ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO

PRIMERA ESCUELA DE MATEMATICAS.

Con pleno éxito se realizó en el mes de Agosto la Primera Escuela de Matemáticas organizada por nuestro Departamento, que tuvo como principal objetivo actualizar los conocimientos matemáticos de los profesionales de nuestra zona.

La Charla Inaugural estuvo a cargo del Doctor Jurgen Weyer, Investigador de la Universidad de Santiago y que versó sobre "Errores de redondeo en un Computador" .

Estas actividad consistió en pequeños cursos de dos o tres sesiones dictados por profesores del Departamento sobre diferentes temas matemáticos de interés general y contaron con gran asistencia de Profesores y Profesionales provenientes de Arica, Iquique, Calama, Coquimbo y Antofagasta.

Estos cursillos permitieron al profesor que los dictó, profundizar en ciertos temas de su interés y sistematizarlos en apuntes complementarios a sus exposiciones y que tuvieron gran acogida en los participantes.

Los temas tratados fueron:

1. Cuadratura Numérica.

Profesor: Ricardo Soto Montero

Descripción: En este cursillo se estudia el problema de la integración numérica: Se derivan las llamadas Reglas de Newton-Cotes, simples y compuestas, así como las expresiones para el error. Se estudian los polinomios ortogonales y sus propiedades.

Se obtienen las Reglas Gaussianas de cuadratura numérica, se demuestra el Teorema de la Cuadratura de Gauss y se presentan tablas de nodos y coeficientes de cuadratura, para los distintos casos. Se mencionan también otras fórmulas de integración numérica.

2. Introducción a la Teoría de Juegos.

Profesor: Arnoldo Prado Campos

Descripción: Se muestran los fundamentos de la teoría de juegos pensando en un auditorio con conocimientos elementales de cálculo. Se señalan algunos ejemplos y se describen los principales modelos de juegos.

3. Elementos de Lógica Matemática.

Profesor: Fernando Jorquera Molina

Descripción: Se presenta una síntesis de los principales componentes del método deductivo (términos primitivos, axiomas, reglas de deducción teoremas). Breve desarrollo de la Lógica de Proposiciones utilizando el lenguaje

de Luckasieviez. Se analiza la independencia y consistencia de un sistema de axiomas.

4. Introducción a la optimización convexa.

Profesor: Jurgen Weyer

Drscripción: Se desarrollan algunas de las conexiones entre la teoría de funciones convexas definidas en $\mathbb{R}$ extendido y la teoría de operadores monótonos, en especial, el concepto de subdiferencial. Se pone énfasis en las operaciones de problemas extremos e inecuaciones variacionales.

5. Procedimientos gráficos como un complemento para el análisis de varianza.

Profesor: Alfredo Vásquez Salas

Descripción : Básicamente se presentan métodos gráficos como ayuda al análisis de Varianza (ANOVA) que permite algunos aspectos que el análisis propiamente tal no muestra. Estos gráficos están basados en la hipótesis del Modelo de Rango Completo. Además se presenta el análisis de residuos que es vital en muchas aplicaciones tanto en su forma más simple usando papel de probabilidad como el de representación gráfica de los residuos con respecto a las ordenadas del valor predictor. (medidas por celdas).

Esta primera Escuela de Matemáticas nos demostró que nuestro Departamento tiene una adecuada preparación para realizar este tipo de actividades que llenan una sentida necesidad de la comunidad de la Zona Norte.

ENCUENTRO DE MATEMATICAS ZONA NORTE.

Como parte de las Jornadas Matemáticas se efectuó un Encuentro de Matemáticas Zona Norte, auspiciado por la Sociedad Matemática de Chile y nuestra casa de estudios superiores.

En este Encuentro se presentaron diversos trabajos de Investigación de algunos Profesores de la Zona Norte y conferencias de los representantes de la Sociedad Matemática de Chile. Dra. Carmen Cortázar Sanz. (Universidad Nueva York), Académica de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y el Ingeniero Matemático Osvaldo Ferreira P., Académico de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Universidad de Chile.

La charla inaugural estuvo a cargo de la Dra. Carmen Cortázar Sanz y versó sobre "Ecuación no lineal del calor".

Todas las exposiciones fueron de gran interés para los profesionales asistentes, que en muy buen número concurrieron a ellas quedando gratamente satisfechos al conocer la variedad y calidad de cada trabajo, que se vió complementado con un adecuado material escrito, quedando así cumplido en alto grado el objetivo de las mismas, al permitir un diálogo matemático y el intercambio de información.

