

Tras asistir a la conferencia Internacional sobre aplicaciones de nanotubos en Beijing:

ACADÉMICO DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS EXPUSO SOBRE LOS AVANCE EN NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA



“Ensamblando Nanotubos en Beijing” fue el nombre de la exposición que Alejandro León, académico del Instituto de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería de nuestra universidad, dictó con el objeto de dar a conocer los avances en Nanociencia y Nanotecnología, después que en junio recién pasado asistiera a la Conferencia Internacional sobre ciencia y aplicaciones de nanotubos que se realizó en Beijing-China.

El experto explicó la diferencia entre ambas ciencias: La Nanociencia sería cualquier estudio científico que se realiza en el orden de los nanómetros, y la Nanotecnología sería tratar de manipular algún sistema que esté dentro de estas dimensiones. Luego mencionó las aplicaciones de los nanotubos de carbón en la electrónica, sensores biológicos, optimización de actividades agrícolas y productivas, energía y en la medicina, especialmente en el tratamiento del cáncer. Se ha comprobado, dijo, a través de

variadas investigaciones, que se puede lograr una destrucción selectiva de las células cancerígenas al internalizar nanotubos de carbón.

El término Nanociencia y Nanotecnología es multidisciplinario, sostuvo León, agrupa a los químicos, físicos, matemáticos, entre otros. Por esta transversalidad, explicó, el gobierno -a través de CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica)- está apoyando a los grupos de investigación en nanociencia y nanotecnología y anunció la creación de la Sociedad Chilena de Nanociencia y Nanotecnología.



Sobre las investigaciones que realiza la Facultad en torno al tema, el académico indicó que desde el 2006 se están haciendo publicaciones y artículos de divulgación elaborados por el grupo de expertos que compone el Instituto de Ciencias Básicas. “Nuestro aporte será en la elaboración de un modelo teórico para tratar el mecanismo de crecimiento, permitiendo a los experimentales, desarrollar protocolos con mayor control en la síntesis”, sostuvo.



CIMM Y UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES APLICAN MODELO PARA MEDIR INNOVACIÓN

Ambas organizaciones buscan generar un instrumento que permita a la industria minera formular estrategias y mecanismos para fortalecer su desarrollo tecnológico e innovativo.



¿Qué nivel de cultura de innovación tienen las empresas de mediana minería del país? Ésta es una de las principales preguntas que se han planteado Ricardo Venegas, director de Innovación y Desarrollo Estratégico del Centro de Investigación Minera y Metalúrgica (CIMM) y Sara Arancibia, directora del Instituto de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Diego Portales (UDP), quienes a través de su investigación iniciada en marzo de 2007 y denominada “Medición del Capital Cultural de Innovación en Minería de Mediana y Pequeña Escala (MMPE)”, han comenzado a responder.

Según explica Arancibia, hoy la búsqueda de competitividad es uno de los focos principales de las empresas, siendo la innovación uno de los factores fundamentales que contribuye a dicha condición. Pero para innovar no se debe tan

sólo involucrar a los directivos, sino a toda la organización, requiriéndose una cultura de innovación que impulse los cambios que se requieren para desarrollar este proceso. En este sentido, es que el desarrollo colaborativo entre el CIMM y la UDP busca generar un instrumento que permita a la industria minera formular estrategias y mecanismos para fortalecer su desarrollo tecnológico e innovativo, como una forma de asegurar su competitividad y sustentabilidad en el mediano y largo plazo.

El primer trabajo en conjunto que se llevó a cabo en esta línea fue diseñar un modelo de medición, proceso que en una primera etapa consideró la definición de una muestra de nueve empresas de la Región de Coquimbo. Esto tuvo como objetivo determinar las principales características y atributos de la cultura de innovación de dichas compañías.



Según explica Venegas, se ajustaron criterios y variables para la conducta empresarial nacional en general, y la cultura minera de la mediana minería en particular, integrando metodologías multicriterio a la propuesta de un Modelo Cultural de Innovación que desarrolló el Dr. Patricio Morcillo, académico de la Universidad Autónoma de Madrid.

El ejecutivo del CIMM advierte que “las empresas se comportan diferente de acuerdo con los recursos humanos y la cultura de innovación que tienen. En este sentido, es importante que el Estado utilice distintas herramientas para impulsar la innovación, considerando las particulares características que poseen los distintos segmentos económicos, en especial la cultura organizacional que presentan las empresas mineras”, enfatiza.

