

SEMINARIO DE MATEMATICAS



Este año se llevó a cabo el Seminario de Matemáticas con la participación de los Profesores del Área de Matemáticas, cuyo tema central fue: **"La presencia de los métodos experimentales y la tecnología en la Matemática"**. Este Seminario fue parte del Proyecto Facultad de Investigación aprobado a comienzos del año 2007 denominado **"Matemática Experimental y Potenciación de Software Matemático"** y cuyo director es el **Prof. Rubén Preiss**. En el Seminario participaron los Profesores **Mauricio Herrera, Isabel Arratía, Carlos Ruz, Viviana Schiappacasse, Eliana Tapia, Carlos Landero, Juan Rossel, Enrique Ceballos y Adrián Silva**. El objetivo central fue determinar el grado de efectividad de la incorporación de la tecnología y los métodos experimentales con software matemático en una carrera de Ingeniería Civil. La temática incluyó los siguientes aspectos:

- 1) La rigurosidad y formalidad en el marco de un ambiente con software matemático;
- 2) La predicción y analiticidad como metodología combinada en un marco de matemáticas con tecnología computacional;
- 3) La matemática experimental como ingeniería didáctica,

- 4) La habilidad matemática y el funcionamiento intelectual como desafío racional frente a la automatización de la matemática en un marco de enseñanza aprendizaje con software matemático, y
- 5) Lógica versus intuición como desafío didáctico integral.

Se sugirió la necesidad de realizar diversos estudios relacionados con:

- a) Nivel de formalidad y rigor matemático contenido en los Laboratorios de Matemática Experimental con tecnología.
- b) Grado de efectividad de metodologías usadas en los Laboratorios de Matemática experimental que pudieran alentar a los estudiantes a predecir conjeturas y a asumir generalizaciones y el grado de disposición a construir una demostración formal.
- c) Situaciones de aprendizaje contenidas en los Laboratorios de Matemática Experimental que hayan involucrado actividades de programación como actividad generalizadora de procesos operacionales.
- d) Grado de efectividad producido por la incorporación de metodologías que hayan alentado a los estudiantes a potenciar su capacidad para intuir propiedades mediante la experimentación y a asumir posteriormente la necesidad de abstraer razonamientos siguiendo patrones de lógica formal.

Considerando la implementación de tecnología matemática con calculadoras gráficas y simbólicas implementadas en nuestra Facultad de Ingeniería durante los años 2006 y 2007 mediante laboratorios semanales

especialmente elaborados por los participantes del Seminario se consideró necesario el estudio de diversas publicaciones aparecidas en la obra *The Didactical Challenge of Symbolic Calculators : Turning a Computational Device into a Mathematical Instrument* editado por Dominique Guin, Kenneth Ruthven y Luc Trouche.



Esta obra contiene una gran cantidad de artículos de investigación, basados especialmente en la experiencia obtenida durante 10 años en Francia con un proyecto similar de implementación de tecnología en la matemática. Se realizó un estudio especial del paper *Using Symbolic Calculators to Study Mathematics* de *Jean-Baptiste Lagrange (Université Paris VII, France)*. Este estudio se basa en un enfoque antropológico de *Chevallard (1999)* y con aproximaciones socio culturales de *Sierpinska&Lerman (1996)* quien trabaja con una visión de la matemática como actividad humana. El material de estudio incluyó los siguientes contenidos: (I) *El Impacto de la Tecnología en el Estudio*, (II) *Las técnicas de "oprimir botones" y su efecto en la conceptualización*, (III) *Una técnica de Sistema de Computación Algebraico y su valor epistémico*, (IV) *Relaciones entre el descubrimiento de patrones*

ayudados por un Sistema de Computación Algebraico y las técnicas de lápiz-y-papel, (V) Acceso a la generalización a través de técnicas simbólicas, (VI) Técnicas para el manejo de expresiones, (VII) La obsolescencia de las técnicas de lapiz-y-papel y el trabajo del profesor, (VIII) Las potencialidades de la tecnología.



La primera disertación fue realizada por el Dr. Wei Chi Yang, Profesor Titular de la Universidad

de Radford, y Editor en Jefe de la Revista The Electronic Journal of Mathematics and Technology (eJMT) quien se encontraba en la UDP en calidad de Profesor Visitante. Como experto en el tema de tecnología en la matemática, el Dr. Yang mostró una secuencia de ejemplos y casos donde el software matemático computacional como Maple o de calculadoras gráficas como Classpad300 es usado tanto para aportar conjeturas matemáticas mediante relaciones dinámicas como también para proponer vías de comprobación científica.

En la segunda sesión intervino activamente el **Prof. Mauricio Herrera**, quien realizó una disertación profunda en relación al paper de Lagrange, especificando los conceptos epistemológicos y didácticos relacionándolos con los laboratorios con calculadora gráfica elaboradas por los colegas y los invitó a realizar tareas y aportes escritos en torno a este enfoque.



Es así como la **Prof. Viviana Schiappacasse** colaboró con un trabajo denominado *Derivada de Ordenes Altos para la Función*

Coseno quien, durante un laboratorio de calculadoras gráficas del área de Cálculo, halló un patrón con el orden de las derivadas y sus residuos y mostró una optimización del funcionamiento de la calculadora lograda vía programación para enfrentar un problema de limitación de la máquina al calcular derivadas de orden superior a 100.



