funcionalidades que debería tener la aplicación de software explotable (DSS) que se construirá una vez terminada exitosamente la etapa de desarrollo científico (este proyecto), y el modelo de negocios para su explotación comercial.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

#### **“Análisis de los impactos de decisiones de ruteo vehicular y planificación de inventarios sobre decisiones estratégicas de diseño topológico de cadenas de suministro”**

Investigador Responsable: Pablo Miranda González

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### **Resumen:**

Los enfoques tradicionales para apoyar la toma de decisiones en Logística y Gestión de la Cadena de Suministro, descomponen el problema general en sub-problemas locales que se centran en uno o máximo dos niveles jerárquicos (estratégico, táctico u operacional), simplificando decisiones y costos pertenecientes a otros niveles jerárquicos. Este enfoque impide una adecuada modelación de las interacciones existentes entre las decisiones y los costos de los problemas de diferentes niveles. En este contexto, este proyecto se centra en el problema estratégico del Diseño Topológico de la Cadena de Suministro (DTCS). El objetivo es analizar decisiones y costos de ruteo e inventarios, evaluando su impacto en el diseño estratégico de la cadena de suministro. Este análisis se realizará por medio de un modelamiento integrado de decisiones y costos asociados a la configuración estratégica de la red (localización de instalaciones), planificación y control de inventarios, y finalmente ruteo vehicular y diseño de flotas de reparto. Esta incorporación permitirá estudiar y modelar de una mejor manera las interacciones existentes entre las decisiones involucradas pertenecientes a los diferentes niveles jerárquicos. Además, se espera el desarrollo de una metodología general para incluir costos y decisiones de ruteo en los modelos y enfoques existentes en la literatura que abordan el diseño de la cadena de suministro (Facility Location and Inventory Location Problems).

Cuatro enfoques principales se pueden encontrar en la literatura que modelan decisiones y costos de ruteo vehicular, y que se basan en diferentes objetivos, niveles jerárquicos,

características y supuestos: Vehicle Routing Problems (VRP), Hub and Spoke (H&S), Continuous Approximation (CA), y el Probabilistic Traveling Salesman Problem (PTSP). Considerando la perspectiva estratégica del problema DTCS, la incorporación de decisiones y costos de ruteo debe ser realizada de modo de hacer frente a un comportamiento de demandas estocásticas y de largo plazo. De este modo, el presente proyecto contempla un profundo análisis de estas cuatro estructuras de modelamiento, de modo asegurar un adecuado equilibrio entre complejidad y representatividad del modelo integrado.

Cabe destacar que los modelos de Localización Instalaciones estándar y los modelos de Localización con Inventarios, usados previamente para tratar los problemas de DTCA, ya son modelos bastante complejos, clasificados como NP-Hard. En consecuencia, los modelos de optimización propuestos requerirán del desarrollo de algoritmos exactos y heurísticos para resolverlos de manera eficiente, lo que representa una tarea relevante dentro del presente proyecto.

## DI Regular

### “Modelos de Optimización para Planificación de Capacidades de Atención Terrestre en un Terminal Portuario”

Investigador Responsable: Rosa González Ramírez

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El transporte de carga por contenedor en el comercio mundial ha crecido a tasas superiores al 10% promedio anual en los últimos 20 años, impulsado por la globalización de los mercados y nuevas tendencias en la gestión logística de las empresas. Particularmente en Chile, se ha observado un crecimiento sostenido en los volúmenes de transferencia de carga en las últimas dos décadas a partir de las fases de modernización desde 1997 que se han desarrollado, logrando un aumento de productividad y mayores niveles de inversión en infraestructura.

Chile es reconocido por sus políticas de apertura comercial y numerosos acuerdos internacionales, con un reconocimiento en su liderazgo en cuanto a la competitividad de su comercio exterior a nivel latinoamericano, donde en el último ranking CEPAL 2011, Chile se sitúa como el cuarto país con mayores movimientos totales de contenedores. No obstante de lo anterior, existen aún brechas significativas con respecto a los países de la OCDE que presentan un mejor desempeño logístico con procesos más eficientes y mayor uso de las tecnologías de información. Es por ello que existe el potencial de innovación en los procesos asociados al comercio exterior, particularmente buscando reducir los costos logísticos asociados al transporte de la carga entre las terminales portuarias y su hinterland.

Es así como se plantea el rol clave que juegan las terminales portuarias en el comercio exterior como nodos estratégicos de las cadenas de suministro globales, siendo la eficiencia de sus operaciones para la manipulación y transferencia de carga elementos claves para un buen funcionamiento de la cadena completa (Notteboom, 2000).

En Chile, el Puerto de San Antonio es uno de los más significativos en términos de transferencia de carga contenedorizada, ocupando la posición 15 en el Ranking CEPAL 2011 de Puertos Latinoamericanos. El puerto enfrenta actualmente fuertes desafíos de congestión en sus accesos y dentro de sus terminales, dado el crecimiento en volúmenes de transferencia que ha sostenido en la última década, donde la principal terminal especializada en movimiento de contenedores y carga general, San Antonio Terminal Internacional se encuentra operando con una tasa de utilización de capacidad de alrededor de un 80%.

Para hacer frente a estos desafíos, el terminal ha venido trabajando en los últimos años en el desarrollo y mejoramiento de sus sistemas de información de tipo transaccional, con la finalidad de lograr una mejor coordinación con sus usuarios, una reducción en los documentos en papel y la implementación de procedimientos que permitan contar con información y trámites anticipados. Sin embargo, no se cuenta con sistemas de apoyo a las decisiones asociadas a la planificación y gestión de recursos para las atenciones de sus usuarios, tanto desde el lado marítimo (naves) como terrestre (camiones).

Particularmente para el caso de la atención a usuarios terrestres, el terminal enfrenta una alta incertidumbre respecto a la demanda de sus usuarios, con poco control acerca de las llegadas de los usuarios, lo que genera un uso ineficiente de los recursos del terminal y congestión en horarios peak. Para subsanar estas problemáticas, el Puerto de San Antonio ha trabajado en la construcción e implementación de un sistema de reservas, que es una plataforma tecnológica que permitirá en el corto plazo al terminal anticipar el momento en que el usuario arribará al puerto. Sin embargo, el sistema de reservas por sí mismo, no optimiza las operaciones dentro del terminal ni el uso de sus recursos, puesto que no es invasivo y opera de manera independiente administrando transacciones, sin optimizar necesariamente las operaciones de los usuarios por sí solo.

En esta propuesta de investigación se plantea el desarrollo de herramientas de apoyo a la toma de decisiones que permita a través de un modelo matemático para optimizar las operaciones portuarias asociadas a la planificación de capacidades de un terminal portuario a nivel táctico, bajo el funcionamiento de un sistema de reservas avanzado, aumentando la eficiencia en el uso de los recursos involucrados y mejorando los niveles de servicio a los usuarios en términos de los tiempos de atención (truck turn around times) para el caso particular de la terminal San Antonio Terminal Internacional (STI).

## PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Regular  
N° Proyecto: 1130981  
PUCV

### “Harmonic Coefficients Forecasting of Non-Stationary Time Series to support the Management of the Small Pelagic Fishing in Chile”

Investigador Responsable: Nivaldo Rodríguez Agurto

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

During the last decades, one of the main objectives of some fishing countries such as Japan, Mexico, Peru and Chile has been to understand the primary factors affecting fluctuations in pelagic fishing resources stocks due to their great economical, social and ecological importance. In Chile, the pelagic fishing area is essentially exporting and selling 80% of the annual production to international markets, turning the fishing market into the third national exporting area, which during the last years has yielded an annual contribution of US\$ 1,800 millions. From the social point of view, the number of employees directly or indirectly involved with the fishing area is about 300; 000 people.

On the other side, the causes for the variability of fishing resources dynamics are complex and caused by a group of processes that may affect directly or indirectly the abundance of fish in the marine ecosystem. In the last couple of years, some researchers have suggested this may be the result of biological, environmental and anthropogenic components. These possible causes have generated several hypotheses to explain the fishing population dynamics. Some hypotheses have focused on endogenous variables so called density-dependent factors, which can be represented by events feedback created by the intra and inter species interactions, whereas other hypotheses have proposed an explicative strategy based on exogenous variables so-called density-independent factors, which would be the main cause for explaining the variability of the pelagic fish stock.

Results reported by several researchers during the last two decades allow assuming the abundance of small pelagic resources is associated to some climate indexes at a multi-temporal scale. This hypothesis will be the inspiration to develop a new sardine and anchovy abundance forecasting model in the northern and central-southern Chile aiming to support the sustainable pelagic fisheries management.

Developing forecasting models for fishing resources in the Chilean marine ecosystem turns out to be a complex task due to the non-stationary and non-linear features of the pelagic species times series. In this project, these features are modeled using the empirical mode decomposition method and harmonic coefficient autoregressive (HCAR) models. Linear and non-linear parameters of the HCAR model are estimated using the separable non-linear least squares method, which is based in two phases. The first phase estimates the linear parameters through the linear least squares method, while during the second phase the non-linear parameters are estimated using the Levenberg Marquardt algorithm.

Finally, this proposal will allow providing continuity and synergy to the research jointly developed by the group of Intelligence Computing of the Computing School of the PUCV, and the group of fishing research of the Marine Sciences School of the PUCV. This group of researchers has in the last years couple of publications in the Journal Science Citation Index (SCI-E) and several ISI-CPCI publications. The results achieved with the development of this project will be published in Journals SCI-E and will be also presented in some conferences

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130459**  
**PUCV**

**“Adaptative enumeration and propagation in constraint programming”**

Investigador Responsable: Ricardo Soto de Giorgis

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

Constraint Programming (CP) is a powerful programming paradigm devoted to the efficient resolution of constraint-based problems. Within this paradigm, a problem is modeled as a Constraint Satisfaction Problem (CSP), which corresponds to a formal representation mainly consisting in a sequence of variables holding a domain and a set of constraints. CSPs are usually solved by using a search engine that operates by interleaving enumeration and propagation phases. The enumeration phase is responsible for assigning permitted values to the variables in order to generate partial solutions to be verified, while propagation aims at deleting from domains values that do not lead to any solution. In the enumeration process, the order in which variables and values are selected is determined by the variable and value ordering heuristics. This pair is known as the enumeration strategy; and together with the propagation technique form the solving strategy. Selecting the right solving strategy is known to be dramatically important to achieve efficient solving process, however predicting its behavior is quite hard. This decision is typically left to the modeler, which obviously requires a significant amount of expertise to success. Recently, Autonomous Search (AS) appeared as a new technique that enables the solver to control and adapt its own parameters and heuristics (based on some metrics and automated self-tuning) during solving in order to be more efficient without the knowledge of an expert user. During the last years, the integration of AS in CP has demonstrated to be very fruitful becoming an important research trend. However, despite of various works have been conducted to improve this integration, the efficiency of this couple is still work in progress and there is a clear room to improve it. In this project we address three aspects that need to be examined more deeply: Adaptive Enumeration, Adaptive Propagation, and the Integration of both features.

Adaptive Enumeration is intended to dynamically replace enumeration strategies by more promising ones when they exhibit a poor performance. This is possible by managing a quality rank from which strategies are selected during solving time. The rank is generated by a choice function that in turn requires to be finely tuned by an optimizer. During the last three years, the author has actively been involved in the design of this approach, which has demonstrated to be very effective. However, a main concern is about the rank computation, which currently demands an expensive effort that negatively impacts the



solving time. We propose therefore to revisit this approach in order to implement a better one supported by new optimizers and more appropriate ranking techniques from the database domain.

Adaptive Propagation follows the same spirit than adaptive enumeration, propagation is adaptive when the solver is able to automatically select the most appropriate propagator. In this context, just a few works have been reported, which generally switch between two propagation techniques in a limited architecture. Our purpose here is to design an adaptive propagation approach involving a larger set of propagation techniques inspired in the work done for adaptive enumeration. In this way, propagators will be controlled by choice functions precisely switching from weaker to stronger ones in a mature underlying architecture that we expect drive the solver to better resolution processes. Integration We aim at integrating the new approaches for adaptive enumeration and adaptive propagation in a single unified framework. In this way, both adaptive enumeration and propagation will act together strengthening their benefits, and as consequence improving the solving phase. To the best of our knowledge this unified framework has not been yet proposed for CP.

**FONDECYT Iniciación 2012**  
**N° Proyecto: 11121292**  
**PUCV**

**“Microblog texts classification using word networks”**

Investigador Responsable: Juan Pablo Cardenas Villalobos

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

**Resumen:**

This project is based on heavy problem of Computer Sciences, the automatic classification of texts. The proposed research aims to investigate a new methodology for automatic classification of microblogging messages (posts) in the Internet. The method is new in relation to those traditionally used in automatic text classification, mainly because it considers dependence between the predictor variables, something that algorithms more used don't do. In the proposed model this dependence is reected as links in networks of words. The method transforms microblogs messages in networks of words and computing these graphs works as a classifier of new unclassified messages.

Automatic classification is the last phase of a complex process of extraction, sorting and data storage obtained from the Internet and is presented as a powerful preprocessing of information that combines two lines of research of high activity, Artificial Intelligence and Complex Networks.

The development of an efficient automatic classifier is essential for processing large volumes of information which institutions, companies and other organizations work with.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

#### “Nuevos Algoritmos basados en Búsqueda Autónoma para la Resolución de Problemas Combinatoriales”

Investigador Responsable: Broderick Crawford Labrin

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El principal desafío en un Problema de Satisfacción de Restricciones, en inglés Constraint Satisfaction Problem (CSP), es determinar una asignación de valores a variables satisfaciendo un conjunto de restricciones, o en su defecto, concluir que tal asignación no existe. En el proceso de resolución de este tipo de problemas es sabido que el orden en el cual las variables son asignadas (Estrategia de Enumeración) puede tener un impacto relevante en términos de costo computacional. El propósito de este proyecto es diseñar e implementar nuevos algoritmos de resolución de CSPs capaces de medir el desempeño de su proceso (nivel de progreso de la búsqueda) a través de indicadores relevantes con el fin de posibilitar adaptaciones (auto-ajuste). Las posibilidades de adaptación tienen relación con cambiar la Estrategia de Enumeración utilizada al momento de detectarse un mal rendimiento. Con esto se pretende encontrar soluciones rápidamente para un espectro amplio de diferentes tipos de problemas y así solucionar una de las limitantes en torno a las Estrategias de Enumeración, la cual consiste en que para un problema dado, se tiene una estrategia particular que funciona muy bien, pero de uso limitado en la resolución eficiente de otros problemas.

La propuesta anteriormente descrita ha sido inspirada en una serie de enfoques adaptativos existentes en la literatura, pero que han sido diseñados con otra orientación, este es el caso de la satisfacción de restricciones adaptativas, donde dada una secuencia de algoritmos a utilizar, los malos algoritmos son detectados y dinámicamente reemplazados por el próximo candidato. Notar que en este caso se habla de cambiar un algoritmo completo lo que difiere de la propuesta presentada en este proyecto, aquí para un mismo algoritmo de resolución se propone hacer cambios en la estrategia que lo guía en base a la información (observación del conjunto de indicadores) que se obtiene del análisis del mismo proceso de búsqueda que está desempeñando. Cabe destacar que la definición de los indicadores a observar es parte importante del presente proyecto.

Como la adaptación se refiere a cambiar la estrategia de enumeración utilizada, es necesario contar con un mecanismo que oriente esta Búsqueda Autónoma. La implementación será evaluada experimentalmente con instancias de problemas benchmark y reales escogidos de la biblioteca de problemas de Investigación Operativa ORLIB de J. E. Beasley. En términos generales, el presente proyecto da continuidad a la línea de investigación abierta con los proyectos desarrollados anteriormente en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Si se contara con los recursos solicitados en este proyecto, se compromete la difusión de los resultados a través de Publicaciones Indexadas y participación en Eventos Nacionales e Internacionales.

## DI Regular

### “Técnicas de Inteligencia Computacional para la Estimación de personas lesionadas y fallecidas en Accidentes de Tránsito en la región de Valparaíso, Chile”

Investigador Responsable: José Miguel Rubio León

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

La Inteligencia Computacional (IC), también conocida como Soft Computing, es una rama de la Inteligencia Artificial que consiste en el estudio de mecanismos adaptativos para permitir o facilitar el comportamiento inteligente en sistemas complejos y cambiantes.

La IC se basa en la utilización de heurísticas y computación para resolver problemas. Mientras que la Inteligencia Artificial convencional utiliza un enfoque “de arriba a abajo” (top-down), en el que la estructura de las soluciones está impuesta desde arriba, en IC el enfoque es “de abajo a arriba” (bottom-up), donde las soluciones emergen desde un estado inicial sin estructurar.

Los cinco principales paradigmas en IC son las redes neuronales artificiales, la computación evolutiva, la inteligencia de enjambres (swarm intelligence), los sistemas difusos (fuzzy systems) y los sistemas inmunes artificiales.

En este contexto, las redes neuronales artificiales son un paradigma de aprendizaje y procesamiento automático que nace como concepto en el año 1943 haciendo de ésta una técnica que cuenta con varios de años de estudio. Sin embargo, su utilización en problemas de estimación de accidentes de tránsito es relativamente reciente. Si bien los accidentes de tránsito han sido analizados por distintas técnicas y algoritmos de minería de datos, tales como árboles de decisión, redes bayesianas y máquinas de soporte vectorial (SVM), la utilización de computación evolutiva, como por ejemplo Optimización por Colonias de Hormigas (ACO), o de inteligencia de enjambres (PSO), no han sido incorporadas del todo dentro de estas investigaciones, pese a que son alternativas válidas para obtener resultados satisfactorios.

Debido a lo anterior, en este proyecto se propone implementar modelos de estimación del número de personas lesionadas y fallecidas en accidentes de tránsito en la región de Valparaíso, Chile, utilizando redes neuronales artificiales en conjunto con algoritmos de computación evolutiva (PSO y ACO).

Los resultados del proyecto serán presentados en forma de artículos científicos a revistas Scopus (2) e ISI WoS (1). También se compromete la participación en actividades de difusión a nivel nacional (Jornadas Chilenas de Computación 2013) e internacional (Congreso IEEE sobre Computación Evolutiva 2013) y en la actividad “Mil científicos mil aulas” del programa Explora, esto último permite concientizar a los participantes de este programa de la severidad de la problemática de los accidentes de tránsito en nuestro país.

## DI Iniciación

### “Incorporación de aspectos de seguridad en una herramienta ETL”

Investigador Responsable: Rodolfo villarroel acevedo

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Muchas propuestas se han desarrollado con la intención de proteger la información contra ataques de seguridad. Muchas de ellas utilizan las particularidades de los sistemas que se intentan proteger, tales como tipos de objetos, sujetos, privilegios, etc. Por ejemplo, existen modelos de autorización para archivos de datos, sistemas de bases de datos, documentos XML, sistemas de hipertexto distribuidos, servicios web, documentos multimedia, workflows, etc. Sin embargo, aunque muchos modelos de autorización permiten una simple y flexible especificación de autorizaciones, son útiles solamente para el modelo que han planteado. Debido a esto, y a las particularidades de los procesos ETL (Extraction-Transformation-Loading), los modelos anteriormente mencionados no pueden ser fácilmente adaptados para incluir aspectos de seguridad en los procesos ETL ni ser utilizados en alguna herramienta ETL disponible en el mercado.

Los procesos ETL son responsables de la extracción de datos desde fuentes de datos operacionales heterogéneas, su transformación (conversión, limpieza, etc.) y su carga en los almacenes de datos. Por lo tanto, se reconoce que el diseño y mantenimiento de estos procesos ETL es un factor clave de éxito en proyectos de almacenes de datos. En este proyecto se considerará la incorporación de seguridad en una herramienta ETL. Para ello, primeramente se analizarán y seleccionará una herramienta ETL para incorporar los aspectos de seguridad, posteriormente se definirá un modelo de seguridad para procesos ETL. Se establecerá una relación entre el modelo de seguridad y el modelo de diseño de procesos ETL. Finalmente, se incorporarán los aspectos de seguridad en la herramienta ETL que considere los aspectos del modelo de seguridad y del modelo de diseño de procesos ETL.

Se utilizará el método de Investigación-Acción (Action-Research), que es un método de investigación cualitativo para la definición y aplicación práctica de esta investigación mediante casos de estudio. Lo que se pretende es que los resultados obtenidos de la investigación sean aplicados en la industria del software, de manera que no exista la desconexión entre la investigación teórica y su aplicación. Como resultado se pretende entregar una serie de aportaciones relativas a la incorporación de seguridad en procesos ETL. Considerando que los almacenes de datos son usados como mecanismos muy poderosos para el descubrimiento de información de negocio crucial en los procesos de toma de decisiones, esta propuesta proveerá de avances interesantes en el mejoramiento de la seguridad de los sistemas de soporte a las decisiones. Se espera someter por lo menos un artículo a una revista SciELO y/o congreso de importancia. A la vez, se presentará una propuesta para ser presentado a un concurso externo.

## PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Regular  
N° Proyecto: 1130475  
PUCV

**“A study on the micro-structural changes and properties of a Cu-Ni-Zr bulk metallic glass during the mechanical alloying, by means of analyzing its component systems Cu, Cu-Ni, Cu-Zr and Cu-Ni-Zr under the same milling conditions”**

Investigador Responsable: Paula Rojas Saperas

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

### Resumen:

This proposal has emerged to first, fabricate a metallic glass from copper, nickel, and zirconium, and second, to evaluate its behavior after consolidation against different corrosive solutions. The prospective compositions of this glass are Cu<sub>60</sub>Ni<sub>10</sub>Zr<sub>30</sub> and Cu<sub>50</sub>Ni<sub>10</sub>Zr<sub>40</sub>; these are to be fabricated from pure Cu, Ni, and Zr via mechanical alloying. Since copper is the element base for these, the study will mill and analyze pure copper under the same conditions as the Cu-Ni-Zr glass. Furthermore, since copper can form solid solutions with both Ni and Zr, binary mixtures of just Cu-Ni and Cu-Zr will also be milled and analyzed under the same conditions as the Cu-Ni-Zr glass. The most favorable compositions for the study of these binary systems are Cu<sub>60</sub>Ni<sub>40</sub>, Cu<sub>50</sub>Ni<sub>50</sub>, Cu<sub>60</sub>Zr<sub>40</sub> y Cu<sub>50</sub>Zr<sub>50</sub>. In sum, there are to be four distinct sample groups which the project will generate, all under the same conditions for comparison reasons. The study will employ an SPEX mill, a BPR of 10:1, an argon atmosphere, and respective variable milling times between one and 60 hours. After this mechanical alloying process and an array of XRD and DSC analyses, selected powder samples from the previous stage will be consolidated by means of hot uniaxial pressing under the same pressure conditions. Finally, the study will evaluate and compare the four resulting consolidated material groups (pure Cu, Cu-Ni, Cu-Zr, and Cu-Ni-Zr) in terms of their behaviors against three different corrosive solutions (1N NaCl, 1N HCl and 1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

The principal goal, then, is to study the formation of mechanically alloyed Cu-Ni-Zr metallic glasses (60:10:30 and 50:10:40); this is to be accomplished by comparing the effects of the same MA and HP processes on their component systems, Cu-Ni (60:40 and 50:50), Cu-Zr (60:40 and 50:50) and pure Cu. From this principle goal, several considerations gave way to five specific aims: 1) To determine the influence of effects, like micro-structural refinement in copper and the formation of Cu-Ni and Cu-Zr solid solutions, on the amorphization that leads to a Cu-Zr-Ni metallic glass; 2) To correlate the effects above through XRD, DSC, and TEM analyses; 3) To evaluate the thermal stability of mechanically alloyed materials in order to determine the optimal temperature conditions to be used in the second stage of hot pressing; 4) To determine the optimal compaction pressure for the MA powder samples; and, 5) to evaluate the corrosion resistance of these materials via exposure to different corrosive solutions.

The results expected of this project are various. First, in terms of the mechanical alloying and milling of pure copper, the study hopes to determine: the milling time required to amorphize Cu-Zr, Cu-Zr-Ni; the milling time required to obtain the minimum grain size of milled Cu; the milling time required to form Cu-Ni and Cu-Zr solid solutions; the dislocation density of the MA and milled samples; and, the thermal stability of the obtained samples. In its second stage, the study hopes also to determine the optimal consolidation temperature, the optimal consolidation pressure, and the phases present after consolidation for the materials from the first stage. Third, and thanks to the proposed corrosivity study, the corrosion rate and the resulting corrosion compounds should be determined by exposing the materials formed herein to different corrosive media.

Through this project's development, the investigation team hopes to contribute a greater insight into the production of amorphous copper-based materials, their mechanical alloying processes, and the alternatives they yield; additionally, far-reaching applications can be derived from a better understanding of the stages of micro-structural change in these materials, which necessarily determines the properties thereof.

**Agencia Chilena de Eficiencia Energética**  
**Concurso de Iniciativas de Investigación y Desarrollo en Eficiencia Energética**  
**PUCV**

**“La microgeneración eficiente como medida para el aumento en la eficiencia térmica de la generación eléctrica y de agua caliente sanitaria, reducción de gases de efecto invernadero y diversificación de la matriz energética a nivel residencial.”**

Investigador Responsable: Feliciano Tomarelli Zapico  
Co-investigadores: Ramiro Mege  
Ramón Aldunate

Fecha de inicio : Sep 2011  
Fecha de término : Jul 2013

**Resumen:**

De acuerdo a estudios realizados por la International Energy Agency se estima que a nivel mundial, de la energía primaria que se utiliza para la generación de electricidad aproximadamente un 63% se pierde en procesos térmicos de conversión de energía, entregándose un 37% de su contenido energético a los consumidores. Como consecuencia gran parte de los recursos energéticos que se utilizan se desperdician sin ser utilizados en alguna aplicación específica, lo cual genera un incremento en el costo de suministro energético, mayor dependencia del suministro de combustibles y un mayor impacto en el medio ambiente.

En la producción convencional de electricidad a partir de carbón, aproximadamente el 35% de la energía contenida en el combustible es convertida en electricidad siendo el resto perdido principalmente como calor.

La cogeneración o Combined Heat and Power (CHP) es un proceso energético que integra la producción de calor y electricidad en un solo proceso de alta eficiencia. De este proceso se aprovecha el calor y la electricidad para aplicaciones útiles lo que incrementa los niveles de eficiencia, pudiendo incluso acercarse al 90%.

Como con esta tecnología se satisfacen las necesidades energéticas para el suministro de electricidad y calor, suele presentar ventajas técnicas, económicas y ambientales, en comparación con el suministro a través de procesos convencionales separados de generación de electricidad y calor.

Los principales beneficios que se obtienen de la utilización de la cogeneración, se traducen en la reducción de:

- El consumo y dependencia de combustibles fósiles.
- Las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Las pérdidas energéticas.
- Los costos de energía, entre otros.

## PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Iniciación  
N° Proyecto: 11130421  
PUCV

### “Improvements and new electrolytes for lithium batteries using ionic liquids”

Investigador Responsable: Jaime Morales Saavedra

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### Resumen:

The need to end dependency on fossil fuels and optimize existing energy resources has caused the world to look towards renewable energy, and what is more, energy demands are increasing on a daily basis, all of which makes the generation of new sources of energy essential. As such, non-conventional renewable energy related directly with lithium and the development of energy storage devices such as Lithium or Lithium-Ion batteries, has become one of the most important alternatives in the development of new longterm sustainable technology.

Lithium batteries are chemical energy storage devices that contain two electrochemically active compounds, the electrodes, separated by an electronic isolating medium that is also an ionic conductor (electrolyte) (Palacin, 2009). The study of the materials inside lithium batteries is divided into three large fields: anodic materials, cathodic materials and electrolytes.

The proposed focus of this research project is the study of the electrochemical behavior of the electrolyte in a lithium battery with the aim of improving or developing new compounds that are safer and more functional. The research will center on the physical and electrochemical characterization under a wide range of operating temperatures. The results of the project will allow the optimized design of a battery, contributing new results to the field of electrolytes.

The project will study ionic liquids as an alternative electrolyte for a lithium battery, as the ionic nature of these liquids implies properties of major practical importance in the development of lithium batteries (Puga 2012), such as very low volatility, increased resistance to combustion, inherent ionic conductivity, high electrochemical stability and high thermal stability.

The objective of this project is to perform an electrochemical study and analysis of different electrolyte materials based on ionic liquids reported in the scientific literature, analyzing their advantages and disadvantages, and proposing improvements or new electrolytes for a new generation of rechargeable lithium batteries.

The experimental methodology is based on studying the physical properties in each of the systems, such as: viscosity, density, refraction index, dielectric constant, as well as ionic



conductivity and thermal behavior through thermogravimetric analysis. All of this will aim to verify the thermal and electrochemical stability of the materials.

The present project is the beginning of a large research project which will tackle all the components of lithium batteries, as described above: anodes, cathodes and electrolytes. Based on this, a chronology for the development of materials for a new generation of lithium batteries has been set out: beginning with this project and the study of electrolytes, and later performing studies into the most optimal materials for the electrodes, i.e. both anodes and cathodes.

The results obtained will be valid and useful for developing solutions for batteries and will generate practical solutions for industry, which will in turn generate added value over the short and medium term.

#### **FONDECYT Postdoctorado**

**N° Proyecto: 3130669**

**PUCV**

#### **“Síntesis y caracterización de electrodos dimensionalmente estables de óxidos metálicos desde soluciones precursoras dadas por líquidos iónicos bajo tratamiento térmico de inducción termomagnética”**

Investigador Responsable: Mercedes Vásquez Sandoval

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

El proyecto tiene como objetivo principal la elaboración de electrodos de óxidos metálicos como el SnO<sub>2</sub>, IrO<sub>2</sub> dopados para la remoción de contaminantes orgánicos como la raditidina, el ofloxacino y lincomicina, antibióticos que no son biodegradables y que son difícilmente tratables por los procedimientos actuales de tratamiento de agua. La idea innovativa es utilizar el método de inducción electromagnética para el proceso de sinterización térmica lo cual tiene como objetivo mejorar las características de vida útil, estabilidad y poder electrocatalítico con resultados superiores a los obtenidos por la fabricación de los electrodos de manera convencional. Los electrodos representan uno de los aspectos más importantes en sistemas de remoción electroquímica de contaminantes, siendo determinantes en el rendimiento final de tales sistemas. En este sentido, la microestructura y las características físico-químicas del recubrimiento de los electrodos es dependiente directamente del proceso de deposición, pretratamiento térmico y tratamiento térmico final.

La metodología propuesta incluye el uso de los líquidos iónicos como solvente para la suspensión y deposición de los polvos de óxidos metálicos y la construcción de un prototipo de horno de inducción a escala de laboratorio. Los líquidos iónicos ya están en desarrollo y análisis por parte del investigador patrocinante y su equipo en los laboratorios de la Universidad. La idea principal es continuar y ampliar ese trabajo y adicionalmente incluir como innovación al proceso de producción el uso de hornos de inducción para el tratamiento termico de descomposición y sinterización. Los hornos de inducción a diferencia de los hornos conveccionales permiten un mayor control de la microestructura del revestimiento, con un mejor recubrimiento de la superficie del sustrato y una mejor adherencia entre el revestimiento y el sustrato. El método permite la fabricación de los electrodos en breves instantes de tiempos y a menor temperatura. También es una técnica que es ambientalmente amigable y de bajo consumo energético.

Específicamente, se busca establecer los parámetros necesarios para la fabricación de electrodos con líquidos iónicos y mediante hornos de inducción electromagnética, la cual no ha sido suficientemente explorada y por lo tanto existe espacio para la investigación e innovación con eventuales resultados altamente atractivos para el ámbito de control de contaminantes. Estos parámetros incluyen, viscosidad de los líquidos en suspensión, la corriente, el voltaje y la frecuencia del equipo de inducción necesarios para una buena consolidación del material.

El desarrollo del trabajo de investigación será dividido en varias etapas entre las que se encuentran: investigación y diferenciación de los distintos materiales que se pueden usar para la fabricación de los electrodos, estudio de las propiedades de las suspensiones con líquidos iónicos, determinación de los parámetros de pre-tratamiento térmico para la descomposición controlada de los líquidos y/o aditivos orgánicos utilizados, determinación de los parámetros para la sinterización con hornos de inducción y con hornos convencionales, caracterización físico-química de las distintas muestras elaboradas con ambos métodos.

Con este proyecto se busca responder a dos problemas que actualmente reducen el accionar de la tecnología electroquímica a nivel industrial, como lo son costos de producción y operación de los electrodos, y/o problemas ambientales, esto último en referencia a los electrodos con plomo que son menos costosos pero que son potencialmente dañinos para los humanos y el ambiente. Mientras que se han desarrollado electrodos un poco más estables pero con materiales de muy elevado valor como el Pt, Ru. La idea es desarrollar una metodología de fabricación que permita obtener electrodos más estables a bajo costo de producción y de operación conservando una tecnología ambientalmente amigable, mas aun cuando lo que se busca es resolver un problema ambiental como la remoción de contaminantes orgánicos tóxicos en el agua. Se espera que al final del trabajo se pueda establecer la ruta más adecuada para la fabricación de uno o más tipos de electrodos con el uso de líquidos iónicos y hornos de inducción en el proceso y determinar y validar si este nuevo sistema permite mejorar la estabilidad, calidad y vida útil de los electrodos y si se puede emplear para otros tipos de electrodos y aplicaciones.

**FONDECYT Postdoctorado 2012**

**N° Proyecto: 3120138**

**PUCV**

**“Diseño de sistemas de captura y conversión de CO<sub>2</sub> en líquidos iónicos basados en modelos fluidodinámicos”**

Investigador Responsable: Danilo Eduardo Carvajal Araneda

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

El objetivo general del presente proyecto es identificar y generar modelos fluidodinámicos del comportamiento de sistemas de captura (absorción) y conversión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), modelos con los cuales poder diseñar reactores útiles en sistemas de captura post combustión o de purificación de gases (por ejemplo biogás) contaminados con CO<sub>2</sub>. El diseño en base a modelos se hace necesario considerando la gran cantidad de variables que afectan los rendimientos posibles de este proceso. Para

llevar a cabo la validación experimental de los modelos fluidodinámicos desarrollados en base a los fenómenos físico-químicos relevantes durante el proceso, se considera la construcción de prototipos de reactor de escala de laboratorio de diferentes grados de complejidad operativa.