Los criterios:

La línea de investigación en la que se está trabajando intenta proponer herramientas mejoradas y adaptadas a la realidad nacional, con miras a contar con un instrumento que mida la cultura de innovación y que ayude a orientar de mejor manera los esfuerzos que el ámbito público, privado y académico desarrolle, con el fin de aumentar los niveles de productividad del sector de la minería.

El modelo considera cinco principales criterios, que a su vez se dividen en subcriterios, que permiten caracterizar la cultura de innovación de la organización, de acuerdo a las siguientes orientaciones:

Estilo corporativo: que se caracteriza principalmente a través de los comportamientos, las normas, los valores aceptados, la orientación de la política de la empresa, las actitudes que deben adoptar los empleados, y el clima que se establece en la compañía. Considera elementos como la capacidad de liderazgo, y recompensar aciertos, entre otros.

Creatividad empresarial: referido a los mecanismos para incentivar la

creatividad al interior de la empresa, entendiendo por creatividad la capacidad de pensar más allá de las ideas admitidas, de manera que se produzca una conexión nueva y original de conocimientos ya adquiridos anteriormente. Considera elementos como la disposición de fuentes de creatividad, e incentivar el trabajo en equipo, entre otros.

Dirección y gestión por competencias: componente que intenta identificar aquellas capacidades que mejor encajan con los imperativos de una cultura de innovación, y por las que se ponen en marcha todas las técnicas que tienen la facultad de hacerlas aflorar, para la propia satisfacción de las personas y en beneficio de la empresa y de la sociedad. Considera elementos tales como: sistema de gestión por competencias, enriquecer y optimizar el capital humano.



Aprendizaje organizativo: componente que aporta al desarrollo del capital cultural en relación al aprendizaje organizativo, el que se define como la ampliación y el cambio de un sistema de valores y conocimientos, la mejora de las capacidades que ayudan a resolver los problemas y las acciones, así como la modificación del marco de referencia de los miembros de una organización. Transforma los

conocimientos colectivos, con el fin de ampliar las capacidades de acción de la organización. Considera elementos tales como: aprendizaje individual, aprendizaje colectivo, creación de equipos multidisciplinarios, etc.

Vigilancia e inteligencia tecnológica: componente que aporta al desarrollo del capital cultural en relación a la vigilancia e inteligencia tecnológica, la que actúa como un sistema de alerta y de detección precoz que ayuda a descubrir y a elegir aquellos agentes cuya condición y capital de conocimiento sea de gran interés, de cara a la ejecución y éxito de un proceso de aprendizaje para la obtención de innovaciones. Considera elementos tales como: búsqueda de información procedente del exterior, tecnologías de futuro, etc.

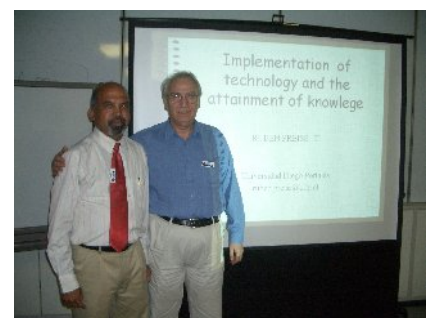
Resultados:

La investigación conjunta que está desarrollando el CIMM y la UDP ya ha dado resultados interesantes en lo referido a la realidad de las mineras en la región de Coquimbo, donde se constató que las mayores brechas, en relación a la condición ideal (sugerida por los expertos participantes en la elaboración del modelo), se identificaron en el ámbito del aprendizaje organizativo y la vigilancia e inteligencia tecnológica. “Necesitamos aprender juntos, la empresa debe cambiar su estructura de aprendizaje”, advierte Venegas. “De igual forma, el estudio ha demostrado que se requiere hacer sustantivos cambios en la manera como se desarrolla la vigilancia tecnológica, con el fin de alcanzar una vigilancia colaborativa”, agrega.

PROF. RUBÉN PREISS PARTICIPO EN JAPON EN ENCUENTRO INTERNACIONAL CASIO GLOBAL TEACHERS



Invitado por el Comité Organizador viajó a Tokio (Japón) como Profesor Invitado y Representante de Latinoamérica el académico Rubén Preiss para participar en el Global Teachers Meeting 2009 (GTM) del Programa Casio Académico Internacional que se desarrolló entre los días 3 y 7 de Agosto de 2009.