El **Prof. Mauricio Herrera** presentó dos trabajos. El primero de ellos se denominó **Matemática Experimental,**

Programación, Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas usando el marco teórico que incluye la transposición didáctica introducida por Chevallard para el estudio de la interrelación entre la matemática profesional y la educación matemática. El trabajo incluyó posibles soluciones a dificultades que presenta la introducción de métodos de exploración matemática mediante el uso de software basado en experiencias realizadas en la Universidad Diego Portales. El segundo trabajo se denominó **Intuición versus Pensamiento Analítico en la Implementación de tecnología en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.** En

este aporte el Prof. Herrera usa la psicología cognitiva como marco de referencia en situaciones didácticas acudiendo a la **Teoría de Procesos Duales** que de acuerdo a U. Leron y O. Hazzan postula que “nuestra cognición y comportamiento operan en paralelo en dos diferentes modos denominados Sistemas S1 y S2 que corresponden a grandes rasgos con nuestras nociones de intuición y pensamiento analítico donde los procesos vinculados a S1 se caracterizan por ser rápidos, automáticos e inconscientes y los de S2 lentos, conscientes y que requieren esfuerzo diferenciando ambos sistemas por la dimensión de la accesibilidad, esto es, cuán rápido y fácil las cosas vienen a la mente”.



El **Prof. Adrián Silva** colaboró con un trabajo denominado *Estudio de Curvas Parametrizadas mediante Classpad300* que incluyó un

estudio de curvas paramétricas y polares con uso de calculadora gráfica donde el estudiante reconocía la gráfica, la complejidad algebraica y la restricción numérica para luego predecir y acotar posibles respuestas de la calculadora. En las etapas exploratorias se usó la calculadora como elemento fundamental para el desarrollo del pensamiento reflexivo que requirió del estímulo y la reacción del alumno, justificando las soluciones obtenidas, tanto aquellas consideradas como aceptables o las que se consideraron fuera de lugar. El trabajo incluyó además el desarrollo de un programa que permite comprender de mejor

Boletín de Noticias N°16: Octubre – Noviembre - Diciembre de 2007

manera como actúan las coordenadas polares.



El **Prof. Juan Rossel** presentó un trabajo denominado *El Uso de Calculadoras Simbólicas para el Estudio de la Matemática* que

incluyó una propuesta de marco teórico, de metodología y de ejemplos relacionados con el cálculo de integrales indefinidas anexando un fundamento matemático. El marco teórico hace referencia a las NTIC como “nueva forma de pensamiento y concepción de la realidad” y hace hincapié en la diferencia que ocurre entre alumnos que solo cuentan con lápiz y papel y otro que cuenta con tecnología haciendo notar que el primero “se encuentra solo (con sus conocimientos) frente al problema” mientras que al segundo “lo acompañan los cientos o miles de programadores que acudieron por él a la teoría para desarrollar los programas que resuelven el problema planteado” lo que permite seguir un procedimiento, que basado en la vivencias de un proceso, ayuden al alumno a adquirir un conocimiento significativo mayor respecto de los temas abstractos. Para tal efecto propone una metodología basada en la introducción de conceptos básicos que permitan construir los cimientos de la teoría y enuncia tres niveles de enfoque: a) ejemplos prácticos básicos; b) introducción de técnicas y estrategias para resolver los ejemplos prácticos; c) inducción hacia la deducción de la teoría subyacente. Finalmente agrega tres casos de integrales definidas

donde la comprensión de los resultados aportados por una calculadora simbólica se constituyen en desafíos epistémicos al intentar hacerlos concordar con lo obtenido con lápiz y papel.



El **Prof. Pedro Ibarra** presentó un trabajo denominado *La Habilidad Matemática y el Funcionamiento Intelectual*

como *Desafío racional frente a la Automatización de la Máquina* en el cual incluye un ejemplo que pone énfasis en el “pensamiento crítico y el razonamiento en forma lógica en concordancia con los avances tecnológicos del mundo actual” (Kalman, 1996), especialmente cuando se trata de crear en el alumno una actitud crítica frente a los resultados obtenidos por tecnologías con software matemático menos poderoso”. Acompaña su marco teórico con un ejemplo relacionado con los valores extremos de una función de dos variables, en el cual la calculadora permite obtener algunas respuestas, pero no todas, requiriendo de parte del estudiante una actitud crítica, de análisis y de búsqueda de soluciones faltantes.



El **Prof. Carlos Ruz** presentó un trabajo denominado *Ecuaciones Diferenciales y Software Matemático* donde muestra ejemplos de Ecuaciones

Diferenciales en los cuales los estudiantes se ven forzados a analizar en primer lugar dos resultados dispares dados por la calculadora en relación a una misma ecuación diferencial obligándolos al uso intenso del álgebra, en segundo lugar a la obtención de gráficas para la solución aproximada, algo frecuente en casos de análisis de modelos en ingeniería y a construir programas para mejorar el funcionamiento interno de las calculadoras y adecuarlas a situaciones especiales. Agregó además métodos para la adecuación de las calculadoras para la resolución de ecuaciones diferenciales de cuarto orden, algo que el software de calculadoras es incapaz de resolver, también graficación de curvas componentes y de órbitas y la resolución de la ecuación de **Van der Pol**, que aun cuando se trata de una ecuación diferencial de segundo orden, la calculadora es incapaz de resolver a través de comandos directos y se hace necesario realizar un estudio numérico de un sistema de ecuaciones de primer orden equivalente para hallar una solución aproximada y la posibilidad de generar un campo de direcciones.