El sistema tomado como objeto de estudio considera el uso de nuevos solventes para absorción de los cuales no se dispone de un conocimiento acabado de la fenomenología como tampoco datos físico químicos, esto, junto a la importancia de la captura y eventual reciclaje de gases industriales como el dióxido de carbono, dan un marco de relevancia científica y aplicativa a este proyecto.

Estos nuevos solventes son denominados de líquidos iónicos, los cuales están siendo desarrollados en los laboratorios a cargo del investigador patrocinante del presente proyecto. La remoción de CO<sub>2</sub> ha suscitado un enorme interés en el mundo académico y en la industria ya que presenta varias ventajas respecto a métodos tradicionales tales como el uso de solventes en base a monoetanolamina. Las ventajas que presentan los líquidos iónicos son principalmente su baja volatilidad, buena estabilidad térmica y amplio rango de temperaturas para el estado líquido. A diferencia de solventes volátiles como la monoetanolamina, la naturaleza no volátil de los líquidos iónicos los hace muy interesantes para su uso en remoción de gases para los cuales se desea evitar la contaminación cruzada del solvente en el gas de descarga durante el proceso de regeneración del solvente.

Sin embargo, un importante problema asociado al uso de líquidos iónicos para la remoción de CO<sub>2</sub> es el aumento significativo de la viscosidad del solvente durante el proceso de absorción.

Aparte de incrementar la demanda de energía mecánica para bombeo, la principal desventaja tiene relación con la disminución de la transferencia de masa de CO<sub>2</sub> en el solvente lo cual afecta los fenómenos físicos de absorción así como las reacciones químicas e interacciones iónicas modificando el desempeño general del proceso.

Al día de hoy no existen estudios que aborden el problema de la viscosidad en sistemas de absorción de gases mediante líquidos iónicos en los cuales el foco de investigación sea el control de esta propiedad mediante el control de la hidrodinámica del sistema en un sistema que contempla además de absorción, reacción química e interacciones electroquímicas.

Los objetivos específicos incluyen la validación de la simulación numérica del proceso en distintas configuraciones de reactores, esperando como productos la identificación de las correlaciones cuantitativas entre las variables operativas útiles a la determinación de condiciones óptimas de operación.

Para llevar a cabo los objetivos expuestos, en este proyecto se desarrollarán modelos matemáticos adecuados para describir el comportamiento hidrodinámico, de transferencia de masa, de transferencia de calor y reacción química del sistema considerando la presencia de flujo multifase así como la presencia de posibles partes móviles (agitador) con especial atención en el comportamiento de la viscosidad. Este modelo será utilizado para simular distintas configuraciones de reactor con diferentes condiciones de operación con el objetivo de seleccionar y posteriormente validar experimentalmente nuevos diseños de reactor que cumplan con los requerimientos de rendimiento global del sistema en términos de capacidad de remoción, capacidad de regeneración y energía requerida, todo esto enmarcado en el análisis de la sustentabilidad ambiental del proceso propuesto.

Las simulaciones numéricas de los modelos desarrollados se llevarán a cabo utilizando la fluido dinámica computacional (FDC) junto con herramientas de simulación multifísica, lo que tendrá como producto una estrategia operativa para el control de la viscosidad en el sistema de modo de maximizar la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> minimizando el consumo de energía requerido.

**FONDECYT Iniciación 2011**  
**N° Proyecto: 1111000**  
**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“Electrochemical promotion of Carbon Dioxide reduction reaction absorbed in a functionalized ionic liquid”**

Investigador Responsable: Carlos Carlesi Jara

Fecha de inicio : Marzo 2011  
Fecha de término : Febrero 2014

#### **Resumen:**

Use of carbon dioxide has become an important global issue due to the significant and continuous rise in atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations, accelerated growth in the worldwide consumption of carbon-based energy, depletion of carbon-based energy resources, and low efficiency in current energy systems.

A currently consider method to mitigate the greenhouse effect of carbon dioxide is the concept of Carbon dioxide Capture and Sequestration (CCS), which indirectly recognizes the importance of fossil fuels to society and that CO<sub>2</sub> is an essential product of burning them. But CCS suggests that the CO<sub>2</sub> from fossil fuel burning need not necessarily be discharged to the atmosphere. Significant R&D efforts are underway worldwide to develop more efficient, lower-cost technologies for energy conversion and CO<sub>2</sub> capture, This project, however, considers the study of Carbon dioxide Capture and Conversion (CCC) as an alternative to the CCS process, considering that various chemicals, materials, and also fuels can be synthesized using CO<sub>2</sub>, which should be a sustainable way in the long term when renewable sources of energy are used as energy input.

The proposed approach focus in the possibility to explore synergic use of different chemical technological tools which are: the use of novel task specific ionic liquid (TSLIs) as solvent and electrochemical promotion of catalytic reduction reaction, being thus in line with the concept of process intensification (the enhancement of phenomena approach).

Electrochemical techniques could solve the problem of the thermodynamic stability and kinetic inertness of CO<sub>2</sub> by providing the preliminary activation of carbon dioxide that is required in the synthetic process, on the other hand, Ionic Liquid presents solvent properties (mainly low vapour pressure, high ionic conductivity and wide electrochemical potential window, solvating ability and ability to act as catalysts) and solvent effects that give the possibility of acting as an absorbent, electrolyte and reaction media, making it especially fascinating in CO<sub>2</sub> absorption thus solving the problems showed by both organic and aqueous solvents used nowadays.

The methodology consist in an implementation of an experimental set-up conformed mainly by an instrumented electrochemical cell (high pressure) to perform the absorption

proves and the electrocatalytic reduction reaction. The project also considers a step of selection of the ionic liquid and a electrode material (and its synthesis and characterization) to absorb and convert carbon monoxide. The experimental results will serve for the calculation of the energy performance of the process and for the validation of the proposed phenomenological models. An expected research outcomes is the generation of experimental evidences that highlight the principal aspects involved in the CO2 utilization process, which eventually could contribute to enhancing sustainability of carbon based energetic systems.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Investigación Asociativa Iniciación

#### “Automatización de micro-modelos 3D en elementos finitos para puentes arco de fábrica”

Investigador Responsable: Ignacio Arteaga Jorda

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Los puentes arco de fábrica, forman parte del patrimonio cultural de la humanidad, y como tal, es un bien que hay que conservar.

En la actualidad, el estudio de los puentes de fábrica se realiza bajo la consideración del arco como elemento bidimensional, esto es, se considera una predominancia tal de la luz frente al ancho de la bóveda que se desprecia el posible efecto que la misma produce sobre su capacidad portante. Este hecho que se da en la práctica, se produce por la compleja modelación de las dovelas irregulares.

Existen dos tendencias en el análisis estructural de los arcos de fábrica. Uno de ellos centra su atención en el estudio bidimensional del arco, tomando como dato el ancho de la bóveda con el fin de determinar el peso gravitacional de la misma. En esta línea se encuentran los trabajos presentados por: D.V. Oliveira, S. Huerta, J. León, Ochendorf,... Otra segunda línea pone el énfasis en la modelización 3D de los arcos y bóvedas de fábrica, buscando el comportamiento estructural tridimensional, estudio de los contactos, posibles fallos estructurales que no estén en el plano, etc. Entre ellos podemos citar a los grupos de investigación liderados por P. Lourenço, Drosepoulos, P. Roca,.... Para ello utilizan software comerciales que permiten su estudio: ABAQUS®, ANSYS.

El presente grupo de investigación, posee una experiencia avalada por distintas publicaciones en el conocimiento del comportamiento estructural de los puentes de arco de fábrica, así como en el conocimiento del software ABAQUS®. Este grupo de investigación ha desarrollado una herramienta en entorno de Matlab, que permite el estudio bidimensional de acuerdo a diferentes teorías, y en las que tiene en cuenta la geometría real del arco, muchas veces deformados por el paso del tiempo, movimientos en la cimentación, mala ejecución, etc.

Aunando conocimientos, se ha llegado a la conclusión de que es posible eliminar la complejidad existente para la generación de modelos, llegando incluso a poder

automatizarse a través del desarrollo de una aplicación informática. Para ello, se observa necesario realizar una revisión bibliográfica que permita conocer los últimos avances y consideraciones para la modelación de la interacción entre dovelas en elementos finitos. A partir de dicha revisión bibliográfica, se generará un primer modelo en elementos finitos. Dicho modelo se validará a través del software ANPAF desarrollado en Instituto de Ingeniería Civil de la Universidad de Navarra, y una vez validado, se buscará la generación de dicho modelo de forma automática a través del lenguaje de programación Python capaz de comunicarse con la línea de comandos de ABAQUS®. Posteriormente se realizará el estudio de un puente real situado en el noroeste de España.

## DI Investigación Asociativa Iniciación

### “Caracterización Metalúrgica y Geotécnica de Pilas de Lixiviación”

Investigador Responsable: Jaime Morales Saavedra

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

En Chile debido a la producción de cobre estimada para los próximos 9 años, el sector minero enfrentará el desafío de diseñar pilas lixiviación de mayor altura y capacidad. Para mantener los estándares de productividad, no basta sólo con considerar las variables hidrometalúrgicas que definen el proceso, sino que además deben ser considerados las variables geotécnicas que determinan la geometría de este tipo de depósitos, relacionada directamente con la estabilidad mecánica durante su fase de operacional. Sin embargo, la relación entre variables hidrometalúrgicas/geotécnicas no es considerada actualmente por la práctica ingenieril, lo que en muchos casos se traducen en un grado de incertidumbre en la seguridad, desde el punto de vista de la estabilidad mecánica, de pilas y rípios de lixiviación.

En respuesta a esta problemática el presente proyecto tiene por objetivo fundamental analizar la variación de las propiedades metalúrgicas y geotécnicas de minerales lixiviados y su influencia para la optimización a nivel conceptual de la geométrica de las pilas lixiviación. Para ello en primer lugar se identificarán las variables hidrometalúrgicas que definen el proceso de lixiviación de óxidos de cobre y su relación con las propiedades geotécnicas de los minerales. Posteriormente se analizará globalmente la variación de las propiedades geotécnicas de este tipo de materiales, mediante la realización de ensayos de caracterización física y mecánica en laboratorio.

A partir de los resultados obtenidos se analizará preliminarmente, la optimización de la configuración geométrica de pilas mediante análisis de estabilidad mecánica considerando la variabilidad de las propiedades geotécnicas de los materiales depositados. Ello con el objetivo de incrementar el grado de seguridad de este tipo de depósitos y una mayor rentabilidad al proceso productivo de las empresas mineras. Los resultados obtenidos serán enviados a revistas indexadas en el área de la geotécnica y/o minería. Además a partir de la base teórica/experimental obtenida desde la investigación realizada, será presentados proyectos de interés público o privado, tipo FONDEF o INNOVA. Para ello ya se cuenta con el apoyo tanto de empresas consultoras en el área de la geotécnica como compañías mineras, interesadas en el desarrollo del presente proyecto.

# Facultad de Recursos Naturales





## PROYECTOS EXTERNOS

### CORFO

Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC)

N° Proyecto: BIP 30154272

PUCV

**“Acuicultura-agricultura marina integrada: innovación para el desarrollo sustentable de la región de Valparaíso”**

Responsable: José Gallardo

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

### Resumen:

Tanto la acuicultura marina como la agricultura tradicional se han desarrollado como dos importantes actividades económicas en nuestro país, sin embargo, hasta ahora son escasos los intentos por integrar ambas actividades. A nivel mundial, se observa una clara tendencia hacia la integración de la acuicultura y la agricultura marina, definiendo esta última como el cultivo de plantas adaptadas a condiciones de alta salinidad.

Las ventajas de los sistemas integrados de acuicultura-agricultura marina son variados pero destacan:

1.- El uso de agua de mar, no de agua dulce, como principal recurso hídrico para el riego de las plantas. 2.- El aprovechamiento de los efluentes de la acuicultura ricos en nutrientes para las plantas, lo que además disminuye la contaminación. 3.- El aprovechamiento de suelos áridos o semi-áridos de bajo valor productivo.

En la región de Valparaíso y particularmente en algunas provincias de la región, la escasez de agua durante varios años ya ha provocado un detrimento de la calidad de vida de muchos pequeños productores agrícolas. Y no se observa que esta tendencia vaya a cambiar en el corto plazo, al contrario, el cambio climático global y la alta demanda del recurso agua dulce para consumo humano y otras actividades productivas de la región, como la minería, permiten predecir que la escasez de agua aumentará. Este proyecto pretende innovar en el desarrollo sustentable de la región, mediante el diseño e implementación piloto de un sistema integrado de acuicultura y agricultura marina.

Este sistema usará como recurso hídrico el agua de mar y no el agua dulce, los efluentes de la acuicultura como fuente de nutrientes para un recurso agrícola no explotado en la región denominado Salicornia. La Salicornia es una planta halófila que crece a lo largo de toda la costa de la región y que puede por tanto cultivarse en cualquier zona costera con acceso a agua de mar. De alto valor económico como alimento fresco gourmet puede exportarse a Estados Unidos, Europa o Asia. Pero también es posible obtener de ella una serie de subproductos como aceite para biocombustible, aceite para alimentación animal, o piensos para acuicultura o ganadería, lo que podría aportar a la diversificación productiva de la región.



El objetivo general de este proyecto es fomentar el uso de sistemas integrados de acuicultura-agricultura marina como alternativa de producción sustentable en zonas costeras de la región de Valparaíso.

FONDECYT Regular  
N° Proyecto: 1130691  
PUCV

#### “Importance of advection for pelagic-benthic coupling in Patagonian Fjords”

Investigador Responsable: Eduardo Quiroga Jamett

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### Resumen:

The channels and fjord habitats of Chile represent a particular environment. It is one of the most morphologically structured coastal areas in the world and is also one of the least studied regions. In this large ecosystem, the organic matter (OM) input to sediments resulting from phytoplankton productivity and terrestrial derived OM may modulate carbon cycling and other processes such as secondary production and metabolism of benthic organisms. In addition, these fjords Patagonia have a number of features that make them different from other high-latitude fjords: (a) they are strongly influenced by rivers which are major source of fine sediment (high turbidity), terrigenous OM, and some macronutrients such as dissolved silicate, (b) they are directly influenced by glaciers (i.e. Patagonian Ice Fields), and (c) they are influenced by Pacific waters with high salinity. This implies that the pelagic-benthic coupling and benthic community (composition, size-structure and trophic structure) will be influenced by variations in advective transport along the coast and between the open coastal zone and fjords. In addition, ecological process will be different compared with other high latitude fjords.

The marine ecosystem in the Baker channel and estuary is influenced by the three major rivers and discharges from several local rivers, which exhibit a strong seasonality with maximum flow rates in summer and minimum flow in spring, corresponding to the periods of maximum and minimum icemelt, respectively. In this region, spatial and seasonal differences in vertical fluxes of OM may be influenced by variations in advective processes related to the Baker river plume, which can cover considerable proportions, extending from the river mouth to open coastal zone. In this sense, pelagicbenthic coupling is a useful approach to assess the effect of the river inputs (i.e., POM, nutrients, etc.) along ocean-fjord gradient and its effects on benthic community in terms of community structure and community function. This approach will be more adequate to identify general systems-level trends than species composition. In this context, we hypothesized that (1) the advective transport of particulate organic matter (POM) and dissolved silicate (Dsi) may exhibit a seasonal pattern in their spatial distribution and concentration along an ocean-fjord gradient. This pattern will influence the fluxes of organic carbon (in quality and quantity) to the benthic system, (2) Small-sized (bacteria and meiofauna) and large-sized benthic biota (macrofauna) are sensitive to organic matter input (organic carbon flux, chlorophyll in sediments and pools of organic carbon). This benthic biota may exhibit defined patterns in their diversity, biomass size-spectra, respiration size-spectra and sediment community oxygen consumption along an ocean-fjord gradient, and (3) The balance of nutrient, energy and light limitation along the river-fjord will result in a peak in benthic standing stock and/or energy flow (estimated from body size distribution and metabolic scaling). This peak may be strongly associated with local hydrography and certain key materials (dissolved silicic acid).

Thus, this investigation will offer the opportunity to study the relationships between vertical fluxes of organic carbon and benthic biota, during different seasonal conditions influenced by Baker river plume. Moreover, it is known that geographical setting and temporal

variability could be determining the biological responses of the benthic organisms. In the study area, it is reasonable to think that along an ocean-fjord gradient, sediment could receive different input of OM (vertical fluxes) and consequently, phytodetritus deposition (chlorophyll pigments and pools of organic C). Then, changes in the benthic community structure (i.e., biomass size-spectra) and community function (i.e., respiration size-spectra, sediment community oxygen consumption) are expected, according to the fresh organic matter input. These results will help to understand the impact of the rivers in temperate ecosystems, which will be exposed to climate change effects such as increasing ocean temperature, change in the salinity and a reduction in ice cover with unpredictable effect for biodiversity.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1130782**  
**PUCV**

**“Climate change and small pelagic resources predictions in Chile (CCLiPes-Chile)”**

Investigador Responsable: Eleuterio Yáñez Rodríguez

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

One of the priorities adopted in national and global fisheries policies is the progressive implementation of an ecosystem-based approach for fisheries management (EAF) to ensure the sustainability of aquatic resources. Climate Change (CC) will affect fisheries development in the EAF context and it is important to consider such effects at regional and local scales. In this context, the main objective of CCLiPes-Chile is to explore how CC will affect the abundance and potential production of the future small pelagic fisheries resources in Chile at the national, regional and local levels.

The project has been divided into two research units; the purpose of the first unit (environment research unit) is to determine the physical and biological (chlorophyll concentration and primary productivity) environment in the fishing areas of the main pelagic resources in Chile under various CC scenarios. The second unit (ecosystem research) aims to relate the variability of the physicalbiological environment and the abundance of fisheries resources and to develop long-term ecosystem models to simulate and analyze the CC impacts on fish production.

In this sense, knowledge of functional relationships between stock abundance and environmental variability can provide basic information for the prediction of future scenarios to improve the monitoring of the impacts of these changes on fisheries management and industry. Due to the complexity involved on modeling marine ecosystems, given the non-linearity and high variability, the use of advanced modeling techniques (as Artificial Neural Networks, Support Vector Machines and Fuzzy Logic Systems) is considered. The expected results for the project are a benchmark for making mid to long term fisheries management plans in northern and southern-central Chile aiming to achieve a balanced and responsible resource exploitation, promoting a sustainable development and adapting the fleet capacity to their availability.

FONDECYT Regular  
N° Proyecto: 1131047  
PUCV

**“Spatial and Temporal Variability of Intrathermocline eddies in the Peru-Chile Current System”**

Investigador Responsable: Samuel Hormazábal Fritz

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

Anticyclone lenses of warm and salty subsurface waters have been observed in the north Atlantic associated with the Mediterranean Outflow Waters, in the Indian Ocean associated with the Red Sea Outflow Water, in the eastern North Pacific Ocean associated with the California Undercurrent, in the Japan/East Sea associated with the Japan/East Sea subpolar front and recently in the eastern South Pacific Ocean associated with the Poleward Undercurrent. This special group of ocean eddies, situated within the thermocline, split the stratified water column, taking the form of a dome in the upper part of the thermocline and a bowl in the lower part, and have been identified as Intrathermocline Eddies (ITEs). ITEs appear to contribute significantly to the spreading rates and pathways of water masses at intermediate layers of the water column, however their role in the salt and heat budgets is not well understood.

Recent observations and model results show that along the Chilean coast several ITEs are usually detached from the Poleward Undercurrent (PUC), each one with a westward transport of about  $1 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . ITEs appear to transport westward cold, high-salinity, low oxygen and nutrient rich coastal water, associated with Equatorial Subsurface Water mass (ESSW), a water mass that is transported southward by the PUC. During coastal upwelling events, the ESSW constitutes the main source of nutrients to the photic layer, allowing an increased primary production in the coastal zone. The ITEs impact on westward transport of ESSW, salt, nutrient and heat budgets in the Peru-Chile Current System remains unknown. Here we propose that along the Peru-Chile coast a large volume of ESSW will be transported into the deep ocean by ITEs, which would be the main mechanism for spreading ESSW westward and extending the nutrient rich waters beyond the zone directly affected by coastal upwelling. Since ITEs are detached from the PUC, we propose that the seasonal and interannual variability of the PUC, associated with El Niño/La Niña periods, will significantly impact the spatial and temporal scale of variability of ITEs and the westward transport of cold, high-salinity, low oxygen and nutrient rich coastal water associated with ESSW. Additionally, the ESSW transported by ITEs would be ascending to the illuminated layers (due to eddy pumping, wind-eddy interaction, etc), providing a nutrient supply necessary to promote the phytoplankton production available for zooplankton and fish.

Here, we propose to use oceanographic research cruise data; current, temperature, salinity, and oxygen time series from a mooring system; vertical profiler of microstructure, Glider sections and satellite temperature, wind stress, sea level and chlorophyll data, together with results from a high resolution numerical model to characterize and determine the effect of Intrathermocline Eddies on the westward transport of cold, high-salinity, low oxygen and nutrient rich coastal water (associated to ESSW) along the Peru-Chile Current System. Several statistical analyses (correlation, spectral, EOF, MTM-SVD, wavelet, etc) will be used to address the goals proposed. We propose to use with physical oceanographic and atmospheric information in the region to

identify the primary mechanism associated with the spatial and temporal scale of variability of ITEs along this eastern boundary current system.

Results of this study will provide a comprehensive picture about the role of Intrathermocline eddies on the westward transport of cold, high-salinity, low oxygen and nutrient rich coastal water along the Peru-Chile Current System, and will allow the generation of a new hypothesis about the physical mechanisms behind the biological productivity of pelagic ecosystem.

**FONDECYT Regular**  
**N° Proyecto: 1131039**  
**PUCV**

**“Zoogeography of the Chilean fjord region (42°S - 56°S) based on selected taxa with a wide range of ecological, reproductive and dispersal characteristics”**

Investigador Responsable: Verena Haussermann

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

Despite various publications the zoogeography of the Chilean fjord region between 42° S and 56° S in great portions remains undefined or controversially discussed. One of the main reasons for this situation is the enormous size and remoteness of the region and the resulting logistic difficulties and scarcity of data. Nevertheless, clarity on the biogeography of this marine region is urgently needed for marine coastal spatial planning, resource management and conservation efforts. In addition, the revelation of actual biogeographic patterns can help to reconstruct species migration processes after glaciation and help to predict migration processes and displacements of biogeographic units due to climatic changes. The knowledge of the biogeography of an area also helps to predict the spread of invasive species and this way helps to apply control mechanisms.

The data of most of the existing biogeographical studies have been sampled for other purposes. Thus a systematic approach, especially designed and dedicated to address the fundamental biogeographic questions for the area will be much more efficient in detecting the existing patterns and thus being able to formulate the correct questions to understand the underlying processes. We will be using 59 species from all major phyla which were chosen based on the possibility for in situ identification and their reproductive and dispersal mode to create presence-absence lists from each study site. Anthozoans are conspicuous sessile marine invertebrates which are present in almost all marine habitats; especially in higher latitudes they can be abundant or even dominating. The order includes species with different reproductive modes and dispersal characteristics as well as short and long living species. These features make them an excellent taxonomic group for short as well as longterm monitoring and detection of general zoogeographic patterns and trends. Chilean anthozoans however are among the most neglected groups of benthic invertebrates; very little information is available, especially for Chilean Patagonia. Records and the taxonomic status of many eastern South Pacific species are doubtful and need revision. Taxonomic expertise in Chile is being lost due to the lack of young taxonomists. Therefore main focus will be on anthozoans (an additional 50+ species) of which all species will be recorded, and selected and unknown species collected.

In the planned study, species from comparable, steep rocky substrate habitats will be recorded from data-poor regions to address and test hypotheses on the zoogeography of Chilean Patagonia. In particular the two latitudinal faunal breaks that have been hypothesized for the Taitao Peninsula/Golfo de Penas and for the Straits of Magellan and that divide the region into the Northern, Central and Southern Patagonian Zone will be tested on the base of existing data and specifically generated new information. Other fundamental hypothesis that will be tested refer to the longitudinal subdivision of the fjord region into three major units, the inner (continental) fjords, the channel area and the exposed Pacific coast. For this purpose study sites will be placed along east-west (continental coast- Pacific coast) transects that are distributed systematically over the region. Apart from generating important biogeographic information it is expected to significantly contribute to the taxonomic knowledge of the Anthozoa of this region, augment the existing species records and to upgrade the known distribution ranges. *Bunodactis* and *Anthopleura* are common intertidal sea anemone species which would be ideal to address biogeographic questions. However, poor knowledge on the existing taxa, old and un-complete descriptions and contradicting information in the literature have led to a lot of confusion about species identities and delimitations within these genera. A PhD thesis within the project will dedicate to the taxonomic revision and biogeographic analysis of these actiniid genera. Our approach will combine traditional with up to date methods including DNA sequencing and microsatellite analysis to adequately train a Chilean student.

FONDECYT Iniciación  
N° Proyecto: 11130433  
PUCV

#### “Analysing the exploitation pattern of chilean hake and options to recover the stock”

Investigador Responsable: Dante Queirolo Palma

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### Resumen:

The stock of Chilean hake (*Merluccius gayi gayi*) is overfished and at risk of depletion. Some management measures have been implemented to prevent a worse condition basically in terms of reduction of fishing quotas and establishment of a biological ban during a month along the reproductive period. In parallel, studies have been conducted to determine the size selectivity of fishing gears used by both artisanal (gillnet) and industrial (trawling) fleet, although the total selectivity in trawl (combined effect of mesh size and square mesh panels) is still unknown. Now one of the greatest challenges is to determine the gear selectivity (both gillnet and trawling) which can give better benefits to the fishery through exploitation pattern. The exploitation pattern and its relation to biomass, yield and stock composition will be analyzed in this research taking into account the participation of both fleets.

Three specific objectives have been proposed to develop this study. In the objective 1, the characterization of the spatial and temporal dynamics of the fleets and the technologies used for the catch of Chilean hake will be studied. For this, effort and catch data registered daily between 2008 and 2012 will be used while the specific characteristics of the fishing gear by fleet (gillnet and trawl) will be obtained through direct measurements in the main centers of operation. In the objective 2, the estimation of the selectivity parameters of gillnets and trawls used by artisanal and industrial fleets

will be reviewed and complemented. For gillnet, global selectivity curves will be estimated from two experiments conducted in 2010 and 2012. For trawl, a covered codend experiment with square mesh panel will be performed to estimate the total selectivity. The escape behavior of fish and the proper performance of the cover will be observed through the use of an underwater camera.

Both gillnet and trawl selectivity parameters of each experimental configuration will be used in the simulation model that will be built in the objective 3. Using the model will be possible to represent the current state of exploitation of the resource and allow us to assess the effect of changes in the exploitation pattern of the fleets. Some alternative scenarios will be evaluated, changing the exploitation pattern on the resource in terms of the selectivity at age of each gear (or fleet). Operation areas, reduction of the fishing mortality and ban period will be included in the simulation model if necessary. Information about the average age-at-capture respect to the optimal age and the yieldper- recruit will be obtained from the simulation model.

It is necessary to mention that projections using alternative exploitation pattern is a research topic poorly developing in Chile and scarce for several fisheries over the world. Then, this proposal represents not just a potential to develop a simulation model that can contribute in fisheries management of Chilean hake but also represents at the same time new scientific knowledge.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130418**  
**PUCV**

**“Nitrous oxide in rivers of central Chile: driven production mechanisms and contribution to the atmosphere and marine coastal zone”**

Investigador Responsable: Marcela Cornejo D’Ottone

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

Nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) is a powerful greenhouse gas whose level in the atmosphere shows a fast increase (0.25% per year in the last decades). It is produced by several microbial processes being nitrification and denitrification the main N<sub>2</sub>O producing processes, with N<sub>2</sub>O emissions ranged between 4.6 and 16.8 Tg N per year. Rivers, estuaries and coastal oceans account for 33% of these emissions. However, high uncertainties exist about the contribution of these ecosystems, mainly by the heterogeneity of these environments and the scarce of N<sub>2</sub>O measurements. Rivers act as a significant source of N<sub>2</sub>O to the atmosphere, though the current emission and even the main involved producing process are controversial issues. Recently, N<sub>2</sub>O contribution by rivers has been estimated three times those reported by IPCC. Among the variables driving the N<sub>2</sub>O production in rivers are the high fixed nitrogen inputs (from domestics, agriculture and industry), daily variability of oxygen and pollution, reasons by which both denitrification and nitrification have been considered as responsible mechanisms, suggesting the importance of the changing environmental characteristics. Furthermore, the increasing nitrogen inputs towards the rivers and changes in pH of the water have been shown to enhance N<sub>2</sub>O production in fresh and ocean waters.

Central Chile presents a complex network of rivers much of them subjected to high nitrogen input with a concomitant effect over freshwater biogeochemical cycles. What is the current contribution of the central Chile Rivers to the atmospheric N<sub>2</sub>O? The present project is focused on the spatial and temporal variability of N<sub>2</sub>O and its production mechanisms in the two major rivers of central Chile, i.e., Biobío and Itata Rivers. Both rivers present discharges from domestic, agriculture and industry sources, leading to pollution in Biobío River whilst Itata River presents good quality waters. Do these differences in the water quality of the rivers influence the microbial community associated to N<sub>2</sub>O production? Are they determining the magnitude of N<sub>2</sub>O contribution towards the atmosphere and marine coastal zone? On the other hand, rainfall in the region is projected to decrease up to 40% in the next 20-30 years which should have unknown effect over the freshwater N<sub>2</sub>O cycle, its emission to the atmosphere as also to the coastal zone.

The evaluation of the rivers contribution will be performed by seasonal sampling (three years) along the rivers with particular emphasis in their mouths by two approaches: (1) discrete sampling of physical variables, nutrients, and atmospheric and water N<sub>2</sub>O concentrations along both rivers and (2) by a flux chamber in the mouths of rivers. Additionally, molecular analysis (DNA and RNA) will be conducted in order to determine the functional groups presents in both rivers. This information will be combined with experiments with addition of nitrogen tracer and nitrification inhibitor in order to determine the main process involved in the N<sub>2</sub>O cycle. These results will contribute to understand the role of two major central Chile Rivers on the atmospheric N<sub>2</sub>O budgets beside the seasonal N<sub>2</sub>O dynamic, the main mechanism involved on it, as its interaction with biogeochemical conditions.

**FONDECYT Iniciación**  
**N° Proyecto: 11130463**  
**PUCV**

**“Succession of the phytoplankton community in the Humbolt current system as assessed from satellite sensors”**

Investigador Responsable: Marcela Cornejo D’Ottone

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

#### **Resumen:**

The phytoplankton community structure is a key issue to understand the high primary production observed in the Humboldt Current System (hereafter HCS). Know the meso and submesoscale variability of the phytoplankton community in the HCS allow to elucidate the vertical carbon fluxes, the coast-ocean exchanges and the phytoplankton integration processes towards higher trophic levels (eg, aggregations of zooplankton, pelagic fish recruitment, formation of fishing grounds, etc) in one of the eastern boundary currents systems with largest fishery production in the world. The phytoplankton is a diverse community conformed by several functional groups (Phytoplankton Functional Types, hereafter PFT) of species that share similar ecological and biogeochemical roles (Pico-autotrophs, nitrogen fixers, calcifiers, silicifiers and DMS producers). Recurrent mesoscale and submesoscale structures as are the upwelling fronts, filaments, meanders, low-frequency waves, mesoscale eddies and intrathermocline



eddies seem to determine the phytoplankton community structure and the PFT succession processes in the HCS, on an extent that has not been assessed before since previous phytoplankton studies have been restricted to periodic nearshore measurements or are based on eventual data from oceanographic cruises.

This project aims to analyze the spatiotemporal variability of the PFT in the HCS through satellite sensors, using the latest algorithms for PFT identification by satellite and the more advanced techniques for remote identification of fronts, filaments, meanders, eddies and low frequency waves. The main goal of this project is to determine the space-time patterns of the PFT's succession and their relationships to the variability of the mesoscale and submesoscale structures present in the coastal zone and coastal transition zone of the HCS.

The present research will be guided by the following hypothesis: The mesoscale and submesoscale structures (fronts, filaments, mesoscale eddies and low frequency waves) determines the variability of phytoplankton functional types (PFT) in the HCS. The spatial organization of the mesoscale and submesoscale structures determines the nutrients distribution within the coastal zone and coastal transition zone, setting the PFTs succession observed in the coast-ocean gradient of the HCS. Thus, the spatiotemporal changes in the PFT's distribution are determined by the variability of the mesoscale and submesoscale structures in response to the local and remote forcings that control the HCS. Similar to observed in the satellite chlorophyll variability, the spatiotemporal PFT's variability should occur mainly on the intraseasonal, annual and interannual variability scales, on response to the HCS variability controlled by local wind and tele-connections with the tropical Pacific.

Based on this hypothesis, the following specific goals are proposed: 1. Validate and adapt the main algorithms for PFT identification by satellite, to local conditions in the HCS 2. Identify the main spatio-temporal scales of the PFT variability in the HCS 3. Characterize the mesoscale and submesoscale structures observed in the coastal zone and coastal transition zone of the HCS 4. Determine the relationship between the mesoscale / submesoscale structures and the PFT distribution in the HCS.