El Global Teachers Meeting 2009 agrupa a asesores y académicos especialistas en el desarrollo e implementación de tecnología y software computacional Casio en la matemática, provenientes de los cinco continentes. En esta ocasión participaron representantes de Australia, Estados Unidos, Europa (representados por Noruega, Francia y Alemania), India y Latinoamérica (representados por Chile).

Gran parte de este encuentro académico se llevó a efecto en las dependencias de Research and Development (R&D) en la localidad de Hamura distante a 90 minutos de Tokio, lugar donde se elaboran las grandes estrategias de la empresa internacional Casio Japón relacionadas con la investigación, producción y desarrollo de software y hardware computacional para las calculadoras gráficas, científicas y simbólicas de alto poder. Las actividades de clausura se llevaron a efecto en las dependencias de Casio Headquarters (oficinas centrales) en Hatsudai (Tokio). Después de finalizado el evento tuvo lugar al día siguiente una reunión especial entre el Profesor Preiss y Directivos de Casio en el Hotel Hilton de Tokio para conocer propuestas chilenas y latinoamericanas específicas.



Casio invitó al Profesor Rubén Preiss a Japón como representante latinoamericano basado en dos razones: su calidad de Asesor del Programa Académico Internacional para Chile y Latinoamérica desde hace 15 años y su constante liderazgo tanto en actividades de investigación en Experimentación Matemática con Tecnología como en temas docentes de Matemática Educativa con Tecnología tanto en la UDP y en la PUC y que han repercutido en el ámbito nacional hacia otras instituciones académicas como también en otros países de Latinoamericana y del mundo.



En efecto, el Prof. Preiss ha trabajado desde hace muchos años en estos temas. Por una parte, en el Instituto de Ciencias Básicas (ICB) de la Facultad de Ingeniería de la UDP con el apoyo de su Directora, Sara Arancibia, del académico Mauricio Herrera y gran parte de los colegas del Área Matemática y, por otra parte, en la Facultad de Matemáticas de la PUC con el académico Gonzalo Riera y otros colegas de dicha Facultad. En particular, en la UDP impulsó el desarrollo de software computacional para calculadoras Casio a través de la obtención de mejores y más sofisticados programas computacionales para la plataforma tecnológica de Casio basados en avances matemáticos propios (grupo GOMSE de optimización matemática del software educativo) y potenció la implementación inteligente de la tecnología en el aula en los procesos docentes tanto en la PUC (en gran parte de las carreras y Proyecto FONDEDUC) como en la UDP (a través del grupo ITEM y Proyectos Facultad).

Además Rubén Preiss ha publicado diversos libros y numerosos artículos que han incluido la plataforma de software tecnológico Casio en Revistas Internacionales y ha presentado numerosos Reportes de Investigación a Congresos

Nacionales e Internacionales (RELME, ICME, ATCM, eJMT, PUC, UDP, etc), actividades avaladas por Proyectos de Investigación de la Vicerrectoría Académica (UDP) y FONDEDUC (PUC) y adjudicados en concursos ganados con equipos de investigación que han funcionado bajo su dirección y desarrollados por gran parte del personal docente full y part-time del Área de Matemáticas junto a alumnos talentosos de la Facultad de Ingeniería de la UDP. Todas estas actividades han tenido repercusión en otros países de Latinoamérica y el mundo.

Es importante señalar que la empresa Casio Japón fue premiada en forma especial en México durante la ICME 11 (11th International Congress on Mathematical Education), el congreso más importante del mundo en Educación Matemática que se realiza cada cuatro años, por su contribución mundial al mejoramiento de la Educación Matemática.



En Chile, el Programa Casio Académico Internacional bajo la dirección general del Prof. Preiss patrocina regularmente numerosas actividades académicas. Por una parte mantiene una página web académica www.casioacademicochile.com coordinada y editada por el Prof.