La **Prof. Isabel Arratía** presentó un trabajo denominado *Incorporación de la Tecnología para estudiar Matemática*

donde mostró situaciones de enseñanza aprendizaje para un curso de Pre Cálculo incorporando el uso de calculadora gráfica a través de actividades interactivas en las que el profesor guía la

actividad y promueve la discusión mientras los estudiantes son sujetos activos que buscan el conocimiento, reflexionan, analizan y proponen soluciones. En una primera actividad, se muestra la necesidad de análisis ante la aparición de resultados disímiles al intentar determinar los ceros de una ecuación por vía algebraica y por vía gráfica y la necesidad de planificar distintas formas de obtención gráfica para un mismo problema. Finalmente agregó una lista de conductas observadas que validan la efectividad de la metodología usada. Entre estas se cuentan la disposición a buscar soluciones por diferentes vías, la ausencia de abandono de la formalidad y rigor matemático, el interés por examinar más ejemplos de aquellos que no es posible realizar manualmente, la intención de realizar conjeturas y la apropiación del concepto matemático.



El **Prof. Enrique Ceballos**

presentó un trabajo que constó de dos partes:

Polinomios y Software Matemático y

Aplicación Simple de las Cónicas como un desafío didáctico mediante la incorporación de tecnología en los cuales intentó, por una parte, medir la efectividad de los laboratorios con calculadora de matemática experimental en los cursos de Algebra ayudando al estudiante a potenciar y relacionar sus conocimientos en otras áreas relacionando la teoría de ecuaciones y los polinomios en que se muestran las actividades pormenorizadas para entrelazar los conceptos matemáticos con el

manejo adecuado de la calculadora simbólica y gráfica y, por otra parte, mostrar la forma de hallar con calculadora la información básica para una órbita elíptica del cometa West .



El **Prof. Carlos Landero**

presentó un trabajo denominado *Tecnología en la Matemática* en el cual

intentó mostrar con un ejemplo que es posible lograr en el alumno diversos objetivos mediante el adecuado uso de la tecnología, entre los que se cuentan: a) el reforzamiento de los conceptos matemáticos aprendidos en clases teóricas; b) el desarrollo de la experimentación matemática; c) el desarrollo de la visualización y la intuición matemática; d) el descubrimiento de relaciones matemáticas y patrones que se repiten; e) la comprensión de principios matemáticos que antes no se habían percibido; f) la eliminación de conjeturas falsas o conceptos interpretados erróneamente; g) la confirmación o rechazo e resultados deducidos previamente por otros medios. El ejemplo involucró el concepto de límite aplicado a funciones que contenían raíces con valores absolutos conjeturando diversos límites laterales tanto por la vía algebraica como por la vía gráfica que mostraron resultados diferentes para una misma situación y que requirieron análisis adicionales con la inclusión de la creación de sucesiones de aproximación para la determinación de la veracidad o falsedad de las conjeturas previas.

El Seminario se realizó una vez cada tres semanas y parte de sus resultados fueron presentados a la 21ª Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME 21) que se realizó en Maracaibo, Venezuela.

DR. REYNALDO CASTILLO PARTICIPÓ EN UN CONGRESO INTERNACIONAL EN KOBE/JAPÓN



El Investigador asociado del área de Física del instituto de Ciencias Básicas Dr. Reynaldo Castillo presentó el trabajo: "Pair Production by Lasers in Vacuum and Hawking-Unruh Radiation with Acceleration near Black Holes". The Fifth International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA2007) will be held at the International Conference Center Kobe (ICCK) Kobe Japan, September 9-14, 2007.

Authors:

STAIT-GARDNER, Tmothy1), CASTILLO, Reynaldo1)2), and HORA Heinrich3)

1) Nanoscale Organisation and Dynamics Group, University of Western Sydney, Sydney, Australia

2) School of Engineering, Diego Portales University, Santiago, Chile

3) Department of Theoretical Physics, University of New South Wales, Sydney 2033, Australia
h.hora@unsw.edu.au

Abstract:

Laser acceleration of electrons in laser fields in vacuum of intensities above 1028 W/cm² were found to be in the same range as the acceleration at the surface of black holes, where the laser intensities are in the range of pair production in vacuum due to vacuum polarization [1,2]. The results in connection with the black holes arrived at similarities to the Hawking and Unruh radiation.

This is related to the result of the identity of the different types of accelerations [3] where the aspects of the next generations of laser capacities for the intensities involved were discussed. We present results based on the thermodynamics of the vacuum fluctuations showing a difference between the Hawking and Unruh effects in connection with the Casimir effect in view of the vacuum properties for laser produced pair production.

**ACADÉMICOS DEL INSTITUTO
EXPUSIERON SU TRABAJO EN
CONGRESO DE EDUCACIÓN
EN INGENIERA.**

Los académicos del Instituto de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería Señores. Julio Pozo y Alejandro León, presentaron un trabajo en el XXI Congreso Chileno de Educación en Ingeniería.



Este evento tuvo lugar en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile durante los días 3, 4 y 5 de Octubre, fue organizado por la Universidad de Chile través de la SOCHEDI (Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería). En esta ocasión el tema central tuvo relación con Innovando en Educación para formar Ingenieros Innovadores.

Durante el congreso se realizaron distintas presentaciones y trabajos, paneles y conferencias con la participación de expertos nacionales y extranjeros en la temática central del Congreso.

Los Académicos Pozo y León expusieron el trabajo dentro del área temática de Innovación en la enseñanza de las Ciencias Básicas en Ingeniería titulado como: Creación de un Grupo de Estudio e Investigación para Enfrentar la Enseñanza de la Física en las Carreras de la Facultad de Ingeniería de la UDP.