The methodological approach proposed is mainly based on the analysis of satellite information and the use of novel algorithms to PFT's identification. The additional in situ information required will be obtained through collaborative efforts with two on going regular FONDECYT projects (FONDECYT-1120504 and FONDECYT-1131047). The expect results will further increase our knowledge about the structure and succession processes of the phytoplankton community in the HCS. This information is an important input to improve our biogeochemical budgets and could be used into ecosystem-based

**FONDECYT Postdoctorado**  
**N° Proyecto: 3130413**  
**PUCV**

**“Influencia de la corriente subsuperficial Perú-Chile (CSPC) en la variabilidad temporal y espacial de la mínima de oxígeno sobre la plataforma continental del norte de Chile (18° 21'-23° 16's)”**

Investigador Responsable: Jaime Letelier Pino

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016



## Resumen:

Uno de los aspectos oceanográficos más característicos del Pacífico Sur Oriental (PSO) es la presencia de una capa de agua subsuperficial, con un contenido mínimo de oxígeno (<1mL/L) y un máximo salino a lo largo de la costa sudamericana. Esta capa, asociada a un tipo de Agua Ecuatorial Subsuperficial (AES), es advectada hacia el sur sobre el talud continental por la corriente subsuperficial hacia el polo (Corriente Subsuperficial Perú-Chile, CSPC).

Registros de estaciones costeras y de cruceros muestran como concentraciones mínimas de oxígeno asociadas a esta capa se manifiestan periódicamente sobre la plataforma continental y eventualmente afloran asociadas a focos de surgencia locales. Por lo anterior, la variabilidad temporal de la intensidad de la CSPC puede modificar el aporte de AES y por ende modular la cobertura espacial de la capa de mínima concentración de oxígeno sobre la plataforma continental (cercana a la costa) del norte de Chile y Perú.

Los periodos con los que la variabilidad espacial de la capa de mínima concentración de oxígeno se aproxima a la costa produce un impacto en los sistemas costeros, pelágicos y bentónicos con repercusiones económicas que se ven acentuadas durante ciclos El Niño/La Niña y que se intensificarían dentro del contexto del cambio climático global. Por lo anterior, el objetivo de este proyecto es determinar los patrones de variabilidad espacio temporales de la CSPC que influyen en la variabilidad vertical de la capa de mínima concentración de oxígeno sobre la plataforma continental cercana a la costa en el norte de Chile (18°21'-23°16'S).

Este proyecto utilizará información de corrientes de larga extensión sobre la plataforma de Iquique y Coquimbo, incorporará datos en la columna de agua (temperatura, salinidad, oxígeno y clorofila) de los proyectos anuales de monitoreo bio-oceanográficos (bi)anuales a la zona y han mantenido 3 estaciones (Arica, Iquique y Mejillones) de monitoreo mensual costero por más de 15 años. A estos se incorporará la información de boyas ARGO que posean sensor de oxígeno en la zona. Por otro lado, se usarán también los datos meteorológicos (viento) que registra la dirección meteorológica de Chile y el Servicio Meteorológico de la Armada (20 años). Esta información de terreno y un modelo regional de circulación (ROMs) permitirá determinar los patrones de variabilidad temporal con los que la CSPC contribuye a la variabilidad de la capa de mínimo oxígeno cercana a la costa.

Los resultados permitirán generar políticas de manejo y mitigación que optimizarán la productividad, la sustentabilidad y la conservación de los recursos biológico-pesqueros costeros y de

## INTERNACIONAL

N° Proyecto: P110RT0526  
PUCV

“Red iberoamericana de genética e inmunología para el control de patógenos en acuicultura”

Investigador Responsable: José Andrés Gallardo Matus

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

FONDECYT Iniciación 2012  
N° Proyecto: 11121375  
PUCV

“Study of commercially available membranes for separation of nitrogen compounds from aquaculture industry”

Investigador Responsable: Carlos Felipe Hurtado Ferreira

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

The main objective of this project is the study and evaluation of specific commercial membranes for nitrogenous compounds separation such as ammonium in aquaculture. Briefly, this proposal implies the selection and study of commercial membranes to be used in aquaculture which must have a high flux and a high nitrogenous compound retention level with potential use in aquaculture's industry for fresh water recirculation systems.

In this project, chemical and physical characteristics of the selected membranes will be studied. Thus, membrane's evaluation means the membrane's behaviour study in different environmental conditions such as Ph, temperature, and different ionic concentrations, or characteristic compounds of the process flux according to its application in aquaculture. In this manner, future innovative applications can be developed giving a scientific foundation for membrane's processes according to a specific objective of separation.

An innovative activity in aquaculture industry implies, satisfying the increasing need to recirculate water in an efficient way, taking count of the nitrogenous compound control as a first necessary step in the development of a scientific concept of water recycling. In this area only some basic answers exist; the use of new membranes and the comprehension of ions and molecule's effect and interaction amongst them, and with the membrane, for example, along with its balance during water recirculation, represents grate advances in new strategies development for water recuperation maintaining a controlled system.

The exchange with the proposed international institutions satisfies and guarantees the scientific, educational and human capital training objectives' fulfilment, ever since the centers from where the professors supporting the present research proposal came will be receiving this new and potential membrane's technology application in yet emerging sectors such as aquaculture which has interesting developing possibilities.

Last but no least, it is necessary to mention that processes involving membranes is a new research topic in Chile and almost all over the world, with a small amount of groups developing science in this area. For this reason, this proposal represents not just an enormous potential to create and develop new aquaculture applications, but creating at the same time new scientific knowledge.

## INNOVA 2012

Línea 2: Proyecto de I+D Aplicada 2°

N° Proyecto: 12IDL2-13625

PUCV

**“Diseño, construcción y evaluación de sistemas de hundimiento operadas a distancia en balsas jaulas sumergibles orientadas al cultivo de peces”**

Director Responsable: Felipe Hurtado

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

### Resumen:

De acuerdo con FAO, la acuicultura es la única alternativa para suplir el creciente déficit alimentos de origen acuático respecto de la oferta de este tipo de productos a nivel mundial, ya que para muchos expertos y especialistas en el tema se ha alcanzado la máxima capacidad productiva de la explotación pesquera y que se encuentra en torno a 90 millones de ton/año. En este sentido, se estima que para el año 2030 la producción de recursos provenientes de cultivos marinos (acuicultura) debería ser similar o superior a los niveles de desembarque de todas las pesquerías del mundo en su conjunto, necesitándose además continuar con este ritmo de crecimiento por la situación anteriormente planteada. Para lograr estos niveles de producción, se hace necesario incorporar nuevos enfoques que incluyan temáticas que hasta hoy no han sido debidamente consideradas, como por ejemplo el concepto de sustentabilidad, no entendido solamente involucrando al ambiente, sino que en un sentido mucho más amplio respecto de distintos aspectos, lo que en sí mismo implica un enorme desafío en torno al desarrollo de nuevas tecnologías, así como una nueva propuesta en términos de cómo queremos que sea la acuicultura del “futuro”.

Chile no está ajeno a estos desafíos y oportunidades en términos de los nuevos escenarios que se están produciendo en estos mercados a nivel mundial. De esta forma y debido al explosivo crecimiento de este sector (asociado al cultivos de salmónidos), ya se han presentado diversos conflictos como también se han sufrido los efectos en términos de la no existencia de políticas de desarrollo definidas, ni de los estándares necesarios para asegurar la sustentabilidad de esta importante y necesaria actividad económica en el tiempo (crisis sanitaria del virus ISA por ejemplo). Respecto de los principales conflictos o problemáticas que están actualmente presentes, se tiene una falta de espacios disponibles y aptos para instalar nuevas unidades de cultivo, impactos negativos en el ambiente (contaminación), conflictos respecto del uso de borde costero (con otras actividades y paisajísticas), interacciones negativas con comunidades costeras y una producción basada en una industria monoespecífica absolutamente dependiente de los vaivenes del mercado de estos productos y enfermedades masivas que la hacen extremadamente vulnerable a “catástrofes sanitarias”. La acuicultura en nuestro país se ha desarrollado principalmente en aguas interiores de la X-XI Regiones, debido a las facilidades logísticas y menores requerimientos de ingeniería que esto implica. Pero una de las soluciones tecnológicas para las problemáticas actuales y futuras planteadas se encuentra en el desarrollo de la acuicultura off-shore a gran escala, ya que abre las posibilidades para la engorda de nuevas especies (*Seriola lalandi* por ejemplo), incorpora nuevas áreas necesarias y escasas actualmente, disminuye la contaminación (mayor dispersión, circulación y ventilación) y también permite el uso de zonas en distintas regiones del país. Adicionalmente se encuentran también beneficios como medida preventiva para la ocurrencia de robos (al sumergirlas por la noche por ejemplo), así

como una baja de los costos y dificultades operacionales al considerarse el desarrollo de sistemas operados remotamente (telemetría).

En términos generales, la metodología propuesta para esta investigación considera en primera instancia el diseño y desarrollo en paralelo del Sistema de hundimiento (Obj. 1) y del Sistema de monitoreo y control a distancia (Obj. 2), ambos conceptualizados desde la definición y selección de componentes y tecnologías a emplear (considerando las restricciones o requerimientos especiales del sistema), hasta la ingeniería de detalle y construcción de la o las alternativas de los productos desarrollados. Esta etapa considera una permanente coordinación entre los distintos equipos de trabajo que participan en estas actividades con la finalidad de asegurar la armonía y compatibilidad de los productos que se desarrollan, aún cuando no se pretende dejar de lado el carácter “modular” de cada uno de los sistemas en cuestión. Una vez construidos los sistemas se contempla la etapa de evaluación in situ de los prototipos construidos (Obj. 3). Esta etapa considera desde las operaciones de logística, traslado y ensamble de los productos para iniciar las pruebas de desempeño in situ (por 10 meses) hasta el levantamiento de información oceanográfica, estructural y funcional en condiciones reales de operación de la unidad productiva (inicialmente sin peces). Finalmente se procede a la evaluación del sistema en su conjunto, así como la manualización de la implementación, mantención y operación de la tecnología. Estas etapas son la base para el empaquetamiento, transferencia y licenciamientos (de corresponder) de el o los productos que se desarrollen (Obj. 4 y 5).

**FONDECYT Regular 2011**

**N° Proyecto: 1110798**

**PUCV Institución Ejecutora Asociada**

**“Determinación de indicadores geográfico-ambientales y de riesgo natural en el paisaje de la Araucanía y los Ríos: herramientas de soporte decisional para la planificación y gestión territorial en sistemas costeros”**

Investigador Responsable: Fernando Peña Cortes (UCT)

Co-investigador PUCV: Marco Cisternas Vega

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2015

#### **Resumen:**

El creciente interés por habitar los espacios costeros y la preocupación por las amenazas naturales, hacen necesario el uso de indicadores geográfico ambientales y de riesgo natural que permitan integrar un sistema de soporte a las decisiones en unidades de gran fragilidad ambiental y con una alta dinámica física, económica y sociocultural. Es por ello que en la actualidad, la planificación y gestión integrada de estos espacios en Chile presenta múltiples dificultades, lo cual queda de manifiesto al enfrentar los efectos generados por el reciente terremoto y tsunami de febrero de 2010.

Las Regiones de La Araucanía y Los Ríos, presentan dinámicas particulares desde la perspectiva geográfica y ambiental pero tienen una misma configuración territorial modelada por procesos tectónicos, estos elementos han favorecido la variedad de actividades económico-productivas que se realizan en el borde costero, las cuales

abarcan desde la conservación (humedales) hasta la extracción de recursos naturales. Igualmente, sus territorios han sufrido eventos naturales destructivos en los últimos 50 años, estando presente la probabilidad de nuevas manifestaciones sísmicas.

Es por ello que este proyecto plantea evaluar el paisaje y elaborar indicadores geográfico ambientales y de riesgo natural en el borde costero de La Araucanía y Los Ríos desde una perspectiva geoecológica en base a cuatro objetivos: (1) caracterizar geográficamente el territorio costero de La Araucanía y Los Ríos, (2) evaluar los riesgos naturales de este espacio geográfico, (3) analizar la evolución del paisaje costero, y (4) elaborar indicadores geográficoambientales y de riesgo natural a través de un sistema de soporte decisional para apoyar los procesos de planificación y gestión territorial. Para la definición de los pisos geoecológicos, se analizará la dinámica geomorfológica, la hidrología de laderas, la vegetación y el uso de suelo. Junto con ello, se determinará el nivel de alteración de cuencas a partir del análisis de la estabilidad y fragilidad de éstas. El riesgo natural se evaluará en función de lo planteado por Cisternas (2005) a partir de metodologías paleo-sismológicas. El efecto de las actividades humanas en el paisaje será evaluado a partir de análisis multitemporal y el estudio de la calidad del agua, la vegetación, fauna íctica y bentónica. Para determinar la probabilidad de cambio se utilizarán métodos probabilísticos. Por su parte, la aplicación de las herramientas del sistema de soporte para la toma de decisiones (DSS) en la planificación y gestión del territorio, se realizará el análisis geoespacial de los múltiples elementos que componen el paisaje en conjunto con el juicio integrado del criterio experto, lo que incorpora diversas perspectivas de análisis y soluciones para generar un proceso transparente y participativo (Geneletti, 2004; Geneletti, 2005; Sikder, 2009). Su generación se realizará a partir del uso de las tecnologías de la geoinformación, en particular de los SIG (Denzer, 2005).

Los resultados permitirán comprender la compleja dinámica del territorio en todas sus dimensiones, utilizar criterios e indicadores técnicamente medibles y la generación de un sistema de soporte a la decisión contribuyendo a generar instrumentos aplicados a la planificación y gestión territorial del borde costero, los cuales contribuirá a la implementación de una Gestión Integrada de estos espacios.

**FONDECYT Regular 2011**

**N° Proyecto: 1110848**

**PUCV Institución Ejecutora Principal**

**“¿Es inmune el centro de Chile a los terremotos y tsunamis gigantes?”**

Investigador Responsable: Marco Cisternas Vega

Fecha de inicio : Marzo 2011

Fecha de término : Febrero 2015

**Resumen:**

La presente propuesta pretende responder si en Chile central, donde se concentra más del 50% de la población y de la riqueza del país, puede ocurrir un terremoto y tsunami similar o mayor al acontecido el 27 de Febrero del 2010 en el centro-sur de Chile. Para responder a esta urgente interrogante, aplicaremos el principio geológico que plantea: si en un lugar ocurrió un evento en el pasado, es seguro que ocurrirá en el futuro. Entonces, escudriñaremos el pasado de la costa de Chile central, tanto a escala histórica como geológica, en busca de huellas dejadas por posibles grandes eventos pasados.

Emplearemos las metodologías paleo-sismológicas desarrolladas y aplicadas previamente en el sur de Chile, las que interdisciplinariamente entrelazan técnicas sedimentológicas, geomorfológicas, biológicas e históricas. Así, reconoceremos o descartaremos la ocurrencia de grandes catástrofes pasadas, permitiéndonos advertir que depara el futuro de Chile central.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

#### “Generación de un sistema selección asistida por marcadores relacionados al sexo en salmón Atlántico”

Investigador Responsable: José Gallardo Matus

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Rápido crecimiento es un rasgo muy importante y altamente deseado en mejora genética de salmones pues afecta de forma directa e indirecta los costos de producción. Varios estudios han demostrado que rasgos relacionados al crecimiento son alta heredables y que mejorarlos por selección son una alternativa viable para mejorar la eficiencia de los sistemas de producción. La madurez sexual temprana es una desventaja en la producción de salmones en cultivo porque el alimento es convertido en gónada en vez de carne y porque ella usualmente reduce el crecimiento, la calidad de la carne e incrementa la mortalidad. Esta relación es tan restrictiva que algunas empresas han desarrollado stock todo hembra mediante manipulaciones cromosómicas para prevenir la aparición de peces maduros precoces. Lamentablemente, esta estrategia se contrapone al hecho de que el crecimiento también está relacionado al sexo (machos crecen más que las hembras), por lo que estos stock todo hembra alcanzan siempre un peso promedio bajo en comparación con stock normales de machos y hembras.

Este proyecto busca generar un sistema de selección asistida por marcadores genéticos relacionados al sexo en salmón Atlántico que permita identificar machos de rápido crecimiento y madurez tardía. Para lograr este objetivo se realizará en asociación con una empresa salmonera que posee un programa de mejora genética de salmón Atlántico de la “Lochy” caracterizada por tener alto crecimiento, pero también alta maduración temprana. El proyecto tiene dos objetivos específicos: 1) Desarrollar un ensayo molecular en el que parte del gen *sdY*, recientemente descubierto y altamente conservado en salmones, se amplifique por PCR mediante cebadores específicos, verificando su presencia temprana en smolt mediante la medición de fluorescencia en una reacción de PCR en tiempo real con química de Syb green; 2) Determinar el componente heredable y la correlación genética entre rasgos asociados a crecimiento y maduración sexual tardía y su asociación con el gen *sdY* mediante un análisis genético cuantitativo.

La proyección del proyecto es generar una publicación ISI y un proyecto FONDEF O INNOVA en asociación con la empresa criadora de esta cepa en Chile y con otros investigadores del país.

## DI Sello Valórico

### “Seminario P. Jorge Gonzalez Foster 2013: En el Año de la Fe y de la Nueva Evangelización”

Investigador Responsable: María Isabel Toledo Donoso

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

El presente proyecto corresponde a la segunda versión del ciclo de conferencias que el Seminario Permanente Jorge González Föster organiza como parte de sus actividades. El ciclo de conferencias que se ha diseñado, estará dirigido por la Prof. María Isabel Toledo y co-dirigido por la Prof. Patricia Vásquez. Este ciclo fue realizado con éxito el año pasado y se pretende que esta versión reúna a los participantes en respuesta al llamado que el Santo Padre nos hiciera a los católicos del mundo, al convocar el Año de la Fe el 11 de octubre del año recién pasado. En esa ocasión, Benedicto XVI invitó “a toda la Iglesia a reflexionar sobre lo que es la fe; a revivirla mediante la conversión personal, a conocer mejor sus contenidos, a celebrarla gozosamente y a confesarla como parte de la nueva evangelización”.

El Santo Padre en su Carta Apostólica en forma de *Motu Proprio: Porta Fidei*, nos señala que ha “convocado la Asamblea General del Sínodo de los Obispos, en el mes de octubre de 2012, sobre el tema de *La nueva evangelización para la transmisión de la fe cristiana*”, ....*ocasión para introducir a todo el cuerpo eclesial en un tiempo de especial reflexión y redescubrimiento de la fe*”. En el mensaje final de este Sínodo se nos convoca ....” *a animar y orientar el servicio al Evangelio, en los diversos contextos en los que estamos llamados a dar hoy testimonio.*” Y se nos señala que ....” *merecen una atención especial las escuelas y universidades católicas, en las que la apertura a la trascendencia, propia de todo itinerario cultural sincero y educativo, debe completarse con caminos de encuentro con la persona de Jesucristo y de su Iglesia*”(n10).

En consecuencia este seminario aborda diversos temas relacionados con el Año de la Fe y la Nueva Evangelización. Su metodología contempla la elaboración de un calendario de 11 conferencias, que serán dictadas por reconocidos expositores invitados en los diversos temas. La duración de cada sesión, será de una hora y media en la cual los asistentes tendrán la oportunidad de participar activamente el término de cada exposición. Se elaborara material de difusión y se invitara via mail a toda la comunidad PUCV.

Como resultado del seminario esperamos que al término de este hayamos respondido de alguna manera al llamado que nos hiciera el Santo Padre “*a reflexionar y redescubrir el camino de la Fe*”.

## PROYECTOS EXTERNOS

FONDECYT Iniciación 2012  
N° Proyecto: 11121594  
PUCV

**“Effect of bentonite additions during white wine fermentation on pathogenesis-related protein content, protein instability and wine sensory properties”**

Investigador Responsable: Fernando Salazar González

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

### Resumen:

The grape pathogenesis-related proteins, thaumatin-like proteins and chitinases are the major soluble proteins presents in grape berry, grape juice and white wines. These proteins are heat-unstable and have been deemed responsible of formation of haze and sediments in the white wine after bottling.

The current practice to prevent the formation of protein haze is to remove the proteins before bottling through adsorption onto bentonite. However, this enological practice affects adversely the wine quality because flavor compounds are removed and between 5-10 % of wine volume is lost as bentonite lees.

In addition, the handling and disposal of spent bentonite continues to be a concern, because it involves high labor input and the associated costs, occupational health and safety issues, and the wine industry's environmental responsibilities and legislative requirements. Thus, winemakers aim to use the optimum amount of bentonite for wine quality, cost and environmental reasons. An alternative for minimizing the bentonite doses required to stabilize the wine can be adding bentonite before or during the fermentation. However, given that the relationship between protein concentration and bentonite requirements is not clearly linear, it is possible that other aspects different to protein concentration can influence the efficiency of bentonite fining during the fermentation. The settling action of bentonite on some suspension particles and other unwanted solids must be weighed against the disadvantage of removing nutrients by fining and racking before fermentation, so juice fining should be practiced with caution. Added during fermentation, bentonite gives yeasts particulate material to attach to, but it also settles well, bringing yeasts and bacteria with it into the lees. Bentonite fining during fermentation can be beneficial provided that it is not added while yeast activity is slowing down and that the wine is not racked off the lees until completely dry. However, bentonite use before and during white wine fermentations is still controversial, because, there is little information available in the literature on the relative efficiencies of bentonite addition at different stages of the winemaking process. This study is developed to provide scientific answers to the question of when, during white wine fermentation, is the best time to add bentonite to produce protein stables white wines, with a less impact on the sensory properties of treated wine and lowest lost of wine as bentonite lees. This study is planned for two years, a first year to conduct experiments at laboratory scale



and a second year to perform experiment at industrial scale according to results obtained the first year. Sauvignon blanc and Chardonnay juices are used and the amount of bentonite required for heat stability for both juices, (X g/L), is determined. After that each juice is fermented in two different experiments with bentonite addition according to X, (X-0.1) and (X-0.2) g/L to the fermentations either early, when soluble solids had fallen approximately 5%, or late in the fermentation when soluble were approximately 10%.

Controls (no addition of bentonite) are also fermented and juice fined with bentonite addition before fermentation according to X, (X-0.1) and (X-0.2) g/L are also fermented. All the experiments are done in triplicated (Thirty lab scale fermentation will be carry out to each variety studied). The industrial fermentation will be designed according to results obtained under laboratory scale. The laboratory and industrial wine fermentation will be controlled by measuring of yeast assimilable nitrogen (YAN), sulfur dioxide, pH, soluble solids, ethanol content, temperature and density. Pathogenesis-related proteins are studied by RP-HPLC and electrophoresis methods and the protein stability by protein heat stability test. The sensory properties of treated and no treated wines are determined by discriminant and descriptive sensory analysis using a trained tasting panel.

## PROYECTOS INTERNOS

### DI Regular

**“Determinación y modelamiento de isotermas de sorción para la estabilidad de compuestos bioactivos antioxidantes presentes en descartes de palta Hass (piel y el cuesco) para su uso como ingrediente alimentario”**

Investigador Responsable: Jorge Saavedra Torrico

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

El objetivo de la presente investigación es determinar y modelar isotermas de sorción y analizar la estabilidad de compuestos bioactivos antioxidantes presentes en descartes de palta Hass (piel y el cuesco) para su uso como ingrediente alimentario. De igual forma, se pretende optimizar y validar las condiciones operacionales de un proceso de secado convectivo que permitan la estabilización de estos compuestos y definir las condiciones ambientales para su adecuado almacenamiento.

Para tales efectos, mediante metodología de superficie de respuesta múltiple se hallará el óptimo de las variables de operación de secado que permiten retener mayormente las propiedades antioxidantes de estos descartes, procediendo a la validación experimental de ésta. Así mismo, con fin de establecer las condiciones termodinámicas de equilibrio de los extractos, se construirán isotermas de sorción mediante método estático. Por otro lado, se realizarán pruebas de estabilidad, a distintas temperaturas de almacenamiento, de los atributos indicadores de las propiedades antioxidantes presentes en estos subproductos, los cuales son: Contenido de Fenoles Totales, DPPH, ABTS y Carotenoides

Totales. En forma complementaria, se analizará el contenido de humedad y la actividad de agua de éstas muestras. La batería de análisis comprenderá también la determinación de perfiles de compuestos fenólicos tales como flavonoides y ácidos fenólicos, en materia fresca, y en el producto sometido a almacenamiento incubado.

Se espera entonces, obtener evidencia científica sobre el potencial uso de los descartes de la industria procesadora de palta chilena, sometidos a procesos de secado convectivo como método de estabilización. Tales resultados, servirán para el análisis comparativo de los perfiles antioxidantes presentes en el hueso y en la piel, y de las condiciones de almacenamiento que han de permitir su uso/adición a nuevas formulaciones. Lo anterior, se traduce en una gran oportunidad para realizar producción científica, presentando una contribución inexistente a la fecha. Más aún, en caso de obtener resultados positivos, las conclusiones emanadas de este estudio pueden servir como puntapié para analizar y comparar otras alternativas de procesamiento para estos subproductos, lo cual nos brindará la oportunidad de postular a nuevos proyectos de investigación, que idealmente puedan vincularse con el sector productivo.

## DI Investigación Asociativa Regular

### “Actividad Antimicrobiana de Péptidos Cationicos Cortos Ricos en Lisina”

Investigador Responsable: Patricio Carvajal Rondanelli

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Se propone sintetizar péptidos ricos en lisina de 11 residuos con la inclusión de un aminoácido de prolina en el centro de la cadena de manera de facilitar su plegamiento en una estructura más compacta, probablemente de beta-turn generada durante la internalización del péptido en la membrana de la bacteria y que se hipotetiza potenciará de manera significativa su efecto inhibitorio comparado al obtenido en nuestra investigación anterior con el homopéptido de lisina de 11 residuos (Fondecyt 1100556). Se llevará a cabo una síntesis química de tres tipos de péptidos (KKKKKPKKKKK; KKKKPKKKKKK; KKKKKKPKKKK) con sustitución de prolina en el centro y alrededor del centro. A los péptidos sintetizados y purificados se les determinará su poder inhibitorio en bacterias Gram-positivas de importancia en la salud pública. Los cambios estructurales de los péptidos se determinarán mediante la técnica espectrofotométrica de dicroísmo circular tanto en ambientes polares como en ambientes apolares mimetizando los cambios conformacionales que sufra el péptido desde su transferencia de un medio polar a el experimentado en el medio apolar en su internalización en membrana bacteriana. Estos estudios podrán indicarnos si la síntesis de un péptido catiónico corto y simple donde se facilite la inclusión de un aminoácido que promueva su compactación al interactuar con la membrana generará un efecto inhibitorio significativamente mayor al ya obtenido con el homopéptido de lisina de 11 residuos (Fondecyt 1100556).

El entendimiento del mecanismo de interacción entre los péptidos catiónicos cortos y las bacterias definirá un pool básico de requerimientos específicos de aminoácidos y los cambios conformacionales en el péptido necesarios para el diseño óptimo de potentes agentes antimicrobianos que mejoren el combate contra bacterias patógenas con la mejora evidente de la salud humana y el mejor manejo de infecciones en centros de producción animal.

Cabe destacar que el Laboratorio de Péptidos del Núcleo de Biotecnología de Curauna alberga la investigación interdisciplinaria y de la cual un alto número de Ingenieros en Alimentos, Bioquímicos y Químicos de esta casa de estudio han realizado sus proyectos de tesis. La investigación en síntesis y estructura de péptidos y proteínas ha puesto a este Laboratorio como un referente nacional en estos tópicos de investigación y la cual ha abierto sus puertas a alumnos de otras universidad que han participado del quehacer científico de este laboratorio.

PROYECTOS EXTERNOS

**CORFO**

Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC)

N° Proyecto: BIP 30135550-0

PUCV

**“Tecnologías de innovación para la quinua de secano”**

Responsable: Rudy Allesch

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2016

**Resumen:**

Este proyecto tiene por objetivo el establecimiento y validación de nuevas tecnologías para abordar la problemática existente respecto a la obtención del grano de quinua, a fin que cumple con los estándares establecidos en el mercado. Generar instrumentos que faciliten el encadenamiento productivo entre productores locales y el mercado de quinua. Además:

- Realizar levantamiento de información detallada de los productores de quinua en las comunas de Paredones, Pumanque, Marchigue y Pichilemu. Para la estructuración de un sistema de información geográfica (SIG), enfocada en la producción de quinua, en apoyo a la toma de decisiones territoriales.
- Plataforma digital que permita el manejo libre de la información de localización y producción de quinua, la cual quedará enlazado en la página del SEREMI de Agricultura
- Establecimiento de una planta procesadora de quinua para los productores, además de maquinarias que permitan la venta directa del grano.
- Exponer nuevas experiencias en la disponibilidad y manejo de los recursos hídricos en la producción de quinua, principalmente con pivote y aspersión, en periodos de tiempos previos y posteriores a la siembra, mejorando los rendimientos en los resultados de la cosecha.
- Elaboración de una guía de cultivo de quinua que permita poner en prácticas el uso eficientes de fertilizantes, la importancia de la fechas de siembra y control de malezas. Especialmente en la aplicación de guano de pollo, selección de semillas, tipos de insumos en la eliminación de malezas, etc.
- Promover la denominación de origen, mediante la postulación a INAPI. Con el apoyo previo de los productores de quinua del secano.

FONDECYT Iniciación  
N° Proyecto: 11130400  
PUCV

**“¿Qué geografía enseñamos? El significado de lo geográfico en las prácticas de enseñanza de los docentes de la red de maestros y microcentros rurales”**

Investigador Responsable: Andoni Arenas Martija

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

**Resumen:**

El propósito de la investigación es enmarcar en el fenómeno amplio y complejo de la elaboración y reelaboración del conocimiento geográfico. Se propone estudiar una parte fundamental: lo que sucede con ese conocimiento en las aulas escolares al enseñar y aprender Geografía. Esta situación tiene la particularidad de hacer presente otros espacios y componentes del fenómeno: la formación de docentes, el desarrollo de la disciplina geográfica, el valor social del conocimiento geográfico, las concepciones de los docentes y estudiantes, las temáticas de relevancia contextual-temporal, la segmentación disciplinaria de las asignaturas, las habilidades y conocimientos específicos y transversales, las herramientas que desarrollan o no para su vida como sujetos sociales, entre otras.

El foco de estudio implica, entre otras cosas, aspectos tan relevantes como la formación inicial y permanente de los docentes hasta el valor social que las personas le dan al conocimiento geográfico, puesto que se sabe que el conocimiento geográfico es más que un contenido escolar y que las prácticas de enseñanza son potenciadora del aprendizaje de los estudiantes. Se propone desarrollar una investigación sobre los significados de lo geográfico que tiene los docentes y como se manifiesta al enseñar Geografía y como se expresa esto desde las prácticas y lugares desde donde se educa.

A partir de esto surge la pregunta central de investigación: ¿De qué manera los significados que tienen los docentes de la sobre lo que es geográfico se manifiestan en las prácticas de enseñanza que realizan con sus estudiantes?, donde la unidad de análisis son los docentes de la Red Maestros de Maestros que enseñan Geografía y docentes de Microcentros Rurales. Los primeros han sido acreditados por su excelencia pedagógica y los segundos enseñan desde una particularidad geográfica-social. En torno a ello, es que se establecen los objetivos investigación: (i) conocer los significados sobre el conocimiento geográfico, (ii) evidenciar las manifestaciones didácticas de estos significados en las prácticas de enseñanza de la Geografía y (iii) sintetizar las relaciones que se dan entre conocimiento de lo geográfico y sus significados.

Para el desarrollo y cumplimiento de estos objetivos se plantea una investigación de carácter interpretativa-exploratoria desde la perspectiva que el conocimiento es, como fenómenos humano, de carácter social y construido. A través de un diseño cualitativo los datos serán recogidos-analizados en secuencias sucesivas de trabajo y explorados a través del análisis de contenido y triangulación. En términos académicos el principal resultado se relaciona con la elaboración un panorama de los tipos de significados que tiene los profesores de lo geográfico, tanto en los referentes epistemológicos como de los contenidos conceptuales, metodológicos y actitudinales. Y como ello, se manifiesta en la práctica de enseñar y en las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes desde contextos particulares de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto, se espera contar con evidencias y orientaciones solidadas que permitan asentar una línea de trabajo e investigación en Educación Geográfica, poco desarrollada en Chile y que puede ser un gran aliciente para la formación de docentes. Este proyecto de investigación se compromete a tener como resultados el desarrollo de 2 tesis de pregrado, el envío de 2 artículos científicos (SciELO, ISI Wos y/o SCOPUS), la asistencia a congresos de la especialidad y un seminario-taller de difusión. Además se compromete respetar y hacer valer las indicaciones y criterios de la presente convocatoria.

## **ECOS-CONICYT 2012**

**Concurso de Proyectos de Intercambio del Programa de Cooperación Científica  
ECOS/CONICYT,  
N° Proyecto: C12M02  
PUCV**

**“Análisis comparativo Franco/Chileno de dos instrumentos de desarrollo territorial PER y Cluster”**

Investigador Responsable: Rodrigo Figueroa

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

## **PROYECTOS INTERNOS**

### **DI Regular**

**“Aproximaciones en torno a las metodologías para el estudio e interpretación de los procesos de “Periurbanización”, en un contexto de transformaciones respecto de los enfoques y paradigmas del desarrollo urbano-metropolitano contemporáneo”**

Investigador Responsable: Jorge Negrete Sepúlveda

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### **Resumen:**

El desarrollo urbano metropolitano, ha pasado desde un proceso de acreción urbana como principal modo de crecimiento a un proceso desarrollado por dispersión. Paradojalmente, hoy la ciudad es más dinámica y eficiente en las periferias, se está desarrollando más ciudad fuera de los perímetros urbanos que dentro de ellos, el mercado de suelo es la principal componente de estas dinámicas, favorecidas por un nuevo escenario de políticas económicas y territoriales. Las acciones de organización y planificación no han sido suficientemente claras para orientar y re direccionar los

procesos de transformación de las dinámicas rurales. Los entornos periurbanos, se han deteriorado, por muchas causas pero en lo fundamental el abandono, el riesgo innecesario de la especulación lo han transformado en un entorno arruinado ambientalmente

Los territorios periurbanos se constituyen en las unidades centrales en los nuevos enfoques sobre sostenibilidad urbana, y el desarrollo urbano se transformará en el soporte de las condiciones naturales, base para una restauración de la diversidad de los entornos ambientales, soporte capital del desarrollo futuro. Las aproximaciones metodológicas para construir las referencias, parámetros e indicadores constituye la necesidad prioritaria para avanzar en el cambio paradigmático.