En este encuentro presentaron trabajos Profesores de la Universidad de Tarapacá, Universidad de Antofagasta y Universidad del Norte, y los representantes de la Sociedad Matemática de Chile.

“Métodos iterativos para la solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales”.

Expositor: Oscar Rojo J. (Universidad del Norte.)

Presentación de los Métodos Iterativos estacionarios de: Jacobi Gauss-Seidel, sobre-relajación simultánea y sobre-relajación sucesiva, incluyendo el estudio de teoremas de convergencia para matrices positivas definidas. Determinación del parámetro óptimo de relajación. Este cursillo finaliza con la presentación del método de sobre-relajación acelerada, generalización en dos parámetros de los métodos anteriores, su estudio incluye teoremas de convergencia y teoremas relativos a los valores óptimos de estos parámetros.

“Valuaciones Reales”.

Expositor: Heriberto Román Flores. (Universidad de Tarapacá).

El espíritu de esta charla fue dar a conocer algunos aspectos fundamentales de valuaciones reales de un cuerpo K .

Se entregan algunas caracterizaciones para valuaciones no arquimideanas y, en especial, se trata las valuaciones reales de los racionales.

Termina el trabajo con la introducción del anillo de valuación y dando una caracterización para valuaciones discretas.

“Ideas Bayesianas: una alternativa en Estadística”.

Expositor: Osvaldo Ferreiro P. (Universidad de Chile).

Se presentan las ventajas que aporta el uso de las probabilidades a posteriori en los problemas de estimación de parámetros. Resuelta evidente que toda información sobre el comportamiento del parámetro que se va a estimar, enriquece el significado de la estimación. Así, si es posible aceptar que el parámetro se comporta aleatoriamente con función de densidad conocida, entonces el Teorema de Bayes permite en base a las observaciones efectivamente realizadas, obtener la distribución a posteriori del parámetro.

Esta nueva información a través de los conceptos de función de pérdida y riesgo permite definir una cierta clase de estimadores que reúnen precisamente en sus expresiones, la información a priori sobre el parámetro y la información que administran las observaciones efectivas.

La charla termina con un ejemplo que ilustra la efectividad de las distribuciones a priori.

“Teorema de Han-Banach en espacios totalmente convexos”.

Expositor: Jaime Seguel Campodónico. (Universidad de Tarapacá.)

Los espacios vectoriales topológicos sobre cuerpos no-arquimedianos han sido estudiados por matemáticos como Cohen, Ingleton, Monna, Springe, Van Tiel. El leit

motiv de estos estudios es el establecimiento de las condiciones bajo las cuales las propiedades, ya clásicas, de los espacios vectoriales topológicos reales o complejos, son traspasables a los espacios vectoriales topológicos no arquimedianos.

En este trabajo se presentan los elementos básicos de la teoría de espacios localmente k -convexos, estableciendo un marcado paralelo con el caso localmente convexo real.

Aprovechando ese marco teórico se da el teorema de Hahn-Banach, para espacios localmente k -convexos, donde k es no-arquimediano y esférico-completo.

Este trabajo se basa en las publicaciones de J. Van Tiel (Indag. Math. 27 (65).

“Introducción a la teoría de juegos estratégicos”.

Expositor: Alfredo Candia Vejar. (Universidad de Tarapacá).

La idea central del trabajo es dar a conocer los principios fundamentales de la teoría de los juegos estratégicos, dentro del contexto de la programación matemática, vislumbrando interesantes aplicaciones de esta técnica en diversos problemas reales.

“Un resultado elemental sobre ciertas matrices estocásticas”.

Expositor: Eliseo Martínez Herrera. (Universidad de Antofagasta).

Se considera un proceso estocástico markoviano, de tiempo discreto y estados finitos, que bajo ciertas condiciones estará representado por una matriz markoviana tri-diagonal M . Esta matriz será irreducible y primitiva, lo que nos asegura la existencia de $\lim_{p \rightarrow \infty} M^p$ y entonces el valor del vector de probabilidad

$\lim_{p \rightarrow \infty} x^p$, donde $M^p x_0$ (x_0 es la probabilidad inicial del proceso).

Finalmente se entrega un algoritmo para el cálculo de M^∞ y se plantea otro resultado colateral.

“Series de tiempo con observaciones faltantes”.