El resumen del trabajo presentado es el siguiente:

Para enfrentar los nuevos desafíos a los cuales se ve enfrentada la enseñanza de las ciencias básicas y en particular la física en las carreras de ingeniería en la Universidad Diego portales (UDP), se ha creado y desarrollado un Grupo de Amigos de la Física (GAF) dedicado al estudio e investigación, que tiene como propósito fundamental, el motivar, incentivar y mejorar la enseñanza del conocimiento por la Física Teórica y Aplicada en las carreras de Ingeniería, mediante la integración y participación de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería que pertenecen al GAF, en algunas actividades de investigación científica y tecnológica en tópicos que tienen que ver con el

desarrollo de la física, sus aplicaciones y consecuencias. Asimismo, se pretende mantener una dinámica permanente respecto de la enseñanza de los nuevos tópicos en física que deben enfrentar los estudiantes y la sociedad como consecuencia del gran avance en C&T, I&D en los cuales nos encontramos inmersos. Los resultados obtenidos, después de dos años y medio de la formación del GAF, junto con lograr la motivación de los estudiantes en algo diferente y no más de lo mismo, ha permitido también mantener la presencia y el liderazgo académico estudiantil de nuestra universidad en el contexto de las universidades privadas del país, en donde el trabajo realizado ha sido difundido tanto dentro como fuera de nuestra Universidad. El disponer de los estudiantes del GAF, ha permitido durante los dos últimos años, crear una especie de semillero para nombrar a los futuros ayudantes de las respectivas asignaturas de Física, y poder así realizar un aporte en el mejoramiento de la enseñanza y calidad de la docencia en las carreras de ingeniería civil de la UDP.

Finalmente cabe destacar que el contenido completo de este trabajo se encuentra en el CD de las actas del congreso SOCHEDI 2007.

**PUBLICACION DE PAPER
EN PROCEEDINGS
DE ATCM**

En los Proceedings de la Asian Technology Conference in Mathematics (ATCM.2006), Advancing and Fostering Mathematical Science and Education through Technology, de la Hong Kong Polytechnic University (páginas 75 a 89), fue

publicado in extenso este año 2007, el trabajo **Models of Reciprocal Powering: Mathematics and Software** cuyos autores son los académicos del ICB, **Rubén Preiss, Mauricio Herrera y Carlos Ruz** en conjunto con el académico **Gonzalo Riera** de la Facultad de Matemáticas de la PUC.



En este paper se considera una metodología basada en el concepto de *Potenciación Recíproca* como producto de actividades interactivas experimentales al implementar matemática y software matemático como lo es el caso de las calculadoras. Esto involucra el considerar la matemática y el software como un proceso simultáneo de producción de conocimiento alentando la obtención de diferentes formas para resultados similares, mejorando los procesos de pensamiento y optimizando el software a través de la creación de programas que favorecen la potenciación propicia entre matemáticas y software. Este paper consta de varios aportes.

El primero de ellos lo constituye un conjunto de programas producto de diversos resultados matemáticos que permitieron mejorar sustancialmente el funcionamiento de las calculadoras científicas y gráficas. Vale mencionar un programa que permitió calcular potencias y raíces de números complejos en calculadoras que no

eran capaces de realizar estos cálculos. Por otra parte, mediante el desarrollo de algunos resultados de la Teoría de Análisis de Fourier de Series de Tiempo se logró construir un programa para efectuar regresiones de funciones periódicas.

Otro resultado que aparece tiene relación con un programa que permite optimizar el funcionamiento del comando de la tecla coseno, toda vez que este programa permite calcular cosenos de ángulos de hasta 10^{12} radianes, en circunstancias que las calculadoras gráficas suelen colapsar en 10^9 radianes. Un aporte adicional fue un programa que permite obtener derivadas de expresiones implícitas en calculadoras que no están diseñadas para ello a través de programación simbólica. Desde otra perspectiva, un segundo aspecto interesante de este trabajo lo constituye el aporte que permite potenciar conceptos e interpretaciones matemáticas mediante el uso de calculadoras.



Entre estos se encuentran varios aportes, entre los cuales podemos mencionar la puntualización de conceptos trigonométricos a través de visualizaciones gráficas que permiten descartar errores habituales y precisar de mejor manera esos conceptos, la construcción de un algoritmo y un

programa especial para el cálculo de la expansión de Pi y la construcción de lugares geométricos mediante programas de geometría dinámica en los cuales existió la necesidad de hallar previamente equivalencias conceptuales entre lugares geométricos similares, pero que tuvieran la posibilidad de poder ser construidos adecuadamente con geometría computacional dinámica.

VISITA DE PROFESORES DE LA UNIVERSIDAD DE HUELVA



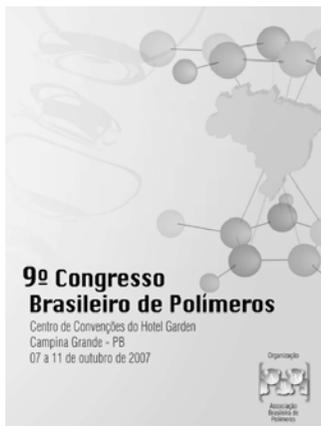
Entre los días 14 al 20 de octubre del año 2007, y en el marco de profesores visitantes, los doctores Juan Carlos Gutiérrez- Estrada e Inmaculada Pulido-Calvo, ambos de la Universidad de Huelva. España y especialistas en temas de redes neuronales aplicadas. Los profesores visitantes estuvieron trabajando con los profesores Hugo Robotham y Oslando Padilla del Instituto de Ciencias Básicas y Jorge Castillo del Instituto de Fomento Pesquero.