Desarrollar cuerpos de metodologías pertinentes para abordar la Periurbanización. Desarrollar un pretexto suficientemente informado para testear y evaluar los criterios, cuerpos de variables e indicadores, necesarios para medir.

La aproximación metropolitana del Gran Valparaíso, con focalización en el area periurbana mas critica la comuna de Quilpue con la cuenca del Margamarga, serán a priori el pretexto como Estudio de Caso.

Proyección: Preparar un proyecto para ser presentado al Concurso Fondecyt 2013; Comparar el análisis y resultados con las localidades urbanas de La Serenalos en Chile y Montpellier en Francia; y aportar a los avances actuales de la nueva VICERRECTORIA DE INVESTIGACION Y ESTUDIOS AVANZADOS Enero 2013 política urbana, que plantea la necesidad de reformular la terminología y metodologías de las nuevas dinámicas territoriales y no necesariamente urbanas .

## DI Regular

### “Aprendizajes para la gobernanza desde los instrumentos de territorialización de las políticas de desarrollo”

Investigador Responsable: Rodrigo Figueroa Sterquel

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Nuestro principal objetivo es comprender ¿Cómo emerge (o no) la gobernanza territorial en situaciones donde el Estado está al origen de las iniciativas locales a través de los instrumentos de desarrollo de la producción y de la dinámica territorial? Este objetivo principal se distribuye en dos objetivos para el año de investigación.

Objetivo Científico: El objetivo específico es avanzar en la elaboración de un marco teórico (grilla, matriz) común a los equipos de investigación francés y chileno o al menos compartido, y hacer un estado del arte y un diagnóstico de las situaciones entorno a los instrumentos de aplicación de políticas públicas territoriales. Objetivo político-científico: El segundo objetivo es de estructurar un equipo de investigación franco chileno sobre la temática de la dinámica territorial y la gobernanza territorial. Como objetivo operativo esta propuesta pretende configurar una plataforma de investigación para el proyecto ECOS CONICYT Ecos-Conicyt n° C12H02 "Análisis comparativo franco/chileno de dos instrumentos de desarrollo territorial PER y Cluster". Otro objetivo operativo es

desarrollar los fundamentos para formular un proyecto de investigación para el Concurso FONDECYT Regular 2014 que permita dar soporte al grupo de investigación binacional en los próximos años. De un punto de vista metodológico, nuestro objetivo es elaborar, contribuir o contextualizar una matriz de análisis comparativa sobre las condiciones favorables o desfavorables de la emergencia de los procesos de gobernanza y del rol de los instrumentos en las estrategias territoriales en dos situaciones, donde una privilegia la visión de filiar (cluster) y la otra la visión territorial (PER).

El programa será estructurado en dos ejes, correspondiente, a las dos hipótesis formuladas: la primera relativa al rol de los instrumentos y dispositivos en la construcción del proyecto común (eje 1) y el segundo relativo a los aprendizajes territoriales (eje 2). Estos dos ejes serán desarrollados de manera simétrica en las dos situaciones; chilena francesa. Se espera tener como resultados Documentos de trabajos sobre el Estado de Situación de los Estudios de Caso Cluster y PER; sobre el Estado del arte sobre gobernanza, aprendizajes e innovaciones territoriales.

Realizar dos Seminarios y participar en tres Congresos e instalar en cursos obligatorios el tema de las dinámicas territoriales. Guiar memorias de estudiantes chilenos y franceses sobre los Estudios de Caso. Estructurar un Equipo Franco Chileno que pueda seguir trabajando sobre dinámicas territoriales. Preparar un proyecto de investigación FONDECYT para el año 2013 - 2016 y difundirlos resultados a través de Artículos científicos sobre los cluster y los PER.

## DI Iniciación

### “¿Qué Geografía enseñamos? El Conocimiento Geográfico en las prácticas de enseñanza de los docentes de la Red Maestros de Maestros, V Región de Valparaíso”

Investigador Responsable: Andoni Arenas Martija

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

## Resumen:

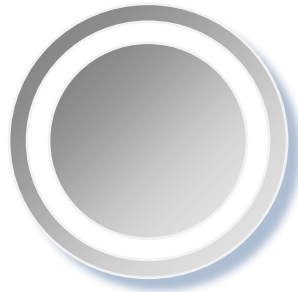
El propósito de la investigación es enmarcar en el fenómeno amplio y complejo de la elaboración y re-elaboración del conocimiento geográfico. Se propone estudiar una parte fundamental: lo que sucede con ese conocimiento en las aulas escolares al enseñar y aprender Geografía. Esta situación tiene la particularidad de hacer presente otros espacios y componentes del fenómeno: la formación de docentes, el desarrollo de la disciplina geográfica, el valor social del conocimiento geográfico, las concepciones de los docentes y estudiantes, las temáticas de relevancia contextual-temporal, la segmentación disciplinaria de las asignaturas, las habilidades y conocimientos específicos y transversales, las herramientas que desarrollan o no para su vida como sujetos sociales, entre otras. Puesto que se sabe que el conocimiento geográfico es más que un contenido escolar y que las prácticas de enseñanza son potenciadora del aprendizaje de los estudiantes, es que se reconoce que el foco de estudio implica, entre otras cosas, aspectos tan relevantes como la formación inicial y permanente de los docentes hasta el valor social que las personas le dan al conocimiento geográfico.

Se propone desarrollar una investigación sobre los significados que tiene los docentes del conocimiento geográfico y sus manifestaciones al enseñar Geografía. A partir de esto



surge la pregunta central de investigación: ¿De qué manera los significados sobre el conocimiento geográfico, que tienen los docentes de la Red Maestros de Maestros de la V Región de Valparaíso, se manifiestan en las prácticas de enseñanza que realizan con sus estudiantes?, donde la unidad de análisis son los docentes de la Red Maestros de Maestros que enseñan Geografía en la V Región de Valparaíso, puesto que ellos han sido acreditados por su excelencia pedagógica, pudiéndose distinguir en su práctica, de forma más nítida, los tipos de conocimiento geográficos así como sus manifestaciones didácticas. En torno a ello, es que se establecen los objetivos de investigación: (i) conocer los significados sobre el conocimiento geográfico, (ii) evidenciar las manifestaciones didácticas de los significados en las prácticas de enseñanza de la Geografía y (iii) sintetizar las relaciones que se dan entre conocimiento geográfico y sus significados. Para el desarrollo y cumplimiento de estos objetivos se plantea una investigación de carácter interpretativa-exploratoria desde la perspectiva que el conocimiento son, como fenómenos humanos, de carácter social y construidos. A través de un diseño cualitativo los datos serán recogidos-analizados en dos secuencias sucesivas de trabajo y explorados a través del análisis de contenido y triangulación. En términos académicos el principal resultado se relaciona con la elaboración de un panorama de los tipos de conocimiento que tienen los profesores de lo geográfico, tanto en los referentes epistemológicos como de los contenidos conceptuales, metodológicos y actitudinales. Y como ello, se manifiesta en la práctica de enseñar y en las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto se espera contar con evidencias y orientaciones sólidas que permitan asentar una línea de trabajo e investigación en Educación Geográfica, poco desarrollada en Chile y que puede ser un gran aliciente para nuestra universidad.

Este proyecto de investigación se compromete a tener como resultados el desarrollo de 2 tesis de pregrado, el envío de 2 artículos científicos (SciELO, ISI WoS y/o Scopus), la asistencia a congreso de la especialidad y un seminario-taller de difusión. Además compromete la presentación de un proyecto de investigación CONICYT así como todos los señalados explícitamente en las bases de la presente convocatoria.



## PROYECTOS INTERNOS

### DI Iniciación

#### “Definición de razonamientos metodológicos para los Comités de Ética Asistencial en Chile”

Investigador Responsable: Juan Pablo Faundez Allier

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

#### Resumen:

Se perseguirá en este trabajo realizar una contextualización de la evolución histórica del nacimiento de la bioética a nivel internacional y de su instalación y desarrollo en Chile, profundizando en las explicaciones de fundamentación de la disciplina. Desde ahí se buscará razonar en torno al nuevo paradigma de aproximación a las problemáticas de la ética de la vida contenido en la legislación nacional reciente. Con ello se planteará avanzar en la definición metodológica de procedimientos de resolución concretos para la bioética en el medio regional y nacional, dilucidando los posibles conflictos entre las herramientas procedimentales más adecuadas para responder desde distintos puntos de vista los requerimientos de los usuarios del sistema de salud. Finalmente, la aplicación de forma práctica de la propuesta metodológica resultante de la investigación en Comités de Ética en concreto.

El método que seguirá esta investigación será de tipo hermenéutico-sistemático, para abordar la fuente normativa; y de indagación metodológica, en vistas a proponer el procedimiento más adecuado para resolver problemáticas éticas en un contexto interdisciplinario (Comités de bioética). Estas dos fases metodológicas genéricas, buscarán conseguir una jerarquización de los distintos modelos procedimentales que se describan en el curso del proyecto, persiguiendo que la debida consistencia y la deseable plausibilidad concedan como resultado uno o más métodos de aplicación práctica comprensibles por la ciudadanía.

Los resultados esperados del proyecto se verificarán en cinco ámbitos de realización: a) la producción científica de un artículo para ser publicado en revista ISI (Scopus), en el que se propondrán distintas posibilidades de razonamiento metodológico para ser implementados de forma efectiva en los actuales y futuros Comités de Bioética de los diversos centros de salud de nuestra región y nuestro país; b) la participación en un congreso relacionado con temáticas de fundamentación argumentativa, durante el segundo semestre del año 2013; c) el planteamiento de una propuesta de reactivación del Comité de Bioética de la Universidad; d) la aplicación efectiva de los modelos propuestos por el autor del proyecto en alguno de los centros de salud pública o privada de la Región de Valparaíso, en conformidad con los criterios normativos que ofrece la Ley 20584/2012 (Derechos y deberes de los usuarios del sistema de salud); e) la elaboración de una propuesta formal a los ejecutivos del Canal UCV Televisión para ofrecer un programa de alto impacto que verse sobre la forma de orientar y resolver problemáticas bioéticas desde una perspectiva cristiana.

## DI Sello Valórico

**“Relevar el hecho religioso para la docencia e Investigación en las diversas disciplinas a fin de fortalecer el sello valórico institucional”**

Investigador Responsable: Kamel Harire Seda

Fecha de inicio: 2013

Fecha de término: 2013

### Resumen:

El objetivo fundamental de esta investigación es analizar y valorar el hecho religioso para que, desde las diferentes experiencias personales y disciplinares, los académicos participantes elaboren -en la modalidad de Taller- preguntas y respuestas que les permitan enriquecer los fundamentos trascendente valóricos de su quehacer universitario, particularmente en los ámbitos de la investigación y la docencia.

La metodología para el logro de lo anterior estará basada en sesiones Seminario-Taller, en las cuales habrá un experto invitado quien expondrá contenidos específicos y motivará la formulación de interrogantes y/o el esbozo de respuestas desde las propias disciplinas a la cual pertenecen los docentes participantes. En un segundo momento, el grupo de investigadores encargados de este proyecto trabajará con los profesores participantes en la elaboración de preguntas y respuestas.

Como resultado final tendremos:

1. Creación de un sitio virtual para el Seminario-Taller: “Religión y Religiones”; en el los participantes y otros interesados podrán profundizar lo visto en las sesiones, conocer las ponencias de los expertos invitados, y sobre todo, generar una instancia nueva de carácter permanente que permita acoger las inquietudes relacionadas con este gran tema.
2. Los encargados de la Investigación redactaremos un “Cuaderno Seminario- Taller” cuyo contenido básico debiera contener: las ponencias de los expertos y un set completo de preguntas y respuestas elaboradas por cada participante respecto a la correlación que estableció entre el hecho religioso y su propia disciplina.
3. Una Conferencia al final del proyecto abierta a la comunidad universitaria en la cual se desarrollará un diálogo con representantes de la religión judía, cristiana, musulmana y otras.
4. Elaboración de un artículo que dé a conocer los aspectos más significativos de este proyecto.



**CORFO**

**Programa de Apoyo al Entorno para el Emprendimiento y la Innovación (PAE)**

**N° Proyecto: 13PAE-18979**

**PUCV**

**“ATACAM, Mujer de Atacama”**

Responsable: Walter Rosenthal

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2014

**Resumen:**

El programa atacam tiene por objetivo potenciar y mejorar la competitividad de las mujeres emprendedoras de atacama permitiéndoles empoderarse. Éste está orientado a fortalecer el espíritu emprendedor en las mujeres principalmente a quienes participaron y participan en la convocatoria de capital abeja de sercotec. Para superar los magros resultados vislumbrados mediante el último concurso capital abeja chrysalis ha diseñado atacam programa cuyo fundamento metodológico plantea desarrollar en primer término actividades de enseñanza-aprendizaje de conceptos y competencias básicas de cualquier iniciativa emprendedora para a continuación entregar de manera práctica y simple los conocimientos y tecnologías que permitirán a las participantes formular proyectos o negocios productivos de valor dimensionar el mercado confeccionar su plan de negocios.

Objetivo: Reforzar en las mujeres de la región de atacama en particular de aquellas que se han interesado en postular al concurso capital abeja de sercotec u otros afines la voluntad de promover formular y ejecutar proyectos de emprendimiento e innovación en favor de sí mismas y en cualquier ámbito de sus vidas por medio de la aplicación de metodologías y herramientas tecnológicas fáciles de comprender y de aprender. Objetivos específicos e1. Motivar tanto a las beneficiarias(os) directas como indirectas(os) del programa respecto a los temas que se desarrollarán por medio de una actividad que presente experiencias de referencia de mujeres emprendedoras de éxito y a la vez presente temáticas relevantes para emprender por medio de elementos escénicos. E2. Demostrar a 400 mujeres participantes que pueden ser emprendedoras exitosas.

**CORFO**

**Fortalecimiento de Capital Humano en Transferencia Tecnológica**

**N° Proyecto: 13CHTT-20183**

**PUCV**

**“Perfeccionamiento de las capacidades en Transferencia Tecnológica de la OTL de la PUCV”**

Responsable: Etienne Choupay

Fecha de inicio : 2013  
Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso es una casa de estudios líder en la región de Valparaíso y una de las ocho mejores universidades del país en la transferencia de conocimiento que crea y produce hacia la sociedad y es especialmente reconocida en el circuito nacional por su sólida gestión en investigación (publicaciones ISI y proyectos I+D+i) y en estudios avanzados (programas de doctorado acreditados). En el año 2010 la PUCV se propuso el desafío de transitar fuertemente desde la investigación hacia la innovación (productiva y social) y el emprendimiento para lo cual debió robustecer su gestión institucional especialmente a través del trabajo y las acciones que han venido desarrollando la Dirección de Innovación y Emprendimiento y la Incubadora de Negocios Chrysalis.

Objetivo: 1. Fortalecer el capital humano de la OIT de la PUCV en capacidades de gestión tecnológica. 2. Implementar una estrategia de transferencia tecnológica institucional en la comercialización de resultados de investigación. 3. Desarrollar las capacidades de comercialización de tecnologías de resultados de investigación en la comunidad universitaria. 4. Instaurar lineamientos de la actividad de la transferencia tecnológica en la PUCV. 5. Incentivar el número de resultados de investigación susceptibles de comercialización a través de licencias y contratos de I+D. Perfeccionar las capacidades del capital humano de la oficina de transferencia y licenciamiento de la PUCV en transferencia tecnológica y valorización de tecnologías

#### **INNOVA 2012**

##### **Programa de apoyo al entorno emprendedor**

N° Proyecto: 2327

PUCV

**“Un techo más alto Hacia la sustentabilidad del programa de emprendimiento social de la PUCV y UTPCH que potencia y dinamiza el entorno del emprendedor”**

Director Responsable: Etienne Choupay

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

El proyecto UN TECHO MÁS ALTO: Hacia la sustentabilidad del programa de emprendimiento social de la PUCV y UTPCH que potencia y dinamiza el entorno emprendedor es una iniciativa única en la Región de Valparaíso que une los esfuerzos de una Casade Estudios regional como la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Fundación Un Techo para Chile-Región de Valparaíso, para potenciar el rol del emprendedor que habita en los campamentos de la región, como único protagonista de la generación de emprendimientos y agente de cambio para superar la situación de pobreza en la que está inmerso.

Para lo anterior, el proyecto se ha propuesto ejecutar una serie de

actividades que buscan generar Emprendimientos en sectores vulnerables de la región de Valparaíso en base a dos principales ejes de trabajo:

- La dotación de capacidades y habilidades emprendedoras de los habitantes de los campamentos de la Región de Valparaíso identificados como emprendedores (para fomentar y potenciar su talento en la identificación de oportunidades para la generación de emprendimientos)
- La conexión del emprendedor de campamentos con empresas del país con prácticas en Responsabilidad Social, con el fin de ampliar sus oportunidades de negocios

A través del proyecto se espera fomentar una cultura emprendedora en los habitantes de los campamentos de la región identificados como emprendedores, relevar el rol del emprendedor a través de la valorización de sus proyectos, y facilitar un proceso de inversión en este tipo de iniciativas, por medio de la generación de experiencias de éxito local, gracias a la articulación y generación de redes de contactos con el sector privado e inversionistas nacionales que tomarán vida en el Primer Foro de Inversión de Emprendimientos de Campamentos.

## **INNOVA**

### **Portafolio de tecnologías comercializables**

**N° Proyecto: 12ptc-16752**

**PUCV**

#### **“Portafolio Tecnologías PUCV (OTL)”**

Director Responsable: Macarena Rosenkrantz

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

La Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (VRIEA) promueve la investigación y desarrollo en diversas áreas del conocimiento. En ese contexto, se promueve el desarrollo de investigaciones tanto básicas como aplicadas que lleven en primer lugar a un aumento del conocimiento que como universidad corresponde a uno de sus pilares fundamentales y segundo, que permite el desarrollo del país en base al aumento de tecnologías desarrolladas. Es así como la universidad se ha transformado en un referente en la región en la adjudicación de proyectos de investigación de diversas fuentes de financiamiento tales como Innova, Fondef, Fondecyt y otras fuentes externas. Lo anterior, si bien ha aumentado las publicaciones en revistas de corriente principal llegando a ser 232 indexadas en ISI WoS durante el año 2011, no se ha visto reflejado en la práctica en la solicitud de patentes o en el aumento de otras formas de protección que permitan su comercialización o licenciamiento con el sector empresarial quien refleja al sector productivo del país. De acuerdo a lo expuesto anteriormente, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, crea en Enero de 2011 la Oficina de Transferencia y Licenciamiento, cuyo objetivo principal es impulsar la transferencia del conocimiento al sector productivo mediante el licenciamiento o venta del know-how generado desde la universidad con los proyectos de investigación que se han desarrollado a lo largo del tiempo.



Lo anterior, requiere que los integrantes de la Oficina tengan las capacidades necesarias para identificar las tecnologías desarrolladas y que presenten potencial para ser comercializado en el mercado tanto nacional como internacional. Durante la ejecución de este proyecto de 8 meses de duración, se pretende adquirir las capacidades necesarias para detectar tecnologías y con evidente potencial de comercialización. Las capacidades adquiridas a través de una capacitación con SRI internacional, permitirá que los beneficiarios puedan al corto plazo, reconocer las tecnologías y clasificarlas en sus grados de madurez para confeccionar un portafolio que permita contar con una cartera de proyectos y resultados de investigación con los cuales negociar y transferir al sector productivo tanto nacional como internacional.

## **INNOVA**

### **Operación de incubadoras de negocios**

**N° Proyecto: 110INC-12124**

**PUCV**

#### **“Operación incubadora de negocios PUCV: Chrysalis”**

Director Responsable: Joel Saavedra Alvear

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

### **Programa de apoyo al entorno emprendedor**

**N° Proyecto: 2330**

**PUCV**

#### **“Torneo Interescolar de emprendimiento - Vive la Aventura de emprender e Innovar en la Región de Valparaíso”**

Director Responsable: Etienne Choupay

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

El propósito de este proyecto es generar un entorno de emprendimiento adecuado a fin de mejorar las condiciones en que se desarrollan las actividades de emprendimiento e innovación en la Región de Valparaíso, específicamente en las localidades de Valparaíso, Viña del Mar y San Antonio. Para ello, se propiciará el desarrollo de habilidades que permiten fortalecer los conocimientos y actitudes emprendedoras de los participantes, con experiencias que les permitan aprender a emprender a través de la utilización de metodologías activas para el aprendizaje.

Las actividades estarán circunscritas en un Torneo Interescolar de Emprendimiento, en el que participarán alumnos de enseñanza media, profesores, directivos de colegios y estudiantes universitarios. El Torneo, tendrá como eje la utilización del juego de estrategia y emprendimiento “El Plan”; además contempla la utilización de otras herramientas para fortalecer el ecosistema emprendedor generando un círculo virtuoso

en favor de una cultura emprendedora en diferentes ambientes, replicando la exitosa implementación de este proyecto a través del financiamiento CORFO en las regiones de Antofagasta, Metropolitana y de la Araucanía el pasado 2011. De esta forma se suma la región de Valparaíso en el fomento de la cultura del emprendimiento.

El objetivo es influir en los distintos actores (directivos, profesores, estudiantes y comunidad) para instalar capacidades que hagan posible replicar iniciativas similares de éxito con otros colectivos y/o segmentos de beneficiarios en el territorio, contribuyendo al mejoramiento de la formación en materia de emprendimiento e innovación.

## **INNOVA 2011**

**OTL**

**N° Proyecto: 11OTLI-12104**

**PUCV**

### **“Fortalecimiento Oficina de Transferencia y Licenciamiento de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados de la PUCV”**

Investigador Responsable: Etienne Choupay

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2015

#### **Resumen:**

La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso es una Casa de Estudios líder en la región de Valparaíso y una de las cinco mejores universidades del país en la transferencia de conocimiento que crea y produce hacia la sociedad, y es especialmente reconocida en el circuito nacional por su sólida gestión en investigación (publicaciones ISI y proyectos I+D+i), y en estudios avanzados (programas de doctorado acreditados). En el año 2010, la PUCV se propuso el desafío de transitar fuertemente desde la investigación hacia la innovación (productiva y social) y el emprendimiento, para lo cual debió robustecer su gestión institucional, especialmente a través del trabajo y las acciones que han venido desarrollando la Dirección de Innovación y Emprendimiento y la Incubadora de Negocios Chrysalis. Sin embargo, en este transitar y al igual como le sucede a muchas de las universidades chilenas, se hace evidente una debilidad institucional en la gestión de transferencia tecnológica y la comercialización de resultados, sobre todos aquellos basados en I+D.

En este contexto, la Universidad ha ido respondiendo las demandas de su comunidad y del exterior, caso a caso, sin una política macro que guíe su actuar. Al mismo tiempo, cabe destacar que en el año 2011, profesionales de la PUCV comenzaron a participar en el programa de entrenamiento en transferencia tecnológica de la Asociación de Gestores Tecnológicos de Universidades Americanas, AUTM, avanzando en temas tan importantes como la valoración de tecnologías, gestión de la propiedad intelectual y comercialización de licencias. En el mismo tenor, la PUCV es la primera universidad chilena que fue seleccionada por la Fundación Agraria para la Innovación FIA y The Public Intellectual Property Resource for Agriculture PIPRA (organización internacional con sede en la Universidad de California-Davis líder mundial en temas de gestión de propiedad intelectual), para por vez primera desarrollar su política institucional de propiedad intelectual. Por ende, si queremos aportar a que Chile se consolide en el futuro como un

polo de innovación en Latinoamérica, la presente propuesta “Fortalecimiento de la Oficina de Transferencia y Licenciamiento de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso”, es una excelente y pertinente oportunidad para que la PUCV fortalezca sus capacidades institucionales hacia la creación de su propio ecosistema de transferencia tecnológica desde Valparaíso hacia el mundo.

## Fondo de Innovación para la Competitividad

### FIC Regional 2011

N° Proyecto: BIP 30110649-0

PUCV

### “Habilitación del portal tecnológico en Valparaíso”

Investigador Responsable: Joel Saavedra Alvear

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2014

### Resumen:

La región de Valparaíso se caracteriza por poseer una economía basada fundamentalmente en el sector productivo y el de servicios. Ambos sectores, en una economía cada vez más globalizada como la que enfrentamos, se ven en la necesidad de mantener y mejorar sus niveles de competitividad. En este contexto se busca promover la creación, desarrollo y proyección de iniciativas científicas, innovaciones, emprendimientos tecnológicos o de alta creación de valor, generando un microambiente facilitador en la comuna de Valparaíso, localidad de Curauma, y desde éste propiciar y facilitar la innovación en el sector productivo de la toda la región.

Se busca crear un Portal Tecnológico con el objetivo de contribuir significativamente al desarrollo y aumento de la producción y a la generación de empleo de calidad de este territorio, iniciando un proceso de fortalecimiento de entorno que se transforme en una experiencia inicial para el desarrollo de nuevos polos al servicio de la región, el país y el mundo. Esto se logrará a través de la gestión integral de la tecnología e innovación, impulsando nuevos proyectos, iniciativas, emprendimientos, investigaciones y empresas que trabajen en función del conocimiento, fomentando la creación de valor para todos los actores involucrados, todas articuladas en un punto de encuentro físico y virtual, que facilite la relación ciencia empresa de manera eficiente, concreta y pragmática.

Se concibe el Portal Tecnológico como un instrumento, comprendiendo tres dimensiones: política, negocios, gestión. La dimensión política es la herramienta para articular las distintas iniciativas públicas y privadas de la región, pero con foco inicial del territorio de la provincia de Valparaíso, en las cuáles el gobierno invertirá progresivamente; la dimensión de negocio es una herramienta común para los empresarios, utilizada como insumo para hacer sus planes de inversión y organizar algunas de sus actuaciones y la dimensión de gestión, herramienta en común (gerentes, administradores públicos, académicos, profesionales, empresas, instituciones y otros.) que permitirá orientar las decisiones de todos los actores contando con mucha más información que antes.

La habilitación de un Portal tecnológico es un proyecto que contempla dos aristas fundamentales: crear un portal físico cuyas funciones primordiales son la gestión de

proyectos, la afiliación de entidades, desarrollo de capacidades, gestión de financiamientos, etc. y un portal virtual, el cual provee información a diferentes tipos de usuarios y al mismo tiempo recibe requerimientos y planteamientos de esos usuarios y otros. De este modo se vislumbra un sistema integrado, pudiendo mejorar la eficiencia de los flujos, tanto físicos como de información.

Una de las dimensiones consideradas en esta etapa de habilitación del portal es la creación del Parque Científico de Curauma, por medio de habilitar las acciones que permitirán materializar las inversiones privadas en ese territorio, y así crear la atmósfera adecuada para la cooperación y la interconexión de las iniciativas de la provincia y luego proyectarlas a otras realidades de la región. En esta materia, se espera crear todas las bases necesarias para convocar y materializar la inversión privada en proyectos de localización en el parque, tales como: articulación de políticas de incentivos para la localización, definición de atributos de valor y modelo de negocio para la explotación del parque y la integración de proyectos privados en dicho territorio.

En especial, existen diversas iniciativas que articula la PUCV, entre las que destacamos la creación del Núcleo de Biotecnología, la creación del Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables, la creación y operación de la Incubadora de Negocios Chrysalis, entre otras, que la dotan de organización, experiencias y contactos que le permiten articular un proyecto como el planteado. Además se ha trabajado durante el año 2010 en diseño conceptual y estudio de factibilidad de la habilitación del parque científico y portal tecnológico, elementos directores de la presente propuesta.

Se espera convocar a los actores relevantes de esta provincia y región, para participar de esta iniciativa, la cual buscará articular la participación de organismos estatales, otras universidades, centros de investigación, gremios y en especial rol protagónico a las empresas y emprendedores.

## PROYECTOS EXTERNOS

### CORFO

Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC)

N° Proyecto: BIP 30155176

PUCV

**“Aumento de la competitividad a través de la incorporación de tecnologías limpias en las pymes de la región de Valparaíso”**

Responsable: Rolando Chamy

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

### Resumen:

La PUCV como entidad receptora, en conjunto con la Secretaria Regional de Valparaíso del Consejo Nacional de Producción Limpia, presentan a la consideración de la convocatoria de los Fondos FIC-R 2013, el programa “Aumento de la Competitividad a través de la Incorporación de Tecnologías Limpias en las PyMEs de la Región de Valparaíso” que tiene como objetivo el “fortalecimiento de las PyMEs de la Región de Valparaíso mediante el mejoramiento del acceso e implementación de tecnologías limpias para mejorar el desarrollo sustentable, la capacidad eco-innovadora y aumentar su competitividad”. Este proyecto busca introducir en las empresas de rubros estratégicos de la Región de Valparaíso, una cultura e implementación de eco-innovación a través de la incorporación de tecnologías limpias, Mejores Técnicas Disponibles (MTDs) e Indicadores de Sustentabilidad, con énfasis en eficiencia energética, Energías Renovables No Convencionales (ERNOC) y eficiencia hídrica. Se procura, por tanto, ir más allá de la normativa como parte de una estrategia de gestión innovativa permitiendo así desarrollar un modelo de negocios sustentable en términos ambientales, sociales y económicos. En resumen se busca potenciar a la Región de Valparaíso como una región en donde la ecoinnovación sea una herramienta mediante la cual las Pymes invremen su competitividad.

Para la PUCV como líder en gestión de la eco-innovación, el acercamiento Universidad-Empresa es fundamental a la hora de brindar su experiencia en pos del desarrollo económico y ambiental de la Región de Valparaíso. En tanto el Consejo Nacional de Producción Limpia, organismo de estado, tiene por misión que más empresas de manera descentralizada, integren en sus procesos y servicios una estrategia productiva ambiental tendiente a incorporar tecnologías limpias e internalizar el desarrollo sustentable al interior de las empresas.

En términos concretos, el proyecto generará un impacto de cobertura regional, provincial y comunal, accesible a todas las pequeñas y medianas empresas a través de la disponibilidad de una Plataforma Integral con productos tangibles y replicables como son: asesoría gratuita, visitas en terreno por profesionales, formación de capacidades, información en línea, desarrollo y/o difusión de Guías de Mejores Técnicas Disponibles, y generación de reportes de sustentabilidad, entre otros.. Para ello, es necesaria la

participación activa del sector empresarial como también de los servicios públicos con competencia en la materia, cubriendo de tal forma las necesidades reales de las PyMEs.

Este programa está diseñado para ser ejecutado en tres etapas cuyo objetivo es la consecución de actividades sistematizadas como Plan de Eco-mejora Continua (PEC) que se implementará en PyMEs objetivo dentro de 3 sectores estratégicos (Turismo, Manufactura y Agrícola). Durante la primera etapa se procederá una definición de línea base de los sectores y subsectores concretos en donde se consideran visitas a terreno, seguido por una etapa dos en la que se implementarán mejoras en forma de propuestas y guías que reduzcan las brechas identificadas en la etapa anterior. Las PyMEs objetivo1, serán seleccionadas mediante criterios de elegibilidad alineados con la Estrategia de Desarrollo Regional y por otra parte asegurando una alta representatividad territorial, abarcando todas las provincias de la Región de Valparaíso.

Las PyMEs objetivo tendrán accesos individualizados sobre indicadores y su proceso de mejora en una plataforma tecnológica de información. A lo largo de ambas etapas se programarán temas de capacitación y transferencia tecnológica que pretenden difundir conocimiento con total cobertura regional en áreas de eco-innovación tales como Energías Renovables no Convencionales (ERNC) a pequeña y mediana escala, Eficiencia Energética y Prácticas Sustentables. Además, en paralelo desde la etapa uno, se pondrá en funcionamiento un sistema de asistencia remota basado en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que darán respuestas a consultas de todas las demás PyMEs de la Región que podrán ser además visitadas en terreno por profesionales expertos.

Por último durante la etapa tres se difundirán y transferirán todos los resultados obtenidos durante este Programa a través de medios de difusión masivos como son periódicos, programas de televisión, edición de una revista así como videos y seminarios dirigidos a todas las PyMEs. Se trata de una metodología de trabajo individualizada y personalizada desarrollada a partir de observaciones y trabajo en terreno con profesionales altamente capacitados en las áreas específicas de transferencia tecnológica, sustentabilidad e innovación.

Adicionalmente este proyecto presenta una vinculación con la plataforma tecnológica de información ya en curso denominada CompiteMAS2, a través de lo que se generan sinergias positivas entre los diferentes fondos públicos, que serán aplicadas a las PyMEs de los ejes sectoriales estratégicos.

El resultado de este programa permitirá generar un modelo susceptible de ser reproducido en las PyMEs de la Región de Valparaíso y de otras regiones del país, ya que se generarán estrategias concretas y adaptadas a las necesidades de las PyMEs chilenas con el objetivo del incremento de su competitividad, desempeño sustentable y eco-innovación. Concluyendo, este programa facilitará el desarrollo e identidad de un polo agroalimentario y turístico competitivo y sustentable en la Región de Valparaíso que servirá de modelo para la implementación en las demás regiones del país.

**CORFO**

**I+D Aplicada**

**N° Proyecto: 13IDL1-18273**

**PUCV**

**“Desarrollo de una tecnología de extracción y purificación de proteína de plasma de salmón para consumo humano”**

Responsable: Rolando Chamy

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

#### Resumen:

Objetivo general: desarrollar la formulación del proyecto a ser presentado a la línea 2 del programa I+D aplicada. Desarrollar un estudio de mercado que incluya tanto los clientes para la tecnología como los usuarios finales y consumidores. Desarrollar una tecnología de extracción y purificación de proteínas a partir de la sangre de salmón de cultivo obteniéndose una materia prima para la formulación de alimentos de consumo humano. Estudiar y evaluar las diferentes variables que impactan en el diseño técnico y de ingeniería de la tecnología así como la evaluación preliminar de la patentabilidad de la tecnología desarrollada. Identificar potenciales socios comerciales y estratégicos a través de una prospección a nivel nacional. Obtener un perfil definido de la calidad aminoacídica y funcional de las proteínas presentes en la sangre del salmón.