Expositor: Osvaldo Ferreiro P. (Universidad de Chile).

Se supone una serie de tiempo discreta con datos equiespaciados donde una proporción determinada de éstos se desconoce (está faltante). Se discute una estrategia para “completar” la serie basada en el cálculo de esperanzas condicionales de las observaciones faltantes dadas las conocidas y un modelo.

"Iteraciones de Picard para problemas doblemente no-lineales".

Expositor: Dr. Jurgen Weyer

Esta charla consideró el problema doblemente no-lineal.

$-div A(x, grad u) = \lambda g(x, u)$, donde g es una función no lineal, monótona en u y $g(x, 0) > 0$. Además, se supone que el núcleo $A(x, v)$, en el operador no lineal $F(u) = -div A(x, grad u)$, es monótono. Con el propósito de computar las soluciones positivas de $F(u) = \lambda g(x, u)$, se reemplaza la expresión $g(x, u)$ por un operador más general $G(u)$ y se definen las iteraciones de Picard.

$$U_0 = 0$$

$$F(U_{n+1}(x)) = \lambda G(U_n)$$

De este modo, se obtienen resultados análogos a los obtenidos por Keller y Cohen para el caso $F(u) = -div(A(x) grad u)$.

En particular, la iteración de Picard antes definida converge uniformemente por abajo a la solución positiva más pequeña, supuesto que una solución positiva existe.

"ACADEMIAS DE MATEMATICAS EN LA ENSEÑANZA MEDIA".

El Departamento de Matemáticas de la Universidad del Norte, en su afán de extender su acción académica a la comunidad escolar de Antofagasta, está desarrollando un proyecto de extensión denominado "Academias de Matemáticas en la Enseñanza Media", que cuenta con el respaldo de las autoridades académicas de esta Casa de Estudios Superiores.

Con la realización de esta actividad se pretende interesar a los estudiantes de enseñanza media por el estudio de la matemática, a través del análisis, discusión e investigación de ciertos temas que han sido cuidadosamente seleccionados y contribuir además, a desarrollar en los alumnos un pensamiento científico y la capacidad de trabajo en equipo.

Las Academias cumplieron su primera etapa, la de fundación, encontrándose actualmente en la etapa de funcionamiento. Sus actividades comenzaron el 23 de Agosto y se prolongarán hasta el 3 de Diciembre próximo. Funcionan un total de 8 grupos de 20 alumnos cada uno, atendidos por profesores de matemáticas de los respectivos colegios y profesores del Departamento de Matemáticas de la Universidad del Norte.

Los temas de estudio que se desarrollan son los siguientes:

- Construcciones Geométricas.

Este curso consiste en presentarle a los alumnos las principales construcciones que se pueden hacer con

regla y compás y motivarlos a solucionar problemas en que ellas se aplican.

- Elementos de Algebra Booleana.

En este curso se pretende entregar una breve síntesis de las estructuras booleanas, a través de una interpretación en los circuitos lógicos, para comprender la estructura funcional de un computador digital.

- Introducción al Cálculo y Aplicaciones.

Este curso pretende introducir al alumno en la comprensión intuitiva de los conceptos del límite y derivada, presentando algunas aplicaciones interesantes de máximo y mínimo, velocidad, aceleración, etc.

- Introducción a la Programación y a los Métodos numéricos.

Consiste en introducir al estudiante en la programación de calculadoras programables y prepararlo para desarrollar algoritmos sencillos.

- Sistemas de Ecuaciones Lineales.

En este curso se presenta la solución de sistemas de ecuaciones por medio de operaciones filas y determinantes. Se discute la existencia y unicidad de las soluciones. Se introduce al alumno en la aplicación de métodos iterativos en la solución de sistemas lineales.

- Trigonometría Esférica y Aplicaciones a la Cosmografía.

Este curso consiste en mostrar a los alumnos,

sin entrar en detalles de demostración, los elementos fundamentales de la Trigonometría Esférica y sus aplicaciones a problemas elementales de cosmografía y navegación.

- Introducción al Análisis de Regresión y algunas aplicaciones.

En este curso se desea introducir al estudiante en las construcciones de modelos de regresión para analizar el comportamiento de variables en estudio.

Es interesante destacar que los objetivos y contenidos de cada uno de los temas anteriormente mencionados son consecuentes con el espíritu de las Academias y que es la de realizar con los alumnos una actividad extracurricular al programa oficial de matemáticas de la enseñanza media.