Durante su estadía se estuvo trabajando en el proceso de una red neuronal para clasificar especies pelágicas que son detectadas con sistemas hidroacústicos. Como resultado de este trabajo se desarrolló una publicación que fue presentada como parte de un capítulo de un libro que será editado por la Universidad de Huelva en conjunto con la Universidad Católica de Valparaíso, libro que presenta aplicaciones españolas y chilenas en pesquerías. El título del trabajo se titula: "Identificación acústica de especies pelágicas pequeñas en la zona centro sur de Chile mediante análisis discriminante y redes neuronales artificiales". Un segundo resultado de esta visita, fue la presentación de un proyecto de Facultad a la UDP en el área de redes neuronales y lógica difusa para discriminación de especies.

Recientemente el profesor Hugo Robotham participó como evaluador de un trabajo para la revista INVESTIGACIONES MARINAS revista Cielo publicada por la Universidad Católica de Chile.

**PARTICIPACIÓN DE
ACADÉMICO DE QUÍMICA EN
CONGRESO BRASILEÑO DE
POLÍMEROS**



El profesor de Química señor Jorge Vélez participó en el 9º Congreso Brasileño de Polímeros con el tema "Synthesis of 3', 4'- Disubstituted Terthiophenes. Characterization and Electro – Polymerization que se realizó en Campina Grande, Brasil, del 7 al 11 de octubre.

**RECONOCIMIENTO A
ACADÉMICO DEL ICB POR SUS
AÑOS DE TRAYECTORIA EN
ANIVERSARIO UDP**

El martes 30 de octubre se celebró el aniversario N°25 de la Universidad Diego Portales, evento que se realizó en el Museo Histórico Militar.

En el marco de las actividades de celebración se inició la premiación a los académicos y administrativos con más años de la Universidad, en donde el académico del ICB señor Hugo Robotham, recibió el reconocimiento a sus 25 años de trayectoria académica.



Otro premiado fue el señor Héctor Poblete, ayudante del Laboratorio de Física de nuestra Facultad.

**V VERSIÓN DE LAS JORNADAS
INTERNACIONALES DE
QUÍMICA**



Durante el 13 y 16 de Noviembre se realizaron las "V Jornadas Internacionales de la Enseñanza Preuniversitaria y Universitaria de la Química" donde participó el profesor del Instituto de Ciencias Básicas don Ramón Espinoza como expositor del trabajo "Competencias en Química" y participó activamente en diferentes exposiciones y en la mesa final "Educación Química para el Desarrollo Sustentable".

La finalidad de este evento científico es intercambiar opiniones, propuestas y experiencias relacionadas con los fundamentos y la Práctica de la Enseñanza y Aprendizaje de la Química.

FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UDP FINALIZÓ LA 4TA VERSIÓN DEL CURSO DE CÁLCULO I

Durante seis meses, alumnos de cuarto medio de distintos colegios de Santiago asistieron a este programa, en cuyas cátedras se aplicó la misma exigencia que en un ramo de la UDP, lo que les permitió adelantarse a lo que experimentarán en su primer año universitario.



Con promedio final 7.0, el alumno del Colegio Academia de Humanidades Padres Dominicos, Leonardo Sepúlveda, se adjudicó el premio al mejor estudiante de la 4ta versión del Curso de Cálculo I, taller educacional que tuvo por objetivo lograr que jóvenes de cuarto medio, con orientación científica, vivieran una experiencia universitaria que les permitiera conocer la real exigencia de una carrera de la UDP.

La actividad, gratuita y convalidable, se extendió por seis meses y tuvo, en un comienzo, más de 350 alumnos inscritos, pero

fueron sólo 34 los que lograron concluir el curso exitosamente, es decir, con promedio superior a 4.0. Ellos tendrán la opción de convalidarlo por el ramo de Cálculo I de cualquiera de las carreras de Ingeniería que imparte la Facultad, en caso de que el próximo año ingresen a la UDP.

En la oportunidad, Leonardo Sepúlveda, destacó que el curso le permitió vivir en un real ambiente universitario, muy desafiante y con clases de alto nivel. Asimismo advirtió que el mayor conocimiento que adquirió, además de las clases teóricas y prácticas, fue la constancia. “Lo esencial es la constancia, es decir, siempre ir a clases y preguntar cuando se tienen dudas. Además aprendí muchas materias que no conocía”, manifestó.

El alumno agregó que con esta experiencia reafirmó su vocación por estudiar Ingeniería Civil Matemática y también valoró la integración de tecnología aplicada en las cátedras, a través de la calculadora Class Pad 300. “Como teníamos el apoyo de la calculadora, que fue muy importante, se nos permitió mirar la matemática desde otro punto de vista”, comentó.



Para la Directora del Instituto de Ciencias Básicas de la UDP, Sara Arancibia, si bien es muy relevante que los estudiantes conozcan el

ambiente estudiantil y se enfrenten a una clase con rigor universitario, el factor más destacable de este programa tiene que ver con la actitud que adoptan los jóvenes que se inscriben en ellas.