Mauricio Herrera, continúa colaborando con el patrocinio de Proyectos de Investigación en Matemática Experimental y su Didáctica con Software Matemático en diversas carreras de universidades como la UDP (con Isabel Arratia y Eliana Tapia), PUC (con Gonzalo Riera), UDLA (con Adrián Silva), UNICYT (con Juan Rossel), SEK (con Hernán Carrasco y Adrián Silva), UST (con Carlos Landero), INACAP (con Carlos Ruz), etc y patrocina Proyectos para la Implementación Inteligente de Tecnología en la Enseñanza Media en colegios Municipalizados como el Colegio Confederación Suiza de la Municipalidad de Santiago (con Adrián Silva), ha patrocinado Proyectos con la Municipalidad de La Florida (con Jorge Cataldo y Adrián Silva) y actualmente patrocina un Proyecto con la Municipalidad de Independencia (con Viviana Schiappacasse) que pretende abarcar proyectos asociados de Tecnología en la Matemática a través de Mecesup y Fondef. En particular, el Programa Casio Académico financió en Julio de 2009 la participación de los Profesores Rubén Preiss, Mauricio Herrera y Viviana Schiappacasse quienes presentaron como parte del Proyecto Estratégico 2009 de la Facultad de Ingeniería UDP diversos Reportes de Investigación en la 23ª Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME 23) celebrada en Julio en República Dominicana.

Durante el Global Teachers Meeting (GTM 2009) en Japón, el Profesor Preiss intervino con el tema “¿Where are we going in Mathematics Education with Calculators? Diagnosis, Proposals and Projects”.



PUBLICACIÓN ISI DEL PROFESOR ALEJANDRO LEÓN



En Agosto se publicó un artículo que resume parte de la investigación que se desarrolla en colaboración con varios centros de estudios de Chile y Brasil. En este grupo participa activamente el profesor Alejandro León del Instituto de Ciencias Básicas y es uno de los autores de este trabajo referido a las propiedades de transporte electrónico a través de sistemas nanométricos. La referencia completa del artículo es: “Transport properties of antidot superlattices of graphene nanoribbons” PHYSICAL REVIEW B, 80, 073402 (2009).

PARTICIPACIÓN EN CONGRESO DEL PROFESOR PAUL BOSCH



Durante la última semana del mes de Agosto tuvo lugar el 20th International Symposium on Mathematical Programming.

Este evento es uno de los más importantes a nivel mundial en el área de la Optimización o

Programación Matemática, tiene lugar cada tres años y es de suma importancia la participación y exposición de parte de los trabajos de investigación que se realizaron durante el período. Debemos hacer notar que la gran mayoría de investigadores en el área de la Optimización e Investigación de Operaciones de diferentes Escuelas de Ingeniería de Chile se hicieron presentes en este Simposio. A través del Profesor Dr. Paul Bosch, nuestra Universidad, y en particular, la Facultad de Ingeniería fueron representadas en dicho evento. A continuación presentamos un pequeño resumen del trabajo expuesto:



Numerical ideas for two-stage stochastic programs with chance constraints.

Motivated by problems coming from planning and operational management in power generation companies, this work extends the traditional two-stage linear stochastic program by adding probabilistic constraints in the second stage. That is, we have in the objective function of our model, the expected value function of the second stage linear program with chance constraints, i.e. we have two different probabilities measures, the first one is related with the random demand and, in the second stage we consider that

the level of production of energy is limited by the random level of permitted emission.

In previous work, we studied the basic arguments for analyzing the structure of linear two-stage stochastic programs and we identified assumptions under which the mixed-probability stochastic program is structurally well-behaved and stable under perturbation of both probabilities measures. Moreover, under general conditions, we derived first qualitative continuity properties for the expectation of the objective function and the constraint set-valued maps. Hence, we deduced quantitative stability results for the optimal value function and the solution set under perturbations of probabilities measures.

In this work we describe, under special assumptions, how the two-stage stochastic programs with mixed probabilities can be treated computationally. As the first idea, we will study the different convex conservative approximations of the chance constraints defined in second stage of our model, and using Monte Carlo simulation techniques for approximate the expectation function in the first stage by the average and then, we obtain the sample average approximation method. This approach raises with another question:

How to solve the linear program with the convex conservative approximation (nonlinear constrains) for each scenario?



PARTICIPACIÓN EN CONGRESO



En el XIX Congreso Nacional de ACEDE “La Empresa Responsable de la Sociedad del Conocimiento”, la profesora Sara Arancibia presentó el trabajo titulado: “Una Metodología de Apoyo a la Gestión de Intangibles: Una aplicación a la fidelización de clientes con cuenta corriente de un banco en Chile”. El congreso organizado por la Asociación Científica de Economía y Dirección de Empresas, fue celebrado en Toledo entre el 9 y 11 de septiembre.