#### I+D Aplicada

N° Proyecto: 13IDL1-18277

PUCV

#### “Nueva Tecnología, Costo, Calidad, y Tiempo Eficiente para Realizar Test de Paternidad e Identificación Genética Humana”

Responsable: Sergio Marshall

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2013

#### Resumen:

El proyecto que presentamos es una revolucionaria e innovadora tecnología para realizar test de paternidad e identificación genética humana no existente actualmente en el mercado local y mundial. Nuestra tecnología acercará y solucionará los problemas tanto de presupuesto como de tiempos en que incurren los usuarios de estos servicios. Para ejecutarlo se utilizará una tecnología no utilizada para estos fines conocida como high resolution melting (hrm). Las principales ventajas de nuestro negocio con respecto a las tecnologías actuales son: i) los costos de fabricación que según nuestros cálculos se ven reducidos en un 60% en comparación con los métodos actuales (electroforesis capilar y multiplex pcr) y ii) la rapidez con la cual se obtienen los análisis 80% más rápido en relación a los métodos tradicionales

Objetivo: desarrollar un estudio de mercado para la genotipificación humana por hrm. desarrollo de una tecnología para la identificación genética humana mediante el uso de marcadores moleculares para su uso en aplicaciones médicas. Evaluar el comportamiento de marcadores moleculares con distinto equipos de qpcr y reactivos para hrm. Evaluar la factibilidad técnica de incorporar la tecnología al codis. Formular un proyecto a presentar a la línea 2 I+D aplicada de corfo. Prospección de socios comerciales y científicos para la tecnología a desarrollar.

CORFO

I+D Aplicada

N° Proyecto: 13IDL2-18666

PUCV

**“Desarrollo y Evaluación de un sistema de Producción de Galacto-oligosacáridos (GOS) mediante Uso de Enzimas Inmovilizadas en Soporte Amino-glioxil agarosa y CLEAs”**

Responsable: Andrés Illanes

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

En los últimos años se ha experimentado un rápido crecimiento en el uso de prebióticos y probióticos en alimentos destinados al consumo humano, los cuales son incorporados en su formulación. Este fenómeno ha llevado a mejorar y aumentar el nivel de producción de ambos, que en el caso de los prebióticos, ha significado la búsqueda de nuevos extractos vegetales (inulina), o producción por medios enzimáticos, como son los galacto-oligosacáridos (GOS). Los GOS son clasificados como fibra dietética, y como tal, actúan como materia prima para la flora bacteriana en el tracto digestivo, contribuyendo a su mantención y crecimiento. Esta y otras características lo ha vuelto una sustancia deseable en la formulación de alimentos, sintetizándose actualmente a través de procesos enzimáticos mediante enzimas solubles en el medio a partir de lactosa, lo que provee en forma industrial de estos compuestos. Sin embargo, estos procesos presentan tres grandes desventajas:

- La utilización de enzimas solubles requiere una posterior remoción de las mismas, elevando el costo del producto final
- La lactosa pura constituye un medio oneroso para procesos industriales, en donde se requiere de un gran volumen de materia prima.
- Desde el punto de vista de las empresas chilenas, su uso en alimentos formulados es onerosa ya que la demanda debe ser completamente importada, al no encontrarse ninguna planta de producción en territorio nacional.

Por ello, el proyecto presentado a Línea 1 “Estudio de nuevas técnicas de inmovilización enzimática para la producción de galacto-oligosacáridos (GOS), ha evaluado y estudiado diferentes sistemas de inmovilización enzimática destinados a galactosidasas, potencialmente a ser utilizados con lactosuero como medio de reacción, tecnología que se ofrecerá a las empresas como una forma eficaz de producción de galacto-oligosacáridos, disminuyendo costos de producción gracias a la eliminación de la necesidad de remoción de la enzima y la importación del GOS necesario, permitiendo la diversificación de los productos gracias a una mayor oferta del mismo. El presente proyecto se plantea como su continuación natural, llevando los dos soportes seleccionados a ser estudiados en laboratorio, culminando en la elección de uno de ellos y definiendo sus parámetros operacionales, lo que permitirá diseñar y escalar el proceso a nivel piloto, estudiándose la tecnología desarrollada en condiciones más cercanas a las reales y reduciendo el riesgo técnico implicado en su desarrollo. Junto a ello, se valorizará tanto el mercado objetivo como la tecnología desarrollada, permitiendo visualizar los principales nichos para introducirla, y previo estudio de patentabilidad, presentar la solicitud de patente vía PCT, que entregará las herramientas para el licenciamiento de la misma a las empresas interesadas. Este proceso de comercialización



estará definido por el modelo de negocios desarrollado en base a toda la información recabada, tanto comercial como técnica.

Se espera que esta tecnología permita la apertura de nuevos nichos de mercado, tanto para productos y procesos, principalmente en el área láctea, los principales consumidores de estos productos.

## CONICYT

**N° Proyecto: 781302010**

**Inserción de Capital Humano Avanzado en el Sector Productivo**

**“Desarrollo de una metodología operacional para determinar la factibilidad de tratamiento anaerobio de compuestos de difícil degradación mediante genómica funcional”**

Investigador Responsable: Rolando Chamy

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2014

## INNOVA 2012

**Línea 1: Perfil de I+D Aplicada**

**N° Proyecto: 12IDL1-13217**

**PUCV**

**“Desarrollo de un método de análisis de estratificación de humedad en pilas de lixiviación para la mediana minería”**

Director Responsable: Gonzalo Ruiz

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

## Resumen:

La industria minera que produce cobre mediante el proceso de Lixiviación, logra cátodos de alta pureza de cobre mediante el paso final de electro-obtención. Una etapa clave del rendimiento y/o eficiencia del proceso de extracción de cobre desde el mineral, es la humectación de la pila de lixiviación, lo cual se logra implementando complejos sistemas de riego sobre las mismas. La humedad en la pila no siempre es homogénea, puesto a la distribución de la solución de riego la afectan parámetros como la cantidad de arcillas y materiales finos en el mineral generando zonas saturadas de solución a nivel superficial, estas mismas también pueden generar zonas saturadas en el interior de la pila, o se pueden generar zonas secas por esta misma razón, la que sumada al mal funcionamiento del sistema de riego, o diferencias en la capacidad hidráulica del material hacen bajar la eficiencia global del proceso y perder cobre potencialmente extraíble. Por lo tanto, existe la necesidad de poder evaluar periódicamente la distribución de agua (solución) en la pila, ya sea a nivel superficial como en su interior para con esta información poder manejar adecuada y oportunamente el proceso de humectación de la misma.

La tecnología de radar (Georadar o GPR - Ground Penetrating Radar), basada en el estudio de las reflexiones de ondas electromagnéticas, es empleada con éxito en el estudio e identificación de estructuras verticales y horizontales de fábrica y hormigón. Una de las aplicaciones más habituales es la localización de grandes vacíos e inclusiones de materiales diferentes (como acero, madera, etc.) en grandes estructuras. También han sido reportados variados usos en la detección de tuberías enterradas, estudios arqueológicos, entre otros. El método radar está basado en la propagación de impulsos electromagnéticos a través de un sólido por medio de una antena bipolar, la energía electromagnética se genera en una antena y posteriormente se recibe en otra. Los impulsos emitidos se reflejan en los materiales con propiedades dieléctricas diferentes lo cual permite diferenciarlas en la interpretación de las lecturas. La oportunidad tecnológica está dada por la nueva aplicación y estandarización de método de interpretación de humedad en la pila de lixiviación, por lo que se estaría generando una nueva metodología y una nueva herramienta para la industria minera.

## **INNOVA**

### **Línea 1: Perfil de I+D Aplicada**

**N° Proyecto: 12IDL1-13218**

**PUCV**

**“Factibilidad de aplicación para el uso de agente absorbente de hidrocarburos para mejorar la calidad de cátodos en el proceso de electrodeposición”**

Director Responsable: Rolando Chamy

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

### **Resumen:**

La industria minera que produce cobre mediante el proceso de Lixiviación, el cual es un proceso hidrometalúrgico. Este proceso permite la obtención de cobre desde minerales oxidados, los cuales son separados a través de la aplicación de una disolución de ácido sulfúrico y agua. En este proceso es posible identificar etapas críticas, como por ejemplo: -Chancado o molienda del mineral. -Formación de la pila de lixiviación. -Sistema de riego para adición de solución ácida de agua con ácido sulfúrico. -Extracción por solvente para concentrar el cobre en una solución adecuada para el paso final de electro-obtención o formación de cátodos. La solución con cobre que proviene de la pila de lixiviación (PLS) contiene cobre en concentraciones de hasta 9 gramos por litro (gpl), es puesta en contacto con una solución de parafina y resina orgánica. La resina atrapa los iones de cobre (Cu+2) en forma selectiva, obteniéndose un complejo resina-cobre y una solución empobrecida en cobre que se denomina Refino, la cual es reciclada en el proceso de lixiviación hacia donde se produce cierto arrastre no deseado de la fracción orgánica. Por su parte, la resina-cobre se pone en contacto con una solución electrolito rica en ácido que provoca la descarga del cobre desde la resina hacia el electrolito, aumentando la concentración del cobre llegando hasta los 45 gpl. Esta es la solución que se lleva a la planta de electro-obtención y formación de cátodos de cobre de alta pureza, la cual también arrastra cierta cantidad de la fracción orgánica extractante.

El desafío del proyecto se centra en las etapas de extracción orgánica, y en las cuales se produce arrastre del orgánico, puesto que el arrastre en el Refino incorpora

contaminantes no deseados en la pila, y el arrastre en el Electrolito genera una pequeña película flotante en la planta de electro-obtención, la cual provoca la generación de cátodos de baja calidad, los cuales son llamados cátodos de descarte o de sacrificio y que son vendidos a menor precio, por lo que en resumen genera pérdidas en el proceso productivo. En este escenario, la oportunidad del proyecto es desarrollar una metodología de absorción de la fase orgánica y evitar o disminuir significativamente su arrastre hacia otras etapas del proceso productivo. En algunas faenas mineras se han realizado pruebas con diferentes tecnologías para evitar el arrastre de orgánico, como por ejemplo; filtros de arenas o mezclas de diatomeas-bentonita, se han agregado centrifugas continuas de separación de líquidos según sus densidades (separación agua-aceite) se ha antepuesto deflectores y también cortinas neumáticas, o cortinas de microburbujas, las cuales arrastran hacia arriba las microgotas de orgánico en suspensión. No obstante el problema persiste aunque se disminuye en cierta medida. Por su parte, existe un absorbente de hidrocarburos que posee una gran afinidad química por fracciones orgánicas o hidrocarburos, siendo la absorción prácticamente instantánea. Una vez ocurrida la absorción se producen cambios físicos muy favorables en el absorbente, puesto que espontáneamente se aglutina y flota, lo cual facilitaría mucho su separación desde los líquidos en tratamiento. Adicionalmente es posible pensar el absorbente una vez se ha saturado y recuperar hasta el 40% del orgánico absorbido, lo cual sería una gran ventaja económica para el proceso de extracción de cobre. Con estas propiedades del absorbente y conjuntamente con dispositivos existentes en el mercado, es posible pensar en una solución definitiva al problema del arrastre, lo cual impactaría enorme y positivamente el proceso de electro-obtención, al generar cátodos de alta calidad, mejorando así la rentabilidad del negocio. Por otro lado, cabe recordar que se evitaría el arrastre en el Refino hacia el material de la pila de lixiviación, siendo posible una mejora de la eficiencia de rendimientos en la pila, y disminución de impacto ambiental, al no contaminar dicho material con orgánico extractante.

## INNOVA

### Línea 2: Proyecto de I+D Aplicada 2°

N° Proyecto: 12IDL2-13349

PUCV

### “Desarrollo de un proceso de producción de biodiesel a partir de residuos y biosólidos del sector sanitario”

Director Responsable: Gonzalo Ruiz

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2014

#### Resumen:

A nivel mundial se ha incrementado la producción de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS), debido al aumento de la población en zonas urbanas. Así mismo en Chile, el creciente desarrollo económico, urbano e industrial en las últimas decenas ha traído consigo una multiplicación de las PTAS. De hecho, al principio de la década de los 90 comenzó en Chile el proceso de construcción de PTAS de tal manera que en 2006 el acceso a saneamiento llegó hasta 95% en las zonas urbanas, y se planea llegar a 100% en 2012 en la región metropolitana. Sin embargo, cada etapa del proceso de tratamiento de aguas se acompaña de la generación de lodos, i.e. residuos sólidos o semi-sólidos, que

contienen agua, alto contenido de materia orgánica, nutrientes, metales pesados, micro-contaminantes orgánicos y microorganismos.

En Chile, la mayor empresa sanitaria es Aguas Andinas S.A., la cual opera, entre otros, la PTAS de La Farfana (Santiago de Chile) y genera cada día 83.607 m<sup>3</sup> de lodos (biosólidos) y 96 t de residuos (grasas) por mes. El tratamiento y la evacuación de los biosólidos es un gran desafío social y ambiental, e involucra también un costo económico importante, representando hasta un 60% del costo de operación de una PTAS. Hasta ahora, el principal destino de los lodos en Chile es la disposición a rellenos sanitarios, lo que representa un gasto considerable, un riesgo ambiental y una pérdida del potencial valorizable. Es un hecho que (i) faltan vías alternativas de disposición de biosólidos, y que (ii) los lodos poseen un potencial de energía, nutrientes y bioproductos que pueden recuperarse de diferentes maneras, bajo una mirada integral. A través del concepto de biorefinería que proponemos, los biosólidos dejan de ser un residuo para constituir una materia prima de bajo costo generadora de biocombustible con mayor valor agregado, lo que contribuye a resolver la escasez de materias primas renovables disponibles para la producción de energía. El proyecto pretende entonces desarrollar una estrategia de proceso de aprovechamiento integral de los residuos y biosólidos de una PTAS, mediante su uso como materia prima para la obtención de biocombustible (i.e. biodiesel). Existen antecedentes de factibilidad de producción de biodiesel a partir de varias materias primas (aceites vegetales) pero hace falta estudiar e implementar industrialmente el uso de lodos como materia prima para producción de biodiesel. Dado el creciente interés en el uso y reuso de los recursos naturales de manera equilibrada y sostenible, este proyecto se propone contribuir a la necesaria diversificación de la matriz energética en Chile, de manera de aumentar el porcentaje de ERNC. Después de una fase de investigación y optimización al nivel laboratorio (caracterización de los lodos, evaluación y optimización de las condiciones de extracción/purificación del aceite, transesterificación y refinación del biodiesel), la línea de producción de biodiesel se desarrollará al nivel piloto y pre-comercial, contando con un piloto industrial de biodiesel instalado en la PTAS La Farfana de Aguas Andinas S.A. Además del impacto social y ambiental positivo, el desarrollo de la biorefinería ofrece un impacto económico positivo para la PTAS generadora de lodos, puesto que permite reducir los costos de disposición de lodos, reducir los costos de uso de combustible mediante aprovechamiento interno, y generar ingresos de venta de productos con mayor valor agregado por los cuales existe un mercado creciente en Chile (biodiesel).

## **INNOVA 2012**

### **Bienes Públicos para la competitividad**

**N° Proyecto: 12BPC2-13428**

**PUCV**

### **“Plataforma productivo-ambiental en Pymes”**

Director Responsable: Rolando Chamy

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

## Resumen:

Chile ha experimentado un crecimiento económico rápido, diversificado y liderado por las exportaciones, con un incremento de más de un 6% del PIB al año 2011. Para seguir sosteniendo este crecimiento se hace necesario incorporar a los procesos, especialmente a las Pymes, los nuevos requerimientos del mercado para incrementar la competitividad. Estos nuevos requerimientos dicen relación no sólo con una sustentabilidad económica, sino también con una sostenibilidad tecnológica, ambiental, social y energética.

Chile, como país miembro de la OECD se ve enfrentado a estos nuevos desafíos para alcanzar los objetivos propuestos para el desarrollo sustentable nacional. **El objetivo del Proyecto es implementar una plataforma de información productivo-ambiental** para apoyar la toma de decisiones respecto a la elección de tecnologías y prácticas sustentables (MTD), **para incrementar la competitividad de las empresas nacionales, principalmente PyMES**, mediante la sistematización de data real donde **los beneficiarios finales son las empresas de pequeño y menor tamaño (PyMEs)** que buscan incorporar la gestión sustentable dentro de su producción, en las áreas temáticas energía, ambiente (eficiencia hídrica, emisiones de gases de efecto invernadero, prevención y tratamiento de residuos), tecnología, sustentabilidad y competitividad.

Dada la cantidad y calidad de la información existente en el CPL, este proyecto busca rescatarla y sistematizarla para que sirva de base en la construcción de un sistema nacional de información productivo ambiental, desarrollado a partir de metodologías internacionales, que integrará bases de datos validadas, modelos de impacto específicos y herramientas metodológicas. Este sistema permitirá a las empresas efectuar análisis de escenarios de operación, estudiar el diseño o rediseño de procesos y productos y calcular sus propios indicadores de producción limpia y desempeño sustentable para aplicarlos a sus modelos de negocio y a los procesos de toma de decisiones en estrategias e inversiones relativas a la sustentabilidad, entendiéndose por este concepto los ámbitos económico, ambiental y social. A su vez, con el desarrollo de este bien público se reportará información a los organismos de gobierno, referente a desempeño sustentable de los sectores productivos, permitiéndole generar políticas y estrategias para propiciar un crecimiento competitivo y sustentable de los productos chilenos en los mercados internacionales.

El bien público desarrollado en el presente proyecto será una **plataforma de acceso libre y disponible para todas las empresas chilenas, productivas y de servicio**, quienes podrán acceder a ella para compararse (benchmarking), obtener información, indicadores de gestión productivo-ambiental, guías de mejores tecnologías y antecedentes que le permitirán lograr resultados y beneficios privados directos, impactando a un mayor número de empresas indistintamente si adhieren o no a un APL. A partir de la información disponible en los registros de APL, **se desarrollará un sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV)** de datos que permita por un lado la recopilación de información en cuanto a procesos y materias primas utilizadas por sector, y por otro, la implementación de un mecanismo de control de dicha información. Este registro debe ser consistente, período a período, para así generar comparaciones útiles, que ayuden a la toma de decisiones. Con el desarrollo de este sistema de MRV, Chile podrá contar con un inventario nacional de parámetros productivos - ambientales, validados por las autoridades correspondientes y expertos en la materia, los que podrán ser usados por las empresas como insumos para la construcción de sus indicadores ambientales.

De modo complementario, y al analizar **el desarrollo de este bien público** se puede inferir que un sistema MRV nacional puede **contribuir a los compromisos ambientales del país de reducir un 20% las emisiones de gases efecto invernadero proyectadas al 2020**, a través de la cuantificación de de las reducciones de CO<sub>2</sub>e que logren las

empresas, mediante la incorporación de tecnologías y prácticas sustentables, con el potencial reconocimiento de una NAMA-APL.

**EMPRESA 2012**

**N° Proyecto: RT 09-12**

**Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Universidad de Concepción  
Universidad de Lyon  
Universidad Técnica de Dinamarca**

**“Selección e identificación de consorcios microbianos con alta actividad acidogénica y metanogénica en sedimentos Antárticos, para aplicación a digestión anaerobia psicrófila de aguas residuales en zonas templadas/frías”**

**Investigador Responsable: Lea Cabrol**

**Fecha de inicio : 2012**

**Fecha de término : 2015**

- **Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables  
CREAS**

## **CORFO**

**I+D Aplicada**

**N° Proyecto: 13IDL1-18273**

**PUCV**

**“Desarrollo de una Cubierta Comestible de Probióticos para el Recubrimiento de Pasas Saborizadas”**

Responsable: Araceli Olivares

Fecha de inicio : 2013

Fecha de término : 2018

### **Resumen:**

Las Enfermedades Crónicas No Transmisible (ecnt) Tales Como las Enfermedades Cardiovasculares Cerebrovasculares Cánceres Diabetes Mellitus Hipertensión y Obesidad Tienen su Principal Factor de Riesgo el Estilo de Vida de la Población Caracterizado por un Alto Nivel de Sedentarismo Tabaquismo y Alcoholismo Malos Hábitos Alimenticios Asociados a una Elevada Ingesta de Azúcares Grasas Saturadas y Colesterol y el bajo Consumo de Frutas y Verduras. la Obesidad Infantil en Chile Va en Aumento Encontrándose nuestro País en el Sexto Lugar Mundial de Sobrepeso Infantil con el 30% de los Niños entre 5-17 Años. Ante Esta Situación Chile ha Impulsado Políticas Gubernamentales Conducentes a Llevar una Vida Saludable y una Alimentación Sana con los Programas elige Vivir Sano 5 al Día nutrirse entre otros.

Objetivo: Desarrollar una Tecnología Aplicada a la Generación de una Película Comestible con Probióticos para el Recubrimiento de Pasas Saborizadas Naturalmente con Menta Naranja Piña Frambuesa Incrementando las Propiedades Funcionales/saludables de este Fruto Deshidratado. Estudiar la Técnica de Secado para Maximizar la Retención de los Aromas y Sabores Externos Aportados a las Pasas. Estudiar Técnicas de Impregnación para el Recubrimiento de Pasas Saborizadas con Película Comestibles con Probióticos y Mantenimiento de su Bioactividad. Hacer Revisión Bibliográfica y Evaluar Alternativas Tecnológicas de Incorporación de Microorganismos Probióticos en Pasas Saborizadas y su Efectividad. Realizar un Estudio de Mercado Dado por la Oportunidad de Negocio al Desarrollar una Tecnología Aplicada a la Obtención de Pasas Saborizadas Recubiertas con una Cubierta Comestible de Probióticos.

## **CONICYT**

**Concurso 2012 de apoyo a la formación de redes internacionales entre Centros de Investigación**

**N° Proyecto: redes 12-0031**

**PUCV**

**“Proyecto de vinculación CREAS - Oregon State University - Ohio State University”**

Investigador Responsable: María Elvira Zúñiga Hansen

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

#### Resumen:

El proyecto de formación de redes internacionales impulsado por el Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS), cuyo representante legal es la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), pretende establecer una estrategia de cooperación internacional con grupos de investigación pertenecientes a centros de investigación y desarrollo de excelencia de las universidades Oregon State University y Ohio State University, ambas de Estados Unidos. Los principales objetivos son (1) fortalecer las capacidades institucionales, (2) generar nuevos conocimientos científico técnicos, y (3) promover/facilitar la orientación del quehacer científico hacia el sector productivo. En este contexto, se contempla: (a) realizar una estadía de corta duración en Estados Unidos por parte de la dirección y gerencia del CREAS, quienes visitarán el “Food Innovation Center” de Oregon State University y el “Food Industries Center” de Ohio State University, donde se explorarán los principales ejes científico-tecnológicos y de gestión de ambos centros, (b) una estadía de corta duración en Chile, de 4 destacados científicos de las universidades mencionadas, que incluye la realización de un seminario bilateral en Valparaíso y actividades en la modalidad de taller con el equipo CREAS (investigadores y gestión).

Los expertos de Oregon State University que participarán en estas actividades son (1) el Dr. Michael Morrissey, Director del Food Innovation Center desde hace 5 años, reconocido por su contribución Regional, premiado como uno de los 50 líderes sobresalientes de Oregon. A su capacidad de gestión, se suma su excelencia científica avalada por 75 publicaciones, 5,3 millones de dólares en proyectos ejecutados desde el año 2001 y 6 premios internacionales. (2) La Dra. Christina Dewitt, que actualmente dirige el Seafood Research & Education Center, establecido en 1989, el cual a la fecha ha recibido cerca de 8 millones de dólares. Adicionalmente, forma parte del “Institute of Medicine Committee”, que desarrolló durante los años 2009-2010 estrategias para reducir el sodio en la dieta. Por otra parte, de Ohio State University se suman a este proyecto, (3) el Dr. Valente Álvarez, Director del Food Industries Center, quien realiza labores de extensión y de investigación, apoyando principalmente el desarrollo de la industria alimentaria en Ohio; y (4) el Dr. Sudhir Sastri, reconocido experto internacional en procesamiento y envasado de alimentos. Su experiencia se refleja en el desarrollo de proyectos por más de 15 millones de dólares, más de 160 publicaciones científicas indexadas, y además, es editor de destacadas revistas científicas del ámbito alimentario.

Entre los resultados de este proyecto se destacan (1) el reconocimiento de modelos de gestión de negocios y transferencia tecnológica aplicables al CREAS, (2) firma de convenios de colaboración en i+D, (3) seminario “Nuevos Impactos en Tecnologías de Alimentos”, que busca actualizar a los principales actores del sector, difundiendo lo último en tendencias de los consumidores, en tecnologías y productos y (4) detección de oportunidades de transferencia, principalmente conocimiento, métodos y equipamientos que fortalezcan el desarrollo y la investigación, tanto para los expertos internacionales, como para el equipo CREAS-PUCV. Además, se formulará al menos 1 proyecto con cada uno de los grupos de investigación, los que serán postulados a distintos instrumentos de financiamiento concursables disponibles el año 2013, tanto nacionales como internacionales. Estos trabajos generarán conocimientos y/o nuevos productos e incremento de la productividad científica. Más aún, el desarrollo de estos proyectos



promoverá la formación de vínculos estables entre los investigadores internacionales y el CREAS-PUCV.

## INNOVA 2012

Línea 1: Perfil de I+D Aplicada  
N° Proyecto: 12IDL1-13187  
PUCV

### “Desarrollo tecnológico de un ingrediente alimentario funcional a partir de descartes de plátanos”

Director Responsable: Carmen Soto

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2013

#### Resumen:

En los últimos años, Chile, mediante diversas políticas gubernamentales, ha centrado los esfuerzos en establecer en la población nacional y en especial en la población escolar un estilo de vida saludable, alentando en tal sentido el desarrollo de programas como “Elige vivir sano” y “5 al día”. Estas políticas, basadas en las recomendaciones que realiza la organización mundial para la salud (OMS), se han generado debido a la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), incitados en muchos aspectos por los elevados niveles mundiales de obesidad, y a los estudios que indican la importante relación entre una mala nutrición y estas enfermedades. Es reconocido el hecho que el consumo de frutas y verduras permite disminuir la incidencia de las ECNT.

Nuestro país es privilegiado en este aspecto, ya que cuenta con gran cantidad y variedad de frutas y verduras, y por otro lado cuenta con diversos tratados comerciales que permiten la importación de productos de calidad que no se cultivan comercialmente en el país, como son algunos frutos subtropicales. Dentro de estos, el plátano tiene gran relevancia ya que es considerado la importación frutícola más grande que realiza Chile con más de 150 mil ton/año y costos que incluso superan los US\$40 millones. Sin embargo, debido a que este tipo de fruto es climatérico y no puede ser conservado en frío, y en otros casos es necesario aumentar el nivel de maduración mediante la aplicación de etileno, es posible obtener gran cantidad de pérdidas que incluso superan las 4 ton/mes por cada importador. En el aspecto nutricional y funcional la importancia de este fruto radica en su contenido de fibra dietética (hasta 50% pulpa) y de almidón resistente (~ 9% en la pulpa), los que son reconocidos por su efecto en la disminución del índice glicémico, grasa corporal y por consecuencia de la obesidad. Estos compuestos se encuentran distribuidos tanto en la pulpa como en su cáscara haciendo que la totalidad de este fruto sea aprovechable, abriéndose la posibilidad de utilizar aquellos frutos que eran considerados un descarte como materia prima para la obtención de un ingrediente funcional. La factibilidad de establecer un negocio productivo a partir de estos productos se sustenta además con el amplio mercado actual existente para los ingredientes y alimentos funcionales, que incrementan la necesidad de buscar nuevas fuentes de estos compuestos. Considerando relevante el hecho que el crecimiento de la industria de alimentos funcionales y nutraceuticos con tasas anuales que superarían el 7.4% y un valor global de 176,7 billones de euros para el año 2013; de manera incluso de superar el crecimiento de la industria alimentaria tradicional. Junto a lo anterior es importante

mencionar que además de generar una alternativa comercial de un ingrediente alimentario, es posible disminuir el impacto ambiental que involucra el desecho y disposición de los residuos antes mencionados. El proyecto en sí, propone evaluar la prefactibilidad técnico-económica de producir un ingrediente funcional aprovechando los descartes y desechos de las importaciones de la industria del plátano.

El estudio prospectivo y la identificación de compuestos saludables en los productos de desechos de las importaciones, permitirá establecer el real potencial de obtener un ingrediente funcional que pueda ser usado en la industria alimenticia, ya sea mediante la recuperación del mismo desde la matriz vegetal o del uso del fruto/fracción vegetal más adecuada. Cabe señalar que la literatura científica muestra no más de 6 experiencias de incorporación de harina preparada a partir de cáscara o pulpa de plátano verde (*Musa balbisiana*) en productos de consumo masivo como son pastas y pan, en reemplazo de la harina de trigo. Estos resultados, sugieren el potencial científico-tecnológico de aplicar este tipo de residuos en la obtención de ingredientes alimentarios; sin embargo, no es posible extrapolar los resultados existentes debido a que las materias primas estudiadas son distintas a las productos importados en Chile, y que corresponden a plátano comestible crudo (*Musa cavendishii*). Es de esta manera que el estudio de calidad, composición y factibilidad, así como de las alternativas tecnológicas de recuperación/producción de este potencial ingrediente alimentario se hace indispensable.

## **INNOVA**

### **Línea 1: Perfil de I+D Aplicada**

**N° Proyecto: 12IDL1-13188**

**PUCV**

### **“Uso de antimicrobianos naturales para el control de listeriosis, prospección del potencial de mercado en la industria cecinera”**

Director Responsable: Araceli Olivares

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

### **Resumen:**

*Listeria monocytogenes* es un microorganismo emergente, capaz de causar una infección (listeriosis) que ataca a diferentes órganos en el cuerpo, incluyendo el sistema nervioso central, causando septicemia y/o meningitis, además de producir abortos espontáneos en mujeres embarazadas. En un porcentaje muy alto de pacientes (30 - 40%) la listeriosis causa la muerte, por lo cual se califica como la infección más letal transmitida por alimentos. Afortunadamente, los casos de listeriosis son relativamente bajos, pero debido a la seriedad de la enfermedad, esta bacteria se declaró como adulterante en productos lácteos y cárnicos listos para consumirse (LPC). Diferentes mecanismos para el control y prevención de *L. monocytogenes* son implementados a nivel mundial, incluyendo el continuo monitoreo de la bacteria en alimentos LPC y las plantas procesadoras, además de la implementación de sistemas de prevención como HACCP, Buenas Prácticas de Manufactura e Higiene, entre muchos otros. Pese a estos esfuerzos, la bacteria persiste en muchos alimentos LPC y actualmente Estados Unidos (USA) reporta alrededor de 2.000 casos de listeriosis anualmente, de los cuales 500 terminan en muerte. Mientras que en

Chile, la incidencia estimada para el año 2011 fue del 0,6 por cien mil habitantes. A partir del año 2008, en nuestro país, el control de Listeria se realiza a través del Programa Integrado de Listeria, que establece tolerancia cero para *L. monocytogenes* en alimentos que favorecen su crecimiento, como son las cecinas. La industria cecinera en Chile alcanzó una producción de aproximadamente 240 millones de Kg en el año 2010. Cifra que no es menor al tener en cuenta que aproximadamente 3.6% de las cecinas analizadas en Chile por el Instituto de Salud Pública (2000) fueron reportados como positivas para la presencia de Listeria. Adicionalmente a este estudio no existen reportes más recientes de la presencia de la bacteria en este tipo de productos, sin embargo es factible asumir, que como sucede en países más desarrollados, donde los sistemas de control y prevención son altamente exigentes, que la incidencia de la bacteria continúa en asenso. Desde la implementación del Programa Integrado de Listeria hasta fines del 2011, 367 casos de listeriosis han sido registrados (incluyendo 53 muertes) por lo que es importante su permanente prevención y control.

Diferentes alternativas tecnológicas y de procesamiento han sido (son) evaluadas para el control de Listeria en alimentos LPC, siendo los más efectivos los tratamientos térmicos. Pese a que las cecinas incluyen en su elaboración un “killing step” por calor, este no es suficiente para controlar la bacteria que puede ser contaminada en el producto terminado ya sea durante el almacenamiento como el expendio, por lo que diferentes alternativas han sido evaluadas. Dentro de éstas, la adición de antimicrobianos en forma de aditivos alimenticios ha demostrado ser eficiente en reducir la fase de desarrollo de la bacteria durante almacenamiento. No obstante, la tendencia de mercado, impulsada por la demandas del consumidor, así como por regulaciones gubernamentales, ha estimulado la búsqueda de aditivos naturales alternativos. Extractos de plantas, biomoléculas y metabolitos producidos por microorganismos han sido evaluados en laboratorio sobre su potencial como agentes anti-Listeria. A la fecha interesantes resultados han sido publicados, sin embargo la aplicabilidad de éstos a productos finales no ha sido ampliamente estudiada. Además de los efectos adversos sobre la salud del consumidor, la listeriosis tiene un fuerte impacto en las plantas procesadoras. Los productos contaminados con la bacteria deben ser retirados del mercado, por lo que un brote de listeriosis afecta fuertemente la economía de una empresa. En los Estados Unidos, se estima que el retiro de cecinas contaminadas con la bacteria puede incurrir en aproximadamente 4.750 USD por tonelada afectada. A estos costos se debe añadir aquellos correspondientes a querellas legales, renovación de imagen corporativa y renovación/mejora de las plantas procesadoras afectadas. En Chile, no existen estimaciones de los costos asociados con brotes de Listeria, por lo que sería interesante poder estimar este dato para reforzar y puntualizar la importancia del control y prevención de la bacteria. El presente perfil tiene como objetivo realizar una revisión de las alternativas antimicrobianas naturales que puedan ser efectivamente aplicadas en cecinas para el control de Listeria durante procesamiento y posterior almacenamiento y venta. Así como identificar el estado actual de la industria cecinera en temas de control de la bacteria y los costos asociados a este control.