“En este curso se da énfasis a que el alumno adopte una actitud positiva y que esté conciente de que la calidad y el esfuerzo van a contribuir a que tengan una vida profesional exitosa. La cualidad más importante que afectará el éxito de los jóvenes es tener una actitud con mente abierta a aprender que implica constancia y disciplina en el estudio”, enfatizó la docente.

En la ceremonia se premió a dos segundos y dos terceros lugares y se otorgó un reconocimiento especial a los académicos del curso, Viviana Schiappacasse, Isabel Arratia y Juan Rossel.



En términos generales, las materias que se dictaron fueron Funciones y Aplicaciones, Límites, Continuidad, y Derivada y sus aplicaciones. Estas asignaturas se impartieron mediante metodología integrada con tecnología de laboratorios, calculadoras Class Pad 300, apuntes, guías de ejercicios y material complementario disponible en la página web.

Premios

Primer Lugar

Alumno: Leonardo Sepúlveda
Colegio: Academia de Humanidades Padres Domínicos
Promedio: 7.0
Premio: 1 Ipod 4G Apple

Segundo Lugar

Alumno: Joaquín Jiménez
Colegio: Antupirén
Promedio: 6.9
Premio: 1 Mp3 y Mp4 2G Nex

Tercer Lugar

Alumno: Boris Torres
Colegio: Coronel Eleuterio Ramírez Molina
Promedio: 6.9
Premio: 1 Mp3 y Mp4 2G Nex

Cuarto Lugar

Alumno: Sebastián Kruger
Colegio: Liceo Madre Cecilia Lazzeri
Premio: 1 Mp3 1G Nex

Quinto Lugar

Alumno: Macarena Catalán
Colegio: Liceo Madre Cecilia Lazzeri
Premio: 1 Mp3 1G Nex

ACADÉMICOS DEL ÁREA DE FÍSICA EXPONEN TRABAJO EN CONGRESO INTERNACIONAL DE ENERGÍA SOLAR



El Profesor Carlos Balocchi participó en el congreso Peruano de Energía Solar, realizado en la ciudad del Cuzco durante el mes de Noviembre de 2007, en la Universidad San Antonio Abad del Cuzco, exponiendo el trabajo titulado: “**Descripción de los parámetros característicos en un ciclo de Stirling no convencional**”, de los autores C. Balocchi¹, R. Bermúdez¹, J. Pozo², E. Gonzalez²
¹Dpto. de Física, USACH,
²Instituto de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, UDP.

La publicación completa de este trabajo aparece en las actas del XV Congreso Peruano de Energía Solar. De la cual el resumen es el siguiente:

En este trabajo se presenta un dispositivo de conversión de energía térmica en energía mecánica del tipo Stirling no convencional y se describen sus parámetros característicos. El estudio brinda una oportunidad didáctica para enseñar transferencia de energía. Se discute la factibilidad práctica para generar energía eléctrica.

SEMINARIO DE FÍSICA DICTADO POR EL PROFESOR JAIME LUQUE

El 28 de Noviembre se realizó el Seminario de Física “Vulnerabilidad Humana y Contaminación – Estudio de Casos” dictado por el profesor Jaime Luque.

A esta actividad a cargo de don Julio Pozo, asistieron todos los profesores del Área de Física del ICB.



RESUMEN:

VULNERABILIDAD HUMANA Y CONTAMINACIÓN - ESTUDIO DE CASOS

*Universidad Diego Portales - Instituto de Ciencias Básicas - Área de Física - Noviembre 28, 2007
Jaime Luque Aranda - Universidad Central de Chile*

En esta exposición se presentaron algunos casos que muestran cómo la intervención del hombre en el

Boletín de Noticias N°16: Octubre – Noviembre - Diciembre de 2007

medio ambiente hizo que, circunstancialmente, las consecuencias de algunos fenómenos naturales tuviesen un impacto más allá de lo que pudo haber causado el fenómeno sólo por sí mismo. Técnicamente, la vulnerabilidad humana representa la interfaz entre la exposición a amenazas físicas para el bienestar humano y la capacidad de las personas y comunidades para controlar tales amenazas, las que pueden surgir de una combinación de procesos físicos y sociales.

Entre los antecedentes más antiguos conocidos, están los referidos a los sumerios y a los mayas. Hace más de 9.000 años los sumerios de Mesopotamia iniciaron un sistema de irrigación para sus cultivos que los hizo derrumbarse, en parte, debido al anegamiento y salinización resultantes. En el año 900 A.C., a la civilización maya le ocurrió algo similar, principalmente como consecuencia de la erosión masiva del suelo, la pérdida de la viabilidad de los agroecosistemas y el embanque de los ríos. En ambos, la causa fue el sobrecultivo y la agricultura descuidada.

Más cercano en nuestros tiempos, otro hecho es el ocurrido en 1911 en el valle industrializado del río Mouse en Bélgica, el que experimentó una inversión térmica que atrapó los contaminantes a lo largo de sus 24 km y que afectó a gran parte de la población. Situación semejante fue la de diciembre de 1930 que causó 63 muertes y 6.000 enfermos. Los contaminantes principales fueron las emisiones de hornos de carbón, de la industria del vidrio y los ácidos de azufre.