El objetivo del trabajo fue realizar una propuesta en apoyo a la gestión del Capital Intelectual. Específicamente, presentar una metodología que integrara los modelos: “Analytic Hierarchy Process, (AHP)”, y el modelo de capital intelectual “Intellectus”, de modo de identificar ordenadamente los intangibles y estimar las prioridades de éstos, identificados según un objetivo estratégico que agregue valor a la empresa para apoyar a los directivos en la focalización de recursos. En particular, la metodología propuesta se aplica al objetivo de identificar los factores intangibles que agregan valor a la fidelización de clientes con cuenta corriente, desde el punto de vista interno de un banco en Chile.

PROFESOR INVESTIGADOR



El Profesor Dr. Roberto Lavín participará como Investigador en uno de los cinco nuevos Centros Nacionales de Excelencia en Investigación creados recientemente, tras la adjudicación de los 5 Proyectos **Basales en Ciencia y Tecnología**; instancia de mayor asignación de recursos a nivel Nacional por parte de Fondecyt para la Investigación (cerca de 5000 millones de pesos por Proyecto).

En el Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y Nanotecnología CEDENNA (ubicado en la Universidad de Santiago de Chile) el Profesor Lavín participará proponiendo y desarrollando estudios experimentales en nanomateriales y sistemas magnéticos nanoestructurados. Una de las investigaciones en la que estará fuertemente involucrado dentro de **CE DENNA** es en la creación del Laboratorio de síntesis de nanoestructuras magnéticas altamente ordenadas, tema de su Tesis Doctoral en Física. Las aplicaciones de estos materiales se bifurcan en distintas direcciones; como dispositivos ultra-densos de almacenamiento de información, vectores de medicamentos, sensores, etc.

PROFESORES TITULARES

En Agosto los académicos Julio Pozo, Rubén Preiss y Hugo Robotham del Instituto de Ciencias Básicas recibieron la categoría académica de Profesor Titular.

Es Profesor Titular quien ha desarrollado, en base a antecedentes verificables, una actividad académica sostenida, autónoma e innovadora en su respectivo campo y ha contribuido a la formación de académicos.

Para el Instituto de Cs Básicas es un honor tener académicos de tan alto prestigio y reconocida trayectoria. Muchas felicitaciones.



PROFESOR LEÓN DICTA SEMINARIO EN UNIVERSIDAD DE CHILE



El 11 de septiembre, el profesor Alejandro León del Instituto de Ciencias Básicas fue invitado a dar un seminario referido a sus temas de investigación que desarrolla en el área de nanociencia.

La actividad se desarrolló en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y el seminario dictado fue *“Utilización de Nanoestructuras de Carbono para Procesar y Almacenar Información”*.

El público presente en la charla estaba compuesto por alumnos de pre y postgrado y por investigadores del Departamento de Física de la fcm.

FULL PAPER DE M. HERRERA Y R. PREISS ACEPTADO PARA PUBLICACION EN ATCM 2009

El día 1 de Septiembre se recibió la comunicación oficial de parte del Editorial Board de la *14th Asian Technology Conference in Mathematics (ATCM 2009)* confirmando la aceptación oficial del full paper denominado *“Exploring and Visualizing Hilbert Geometry in a Triangle”* de los

académicos *Mauricio Herrera (UDP)*, *Rubén Preiss (UDP)*, *Gonzalo Riera (PUC)* y *Hernán Carrasco (SEK)* para ser publicado íntegramente en los Proceedings de ATCM 2009. En este trabajo se continúa con la exploración de la geometría de Hilbert en un triángulo y el uso de software computacional para ilustrar conceptos introduciendo nuevas funciones trigonométricas para esta geometría considerando como base un conjunto convexo proporcionado por David Hilbert. El estudio que es una continuación y profundización de trabajos publicados por G. Riera, R. Preiss y H. Carrasco en revistas y congresos anteriores es un trabajo que ha sido producto de una investigación dirigida por el Dr. Mauricio Herrera y que permitió continuar con una expansión desde el punto de vista analítico y experimental de conceptos relacionados con la estructura de círculo y ángulo en un universo determinado por un triángulo equilátero y el concepto de distancia de Hilbert.