## **INNOVA**

### **Línea 1: Perfil de I+D Aplicada**

**N° Proyecto: 12IDL1-13204**

**PUCV**

**“Desarrollo de un proceso de obtención de concentrados de vitaminas y antioxidantes desde los descartes de vegetales”**

Director Responsable: **María Elvira Zúñiga**

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2013

#### **Resumen:**

La principal problemática que le compete a la empresa del sector hortofrutícola, específicamente de empresas que llevan a cabo el mínimo procesamiento de la materia prima, es la generación de grandes cantidades de residuos vegetales, los cuales son vendidos a muy bajo costo para alimentación animal en el mejor de los casos, o bien, son tratados como desecho. Actualmente, la tendencia es disponerlos en los mismos predios donde se realiza el cultivo, sin estabilización previa, lo que trae como consecuencia la generación de vectores y contaminación cruzada, o bien, se disponen en rellenos sanitarios, lo que implica además incurrir en gastos de traslado y disposición de éstos.

Dichos residuos podrían considerarse ahora como materia prima para la generación de una nueva línea productiva y de negocios de las empresas, al recuperar y comercializar compuestos bioactivos a partir de sus residuos, pudiendo acceder al mercado de los productos procesados/saludables/funcionales o nutraceuticos, entre otros, generándose con ello nuevos modelos de negocios dentro de la empresa. Para abordar la problemática planteada y poder acceder a los beneficios mencionados, se plantea la adaptación y aplicación de tecnologías limpias, de fácil implementación y bajo costo, que han sido utilizadas por el equipo de trabajo a escala laboratorio o piloto y cuya implementación, para el objetivo aquí planteado, se estima de alto rendimiento para la recuperación de compuestos bioactivos a partir de desechos de la agroindustria. Cabe señalar que, los usuarios de dicha tecnología serán empresas del sector hortofrutícola, específicamente las que se dedican a la elaboración de productos mínimamente procesados en fresco, que generen residuos con potencial de ser revalorizados en función, principalmente, de su contenido de compuestos bioactivos, lo que les permitiría abordar el mercado de los alimentos funcionales y nutraceuticos, el cual se estima que tendrá una expansión sostenida. Se plantea además evaluar si la tecnología desarrollada permitirá obtener ventajas comparativas a nivel productivo que puedan traducirse en una retribución económica por la venta del producto en el mercado nacional e internacional.

El objetivo es evaluar la oportunidad tecnológica de lograr el máximo aprovechamiento de los residuos hortofrutícolas a través del desarrollo de un proceso innovador y fácil de implementar, cuyo fin será la extracción de vitaminas y poder antioxidante obtenido a partir del procesamiento de hojas y cáscaras de verduras y frutas Mínimamente Procesadas en Fresco (MPF)

#### **INNOVA**

**Línea 1: Perfil de I+D Aplicada**  
**N° Proyecto: 12IDL1-13262**  
**PUCV**

**“Optimización del sistema de envasado en atmósfera modificada para productos vegetales que respiran”**

Director Responsable: Monika Valdenegro

Fecha de inicio : 2012  
Fecha de término : 2013

## Resumen:

Las nuevas tendencias de consumo exigen nuevas formas de presentaciones alimentarias, diferentes gustos y texturas, alimentos menos procesados con aspecto y calidad similar a los recién preparados que además conserven sus propiedades nutricionales y/o saludables. Lo anterior se suma a la búsqueda de una alimentación sana y más cómoda, mejor nutrición y calidad de vida, y convierte a la tecnología de envasado en atmósfera modificada (EAM) en un factor vital en la industria alimentaria global. Desde que se conoce de la acción preservante del dióxido de carbono y el incremento de la demanda por alimentos más naturales, se han desarrollado avances tecnológicos como el envasado EAM, siendo la mayoría de ellos empíricos. Como resultado de ello, estos estudios de investigación no son completamente reproducibles, los resultados son específicos de una condición experimental y no son extensibles a otras aplicaciones. Hoy en día los métodos computacionales ofrecen la oportunidad a los procesadores de alimentos de diseñar más eficientemente procesos que mantienen altos estándares de calidad en los alimentos. Por ello, para obtener un diseño adecuado y lograr la optimización de los sistemas de EAM, es necesario disponer de herramientas cualitativas basadas en modelos matemáticos que permitan predecir el comportamiento de diversos fenómenos biológicos.

A diferencia de la mayoría de alimentos, los productos hortofrutícolas siguen "respirando" después de su cosecha, lo que incrementa la complejidad del sistema, y plantea nuevos desafíos para frenar el deterioro de estos productos. Este proceso consume el oxígeno ( $O_2$ ) y produce dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y vapor de agua. La clave para mantener frescos estos productos envasados consiste en reducir la tasa de respiración sin dañar la calidad del producto (composición nutricional, sabor, textura y apariencia), lo que se consigue sometiendo al material vegetal a una reducción brusca de la temperatura y a su envasado, buscando alcanzar lo antes posible un estado denominado como "equilibrio" para producir una atmósfera modificada, en la que oxígeno y dióxido de carbono pueden pasar del interior al exterior del envase y viceversa de modo que el oxígeno que se consume dentro del envase se sustituye con oxígeno del exterior; el nivel de dióxido de carbono se mantiene de forma similar. Otra ventaja de la atmósfera modificada es que reduce la producción natural del producto hortofrutícola de la hormona vegetal gaseosa llamada etileno, que acelera el proceso de maduración. En productos que no respiran existe investigación previa que ha abordado la problemática del diseño de envases, no obstante existe desconocimiento respecto de lo que ocurre mientras se alcanza el equilibrio en productos que respiran, de mayor complejidad, generándose la necesidad de dilucidar como se produce este fenómeno y así poder predecir y acortar en algunos casos este período de equilibrio, prolongando la vida comercial útil del producto.

Existe una línea de investigación en modelamiento matemático y el estudio de la conservación de alimentos que no respiran, con gran trayectoria en la Universidad Federico Santa María, liderada por el Dr. Ricardo Simpson Rivera, existiendo la oportunidad de aprovechar dicho conocimiento para abordar el problema por lo que el objetivo principal planteado es optimizar la atmósfera de los envasados para productos hortofrutícolas que respiran y poder predecir y mejorar su vida útil. Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos: 1. Estudiar el comportamiento de alimentos envasados que respiran. 2. Desarrollar modelos que describan dicho comportamiento. 3. Optimizar las condiciones atmosféricas iniciales para maximizar la vida útil del producto envasado.

## **INNOVA**

**Línea 1: Perfil de I+D Aplicada 3°**

**N° Proyecto: 12IDL1-15150**

**PUCV**

**“Evaluación de la capacidad antioxidante y potencial antimicrobiano de extracto de peumo y arrayán”**

Director Responsable: Lida Fuentes Viveros

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2013

### **Resumen:**

Las hojas y frutos de flora nativa chilena se caracterizan por sus grandes beneficios para la salud dado su alto contenido de moléculas bio-activas como los polifenoles. Además, los productos a bases de especies nativas son bastante cotizados en el mercado wellness dado sus características asociadas a materias primas más naturales, manejo sustentable y desarrollo rural. Ejemplos exitosos de especies utilizadas como fuente de materias primas en la industria cosmética y nutraceutica son hoy el maqui, la murta y el boldo. Sin embargo, hay muchas otras especies con gran potencial, pero sus beneficios han sido menos estudiados. Dentro de estas especies encontramos al arrayan y el peumo, dos especies frecuentes de la flora nativa, cuyos frutos son comestibles y la infusión de sus hojas son frecuentemente utilizadas en la medicina indígena. Con el fin de dar una proyección aplicada a los resultados científicos obtenidos en ambas especies, se propone evaluarlas alternativas de extracción tecnológicamente factibles de implementar por la empresa y estabilización de un extracto con propiedades antioxidantes y antimicrobianas para incorporar a distintas matrices de uso en la cosmética tradicional o nutricosmetica. Durante la ejecución de este perfil, se pretende consolidar la prospección de aliados y potenciales socios empresariales, logrando así como resultado final la elaboración de un proyecto de I+D Aplicada CORFO Línea 2 orientado a la obtención de una nueva materia prima en base a flora nativa chilena para la su uso en la cosmética, nutricosmetica o como alimento funcional, teniendo en cuenta las necesidades de este tipo de mercado.

## **FONDECYT Iniciación 2011**

**Proyevto N° 11110438**

**PUCV**

**“Molecular study of softening during fruit development and ripening of red raspberry (*Rubus idaeus* L. cv. Heritage)”**

Director Responsable: Lida Fuentes Viveros

Fecha de inicio : 2011

Fecha de término : 2014

## Resumen:

Raspberries are high value crops due their beneficial for the human health, attractive color, unique flavor and short shelf life of their fruits. All these attributes contribute to the berries commercial are really dynamic industries. Our country is one of the most important exporters of red raspberry in our hemisphere and in the world. Clearly, this is nice scene, although many berries fruit, such as red raspberry and strawberries are characterized by a rapid ripening rate and short shelf life causing important loss from harvest to the consumer's table. The red raspberry ripening involves increase softening and detachment influencing the shelf life of this fruit. Therefore, the softening process during development and ripening of red raspberry fruit is an important factor. The ripening-associated softening of fleshy fruit has been largely seen as a direct consequence of enzyme-mediated cell wall degradation. Therefore, depolymerization and solubilization of hemicelluloses and pectins within the cell wall often occurs in many fleshy fruit. Mainly, in European cultivars of red raspberry fruit the softening increase with each ripening stage, observed notorious fleshfirmness decrease and increased pectin solubilization at intermediate stages of ripening compare to green stage. In Chile, "*Rubus idaeus* L. cv Heritage" is the variety most cultivates and exporter due that this cultivar has been showed better yield in the edaphoclimatic condition of our country. However, there aren't information about the molecular mechanism involve in softening and fruit development in this cultivar.

To understand the problem during fruit postharvest it is an excellent approach to gain insight on the molecular basis of development and ripe process. This proposal work aims to dissect the molecular changes during fruit evolution of red raspberry (*Rubus idaeus* L. cv Heritage). At first, the relationship between fruit development and hormonal production will be evaluated. This will do through the quality parameter assessment, and ethylene and auxine production determine.

After that, the softening process and their relationship with changes of cell wall-disassembly events will be evaluated through cell wall-component fractionation. To isolate differentially express-cDNA sequences, subtractive cDNA libraries will be constructed from different fruit stage and receptacle. Then, the candidates' genes will be classified by phylogenetic analysis. Finally, the expression pattern during fruit development, the specific tissue expression and the regulator role of ethylene and auxin hormone will be determined.

Through the identification of these cell wall-related genes this work may contribute to generate a gene bank of red raspberry cultivate under the Chilean condition. Therefore, the information generated in this study will provide new approach to aid the understanding of the softening process related to fruit development and ripening of red raspberry fruit. The association of result to the possible regulator role of receptacle on fruit drupelets would be good approach to improve molecular breeding of raspberry using receptacle as target. In addition, the data collect in this work would be support a future proposal related to hormonal regulation of fruit development under biotic and abiotic stress condition, such as botrytis infection and water deficit.

## INNOVA 2012

Línea 2: Proyecto de I+D Aplicada 3°  
N° Proyecto: 12IDL2-16182  
PUCV

### “Restauración biológica de suelos RBS”

Director Responsable: Carlo Sabaini

Fecha de inicio : 2012

Fecha de término : 2015

#### Resumen:

Actualmente la fruticultura Chilena se establece en un escenario donde la productividad y longevidad de los huertos, por causa del uso intensivo del suelo y su consecuente degradación biológica, ha sido conducida a lo que se ha descrito como “decaimiento productivo prematuro” y “huertos de palto decaídos”. Los costosos diagnósticos sesgados del suelo desde el punto de vista químico, físico y biológico, no han podido reflejar en forma integral los procesos degradativos que ocurren en el suelo y generar sistemas de restauración integrales. Esto se suma a técnicas de restauración mediante herramientas que tienden a degradar aun más la condición biológica de los suelos, como es el caso del uso de ácido sulfúrico. Este proyecto contempla desarrollar y validar un prototipo de Restauración Biológica de Suelos (RBS), que comprenda herramientas de diagnóstico integral, tratamientos multifuncionales para el mejoramiento de la Condición Biológica y herramientas de seguimiento de la Condición Biológica de los Suelos (CBS) en huertos frutales. Para esto en una primera etapa se desarrollará una metodología para la determinación de la condición biológica del suelo (CBS) a nivel de campo. Una siguiente etapa comprende la validación de la tecnología RBS en un proceso de restauración en palto en ladera y del método CBS en cuatro especies frutales (palto, uva de mesa, kiwis y cerezos).

Los efectos de los tratamientos y su CBS serán contrastados con características físicas, químicas y biológicas de los suelos con el objetivo de validar estas tecnologías. Una tercera etapa se realizará una valoración del mercado y del paquete tecnológico CBS y la Formulación L4 Innova-CORFO. A través de estas etapas se espera tener como resultado: una metodología para la determinación de la Condición Biológica de Suelos (CBS) para huertos frutales; diseño e implementación de tratamientos RBS en palto en ladera; una propuesta validada de restauración biológica de suelos (RBS) multifuncional para palto en ladera; una metodología de determinación de la CBS validada en diferentes unidades de manejo en cuatro especies frutales; la tecnología desarrollada y mercado valorizado; una propiedad intelectual del paquete tecnológico solicitada y un proyecto para línea 4 elaborado.



**“Implementación de cuatro plataformas de innovación en el centro CERES”**

Director Responsable: Eduardo Gratacós Naranjo

Fecha de inicio : 2012

Fecha de Término : 2013

**Resumen:**

Objetivos específicos:

- Implementar un laboratorio de cromatografía de suelos para la determinación de la calidad biológica de éstos como soporte a las líneas de investigación existentes en el Centro, denominadas “Restauración Biológica de Suelos” (RBS).
- Implementar y operar una plataforma de monitoreo territorial de la mosca blanca de los invernaderos, en la comuna de Quillota, con ocho puntos de muestreo periódico y un software de procesamiento de la información.
- Implementar una unidad de validación de metodologías para la producción intensiva de cerezas ultra-tempranas de calidad para potenciar la competitividad y la exportación regional.
- Implementar un módulo demostrativo y de difusión de tecnologías agroecológicas disponibles, que permita ser un referente permanente de la agricultura sustentable en la comunidad con vocación agrícola en la Región.



## Publicaciones ISI



- Publicaciones ISI

#### CARRERA TECNOLOGIA MEDICA

FLORES PATRICIA	Anatomical and Functional Impairment of the Nerve Fiber Layer in Patients with Optic Nerve Head Drusen	GRAEFES ARCHIVE FOR CLINICAL AND EXPERIMENTAL OPHTHALMOLOGY
	Comparison of optic area measurement using fundus photography and Optical Coherence Tomography between optic nerve head drusen and control subjects	OPHTHALMIC AND PHYSIOLOGICAL OPTICS
	Sensitivity and specificity of monochromatic photography of the ocular fundus in differentiating optic nerve head drusen and optic disc oedema	GRAEFES ARCHIVE FOR CLINICAL AND EXPERIMENTAL OPHTHALMOLOGY
	Using autofluorescence to detect optic nerve head drusen in children	JOURNAL OF AAPOS
	Utility of a semi-scleral contact lens design in the management of the irregular cornea	CONTACT LENS & ANTERIOR EYE
	Which soft contact lens power is better for piggyback fitting in keratoconus?	CONTACT LENS & ANTERIOR EYE

#### ESCUELA DE AGRONOMÍA

BESOAIN XIMENA	Evaluation of DMI fungicides against species of Diplodia and Neofusicoccum associated with Botryosphaeria canker of grapevine	CIENCIA E INVESTIGACION AGRARIA
	First Report of Neofusicoccum australe Associated with Botryosphaeria Canker of Grapevine in Chile	PLANT DISEASE
	In vitro and in vivo inhibitory effect of solid and liquid Trichoderma harzianum formulations on biocontrol of Pyrenochaeta lycopersici	INTERCIENCIA
	Prevalence and pathogenicity of fungi associated with grapevine trunk diseases in Chilean vineyards	CIENCIA E INVESTIGACION AGRARIA
GRATACOS EDUARDO	Construction and Comparative Analyses of Highly Dense Linkage Maps of Two Sweet Cherry Intra-Specific Progenies of Commercial Cultivars	PLOS ONE

MANSUR LEVI	Construction and Comparative Analyses of Highly Dense Linkage Maps of Two Sweet Cherry Intra-Specific Progenies of Commercial Cultivars	PLOS ONE
	Flavor Precursors and Sensory-Active Sulfur Compounds in Alliaceae Species Native to South Africa and South America	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY
NEAMAN ALEXANDER	Efficacy of fresh and air-dried biosolids as amendments for remediation of acidic and metal-polluted soils: A short-term laboratory assay	JOURNAL OF SOIL SCIENCE AND PLANT NUTRITION
SALGADO EDUARDO	Constructed wetlands for domestic wastewater treatment in a Mediterranean climate region in Chile	ELECTRONIC JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY
TORRES CAROLINA	Evaluation of DMI fungicides against species of Diplodia and Neofusicoccum associated with Botryosphaeria canker of grapevine	CIENCIA E INVESTIGACION AGRARIA
UNDURRAGA PEDRO	Evaluation of DMI fungicides against species of Diplodia and Neofusicoccum associated with Botryosphaeria canker of grapevine	CIENCIA E INVESTIGACION AGRARIA

#### ESCUELA DE ALIMENTOS

CARVAJAL PATRICIO	Inhibitory effect of short cationic homopeptides against Gram-positive bacteria	JOURNAL OF PEPTIDE SCIENCE
CORDOVA ANDRES	Principal Component Analysis as an exploration tool for kinetic modeling of food quality: A case study of a dried apple cluster snack	JOURNAL OF FOOD ENGINEERING
FUENTEALBA CLAUDIA	Potential of Chilean Native Corn ( <i>Zea mays</i> L.) Accessions as Natural Sources of Phenolic Antioxidants and in Vitro Bioactivity for Hyperglycemia and Hypertension Management	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY
GALVEZ LENA	Phenolic compounds, antioxidant capacity, and in vitro-amylase inhibitory potential of tea infusions ( <i>Camellia sinensis</i> ) commercialized in Chile	CYTA-JOURNAL OF FOOD
	Potential of Chilean Native Corn ( <i>Zea mays</i> L.) Accessions as Natural Sources of Phenolic Antioxidants and in Vitro Bioactivity for Hyperglycemia and Hypertension Management	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY
	Principal Component Analysis as an exploration tool for kinetic modeling of food quality: A case study of a dried apple cluster snack	JOURNAL OF FOOD ENGINEERING

GONZALEZ ADRIAN	Potential of Chilean Native Corn ( <i>Zea mays</i> L.) Accessions as Natural Sources of Phenolic Antioxidants and in Vitro Bioactivity for Hyperglycemia and Hypertension Management	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY
NAVARRO ROSA	Principal Component Analysis as an exploration tool for kinetic modeling of food quality: A case study of a dried apple cluster snack	JOURNAL OF FOOD ENGINEERING
QUESILLE ANA	Phenolic compounds, antioxidant capacity, and in vitro-amylase inhibitory potential of tea infusions ( <i>Camellia sinensis</i> ) commercialized in Chile	CYTA-JOURNAL OF FOOD
	Potential of Chilean Native Corn ( <i>Zea mays</i> L.) Accessions as Natural Sources of Phenolic Antioxidants and in Vitro Bioactivity for Hyperglycemia and Hypertension Management	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY
QUEZADA CESAR	Principal Component Analysis as an exploration tool for kinetic modeling of food quality: A case study of a dried apple cluster snack	JOURNAL OF FOOD ENGINEERING
SAAVEDRA JORGE	Phenolic compounds, antioxidant capacity, and in vitro-amylase inhibitory potential of tea infusions ( <i>Camellia sinensis</i> ) commercialized in Chile	CYTA-JOURNAL OF FOOD
	Principal Component Analysis as an exploration tool for kinetic modeling of food quality: A case study of a dried apple cluster snack	JOURNAL OF FOOD ENGINEERING
	Rehydration Capacity of Chilean Papaya ( <i>Vasconcellea pubescens</i> ): Effect of Process Temperature on Kinetic Parameters and Functional properties	FOOD AND BIOPROCESS TECHNOLOGY
	Storage stability test of apple peel powder using two packaging materials: High-density polyethylene and metalized films of high barrier	INDUSTRIAL CROPS AND PRODUCTS
SALAZAR FERNANDO	EFFECT OF BENTONITE FINING DURING FERMENTATION ON PROTEIN CONTENT IN MACABEU WINES: COMPARISON OF PILOT- AND INDUSTRIAL-SCALE EXPERIMENTS	JOURNAL INTERNATIONAL DES SCIENCES DE LA VIGNE ET DU VIN

#### ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

ARAYA MARCELO	The origins of city: Paseo	ARQ
ESPOSITO FERNANDO	Dialogy as an act of architectural interpretation	ARQUITETURA REVISTA
	Water carriageways of the Open City of Amereida	ARQ

JOLLY DAVID	The origins of city: Paseo	ARQ
PUNTES MAURICIO	Contextualizando lo digital. Reflexiones del taller politics of fabrication laboratory de la Architectural Association y la Universidad Católica de Valparaíso	REVISTA 180

#### ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

ARANA PATRICIO	BY-CATCH ASSOCIATED WITH FISHERIES OF HETEROCARPUS VICARIUS (COSTA RICA) AND HETEROCARPUS REEDI (CHILE) (DECAPODA: PANDALIDAE): A SIX-YEAR STUDY (2004-2009)	JOURNAL OF CRUSTACEAN BIOLOGY
CISTERNAS MARCO	Repoblamiento, actividades productivas y percepción del riesgo en Corral, 50 años después del tsunami de 1960	REVISTA DE GEOGRAFIA NORTE GRANDE
	The 1960 tsunami on beach-ridge plains near Maullín, Chile: Landward descent, renewed breaches, aggraded fans, multiple predecessors	ANDEAN GEOLOGY
DIAZ JUAN	Heat flow in the southern Chile forearc controlled by large-scale tectonic processes	GEO-MARINE LETTERS
GAETE ERICK	Characterization of red squat lobster (Pleuroncodes monodon) and yellow squat lobster (Cervimunida johni) aggregations using a towed video system	LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH
	Gillnet selectivity for Chilean hake (Merluccius gayi gayi Guichenot, 1848) in the bay of Valparaíso	JOURNAL OF APPLIED ICHTHYOLOGY
GALLARDO JOSE	The effect of light intensity and tidal cycle on the hatching and larval behaviour of the muricid gastropod Chorus giganteus	JOURNAL OF EXPERIMENTAL MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY
HORMAZABAL SAMUEL	Environmental variability and fisheries in the southeastern Pacific: research status and challenges for fisheries management	LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH
	Intrathermocline eddies in the coastal transition zone off central Chile (31-41)	JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH
	Synthesis of Pacific Ocean Climate and Ecosystem Dynamics	OCEANOGRAPHY
	Time-Space Variability of Chlorophyll-a and Associated Physical Variables within the Region off Central-Southern Chile	REMOTE SENSING

HURTADO CARLOS	ECONOMIC IMPACTS OF USING COPPER ALLOY MESH IN TROUT AQUACULTURE: CHILEAN EXAMPLE	AQUACULTURE ECONOMICS & MANAGEMENT
PLAZA GUIDO	Daily growth patterns of six species of young-of-the-year of Chilean intertidal fishes	JOURNAL OF THE MARINE BIOLOGICAL ASSOCIATION OF THE UNITED KINGDOM
	Historical analysis of somatic growth of Chilean hake ( <i>Merluccius gayi gayi</i> ) off central coast of Chile	LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH
	Otolith shape analysis as a tool for stock identification of the southern blue whiting, <i>Micromesistius australis</i>	LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH
	The contrasting hatching patterns and larval growth of two sympatric clingfishes inferred by otolith microstructure analysis	MARINE AND FRESHWATER RESEARCH
	Validations of the daily periodicity of increment deposition in rocky intertidal fish otoliths of the south-eastern Pacific Ocean	REVISTA DE BIOLOGIA MARINA Y OCEANOGRAFIA
QUEIROLO DANTE	Characterization of red squat lobster ( <i>Pleuroncodes monodon</i> ) and yellow squat lobster ( <i>Cervimunida johni</i> ) aggregations using a towed video system	LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH
	Gillnet selectivity for Chilean hake ( <i>Merluccius gayi gayi</i> Guichenot, 1848) in the bay of Valparaíso	JOURNAL OF APPLIED ICHTHYOLOGY
QUIROGA EDUARDO	Classification of the ecological quality of the Aysen and Baker Fjords (Patagonia, Chile) using biotic indices	MARINE POLLUTION BULLETIN
SILVA CLAUDIO	Integrated ecotoxicological assessment of marine sediments affected by land-based marine fish farm effluents: physicochemical, acute toxicity and benthic community analyses	ECOTOXICOLOGY
SILVA NELSON	Land-ocean gradient in haline stratification and its effects on plankton dynamics and trophic carbon fluxes in Chilean Patagonian fjords (47-50° S)	PROGRESS IN OCEANOGRAPHY
YANY GABRIEL	Cultivable intestinal microbiota of yellowtail juveniles ( <i>Seriola lalandi</i> ) in an aquaculture system	LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH
YAÑEZ ELEUTERIO	Integrated ecotoxicological assessment of marine sediments affected by land-based marine fish farm effluents: physicochemical, acute toxicity and benthic community analyses	ECOTOXICOLOGY

## ESCUELA DE DERECHO

GUZMAN ALEJANDRO	La prenda irregular o anómala con desplazamiento de muebles corporales en el Derecho chileno	REVISTA CHILENA DE DERECHO
MEJIAS CLAUDIA	La excepción de contrato no cumplido y su consagración en el Código civil chileno	REVISTA CHILENA DE DERECHO
VIDAL ALVARO	Obligación, incumplimiento y responsabilidad civil del mandatario en el Código Civil chileno	REVISTA CHILENA DE DERECHO

## ESCUELA DE EDUCACIÓN FÍSICA

MORENO ALBERTO	PERCEPTIONS ABOUT SELF-ASSESSMENT IN THE EDUCATION OF P.E. TEACHERS	REVISTA INTERNACIONAL DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y DEL DEPORTE
RODRIGUEZ FERNANDO	Anthropometric Characteristics of Chilean Professional Football Players	INTERNATIONAL JOURNAL OF MORPHOLOGY
	EATING HABITS, PHYSICAL ACTIVITY AND SOCIOECONOMIC LEVEL IN UNIVERSITY STUDENTS OF CHILE	NUTRICION HOSPITALARIA
	OCCUPATIONAL PHYSICAL ACTIVITY AND BODY COMPOSITION IN ADULT WOMEN; PILOT STUDY	NUTRICION HOSPITALARIA

## ESCUELA DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA

ACEVEDO LUIS	Application of bioleaching to copper mining in Chile	ELECTRONIC JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY
ALTAMIRANO CLAUDIA	A Novel Liquid Medium for the Efficient Growth of the Salmonid Pathogen <i>Piscirickettsia salmonis</i> and Optimization of Culture Conditions	PLOS ONE
	Evidence of the Presence of a Functional Dot/Icm Type IV-B Secretion System in the Fish Bacterial Pathogen <i>Piscirickettsia salmonis</i>	PLOS ONE
AROCA GERMAN	Adaptation of a flocculent <i>Saccharomyces cerevisiae</i> strain to lignocellulosic inhibitors by cell recycle batch fermentation	APPLIED ENERGY
	Selection of process alternatives for lignocellulosic bioethanol production using a MILP approach	BIORESOURCE TECHNOLOGY
BERRIOS JULIO	Advances in improving mammalian cells metabolism for recombinant protein production	ELECTRONIC JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY



CERDA ALEJANDRA	The enhancement of antioxidant compounds extracted from <i>Thymus vulgaris</i> using enzymes and the effect of extracting solvent	FOOD CHEMISTRY
CHAMY ROLANDO	Behavior of the anaerobic treatment of tannery wastewater at different initial pH values and sulfate concentrations	JOURNAL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND HEALTH PART A-TOXIC/HAZARDOUS SUBSTANCES & ENVIRONMENTAL ENGINEERING
DEBERNARDI GIANFRANCO	Evaluation of processing options to avoid the passivation of chalcopyrite	INTERNATIONAL JOURNAL OF MINERAL PROCESSING
DONOSO ANDRES	ADM1 calibration using BMP tests for modeling the effect of autohydrolysis pretreatment on the performance of continuous sludge digesters	WATER RESEARCH
	Anaerobic co-digestion of sewage sludge and grease trap: Assessment of enzyme addition	PROCESS BIOCHEMISTRY
	Bio-hydrogen production during acidogenic fermentation in a multistage stirred tank reactor	INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY
	Explicit temperature-based model for anaerobic digestion. Application in domestic wastewater treatment	BIORESOURCE TECHNOLOGY
	Influence of thermal pretreatment on the biochemical methane potential of wheat straw	BIORESOURCE TECHNOLOGY
	Relationship between phenol degradation efficiency and microbial community structure in an anaerobic SBR	WATER RESEARCH
GENTINA JUAN	Application of bioleaching to copper mining in Chile	ELECTRONIC JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY
	Evaluation of processing options to avoid the passivation of chalcopyrite	INTERNATIONAL JOURNAL OF MINERAL PROCESSING
GUERRERO CECILIA	Optimisation of synthesis of oligosaccharides derived from lactulose (fructosyl-galacto-oligosaccharides) with $\alpha$ -galactosidases of different origin	FOOD CHEMISTRY
	Use of whey permeate containing in situ synthesised galacto-oligosaccharides for the growth and preservation of <i>Lactobacillus plantarum</i>	JOURNAL OF DAIRY RESEARCH
ILLANES JUAN	Detailed Analysis of Galactooligosaccharides Synthesis with beta-Galactosidase from <i>Aspergillus oryzae</i>	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY
	Effect of inactivation and reactivation conditions on activity recovery of enzyme catalysts	ELECTRONIC JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY

	Hierarchical meso-macroporous silica grafted with glyoxyl groups: opportunities for covalent immobilization of enzymes	NEW BIOTECHNOLOGY
	Immobilization of <i>Bacillus circulans</i> beta-galactosidase and its application in the synthesis of galacto-oligosaccharides under repeated-batch operation	BIOCHEMICAL ENGINEERING JOURNAL
	Optimisation of synthesis of oligosaccharides derived from lactulose (fructosyl-galacto-oligosaccharides) with $\beta$ -galactosidases of different origin	FOOD CHEMISTRY
	Use of whey permeate containing in situ synthesised galacto-oligosaccharides for the growth and preservation of <i>Lactobacillus plantarum</i>	JOURNAL OF DAIRY RESEARCH
MARTINEZ IRENE	A Novel Liquid Medium for the Efficient Growth of the Salmonid Pathogen <i>Piscirickettsia salmonis</i> and Optimization of Culture Conditions	PLOS ONE
MARTINEZ MARIA	The enhancement of antioxidant compounds extracted from <i>Thymus vulgaris</i> using enzymes and the effect of extracting solvent	FOOD CHEMISTRY
POIRRIER PAOLA	The enhancement of antioxidant compounds extracted from <i>Thymus vulgaris</i> using enzymes and the effect of extracting solvent	FOOD CHEMISTRY
RAMIREZ JUAN	Bio-hydrogen production during acidogenic fermentation in a multistage stirred tank reactor	INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY
ROMERO OSCAR	Effect of inactivation and reactivation conditions on activity recovery of enzyme catalysts	ELECTRONIC JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY
RUIZ GONZALO	Bio-hydrogen production during acidogenic fermentation in a multistage stirred tank reactor	INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY
	Explicit temperature-based model for anaerobic digestion. Application in domestic wastewater treatment	BIORESOURCE TECHNOLOGY
	Relationship between phenol degradation efficiency and microbial community structure in an anaerobic SBR	WATER RESEARCH
SOTO CARMEN	The enhancement of antioxidant compounds extracted from <i>Thymus vulgaris</i> using enzymes and the effect of extracting solvent	FOOD CHEMISTRY
TAPIA ESTELA	Bio-hydrogen production during acidogenic fermentation in a multistage stirred tank reactor	INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY

URRUTIA PAULINA	Detailed Analysis of Galactooligosaccharides Synthesis with beta-Galactosidase from <i>Aspergillus oryzae</i>	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY
	Hierarchical meso-macroporous silica grafted with glyoxyl groups: opportunities for covalent immobilization of enzymes	NEW BIOTECHNOLOGY
	Immobilization of <i>Bacillus circulans</i> beta-galactosidase and its application in the synthesis of galacto-oligosaccharides under repeated-batch operation	BIOCHEMICAL ENGINEERING JOURNAL
VERA CARLOS	Optimisation of synthesis of oligosaccharides derived from lactulose (fructosyl-galacto-oligosaccharides) with $\beta$ -galactosidases of different origin	FOOD CHEMISTRY
	Use of whey permeate containing in situ synthesised galacto-oligosaccharides for the growth and preservation of <i>Lactobacillus plantarum</i>	JOURNAL OF DAIRY RESEARCH
VERGARA MAURICIO	Advances in improving mammalian cells metabolism for recombinant protein production	ELECTRONIC JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY
WILSON LORENA	Detailed Analysis of Galactooligosaccharides Synthesis with beta-Galactosidase from <i>Aspergillus oryzae</i>	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY
	Effect of inactivation and reactivation conditions on activity recovery of enzyme catalysts	ELECTRONIC JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY
	Hierarchical meso-macroporous silica grafted with glyoxyl groups: opportunities for covalent immobilization of enzymes	NEW BIOTECHNOLOGY
	Immobilization of <i>Bacillus circulans</i> beta-galactosidase and its application in the synthesis of galacto-oligosaccharides under repeated-batch operation	BIOCHEMICAL ENGINEERING JOURNAL
ZUÑIGA MARIA	The enhancement of antioxidant compounds extracted from <i>Thymus vulgaris</i> using enzymes and the effect of extracting solvent	FOOD CHEMISTRY

#### ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

DIAZ EDGAR	Assessment of the range of variation of N-gamma from 60 estimation methods for footings on sand	CANADIAN GEOTECHNICAL JOURNAL
------------	---	-------------------------------