Un hecho muy conocido es el fenómeno llamado Dust Bowl y que afectó a las Grandes Planicies del Sur de Estados Unidos. Se inició alrededor de 1926, con el cultivo de trigo en millones de acres, el que tenía una gran demanda y precios muy convenientes para los agricultores. Las inadecuadas prácticas agrícolas, por más de 100 años, agotaron el suelo y las tierras dejaron de producir. La sequía empezó en 1930 y posteriormente la región fue azotada por fuertes tormentas de polvo. Entre 1930 y 1931 las cosechas decayeron y en marzo de 1932 hubo 22 días de tormentas de polvo, para contabilizar al final del año 139 días de nubes polvorosas. En mayo de 1934 las tormentas sucias soplaron en Texas, Oklahoma y Kansas y llegaron tan lejos como Nueva York y Washington DC. El año 1935 no fue mejor, las tormentas de polvo se siguieron en rápida sucesión y el domingo 14 de abril una nube de polvo oscureció el día y llegó a conocerse como el "Domingo Negro".

En 1936 las tormentas se incrementaron y, para agravar las cosas, hubo un terremoto que azotó lo poco que quedaba en pie. El año 1937 y 1938 no fue muy distinto a los años anteriores. Todo esto hizo que se produjera una gran emigración de personas, unos 2,5 millones, provenientes de Texas, Arkansas, Kansas y

Missouri. El efecto de la migración de millones de personas hacia otras ciudades generó profundos efectos sociales, como por ejemplo los conflictos entre los residentes y los emigrantes a causa de la competencia por los puestos de trabajos, la sobrecarga para los gobiernos estatales y las agencias de salud, debido a la pobreza y el alto desempleo.

El primer informe de un desastre por contaminación del aire en los Estados Unidos tuvo como origen el caso de Donora, Pensylvania, ocurrido en octubre de 1948. Este originó la investigación más exhaustiva, para esa época, referida a un episodio de contaminación del aire, la que fue llevada a cabo por el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos y el Departamento de Salud de Pensylvania. La ciudad de Donora, habitada por alrededor de 14.000 personas, era una ciudad industrial que tenía grandes plantas de producción de acero, alambre de zinc y ácido sulfúrico.

En 1948 y a causa de condiciones climáticas adversas, una niebla se encerró en el área atrapando los contaminantes por la inversión térmica. Los estudios determinaron que 5.140 personas, casi el 43% de la población del área, enfermaron en algún grado. El principal efecto fue una irritación aguda del tracto respiratorio y, en menor grado, del tracto digestivo y los ojos. Veinte muertes se atribuyeron a la acumulación de contaminantes. Una década después los investigadores reevaluaron el impacto del episodio en la salud de la población y encontraron que la gente que había enfermado entonces murió más joven y enfermó más a menudo que quienes no habían sido afectados.

Boletín de Noticias N°16: Octubre – Noviembre - Diciembre de 2007

Los eventos de Londres, de 1952, tienen antecedentes desde los tiempos de los romanos, donde los británicos eran conocidos como la gente de la niebla y el humo. Charles Dickens usó el término en su novela *Bleak House*, publicada en 1853, y proporcionó muchas descripciones gráficas de la niebla en otras de sus novelas. El uso del carbón ensució tanto el aire que en 1273 el rey de Inglaterra, Eduardo I, formuló una ley prohibiendo la quema. En 1400 Henry V conformó una comisión para el control del uso de la calefacción en Londres.

En 1661 Carlos II ordenó al científico John Evelyn investigar los efectos de progresiva contaminación del aire de Londres, el que estableció la relación entre la nube de humo y el número de enfermedades fatales. En diciembre de 1873, particularmente cuando ocurrieron condiciones climáticas adversas, una espesa nube de contaminación cubrió Londres y por esta causa murieron 1.150 personas, incrementándose la tasa de muerte en un 40% por sobre lo normal, y constituyéndose en uno de los desastres más antiguos por contaminación del aire. Como se ve, en el siglo XIII, la polución del aire ya fue reconocida como un problema de salud pública en las ciudades y pueblos de las Islas Británicas, identificando la quema de carbón como causa. La causa de muerte de las personas no fue examinada por autoridades médicas, pero se supone que fueron el resultado de la niebla. Idéntica situación se presentó en enero de 1880, febrero de 1882, diciembre de 1891 y de 1892 y noviembre de 1948. La capa de niebla y humo en Londres entre el viernes 5 y el 9 de diciembre de 1952 trajo la muerte prematura de alrededor de 4.000 personas y molestias a millones de

otras. Noviembre y diciembre de ese año fueron meses fríos por lo que la gente de Londres quemó grandes cantidades de carbón en las chimeneas, lo que junto a una situación de inversión térmica atrapó el humo en una capa de niebla de entre 100 y 200 metros de espesor. Durante esos días grandes cantidades de impurezas fueron lanzadas a la atmósfera. En cada uno de ellos se estima que se emitieron 1.000 toneladas de partículas de humo, 2.000 toneladas de dióxido de carbón, 140 toneladas de ácido hidroclohídrico, 14 toneladas de compuestos de fluorine, y probablemente lo más peligroso, 370 toneladas de dióxido de sulfuro que se convirtieron en 800 toneladas de ácido sulfúrico.

Chile no está exento de problemas ambientales, desde hace ya varios años. Cada cierta cantidad de años se presenta el Fenómeno del Niño. El elemento climático más afectado por este fenómeno es el aumento total y la intensidad de las precipitaciones, con consecuencias catastróficas en la infraestructura vial y en algunos sectores económicos como el agrícola, de vivienda y minero.

Esto ha provocado desastres como el desborde del río Las Minas en 1990, con 2.400 damnificados; en 1991 el aluvión de Antofagasta, con 91 muertos y 45.000 damnificados; las lluvias altiplánicas en 1992, con 6.000 damnificados; el aluvión de la Quebrada de Macul en 1993 con 23 muertos y 23.000 damnificados; temporales en 1997 y 2000, con miles de familias afectadas. Pero, por sobre todo, lo que realmente tiene preocupada a la población y sus autoridades, es el tema de la contaminación del aire, principalmente en nuestra capital.