El trabajo incluye teoremas que confirman la validez de conjeturas importantes de la trigonometría hiperbólica y construye un modelo geométrico en el cual se replantean todas las propiedades geométricas básicas y se obtienen nuevas reformulaciones y nuevos resultados para las funciones trigonométricas en esta geometría.



Cabe mencionar que la ATCM 2009 es una conferencia internacional que se realizará entre el 17 y el 21 de Diciembre de 2009 en la Beijing Normal University, Beijing, China que congregará a más de 400 participantes de más de 33 países del mundo y ha tenido como objetivo desde hace 14 años ser un importante foro internacional para los investigadores y expertos del mundo en temas relacionados con la tecnología en la matemática, la matemática aplicada y la educación matemática.

La UDP y el grupo de investigadores de este trabajo estará representada en China por el Dr. Mauricio Herrera, académico de nuestro Instituto de Ciencias Básicas y director de este trabajo de investigación.

INTERNACIONALIZACIÓN (Ricardo Abreu Blaya)

Dentro del marco de cooperación internacional del Instituto de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería, Universidad Diego Portales, y aprovechando el financiamiento otorgado para la compra del pasaje aéreo por UMALCA, Unión Matemática de América Latina y el Caribe, para la participación en el Tercer Congreso Latinoamericano de Matemáticos que será realizado en la Biblioteca de Santiago de Chile y en el Centro Cultural Matucana 100

desde el 31 de Agosto y hasta el 4 de septiembre de 2009, se invita al profesor Ricardo Abreu Blaya a nuestro Instituto, para fomentar los lazos de investigación conjunta, en particular con el profesor Paul Bosch. Durante su estadía se trabajó en el tema de investigación: *Extension theorem for complex Clifford algebras valued functions on fractal domains*.



Además, el profesor Ricardo Abreu dio una charla titulada: "Los números primos y la Hipótesis de Riemann", el miércoles 9 de septiembre a las 11:00 horas, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Diego Portales.

Esta charla estuvo dirigida a los profesores de matemática de nuestro Instituto de Ciencias Básicas.



ACADEMICO JULIO POZO DICTA CONFERENCIA EN SEMINARIO DE MATEMATICAS

El Miércoles 23 de Septiembre el académico Dr. Julio Pozo, Jefe del Área de Física del ICB dictó la conferencia "Sistemas No Lineales y Caos" en el marco del Tercer Seminario de Matemáticas 2009 cuya temática general es "Grandes Temas de la Matemática y su Influencia en la Humanidad".



La importancia de esta conferencia se basó en que los sistemas no lineales representan sistemas cuyo comportamiento no se puede expresar como la suma de los comportamientos de sus descriptores y las ecuaciones de movimiento que regulan dicho comportamiento involucran que el sistema no está sujeto al principio de superposición como ocurre con un sistema lineal que permite hacer suposiciones matemáticas que conllevan cálculos más sencillos. Los sistemas no-lineales son difíciles y en algunos casos imposibles de modelar y sus comportamientos difíciles de predecir.

Algunos tienen soluciones exactas mientras que otros tienen comportamiento caótico lo que implica que no se pueden reducir a una forma simple. Un ejemplo lo constituyen las olas gigantes.

Cabe recordar que los sistemas dinámicos se pueden clasificar en estables (cuando tienden a un punto o a una órbita (atractor o sumidero), inestables (cuando escapan de los atractores) y caóticos (cuando se trata combinación de los dos comportamientos).



Un sistema inestable depende de las condiciones iniciales, pero en los sistemas caóticos pequeñas diferencias en las condiciones iniciales pueden incidir en que el sistema evolucione de manera diferente. Esto ocurre, por ejemplo, con el clima que si bien se puede describir por tres ecuaciones diferenciales (Edward Lorenz) y por lo tanto, podría predecirse el clima si se conocieran condiciones iniciales resulta ser un sistema caótico, por el hecho de no conocer con exactitud los parámetros de las condiciones iniciales lo que involucra en que aun cuando el modelo sea conocido, después de cierto tiempo el modelo puede no corresponder a la realidad. La conferencia del Prof. Pozo abundó en una gran diversidad de situaciones y ejemplos, fue un gran aporte al Seminario de Matemáticas y muy apreciada por los académicos asistentes que conllevó a múltiples consultas e intervenciones de los participantes.