	Simplified method to estimate the ultimate load of piles under vertical axial load on sand	DYNA-COLOMBIA
JACQUIN ALEXANDRA	Interpolation of monthly precipitation amounts in mountainous catchments with sparse precipitation networks	CHILEAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH
SOTO JAIME	Interpolation of monthly precipitation amounts in mountainous catchments with sparse precipitation networks	CHILEAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

#### ESCUELA DE INGENIERÍA DE TRANSPORTE

CAICEDO FELIX	Case analysis of simultaneous concessions of parking meters and underground parking facilities	TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE
DIAZ ALEJANDRA	Case analysis of simultaneous concessions of parking meters and underground parking facilities	TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE

#### ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

CARVAJAL FELIPE	Comparative Study of Methods for Estimating Technical Losses in Distribution Systems with Distributed Generation	INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS COMMUNICATIONS & CONTROL
FARIAS GONZALO	A Mobile Robots Experimental Environment with Event-Based Wireless Communication	SENSORS
	Application and Validation of Image Processing Algorithms to Reduce the Stray Light on the TJ-II Thomson Scattering Diagnostic	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY
	Using Augmented Reality in Remote Laboratories	INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS COMMUNICATIONS & CONTROL
FINGERHUTH SEBASTIAN	Comparative Study of Methods for Estimating Technical Losses in Distribution Systems with Distributed Generation	INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS COMMUNICATIONS & CONTROL
	Low voltage distribution planning considering micro distributed generation	ELECTRIC POWER SYSTEMS RESEARCH
LEFRANC GASTON	An Agent-Based Solution for the Berth Allocation Problem	INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS COMMUNICATIONS & CONTROL
	Optimal stochastic fault tracking for rural electrical distribution networks via emergency brigades	ELECTRIC POWER SYSTEMS RESEARCH
LEIVA ARIEL	Migration Cost Analysis for Upgrading WDM Networks	IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE

LOPEZ MIGUEL	Comparative Study of Methods for Estimating Technical Losses in Distribution Systems with Distributed Generation	INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS COMMUNICATIONS & CONTROL
	Low voltage distribution planning considering micro distributed generation	ELECTRIC POWER SYSTEMS RESEARCH
	Optimal stochastic fault tracking for rural electrical distribution networks via emergency brigades	ELECTRIC POWER SYSTEMS RESEARCH
MENDOZA JORGE	Comparative Study of Methods for Estimating Technical Losses in Distribution Systems with Distributed Generation	INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS COMMUNICATIONS & CONTROL
	Low voltage distribution planning considering micro distributed generation	ELECTRIC POWER SYSTEMS RESEARCH
PEÑA HECTOR	Low voltage distribution planning considering micro distributed generation	ELECTRIC POWER SYSTEMS RESEARCH
RUIZ DOMINGO	Active Power Filter Control Strategy With Implicit Closed-Loop Current Control and Resonant Controller	IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS
SALINAS CLAUDIO	Low voltage distribution planning considering micro distributed generation	ELECTRIC POWER SYSTEMS RESEARCH
VARGAS HECTOR	Using Augmented Reality in Remote Laboratories	INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS COMMUNICATIONS & CONTROL

#### ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

FERNANDEZ ANDRES	Review of the Relationship Between Urban Runoff Pollutant and Catchment Characteristics	JOURNAL OF IRRIGATION AND DRAINAGE ENGINEERING-ASCE
PEÑA ALVARO	Analysis of the Influence of parasitic effects on piles in soft soils	REVISTA DE LA CONSTRUCCION

#### ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

MIRANDA PABLO	Solving a Novel Inventory Location Model with Stochastic Constraints and (R, s, S) Inventory Control Policy	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING
	The Event Management Problem in a Container Terminal	JOURNAL OF APPLIED RESEARCH AND TECHNOLOGY

#### ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

CRAWFORD BRODERICK	A hybrid AC3-tabu search algorithm for solving Sudoku puzzles	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS
	A Hybrid Soft Computing Approach for Subset Problems	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING

	CHOICE FUNCTIONS FOR AUTONOMOUS SEARCH IN CONSTRAINT PROGRAMMING: GA VS. PSO	TEHNICKI VJESNIK-TECHNICAL GAZETTE
	Parameter tuning of a choice-function based hyperheuristic using Particle Swarm Optimization	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS
	Solving a Novel Inventory Location Model with Stochastic Constraints and (R, s, S) Inventory Control Policy	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING
	Solving the Balanced Academic Curriculum Problem Using the ACO Metaheuristic	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING
CUBILLOS CLAUDIO	An Agent-Based Solution for the Berth Allocation Problem	INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS COMMUNICATIONS & CONTROL
PALMA WENCESLAO	A Hybrid Soft Computing Approach for Subset Problems	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING
	CHOICE FUNCTIONS FOR AUTONOMOUS SEARCH IN CONSTRAINT PROGRAMMING: GA VS. PSO	TEHNICKI VJESNIK-TECHNICAL GAZETTE
	Parameter tuning of a choice-function based hyperheuristic using Particle Swarm Optimization	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS
	Solving the Balanced Academic Curriculum Problem Using the ACO Metaheuristic	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING
RODRIGUEZ NIBALDO	Reduced Multivariate Polynomial Model for Manufacturing Costs Estimation of Piping Elements	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING
	Solving the Balanced Academic Curriculum Problem Using the ACO Metaheuristic	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING
SOTO RICARDO	A hybrid AC3-tabu search algorithm for solving Sudoku puzzles	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS
	A Hybrid Soft Computing Approach for Subset Problems	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING
	CHOICE FUNCTIONS FOR AUTONOMOUS SEARCH IN CONSTRAINT PROGRAMMING: GA VS. PSO	TEHNICKI VJESNIK-TECHNICAL GAZETTE
	Parameter tuning of a choice-function based hyperheuristic using Particle Swarm Optimization	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS
	Solving a Novel Inventory Location Model with Stochastic Constraints and (R, s, S) Inventory Control Policy	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING
	Solving the Balanced Academic Curriculum Problem Using the ACO Metaheuristic	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING

URRA ENRIQUE	An Agent-Based Solution for the Berth Allocation Problem	INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS COMMUNICATIONS & CONTROL
VILLARROEL RODOLFO	Aspect-oriented modeling: applying aspect-oriented uml use cases and extending aspect-z	COMPUTING AND INFORMATICS

#### ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

ARTEAGA IGNACIO	A novel approach to evaluate masonry arch stability on the basis of limit analysis theory and non-destructive geometric characterization	AUTOMATION IN CONSTRUCTION
DURAN ORLANDO	Reduced Multivariate Polynomial Model for Manufacturing Costs Estimation of Piping Elements	MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING
ROJAS PAULA	Effect of chloride ion diffusion in the behavior of reinforced concrete structures with galvanized steel. Preliminary results	REVISTA DE LA CONSTRUCCION
	Mechanical alloying and subsequent heat treatment of Ag&#8722;Zn powders	TRANSACTIONS OF NONFERROUS METALS SOCIETY OF CHINA

#### ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

CARLESI CARLOS	Chemical-Electrochemical Approaches to the Study Passivation of Chalcopyrite	MINERAL PROCESSING AND EXTRACTIVE METALLURGY REVIEW
DEBERNARDI GIANFRANCO	Chemical-Electrochemical Approaches to the Study Passivation of Chalcopyrite	MINERAL PROCESSING AND EXTRACTIVE METALLURGY REVIEW
OLGUIN GIANNI	Tailoring the oxidation state of cobalt through halide functionality in sol-gel silica	SCIENTIFIC REPORTS

#### ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

BUSTAMANTE CARLOS	Early postweaning social isolation but not environmental enrichment modifies vermal Purkinje cell dendritic outgrowth in rats	ACTA NEUROBIOLOGIAE EXPERIMENTALIS
	Maternal exercise during pregnancy ameliorates the postnatal neuronal impairments induced by prenatal restraint stress in mice.	INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL NEUROSCIENCE
	Prenatal stress alters the behavior and dendritic morphology of the medial orbitofrontal cortex in mouse offspring during lactation	INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL NEUROSCIENCE

	Selegiline (deprenyl) decreases calbindin-D28k expression in cortical neurons of rats socially deprived during the post-weaning period	INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL NEUROSCIENCE
CUEVAS ISABEL	Right Occipital Cortex Activation Correlates with Superior Odor Processing Performance in the Early Blind	PLOS ONE
GUTIERREZ CRISTIAN	Prenatal stress alters the behavior and dendritic morphology of the medial orbitofrontal cortex in mouse offspring during lactation	INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL NEUROSCIENCE
HENRIQUEZ RICARDO	Maternal exercise during pregnancy ameliorates the postnatal neuronal impairments induced by prenatal restraint stress in mice.	INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL NEUROSCIENCE
MEDINA FELIPE	Maternal exercise during pregnancy ameliorates the postnatal neuronal impairments induced by prenatal restraint stress in mice.	INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL NEUROSCIENCE
PASCUAL JOSE	Prenatal stress alters the behavior and dendritic morphology of the medial orbitofrontal cortex in mouse offspring during lactation	INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL NEUROSCIENCE
	Selegiline (deprenyl) decreases calbindin-D28k expression in cortical neurons of rats socially deprived during the post-weaning period	INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL NEUROSCIENCE
PEÑAILILLO LUIS	Changes in surface EMG assessed by discrete wavelet transform during maximal isometric voluntary contractions following supramaximal cycling	EUROPEAN JOURNAL OF APPLIED PHYSIOLOGY
REYES ALVARO	Exercise-induced bronchoconstriction without fluid replacement	REVISTA INTERNACIONAL DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y DEL DEPORTE
VARGAS RONALD	Maternal exercise during pregnancy ameliorates the postnatal neuronal impairments induced by prenatal restraint stress in mice.	INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL NEUROSCIENCE

#### ESCUELA DE PEDAGOGÍA

BUSTOS ANDREA	The contribution of knowledge about anaphors, organisational signals and refutations to reading comprehension	JOURNAL OF RESEARCH IN READING
CONEJEROS MARIA	Am I That Talented? The experiences of gifted individuals from diverse educational backgrounds at the postsecondary level	HIGH ABILITY STUDIES



MANGHI DOMINIQUE	Genres in school teaching: Configurations of meaning in History and Biology lessons from a multimodal perspective	REVISTA SIGNOS
	Representation and communication of knowledge in secondary school: multimodal discourse analysis of school teaching materials of history and biology	ONOMAZEIN
VEGA VANESSA	Identification of the support needs of individuals with severe mental illness using the Supports Intensity Scale	REVISTA LATINO-AMERICANA DE ENFERMAGEM
	Quality of Life Assessment of Institutionalized Adults with Intellectual Disabilities in Chile	UNIVERSITAS PSYCHOLOGICA
	Quality of Life of Adults with Intellectual Disabilities Institutionalized in Chile from the Perspective of Service Providers	UNIVERSITAS PSYCHOLOGICA
	Quality of services and quality of life from service providers' perspectives: analysis with focus groups	JOURNAL OF INTELLECTUAL DISABILITY RESEARCH

#### ESCUELA DE PSICOLOGÍA

AHUMADA LUIS	Disputes about Meaning and Identity: The Local Construction of Teachers' Work in the Context of Evaluation and Performance Incentive Policies in Chile	UNIVERSITAS PSYCHOLOGICA
ASCORRA MARIA	REALITY AND TOPICALITY. A FIRST APPROACH TO THE SUBJECT OF THE BODY	ARBOR-CIENCIA PENSAMIENTO Y CULTURA
BILBAO MARIA	Changes in Basic Beliefs and Post-Stress Growth: a cross-sectional study on the strong impact of positive events on well-being	TERAPIA PSICOLOGICA
CAMPOS JAVIER	Master teachers as professional developers: Managing conflicting versions of professionalism	EDUCATIONAL MANAGEMENT ADMINISTRATION & LEADERSHIP
GOMEZ MARIA	Am I That Talented? The experiences of gifted individuals from diverse educational backgrounds at the postsecondary level	HIGH ABILITY STUDIES
MONTECINOS CARMEN	Disputes about Meaning and Identity: The Local Construction of Teachers' Work in the Context of Evaluation and Performance Incentive Policies in Chile	UNIVERSITAS PSYCHOLOGICA
	Master teachers as professional developers: Managing conflicting versions of professionalism	EDUCATIONAL MANAGEMENT ADMINISTRATION & LEADERSHIP
PINO MAURICIO	Master teachers as professional developers: Managing conflicting versions of professionalism	EDUCATIONAL MANAGEMENT ADMINISTRATION & LEADERSHIP

SISTO VICENTE	Disputes about Meaning and Identity: The Local Construction of Teachers' Work in the Context of Evaluation and Performance Incentive Policies in Chile	UNIVERSITAS PSYCHOLOGICA
	La Etnografía de Dispositivos como Herramienta de Análisis y el Estudio del Managerialismo como Práctica Local	UNIVERSITAS PSYCHOLOGICA

#### INSTITUTO DE BIOLOGÍA

ALMAGIA ATILIO	Anthropometric Study of Infants in the Chilean Public Education System for Furniture Design	INTERNATIONAL JOURNAL OF MORPHOLOGY
	Somatotype and intellectual ability (Raven progressive matrices test) in Chilean school-age children	NUTRICION HOSPITALARIA
ALVAREZ CLAUDIO	Development of a sandwich ELISA for quantifying hepcidin in Rainbow trout	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
CAMPOS RICARDO	High phylogeographic structure in sylvatic vectors of Chagas disease of the genus <i>Mepraia</i> (Hemiptera: Reduviidae)	INFECTION GENETICS AND EVOLUTION
CARVALLO GASTON	Assessing the effects of native plants on the pollination of an exotic herb, the blueweed <i>Echium vulgare</i> (Boraginaceae)	ARTHROPOD-PLANT INTERACTIONS
	Assessing the impact of the invasive buff-tailed bumblebee ( <i>Bombus terrestris</i> ) on the pollination of the native Chilean herb <i>Mimulus luteus</i>	ARTHROPOD-PLANT INTERACTIONS
CIANFERONI FRANCO	DEEP DIVERGENCES WITHIN <i>LIOLAEMUS NIGROVIRIDIS</i> (SQUAMATA, LIOLAEMIDAE) LINEAGES ASSOCIATED WITH SKY ISLANDS IN CENTRAL CHILE	ZOOTAXA
GOMEZ FERNANDO	A Novel Liquid Medium for the Efficient Growth of the Salmonid Pathogen <i>Piscirickettsia salmonis</i> and Optimization of Culture Conditions	PLOS ONE
	Evidence of the Presence of a Functional Dot/Icm Type IV-B Secretion System in the Fish Bacterial Pathogen <i>Piscirickettsia salmonis</i>	PLOS ONE
GONZALEZ ROXANA	Identification and expression analysis of interleukin-8 from Atlantic salmon	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
HENRIQUEZ RICARDO	Prenatal Stress Caused by Movement Restriction Induces Changes in the Development of Skull Bone in CF-1 Mice Progeny	INTERNATIONAL JOURNAL OF MORPHOLOGY
HENRIQUEZ VITALIA	Evidence of the Presence of a Functional Dot/Icm Type IV-B Secretion System in the Fish Bacterial Pathogen <i>Piscirickettsia salmonis</i>	PLOS ONE

LEON MARCELA	Natural lysogenization and transduction in <i>Salmonella enterica</i> serovar Choleraesuis by bacteriophage P1	RESEARCH IN MICROBIOLOGY
LIZANA PABLO	Prenatal Stress Caused by Movement Restriction Induces Changes in the Development of Skull Bone in CF-1 Mice Progeny	INTERNATIONAL JOURNAL OF MORPHOLOGY
	Somatotype and intellectual ability (Raven progressive matrices test) in Chilean school-age children	NUTRICION HOSPITALARIA
MARSHALL SERGIO	Antimicrobial activity of synthetic hepcidin and hepatic response to bacterial infection in trout	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
	Design and evaluation of a unique RT-qPCR assay for diagnostic quality control assessment that is applicable to pathogen detection in three species of salmonid fish	VETERINARY RESEARCH
	Evidence of the Presence of a Functional Dot/Icm Type IV-B Secretion System in the Fish Bacterial Pathogen <i>Piscirickettsia salmonis</i>	PLOS ONE
	Inhibitory effect of short cationic homopeptides against Gram-positive bacteria	JOURNAL OF PEPTIDE SCIENCE
MERCADO LUIS	A peptide derived from the D1 domain of <i>Vibrio anguillarum</i> flagellin modulates cytokine expression in gilthead seabream and rainbow trout	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
	Antimicrobial activity of synthetic hepcidin and hepatic response to bacterial infection in trout	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
	Development of a sandwich ELISA for quantifying hepcidin in Rainbow trout	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
	Development of an ELISA sandwich assay for quantifying IFN-gamma in salmonids	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
	Identifying immunological markers present in early developmental stages of rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
	Immunostimulatory effect of beta-glucans in rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
	Proinflammatory caspase-1 activation in rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) infected by fish pathogen from the genus <i>Aeromonas</i>	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
	Sb(V) and Sb(III) distribution in human erythrocytes: Speciation methodology and the influence of temperature, time and anticoagulants	TALANTA

OLIVARES ROSSY	Prenatal Stress Caused by Movement Restriction Induces Changes in the Development of Skull Bone in CF-1 Mice Progeny	INTERNATIONAL JOURNAL OF MORPHOLOGY
ROJAS MARIA	Proinflammatory caspase-1 activation in rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) infected by fish pathogen from the genus <i>Aeromonas</i>	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
RUZ LUISA	First record of intersexual phenotype in <i>Calliopsisini</i> bees (Hymenoptera, Apidae, Andreninae): an unusual specimen of <i>Acamptopoeum submetallicum</i> (Spinola)	ZOOTAXA
SANTANA PAULA	Detection of the hepcidin prepropeptide and mature peptide in liver of rainbow trout	DEVELOPMENTAL AND COMPARATIVE IMMUNOLOGY
	Development of a sandwich ELISA for quantifying hepcidin in Rainbow trout	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
	Identifying immunological markers present in early developmental stages of rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY
TORRES FERNANDO	DEEP DIVERGENCES WITHIN <i>LIOLAEMUS NIGROVIRIDIS</i> (SQUAMATA, LIOLAEMIDAE) LINEAGES ASSOCIATED WITH SKY ISLANDS IN CENTRAL CHILE	ZOOTAXA
	High phylogeographic structure in sylvatic vectors of Chagas disease of the genus <i>Mepreia</i> (Hemiptera: Reduviidae)	INFECTION GENETICS AND EVOLUTION
YAÑEZ ROMINA	DEEP DIVERGENCES WITHIN <i>LIOLAEMUS NIGROVIRIDIS</i> (SQUAMATA, LIOLAEMIDAE) LINEAGES ASSOCIATED WITH SKY ISLANDS IN CENTRAL CHILE	ZOOTAXA

#### INSTITUTO DE CIENCIAS RELIGIOSAS

BASUALTO LORENA	La contemplación del rostro como camino místico en <i>De Visione Dei</i> de Nicolás de Cusa	TEOLOGIA Y VIDA
VARGAS ESTEBAN	Francisco Varela's neurophenomenology of time: temporality of consciousness explained?	ACTAS ESPANOLAS DE PSIQUIATRIA
	REALITY AND TOPICALITY. A FIRST APPROACH TO THE SUBJECT OF THE BODY	ARBOR-CIENCIA PENSAMIENTO Y CULTURA
	TIME AND BIOLOGICAL AGE	ARBOR-CIENCIA PENSAMIENTO Y CULTURA

#### INSTITUTO DE ESTADÍSTICA

BAHAMONDE NATALIA	A new nonlinear formulation for GARCH models	COMPTE RENDUS MATHÉMATIQUE
-------------------	--	----------------------------

CHRISTEN ALEJANDRA	Total variation estimates for the TCP process	ELECTRONIC JOURNAL OF PROBABILITY
--------------------	---	-----------------------------------

#### INSTITUTO DE FILOSOFÍA

ESPINOZA RICARDO	REALITY AND TOPICALITY. A FIRST APPROACH TO THE SUBJECT OF THE BODY	ARBOR-CIENCIA PENSAMIENTO Y CULTURA
	The Historical End of the City. Concerning the Relationship between Architecture and Police	IDEAS Y VALORES
	TIME AND BIOLOGICAL AGE	ARBOR-CIENCIA PENSAMIENTO Y CULTURA
LANDAETA PATRICIO	The Historical End of the City. Concerning the Relationship between Architecture and Police	IDEAS Y VALORES
	The political understanding of Hegel's Greek Tragedy	CO-HERENCIA
SANTA MARIA ANDRES	Plotinus, Platonic Forms and Aristotelic noûs	ANALES DEL SEMINARIO DE HISTORIA DE LA FILOSOFIA
URIBE IGNACIO	Pico della Mirandola y el Tabernáculo de Dios	BRUNIANA & CAMPANELLIANA

#### INSTITUTO DE FÍSICA

ASTEFANESEI DUMITRU	Exact asymptotically flat charged hairy black holes with a dilaton potential	JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS
	Exact hairy black brane solutions in 5D anti-de Sitter space and holographic renormalization group flows	PHYSICAL REVIEW D
	On attractor mechanism of AdS <sub>4</sub> black holes	PHYSICS LETTERS B
DEL CAMPO SERGIO	Constraints on holographic cosmologies from strong lensing systems	JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS
	Cosmology with Ricci dark energy	PHYSICAL REVIEW D
	Single-field inflation à la generalized Chaplygin gas	JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS
	Thawing models in the presence of a generalized Chaplygin gas	PHYSICAL REVIEW D
FERNANDEZ ANGEL	Estimating the optimal sampling rate using wavelet transform: an application to optical turbulence	OPTICS EXPRESS
HERRERA RAMON	Cosmology with Ricci dark energy	PHYSICAL REVIEW D
	General dissipative coefficient in warm intermediate and logamediate inflation	PHYSICAL REVIEW D

	Intermediate inflation on the brane and warped DGP models	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C
	Intermediate-generalized Chaplygin gas inflationary universe model	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C
	Thawing models in the presence of a generalized Chaplygin gas	PHYSICAL REVIEW D
	Warm-intermediate inflationary universes on the Brane	INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS D
IOMMI GODOFREDO	Christophorus Clavius' Theory of the Elements and the Idea of the Terraqueous Globe	BERICHTE ZUR WISSENSCHAFTSGESCHICHTE
	Language and Method	PENSAMIENTO
MARTINEZ JAVIER	Benard-Marangoni instability in a viscoelastic ferrofluid	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL-SPECIAL TOPICS
MISKOVIC OLIVERA	Holography in 3D AdS gravity with torsion	JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS
OLIVARES MARCO	General dissipative coefficient in warm intermediate and logamediate inflation	PHYSICAL REVIEW D
	Geodesic structure of Lifshitz black holes in 2+1 dimensions	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C
	Intermediate inflation on the brane and warped DGP models	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C
	Intermediate-generalized Chaplygin gas inflationary universe model	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C
	Massive neutral particles on heterotic string theory	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C
	On the null trajectories in conformal Weyl gravity	JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS
	Particles motion on topological Lifshitz black holes in 3+1 dimensions	ASTROPHYSICS AND SPACE SCIENCE
	Photons motion in charged Anti-de Sitter black holes	ASTROPHYSICS AND SPACE SCIENCE
PEREZ DARIO	Otolith shape analysis as a tool for stock identification of the southern blue whiting, <i>Micromesistius australis</i>	LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH
	Simple turbulence measurements with azopolymer thin films	OPTICS LETTERS
PETERS EDUARDO	Experimental imaging coding system using three-dimensional subjective speckle structures	JOURNAL OF OPTICS
ROJAS RENE	Bifurcations of emerging patterns in the presence of additive noise	PHYSICAL REVIEW E
SAAVEDRA JOEL	Cosmological behavior in extended nonlinear massive gravity	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY
	Four-dimensional asymptotically AdS black holes with scalar hair	JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS

	Photons motion in charged Anti-de Sitter black holes	ASTROPHYSICS AND SPACE SCIENCE
	Thawing models in the presence of a generalized Chaplygin gas	PHYSICAL REVIEW D
	The Kepler problem in the Snyder space	PRAMANA-JOURNAL OF PHYSICS
SAN MARTIN EUGENIO	Warm-intermediate inflationary universes on the Brane	INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS D
TOLOZA ADOLFO	Cosmology with scalar-Euler form coupling	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY
VARAS GERMAN	Air invasion in a granular layer immersed in a fluid: Morphology and dynamics	GRANULAR MATTER
VIDELA NELSON	General dissipative coefficient in warm intermediate and logamediate inflation	PHYSICAL REVIEW D
	Intermediate-generalized Chaplygin gas inflationary universe model	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C

#### INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

ARENAS ANDONI	Giros en la Educación Geográfica: renovación de lo geográfico y lo educativo	REVISTA DE GEOGRAFIA NORTE GRANDE
SALINAS VICTOR	Giros en la Educación Geográfica: renovación de lo geográfico y lo educativo	REVISTA DE GEOGRAFIA NORTE GRANDE
INSTITUTO DE HISTORIA		
IOMMI VIRGINIA	Christophorus Clavius' Theory of the Elements and the Idea of the Terraqueous Globe	BERICHTE ZUR WISSENSCHAFTSGESCHICHTE
	Erasmus: la araña y el escarabajo	REVISTA DE HISTORIA DA SOCIEDADE E DA CULTURA
LANFRANCO MARIA	Robert Owen's Theory on the Nature of Man and Society as a Base for British Socialism (1813-1816)	HISTORIA CRITICA
LLANOS CLAUDIO	El Estado frente a la estructura y salud de la población: Chile (1964-1973)	ESTUDOS IBERO-AMERICANOS
	Social Security, Employment, and Private Property in William Beveridge	HISTORIA CRITICA
URBINA MARIA	Expediciones a las costas de la Patagonia Occidental en el periodo colonial	MAGALLANIA

#### INSTITUTO DE LITERATURA Y CIENCIAS DEL LENGUAJE

CALDERON TATIANA	El vals de la enajenación: la alteridad trágica en "El árbol" de María Luisa Bombal	CHASQUI-REVISTA DE LITERATURA LATINOAMERICANA
------------------	---	---

	Problemática de la alteridad en Robinson Crusoe de Daniel Defoe y “Adiós Robinson” de Julio Cortázar	REVISTA IBEROAMERICANA
	Robinson, Rousseau, Rodríguez: el naufragio de la utopía latinoamericana en La Isla de Robinson de Arturo Uslar Pietri	REVISTA CHILENA DE LITERATURA
CARDENAS MONICA	Decoding the 'CoDe': a framework for conceptualizing and designing help options in computer-based second language listening	RECALL
	New English cultures and learner autonomy for intrinsic motivation and democratic empowerment in the Chilean context	ENGLISH TEACHING-PRACTICE AND CRITIQUE
DE NORDENFLYCHT ADOLFO	Poetry of the Distance in Valparaiso: Exile, Memory and Place of Enunciation in Eduardo Embry, Luis Mizon and Osvaldo Rodriguez Musso	TALLER DE LETRAS
FERNANDEZ SABELA	The influence of the disciplinary field on terminological variation: A corpus-based study in the interdisciplinary domain of fishing	REVISTA SIGNOS
GARRIDO ROLANDO	Simulacra between writing and visuality in Gonzalo Millan's artwork. The process of construction of the poetic image in Croquis and Archivo Zonaglo	ACTA LITERARIA
GUERRERO CLAUDIO	Mala siembra de Rafael Rubio	ACTA LITERARIA
	Words of a girl weaned at the wrong time. On the subject of children in an interview with Delia Dominguez	TALLER DE LETRAS
RODRIGUEZ RAUL	Políticas de la teoría. Ensayos sobre subalternidad y hegemonía	REVISTA CHILENA DE LITERATURA
	Ulises's Immortality, between Homer and Joyce	CO-HERENCIA
	Voltaire en los trópicos o los trópicos sobre Voltaire: civilización v/s naturaleza en Historia secreta de Costaguana	REVISTA DE CRITICA LITERARIA LATINOAMERICANA
SALAS MILLARAY	Image repair discourse of Chilean companies facing a scandal	DISCOURSE & COMMUNICATION
VENEGAS RENE	Discursive procedures of knowledge attribution in Linguistics and Philosophy theses in two academic degrees	RLA REVISTA DE LINGUISTICA TEORICA Y APLICADA
VICENTE NICOLAS	Alguien que lee parece estar perdiendo el tiempo impunemente	TALLER DE LETRAS



INSTITUTO DE MATEMÁTICAS

BARRIENTOS MAURICIO	A-posteriori error analysis to the exterior Stokes problem	APPLIED NUMERICAL MATHEMATICS
CERDA GAMALIEL	On generalized Fibonacci and Lucas numbers by matrix methods	HACETTEPE JOURNAL OF MATHEMATICS AND STATISTICS
FIERRO RAUL	On a Birnbaum-Saunders distribution arising from a non-homogeneous Poisson process	STATISTICS & PROBABILITY LETTERS
GONZALEZ EDUARDO	Allee Effect in Gause Type Predator-Prey Models: Existence of Multiple Attractors, Limit cycles and Separatrix Curves. A Brief Review	MATHEMATICAL MODELLING OF NATURAL PHENOMENA
	Multiple stability and uniqueness of the limit cycle in a Gause-type predator-prey model considering the Allee effect on prey (vol 12, pg 2931, 2011)	NONLINEAR ANALYSIS-REAL WORLD APPLICATIONS
	Stochastic predator-prey model with Allee effect on prey	NONLINEAR ANALYSIS-REAL WORLD APPLICATIONS
	Uniqueness of limit cycles and multiple attractors in a Gause-type predator-prey model with nonmonotonic functional response and Allee effect on prey,	MATHEMATICAL BIOSCIENCES AND ENGINEERING
MENA JAIME	Multiple stability and uniqueness of the limit cycle in a Gause-type predator-prey model considering the Allee effect on prey (vol 12, pg 2931, 2011)	NONLINEAR ANALYSIS-REAL WORLD APPLICATIONS
	Uniqueness of limit cycles and multiple attractors in a Gause-type predator-prey model with nonmonotonic functional response and Allee effect on prey,	MATHEMATICAL BIOSCIENCES AND ENGINEERING
MENESES HECTOR	Multiple stability and uniqueness of the limit cycle in a Gause-type predator-prey model considering the Allee effect on prey (vol 12, pg 2931, 2011)	NONLINEAR ANALYSIS-REAL WORLD APPLICATIONS
MUGA IGNACIO	Influence of borehole-eccentred tools on wireline and logging-while-drilling sonic logging measurements	GEOPHYSICAL PROSPECTING
OSSANDON SEBASTIAN	A new nonlinear formulation for GARCH models	COMPTEs RENDUS MATHEMATIQUE
ROJAS ALEJANDRO	Allee Effect in Gause Type Predator-Prey Models: Existence of Multiple Attractors, Limit cycles and Separatrix Curves. A Brief Review	MATHEMATICAL MODELLING OF NATURAL PHENOMENA
SAGHIN RADU	Invariant Measures for Cherry Flows	COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL PHYSICS

ZAKARYAN DIANA	Avance de un Modelo de Relaciones entre las Oportunidades de Aprendizaje y la Competencia Matemática	BOLEMA-MATHEMATICS EDUCATION BULLETIN-BOLETIM DE EDUCACAO MATEMATICA
----------------	--	--

#### INSTITUTO DE QUÍMICA

AGUILAR LUIS	Determination of tributyltin at parts-per-trillion levels in natural waters by second-order multivariate calibration and fluorescence spectroscopy	MICROCHEMICAL JOURNAL
	Effect of cholesterol content on the structural and dynamic membrane properties of DMPC/DSPC large unilamellar bilayers	BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-BIOMEMBRANES
	Sb(V) and Sb(III) distribution in human erythrocytes: Speciation methodology and the influence of temperature, time and anticoagulants	TALANTA
AHUMADA GUILLERMO	MOLECULAR AND SOLID STATE STRUCTURE OF THE DOUBLY-SUBSTITUTED $\beta$ -DIKETONE 3,3'-BIS(FERROCENYLMETHYL)PENTANE-2,4-DIONE	JOURNAL OF THE CHILEAN CHEMICAL SOCIETY
	Reaction between ferrocene-carboxaldehyde and dioxaphospholene: Characterization and crystal structures of an unexpected bisferrocenyldioxolane	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
	Synthesis, characterization and X-ray crystal structures of chiral ferrocene-containing $\beta$ -diketones	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
	Two substrates, three products: Reactions between ferrocene-carboxaldehyde and dioxaphospholene, characterization and crystal structures of oxygenated C3- and C4-chain-containing ferrocenes	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
AHUMADA JUAN	Synthesis, electropolymerization, and photoelectrochemical characterization of 2,7-di(thiophen-2-yl)-N-methylcarbazole	POLYMER BULLETIN
APARICIO FRANCISCA	DEEP DESULFURIZATION BY ADSORPTION OF 4,6-DIMETHYLDIBENZOTHIOPHENE, STUDY OF ADSORPTION ON DIFFERENT TRANSITION METAL OXIDES AND SUPPORTS.	JOURNAL OF THE CHILEAN CHEMICAL SOCIETY
ARANCIBIA RODRIGO	Cyretrenyl chalcones: Synthesis, characterization and antimalarial evaluation	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
	Organometallic benzimidazoles: Synthesis, characterization and antimalarial activity	INORGANIC CHEMISTRY COMMUNICATIONS