Un estudio del académico Luis Cifuentes, de la Pontificia Universidad Católica, efectuado entre 1988 y 1996, y que abarcó 32 municipios de Santiago, estableció que entre el 4 y el 11 por ciento de la mortalidad registrada en Santiago, puede atribuirse a la contaminación ambiental.

Esta situación afecta a aquellos grupos más vulnerables de la población, como son los niños menores de 4 años, los adultos mayores y los enfermos crónicos de cualquier edad. Nosotros ya sabemos de estas crisis, como la del año 2005, y el lamentable colapso de los servicios de atención médica de urgencia.

El problema de Santiago es que tiene una especial situación topoclimatológica, con una cuenca cerrada y una capa de inversión térmica que impide la dispersión de los contaminantes.

PRIMEROS EGRESADOS DE INGENIERIA EN ESTADÍSTICA

El 30 de noviembre se realizó la Ceremonia de Titulación de la Facultad de Ingeniería en donde egresaron los primeros Ingenieros Estadísticos de la Universidad Diego Portales, señorita Denise Ortiz, y los señores Jorge Rozas y Adrián Leguina.



En este evento, donde asistió el ICB, se premió al académico señor Juan Carlos Saavedra, como Mejor Profesor de la Carrera.



También se entregó el premio a la Excelencia Académica al señor Adrián Leguina por su buen rendimiento durante su periodo como alumno.

ACADÉMICO DEL ICB PUBLICÓ ARTÍCULO EN REVISTA SIAM JOURNAL ON OPTIMIZATION



El profesor Dr. Paul Bosch, académico jornada del Instituto de Ciencias Básicas, junto con los profesores Dr. Alejandro Jofré, del Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile y el profesor Dr. Rüdiger Schultz del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Duisburg, Alemania, publicaron el artículo: **“Two stage Stochastic Programs with mixed probabilities”**, en la Revista SIAM Journal on Optimization, Volume 18, Número 3, pp. 778-788, año 2007.

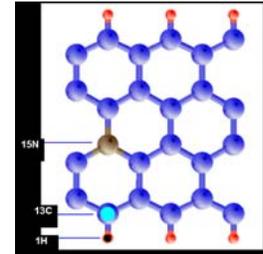
La Revista SIAM Journal on Optimization se encuentra indexada por el Institute for Scientific Information (ISI) y es considerada por los especialistas dentro de las mejores tres revistas a nivel mundial en el área de la Optimización.

En este trabajo se presenta una extensión del modelo tradicional de Programación Lineal Estocástica en dos etapas adicionándole restricciones probabilísticas en la segunda etapa del modelo, originando problemas de no linealidad por lo cual, los argumentos básicos para el análisis estructural del modelo fueron repensados desde el principio.

La justificación del estudio de este nuevo modelo se encuentra en un ejemplo sencillo de la planificación y administración de las compañías de generación eléctrica, donde una variable aleatoria se asocia a la demanda del sistema y la otra variable, asociada a la restricción probabilística de la segunda etapa, está considerando el nivel de emisiones permitida, la cual se considera aleatoria dado que los derechos de emisión son cambiados o adquiridos en mercado prediseñados vía subastas.

Por otro lado, se presentan condiciones bajo las cuales el modelo tiene sentido desde el punto de vista matemático, se adicionan supuestos de convexidad y se hace un estudio de estabilidad bajo perturbaciones de las dos medidas de probabilidades consideradas.

PROFESOR ALEJANDRO LEÓN ASISTE AL CLACSA XIII



En la semana del 3 al 7 de Diciembre de 2007, el profesor Alejandro León asistió al décimo tercer congreso de física de superficies y nanotecnología, realizado en la ciudad de Santa Marta, Colombia.

En este importante evento el profesor León presentó el trabajo: *“Electronic Properties of Nanoribbon Junctions”* en el contexto de la investigación desarrollada en conjunto con investigadores de la Universidad Santa María de Valparaíso, sobre la búsqueda de nanomateriales para el procesamiento y almacenamiento de información. Los reportes aceptados serán publicados en la revista *“Microelectronics Journal”* de la Editorial Elsevier.

EL ICB CIERRA EL SEGUNDO SEMESTRE CON UNA CONCURRIDA CONVIVENCIA

El Instituto de Ciencias Básicas culminó el Segundo Semestre del 2007, con una especial y entretenida convivencia el día 19 de diciembre, con una asistencia de más de 30 profesores.

La Directora del ICB, Sra. Sara Arancibia, aprovechó esa ocasión para dar a conocer a todos los asistentes, el trabajo que se realizó durante el

Boletín de Noticias N°16: Octubre – Noviembre - Diciembre de 2007

Segundo Semestre, enfatizando los objetivos que tiene el Instituto:

1. Impartir la docencia al más alto nivel en las áreas de Matemáticas, Física, Estadística y Química General.
2. Realizar proyectos de investigación en el ámbito de las Ciencias Básicas de la Ingeniería.
3. Desarrollar actividades de extensión que permitan dar a conocer a la Universidad y vincularla con proyectos aplicados a empresas públicas y privadas.



Un grato ambiente de armonía y convivencia marcó esa tarde, olvidándose un poco de las tareas y obligaciones diarias como académicos.