	Organometallic Schiff bases derived from 5-nitrothiophene and 5-nitrofurane: Synthesis, crystallographic, electrochemical, ESR and antiTrypanosoma cruzi studies	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
ARAYA RAQUEL	Atmospheric Corrosion of Galvanized Steel and Precipitation Runoff from Zinc in a Marine Environment	JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY
ARISTIZABAL JULIET	Synthesis, electropolymerization, and photoelectrochemical characterization of 2,7-di(thiophen-2-yl)-N-methylcarbazole	POLYMER BULLETIN
ASTUDILLO FRANCISCO	Antimony speciation in road dust and urban particulate matter in Valparaiso, Chile: Analytical and environmental considerations	MICROCHEMICAL JOURNAL
BAEZA PATRICIO	DEEP DESULFURIZATION BY ADSORPTION OF 4,6-DIMETHYLDIBENZOTHIOPHENE, STUDY OF ADSORPTION ON DIFFERENT TRANSITION METAL OXIDES AND SUPPORTS.	JOURNAL OF THE CHILEAN CHEMICAL SOCIETY
	Effect of P content in the conversion of guaiacol over Mo/ g-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> catalysts	APPLIED CATALYSIS A-GENERAL
BAGNARA MARGARITA	Effect of chloride ion diffusion in the behavior of reinforced concrete structures with galvanized steel. Preliminary results	REVISTA DE LA CONSTRUCCION
BALLESTEROS LUIS	Synthesis, electropolymerization, and photoelectrochemical characterization of 2,7-di(thiophen-2-yl)-N-methylcarbazole	POLYMER BULLETIN
BARRIA MACARENA	Sb(V) and Sb(III) distribution in human erythrocytes: Speciation methodology and the influence of temperature, time and anticoagulants	TALANTA
BRAVO MANUEL	Antimony speciation in road dust and urban particulate matter in Valparaiso, Chile: Analytical and environmental considerations	MICROCHEMICAL JOURNAL
	Determination of heavy polycyclic aromatic hydrocarbons of concern in edible oils via excitation-emission fluorescence spectroscopy on nylon membranes coupled to unfolded partial least-squares/residual bilinearization	ANALYTICAL AND BIOANALYTICAL CHEMISTRY
	Determination of tributyltin at parts-per-trillion levels in natural waters by second-order multivariate calibration and fluorescence spectroscopy	MICROCHEMICAL JOURNAL

	Sb(V) and Sb(III) distribution in human erythrocytes: Speciation methodology and the influence of temperature, time and anticoagulants	TALANTA
	The urgent need for figures of merit in order to evaluate the performance of teaching and learning methodologies: Constructive criticism from a scientific metrological discipline	QUALITY & QUANTITY
BUONO-CORE GONZALO	Characterization of amorphous Pt/ZnO films grown on silicon(100) substrates by a photochemical metal organic deposition and their potential use as gas sensors.	POLYHEDRON
	Evaluation on the optical properties of Ga <sub>2</sub> O <sub>3-x</sub> thin films co-doped with Tb <sup>3+</sup> and transition metals (Mn <sup>2+</sup> , Cr <sup>3+</sup> ) prepared by a photochemical route	CERAMICS INTERNATIONAL
	Organometallic Schiff bases derived from 5-nitrothiophene and 5-nitrofurane: Synthesis, crystallographic, electrochemical, ESR and antiTrypanosoma cruzi studies	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
CANTILLANA SOLANGE	Growth of Epitaxial Zinc Oxide Thin Films onto Gallium Nitride by Electrodeposition from a Dimethylsulfoxide Based Electrolytic Solution	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE
CARDENAS PILAR	Characterization of Wnt/beta-catenin and BMP/Smad signaling pathways in an in vitro model of amyotrophic lateral sclerosis	FRONTIERS IN CELLULAR NEUROSCIENCE
CARRILLO DAVID	A Facile Access to New Polymethylmethacrylate-Anchored Ferrocene Substituted Nickel(II) Unsymmetrical Schiff Base Complexes: Synthesis and Characterization	JOURNAL OF INORGANIC AND ORGANOMETALLIC POLYMERS AND MATERIALS
	MOLECULAR AND SOLID STATE STRUCTURE OF THE DOUBLY-SUBSTITUTED $\beta$ -DIKETONE 3,3'-BIS(FERROCENYLMETHYL)PENTANE-2,4-DIONE	JOURNAL OF THE CHILEAN CHEMICAL SOCIETY
	Reaction between ferrocene-carboxaldehyde and dioxaphospholene: Characterization and crystal structures of an unexpected bisferrocenyldioxolane	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
	Synthesis, characterization and X-ray crystal structures of chiral ferrocene-containing $\beta$ -diketones	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY

	Two substrates, three products: Reactions between ferrocene-carboxaldehyde and dioxaphospholene, characterization and crystal structures of oxygenated C3- and C4-chain-containing ferrocenes	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
CORTES MARISOL	Antimony speciation in road dust and urban particulate matter in Valparaiso, Chile: Analytical and environmental considerations	MICROCHEMICAL JOURNAL
DELGADO DIANA	Atmospheric Corrosion of Galvanized Steel and Precipitation Runoff from Zinc in a Marine Environment	JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY
	Evaluation of the Atmospheric Corrosion Indices at Different Sites in Chile Using the (CLIMAT) Wire-on-Bolt Test	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE
FUENTEALBA MAURICIO	Synthesis of N-Acylated 1,5-Benzodiazepines: Differentiation between Two Possible Acylation Sites via Hydrogen Bonding	ZEITSCHRIFT FUR NATURFORSCHUNG SECTION B-A JOURNAL OF CHEMICAL SCIENCES
GOMEZ CARLOS	Electrodeposition of In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> thin films from a dimethylsulfoxide based electrolytic solution	PHYSICA STATUS SOLIDI A-APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE
	Electrodeposition of In <sub>2</sub> S <sub>3</sub> Thin Films onto FTO Substrate from DMSO Solution	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE
	Erratum to: Growth and characterization of ZnO nanowire arrays electrodeposited into anodic alumina templates in DMSO solution	JOURNAL OF SOLID STATE ELECTROCHEMISTRY
	Growth of Epitaxial Zinc Oxide Thin Films onto Gallium Nitride by Electrodeposition from a Dimethylsulfoxide Based Electrolytic Solution	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE
	Study of the Electrodeposition of Cu <sub>2</sub> O Thin Films from DMSO Solution	JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY
GONZALEZ ALEXIS	Angiotensin II-Independent Upregulation of Cyclooxygenase-2 by Activation of the (Pro)Renin Receptor in Rat Renal Inner Medullary Cells	HYPERTENSION
	Evolving concepts on regulation and function of renin in distal nephron	PFLUGERS ARCHIV-EUROPEAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY
GONZALEZ GUSTAVO	Effect of Human Serum Albumin Upon the Permeabilizing Activity of Sticholysin II, a Pore Forming Toxin from Stichodactyla heliantus	PROTEIN JOURNAL

GUERRERO FABIAN	Atmospheric Corrosion of Galvanized Steel and Precipitation Runoff from Zinc in a Marine Environment	JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY
HENRIQUEZ RODRIGO	A Facile Access to New Polymethylmethacrylate-Anchored Ferrocene Substituted Nickel(II) Unsymmetrical Schiff Base Complexes: Synthesis and Characterization	JOURNAL OF INORGANIC AND ORGANOMETALLIC POLYMERS AND MATERIALS
	Electrodeposition of In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> thin films from a dimethylsulfoxide based electrolytic solution	PHYSICA STATUS SOLIDI A-APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE
	Electrodeposition of In <sub>2</sub> S <sub>3</sub> Thin Films onto FTO Substrate from DMSO Solution	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE
	Synthesis and characterization of p-Cu <sub>2</sub> O nanowires arrays	MATERIALS LETTERS
JULIO MARCELA	Regulation of the brain-gut axis by group III metabotropic glutamate receptors	EUROPEAN JOURNAL OF PHARMACOLOGY
KLAHN ADALBERTO	Characterization of amorphous Pt/ZnO films grown on silicon(100) substrates by a photochemical metal organic deposition and their potential use as gas sensors.	POLYHEDRON
	Cyrhetrenyl chalcones: Synthesis, characterization and antimalarial evaluation	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
	Organometallic benzimidazoles: Synthesis, characterization and antimalarial activity	INORGANIC CHEMISTRY COMMUNICATIONS
	Organometallic Schiff bases derived from 5-nitrothiophene and 5-nitrofurane: Synthesis, crystallographic, electrochemical, ESR and antiTrypanosoma cruzi studies	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
LEYTON PATRICIO	A structural and vibrational study of dehydrofukinone combining FTIR, FTRaman, UV-visible and NMR spectroscopies with DFT calculations	JOURNAL OF MOLECULAR STRUCTURE
	Structural study and characterization of the dipeptide 2-[[5-amino-5-oxo-2-(phenylmethoxycarbonylamino) pentanoyl] amino] acetic acid by vibrational spectroscopy and DFT calculations	JOURNAL OF MOLECULAR STRUCTURE
	Theoretical structural and vibrational properties of the artificial sweetener sucralose	COMPUTATIONAL AND THEORETICAL CHEMISTRY

MANZUR CECILIA	A Facile Access to New Polymethylmethacrylate-Anchored Ferrocene Substituted Nickel(II) Unsymmetrical Schiff Base Complexes: Synthesis and Characterization	JOURNAL OF INORGANIC AND ORGANOMETALLIC POLYMERS AND MATERIALS
	MOLECULAR AND SOLID STATE STRUCTURE OF THE DOUBLY-SUBSTITUTED $\beta$ -DIKETONE 3,3'-BIS(FERROCENYLMETHYL)PENTANE-2,4-DIONE	JOURNAL OF THE CHILEAN CHEMICAL SOCIETY
	Reaction between ferrocene-carboxaldehyde and dioxaphospholene: Characterization and crystal structures of an unexpected bisferrocenyldioxolane	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
	Synthesis, characterization and X-ray crystal structures of chiral ferrocene-containing $\beta$ -diketones	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
	Two substrates, three products: Reactions between ferrocene-carboxaldehyde and dioxaphospholene, characterization and crystal structures of oxygenated C3- and C4-chain-containing ferrocenes	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
MARTINEZ DANIEL	Sb(V) and Sb(III) distribution in human erythrocytes: Speciation methodology and the influence of temperature, time and anticoagulants	TALANTA
MERINO CRISTIAN	The urgent need for figures of merit in order to evaluate the performance of teaching and learning methodologies: Constructive criticism from a scientific metrological discipline	QUALITY & QUANTITY
MUÑOZ EDUARDO	Electrodeposition of In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> thin films from a dimethylsulfoxide based electrolytic solution	PHYSICA STATUS SOLIDI A-APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE
	Optimization of processing parameters for the synthesis of low-density polyethylene/ organically modified montmorillonite nanocomposites using X-ray diffraction with experimental design	POLYMER INTERNATIONAL
	Synthesis and characterization of p-Cu <sub>2</sub> O nanowires arrays	MATERIALS LETTERS
	Synthesis, electropolymerization, and photoelectrochemical characterization of 2,7-di(thiophen-2-yl)-N-methylcarbazole	POLYMER BULLETIN

NOVOA NESTOR	A Facile Access to New Polymethylmethacrylate-Anchored Ferrocene Substituted Nickel(II) Unsymmetrical Schiff Base Complexes: Synthesis and Characterization	JOURNAL OF INORGANIC AND ORGANOMETALLIC POLYMERS AND MATERIALS
OJEDA CLAUDIA	Inhibitory effect of short cationic homopeptides against Gram-positive bacteria	JOURNAL OF PEPTIDE SCIENCE
	Synthesis and evaluation as antitumor agents of 1,4-naphthohydroquinone derivatives conjugated with aminoacids and purines	ARCHIV DER PHARMAZIE
OLIVA ALFONSO	Synthesis and evaluation as antitumor agents of 1,4-naphthohydroquinone derivatives conjugated with aminoacids and purines	ARCHIV DER PHARMAZIE
OLIVARES CARLA	The urgent need for figures of merit in order to evaluate the performance of teaching and learning methodologies: Constructive criticism from a scientific metrological discipline	QUALITY & QUANTITY
OSSES NELSON	Characterization of Wnt/beta-catenin and BMP/Smad signaling pathways in an in vitro model of amyotrophic lateral sclerosis	FRONTIERS IN CELLULAR NEUROSCIENCE
	Differential effects of temperature on reactive oxygen/nitrogen species production in rat pachytene spermatocytes and round spermatids	REPRODUCTION
PINO JOSE	Differential effects of temperature on reactive oxygen/nitrogen species production in rat pachytene spermatocytes and round spermatids	REPRODUCTION
PUENTES MONICA	Effect of chloride ion diffusion in the behavior of reinforced concrete structures with galvanized steel. Preliminary results	REVISTA DE LA CONSTRUCCION
QUIROZ WALDO	Antimony speciation in road dust and urban particulate matter in Valparaiso, Chile: Analytical and environmental considerations	MICROCHEMICAL JOURNAL
	Determination of tributyltin at parts-per-trillion levels in natural waters by second-order multivariate calibration and fluorescence spectroscopy	MICROCHEMICAL JOURNAL
	Sb(V) and Sb(III) distribution in human erythrocytes: Speciation methodology and the influence of temperature, time and anticoagulants	TALANTA



	The urgent need for figures of merit in order to evaluate the performance of teaching and learning methodologies: Constructive criticism from a scientific metrological discipline	QUALITY & QUANTITY
RAMIREZ ANDRES	Synthesis and characterization of p-Cu <sub>2</sub> O nanowires arrays	MATERIALS LETTERS
REYES JUAN	Differential effects of temperature on reactive oxygen/nitrogen species production in rat pachytene spermatocytes and round spermatids	REPRODUCTION
	Effect of normobaric hypoxia on the testis in a murine model	ANDROLOGIA
ROMAN JAVIER	Effect of chloride ion diffusion in the behavior of reinforced concrete structures with galvanized steel. Preliminary results	REVISTA DE LA CONSTRUCCION
SCHREBLER RICARDO	Electrodeposition of In <sub>2</sub> S <sub>3</sub> Thin Films onto FTO Substrate from DMSO Solution	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE
	Synthesis and characterization of p-Cu <sub>2</sub> O nanowires arrays	MATERIALS LETTERS
SOTO JUAN	A Facile Access to New Polymethylmethacrylate-Anchored Ferrocene Substituted Nickel(II) Unsymmetrical Schiff Base Complexes: Synthesis and Characterization	JOURNAL OF INORGANIC AND ORGANOMETALLIC POLYMERS AND MATERIALS
	Synthesis, electropolymerization, and photoelectrochemical characterization of 2,7-di(thiophen-2-yl)-N-methylcarbazole	POLYMER BULLETIN
	Two substrates, three products: Reactions between ferrocene-carboxaldehyde and dioxaphospholene, characterization and crystal structures of oxygenated C3- and C4-chain-containing ferrocenes	JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
SOTOMAYOR CARLOS	Effect of cholesterol content on the structural and dynamic membrane properties of DMPC/DSPC large unilamellar bilayers	BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-BIOMEMBRANES
TORO PATRICIA	Organometallic benzimidazoles: Synthesis, characterization and antimalarial activity	INORGANIC CHEMISTRY COMMUNICATIONS
VENECIANO JOCELYN	Sb(V) and Sb(III) distribution in human erythrocytes: Speciation methodology and the influence of temperature, time and anticoagulants	TALANTA
VERA ROSA	Assessment of the Corrosion Resistance of Fermanal Steel Coated With TiC(N)/TiNb(CN) Heterostructures for Use As a Biomaterial	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE

	Atmospheric Corrosion of Galvanized Steel and Precipitation Runoff from Zinc in a Marine Environment	JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY
	Effect of chloride ion diffusion in the behavior of reinforced concrete structures with galvanized steel. Preliminary results	REVISTA DE LA CONSTRUCCION
	Effect of Surface Coatings in the Corrosion of Reinforced Concrete in Acid Environments	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE
	Evaluation of the Atmospheric Corrosion Indices at Different Sites in Chile Using the (CLIMAT) Wire-on-Bolt Test	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE



## Publicaciones SciELO

Dirección de Investigación



**ESCUELA DE ALIMENTOS**

ASTUDILLO CAROLINA	Dilemas Ideológicos ante una Formación Universitaria con Sello Valórico Distintivo. El Caso de una Carrera de Ingeniería	FORMACION UNIVERSITARIA
JIMENEZ MAITE	Dilemas Ideológicos ante una Formación Universitaria con Sello Valórico Distintivo. El Caso de una Carrera de Ingeniería	FORMACION UNIVERSITARIA
REVECO JACQUELINE	Dilemas Ideológicos ante una Formación Universitaria con Sello Valórico Distintivo. El Caso de una Carrera de Ingeniería	FORMACION UNIVERSITARIA

**ESCUELA DE COMERCIO**

DE LA FUENTE HANNIS	ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD PERCIBIDA DEL SERVICIO PRESTADO POR UNA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO: UNA APLICACIÓN BASADA EN MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES	INGENIARE REVISTA CHILENA DE INGENIERIA
<b>ESCUELA DE DERECHO</b>		
BENFELD JOHANN	Los orígenes del concepto de “sana crítica”	REVISTA DE ESTUDIOS HISTORICO-JURIDICOS
	Rawls y la idea del deber de asistencia como principio de justicia global	REVISTA DE DERECHO VALPARAISO
BRONFMAN ALAN	Igualdad del voto y configuración del territorio electoral de los diputados en Chile	REVISTA DE DERECHO VALPARAISO
CAAMANO EDUARDO	El destino de los contratos de trabajo frente a la empresa en crisis: reorganización-liquidación frente a estabilidad laboral	REVISTA DE DERECHO VALPARAISO
CORDERO EDUARDO	Concepto y naturaleza de las sanciones administrativas en la doctrina y jurisprudencia chilena	REVISTA DE DERECHO COQUIMBO
	Sanciones administrativas y mercados regulados	REVISTA DE DERECHO VALDIVIA
GUZMAN ALEJANDRO	Tipo, función y causa en la negocialidad jurídica	REVISTA DE DERECHO VALPARAISO
LAZO PATRICIO	La merx peculiaris como patrimonio especial	REVISTA DE ESTUDIOS HISTORICO-JURIDICOS
MAYER LAURA	La estafa como delito económico	REVISTA DE DERECHO VALPARAISO
OLIVER GUILLERMO	La exasperación de la pena en el concurso material de delitos: la reiteración de delitos de la misma especie	REVISTA DE DERECHO VALDIVIA
PEREZ ALVARO	La progresiva humanización de los procesos de insolvencia de personas naturales: desde la servidumbre e infamia hasta los procesos concursales de consumidores	REVISTA DE DERECHO VALPARAISO

RODRIGUEZ LUIS	Criterios de agravación de la pena en los delitos de producción, difusión y almacenamiento de pornografía infantil	REVISTA DE DERECHO VALDIVIA
SALINAS CARLOS	Los concordatos celebrados entre la Santa Sede y los países latinoamericanos durante el siglo XIX	REVISTA DE ESTUDIOS HISTORICO-JURIDICOS
	The first contribution from the bishops of Brasil to 1917 Canon Law Code: Postulata by archbishops of San Salvador de Bahía and Rio de Janeiro	RELIGIAO & SOCIEDADE
URRUTIA OSVALDO	Jurisprudencia ambiental, nuevos tribunales ambientales y derecho internacional de medio ambiente	REVISTA DE DERECHO VALPARAISO

#### ESCUELA DE EDUCACIÓN FÍSICA

ESPINOZA LUIS	Estado nutricional y estilos de vida en estudiantes universitarios de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	UNIVERSIDAD Y SALUD
GALVEZ JORGE	Estado nutricional y estilos de vida en estudiantes universitarios de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	UNIVERSIDAD Y SALUD
MORENO ALBERTO	Autoevaluación y emociones en la formación inicial de profesores de educación física	ESTUDIOS PEDAGOGICOS
RODRIGUEZ FERNANDO	Estado nutricional y estilos de vida en estudiantes universitarios de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	UNIVERSIDAD Y SALUD
SOLIS PATRICIO	Estado nutricional y estilos de vida en estudiantes universitarios de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	UNIVERSIDAD Y SALUD

#### ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

RODRIGUEZ NIBALDO	Multiscale RBF neural network for forecasting of monthly hake catches off southern Chile	POLIBITS
RUSU ALEXANDRU	Evaluating interactive digital television applications through usability heuristics	INGENIARE REVISTA CHILENA DE INGENIERIA

#### ESCUELA DE PEDAGOGÍA

CONTRERAS CUSTODIO	Análisis de la disposición pedagógica de los futuros profesores para usar las TIC	ESTUDIOS PEDAGOGICOS
GARRIDO JOSE	¿Por qué los estudiantes juegan con videojuegos de estrategia?: Algunos principios para la enseñanza	REVISTA ELECTRONICA DE INVESTIGACION EDUCATIVA

#### ESCUELA DE PERIODISMO

SANTANDER PEDRO	Influir sobre los medios: la tensa relación entre asesores comunicacionales de la élite y periodistas políticos.	COMUNICACION Y SOCIEDAD
-----------------	--	-------------------------

**ESCUELA DE PSICOLOGÍA**

ASCORRA MARIA	Emociones como predictores del perdón en el contexto de la violación de los derechos humanos en Chile	PSICOPERSPECTIVAS
CARDENAS JOSE	Percepción del Clima Socioemocional y la Confianza Institucional en Víctimas de Violencia Política: Valoración del Impacto de la Comisión Nacional de Verdad y Reconciliación	PSYKHE
CORTEZ MONICA	¿Por qué y para qué los centros escolares aceptan ser un sitio de práctica para las carreras de pedagogía? Perspectivas de docentes directivos	PAGINAS DE EDUCACION
MONTECINOS CARMEN	¿Por qué y para qué los centros escolares aceptan ser un sitio de práctica para las carreras de pedagogía? Perspectivas de docentes directivos	PAGINAS DE EDUCACION
SISTO VICENTE	Movimientos sociales: Investigación y transformación	PSICOPERSPECTIVAS

**INSTITUTO DE BIOLOGÍA**

COFRE HERNAN	Una primera aproximación a la comprensión que tienen estudiantes universitarios en Chile de la Teoría de la Evolución	ESTUDIOS PEDAGOGICOS
GONZALEZ CORINA	Construyendo dominios de encuentro para problematizar acerca de las prácticas pedagógicas de profesores secundarios de Ciencias: Incorporando el modelo de Investigación-Acción como plan de formación continua	ESTUDIOS PEDAGOGICOS

**INSTITUTO DE FILOSOFÍA**

AGUILERA SEBASTIAN	La política del lógos: reflexiones sobre el pensamiento político de Heráclito de Éfeso	BYZANTION NEA HELLAS
MIRANDA RAFAEL	Enunciados de identidad, invariabilidad proposicional y estipulación contextual	DISCUSIONES FILOSOFICAS
	Hegel, contradicción y dialetheia	REVISTA DE FILOSOFIA

**INSTITUTO DE FÍSICA**

VERA FRANCISCO	La Galería de Galileo: Videos de experimentos para la enseñanza de la Física	ESTUDIOS PEDAGOGICOS
----------------	--	----------------------

**INSTITUTO DE GEOGRAFÍA**

FIGUEROA RODRIGO	Evaluación de la aptitud territorial para el turismo de naturaleza y rural, reserva de la biosfera La Campana - Lago Peñuelas, Chile	ESTUDIOS Y PERSPECTIVAS EN TURISMO
NEGRETE JORGE	Evaluación de la aptitud territorial para el turismo de naturaleza y rural, reserva de la biosfera La Campana - Lago Peñuelas, Chile	ESTUDIOS Y PERSPECTIVAS EN TURISMO
INSTITUTO DE HISTORIA		

BUONO-CORE RAUL	Diplomacia y monarquía: Rómulo y Numa	REVISTA DE ESTUDIOS HISTORICO-JURIDICOS
CAVIERES EDUARDO	REGIÓN Y NACIÓN. RELACIONES VECINALES, HISTORIA E INTEGRACIÓN. DESAFÍOS PENDIENTES Y TAREAS INCONCLUSAS	DIALOGOS ANDINOS
ESTRADA BALDOMERO	Importancia Económica de los Alemanes en Valparaíso 1850-1915	AMERICA LATINA EN LA HISTORIA ECONOMICA
HENRIQUEZ MARIA	Oferta comercial, publicidad e imágenes en torno a la élite. Valparaíso, 1900-1940	UNIVERSUM REVISTA DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES
VASQUEZ NELSON	IOC, un instrumento para cualificar desempeño docente en aula: Su generación y validación	ESTUDIOS PEDAGOGICOS
	Percepciones del estudiantado sobre la democracia y los derechos humanos al finalizar la educación general básica: un estudio desde las aulas de historia	PSICOPERSPECTIVAS

#### INSTITUTO DE LITERATURA Y CIENCIAS DEL LENGUAJE

GONZALEZ CRISTIAN	Seis propósitos comunicativos del discurso del editor de las revistas científicas	DELTA
MARINKOVICH JUANA	Representaciones sociales sobre la escritura de la tesis en dos carreras del área de humanidades periodismo y trabajo social	REVISTA BRASILEIRA DE LINGUISTICA APLICADA
RODRIGUEZ RAUL	El retorno de lo ominoso: Conrad ante(s de) Freud	AISTHESIS REVISTA CHILENA DE INVESTIGACIONES ESTETICAS
VENEGAS RENE	ESTRUCTURA Y PROPÓSITOS COMUNICATIVOS EN TESIS DE MAGÍSTER Y LICENCIATURA	LITERATURA Y LINGÜÍSTICA

#### INSTITUTO DE MATEMÁTICAS

PARRAGUEZ MARCELA	El Rol del Cuerpo en la Construcción del Concepto Espacio Vectorial	EDUCACION MATEMATICA
-------------------	---	----------------------

#### INSTITUTO DE QUÍMICA

ARELLANO SELMA	Representaciones macroscópicas, submicroscópicas y simbólicas sobre la materia	EDUCACION QUIMICA
JARA ROXANA	Representaciones macroscópicas, submicroscópicas y simbólicas sobre la materia	EDUCACION QUIMICA
MERINO CRISTIAN	Representaciones macroscópicas, submicroscópicas y simbólicas sobre la materia	EDUCACION QUIMICA



## Ranking Autores PUCV

Dirección de Investigación





<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>
MERCADO LUIS	8
OLIVARES MARCO	8
FLORES PATRICIA	6
DONOSO ANDRES	6
ILLANES JUAN	6
CRAWFORD BRODERICK	6
SOTO RICARDO	6
HERRERA RAMON	6
PLAZA GUIDO	5
SAAVEDRA JOEL	5
BRAVO MANUEL	5
CARRILLO DAVID	5
GOMEZ CARLOS	5
MANZUR CECILIA	5
VERA ROSA	5
BESOAIN XIMENA	4
SAAVEDRA JORGE	4
HORMAZABAL SAMUEL	4
WILSON LORENA	4
PALMA WENCESLAO	4
BUSTAMANTE CARLOS	4
VEGA VANESSA	4
MARSHALL SERGIO	4
DEL CAMPO SERGIO	4
GONZALEZ EDUARDO	4
AHUMADA GUILLERMO	4
HENRIQUEZ RODRIGO	4
KLAHN ADALBERTO	4
MUÑOZ EDUARDO	4
QUIROZ WALDO	4
GALVEZ LENA	3
RODRIGUEZ FERNANDO	3
RUIZ GONZALO	3
URRUTIA PAULINA	3
FARIAS GONZALO	3
LOPEZ MIGUEL	3
SANTANA PAULA	3
VARGAS ESTEBAN	3
ESPINOZA RICARDO	3

ASTEFANESEI DUMITRU	3
CALDERON TATIANA	3
RODRIGUEZ RAUL	3
AGUILAR LUIS	3
ARANCIBIA RODRIGO	3
BUONO-CORE GONZALO	3
LEYTON PATRICIO	3
SOTO JUAN	3
MANSUR LEVI	2
QUESILLE ANA	2
ESPOSITO FERNANDO	2
CISTERNAS MARCO	2
GAETE ERICK	2
QUEIROLO DANTE	2
MEJIAS CLAUDIA	2
ALTAMIRANO CLAUDIA	2
AROCA GERMAN	2
GENTINA JUAN	2
GUERRERO CECILIA	2
VERA CARLOS	2
DIAZ EDGAR	2
FINGERHUTH SEBASTIAN	2
LEFRANC GASTON	2
MENDOZA JORGE	2
MIRANDA PABLO	2
RODRIGUEZ NIBALDO	2
ROJAS PAULA	2
PASCUAL JOSE	2
MANGHI DOMINIQUE	2
MONTECINOS CARMEN	2
SISTO VICENTE	2
ALMAGIA ATILIO	2
CARVALLO GASTON	2
GOMEZ FERNANDO	2
LIZANA PABLO	2
TORRES FERNANDO	2
LANDAETA PATRICIO	2
IOMMI GODOFREDO	2
PEREZ DARIO	2
VIDELA NELSON	2
IOMMI VIRGINIA	2

LLANOS CLAUDIO	2
CARDENAS MONICA	2
GUERRERO CLAUDIO	2
VICENTE NICOLAS	2
MENA JAIME	2
BAEZA PATRICIO	2
DELGADO DIANA	2
GONZALEZ ALEXIS	2
OJEDA CLAUDIA	2
OSSES NELSON	2
REYES JUAN	2
SCHREBLER RICARDO	2
GRATACOS EDUARDO	1
NEAMAN ALEXANDER	1
SALGADO EDUARDO	1
TORRES CAROLINA	1
UNDURRAGA PEDRO	1
CARVAJAL PATRICIO	1
CORDOVA ANDRES	1
FUENTEALBA CLAUDIA	1
GONZALEZ ADRIAN	1
NAVARRO ROSA	1
QUEZADA CESAR	1
SALAZAR FERNANDO	1
ARAYA MARCELO	1
JOLLY DAVID	1
PUENTES MAURICIO	1
ARANA PATRICIO	1
DIAZ JUAN	1
GALLARDO JOSE	1
HURTADO CARLOS	1
QUIROGA EDUARDO	1
SILVA CLAUDIO	1
SILVA NELSON	1
YANY GABRIEL	1
YAÑEZ ELEUTERIO	1
GUZMAN ALEJANDRO	1
VIDAL ALVARO	1
MORENO ALBERTO	1
ACEVEDO LUIS	1
BERRIOS JULIO	1

CERDA ALEJANDRA	1
CHAMY ROLANDO	1
DEBERNARDI GIANFRANCO	1
MARTINEZ IRENE	1
MARTINEZ MARIA	1
POIRRIER PAOLA	1
RAMIREZ JUAN	1
ROMERO OSCAR	1
SOTO CARMEN	1
TAPIA ESTELA	1
VERGARA MAURICIO	1
ZUÑIGA MARIA	1
JACQUIN ALEXANDRA	1
SOTO JAIME	1
CAICEDO FELIX	1
DIAZ ALEJANDRA	1
CARVAJAL FELIPE	1
LEIVA ARIEL	1
PEÑA HECTOR	1
RUIZ DOMINGO	1
SALINAS CLAUDIO	1
VARGAS HECTOR	1
FERNANDEZ ANDRES	1
PEÑA ALVARO	1
CUBILLOS CLAUDIO	1
URRA ENRIQUE	1
VILLARROEL RODOLFO	1
ARTEAGA IGNACIO	1
DURAN ORLANDO	1
CARLES CARLOS	1
DEBERNARDI GIANFRANCO	1
OLGUIN GIANNI	1
CUEVAS ISABEL	1
GUTIERREZ CRISTIAN	1
HENRIQUEZ RICARDO	1
MEDINA FELIPE	1
PEÑAILILLO LUIS	1
REYES ALVARO	1
VARGAS RONALD	1
BUSTOS ANDREA	1
CONEJEROS MARIA	1

AHUMADA LUIS	1
ASCORRA MARIA	1
BILBAO MARIA	1
CAMPOS JAVIER	1
GOMEZ MARIA	1
PINO MAURICIO	1
ALVAREZ CLAUDIO	1
CAMPOS RICARDO	1
CIANFERONI FRANCO	1
GONZALEZ ROXANA	1
HENRIQUEZ RICARDO	1
HENRIQUEZ VITALIA	1
LEON MARCELA	1
OLIVARES ROSSY	1
ROJAS MARIA	1
RUZ LUISA	1
YAÑEZ ROMINA	1
BASUALTO LORENA	1
BAHAMONDE NATALIA	1
CHRISTEN ALEJANDRA	1
SANTA MARIA ANDRES	1
URIBE IGNACIO	1
FERNANDEZ ANGEL	1
MARTINEZ JAVIER	1
MISKOVIC OLIVERA	1
PETERS EDUARDO	1
ROJAS RENE	1
SAN MARTIN EUGENIO	1
TOLOZA ADOLFO	1
VARAS GERMAN	1
ARENAS ANDONI	1
SALINAS VICTOR	1
LANFRANCO MARIA	1
URBINA MARIA	1
DE NORDENFLYCHT ADOLFO	1
FERNANDEZ SABELA	1
GARRIDO ROLANDO	1
SALAS MILLARAY	1
VENEGAS RENE	1
BARRIENTOS MAURICIO	1
CERDA GAMALIEL	1

FIERRO RAUL	1
MENESES HECTOR	1
MUGA IGNACIO	1
OSSANDON SEBASTIAN	1
ROJAS ALEJANDRO	1
SAGHIN RADU	1
ZAKARYAN DIANA	1
AHUMADA JUAN	1
APARICIO FRANCISCA	1
ARAYA RAQUEL	1
ARISTIZABAL JULIET	1
ASTUDILLO FRANCISCO	1
BAGNARA MARGARITA	1
BALLESTEROS LUIS	1
BARRIA MACARENA	1
CANTILLANA SOLANGE	1
CARDENAS PILAR	1
CORTES MARISOL	1
FUENTEALBA MAURICIO	1
GONZALEZ GUSTAVO	1
GUERRERO FABIAN	1
JULIO MARCELA	1
MARTINEZ DANIEL	1
MERINO CRISTIAN	1
NOVOA NESTOR	1
OLIVA ALFONSO	1
OLIVARES CARLA	1
PINO JOSE	1
PUENTES MONICA	1
RAMIREZ ANDRES	1
ROMAN JAVIER	1
SOTOMAYOR CARLOS	1
TORO PATRICIA	1
VENECIANO JOCELYN	1

- **Ranking de autores con publicaciones ISI WoS 2012, según cuartiles**

(las revistas científicas de cada categoría del conocimiento tienen un factor de impacto determinado en Journal Citation Reports, lo que da origen a los cuartiles, siendo las de cuartil uno, las de mayor valoración)

- **Cuartil 1**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- **Cuartil 2**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- **Cuartil 3**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- **Cuartil 4**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- **Sin información de cuartil**



# Anuario 2013

