

Ciclo de talleres divulgativos

Matemáticas en acción

Curso 2004-2005

**Departamento de Matemáticas, Estadística
y Computación**

Universidad de Cantabria

El Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación de la Universidad de Cantabria organiza el Ciclo de talleres divulgativos “**Matemáticas en acción**”, durante el curso 2004-2005 con las siguientes características:

Objetivos del Ciclo

- Difundir el papel esencial desempeñado por las Matemáticas en campos muy variados del conocimiento científico y técnico.
- Mostrar la aplicación de las Matemáticas a problemas reales y enseñar cómo construir modelos matemáticos para estudiar un problema real.
- Completar la visión de las Matemáticas ofrecidas en las enseñanzas regladas con una visión interdisciplinar.
- Servir como punto de encuentro de personas provenientes de diferentes ámbitos que utilizan las Matemáticas como base o herramienta fundamental en su trabajo o estudio.

Características generales

El Ciclo consta de 14 talleres, en los que se presentarán distintos ámbitos de utilización de las Matemáticas. Cada taller consta de una parte expositiva, en la que se utilizarán diferentes medios (incluyendo los audiovisuales) y de una parte de *taller* propiamente dicha, en la que los presentes podrán participar en alguna práctica o experimento sencillo que sirva para ilustrar problemas reales y que permita la interacción con el público.

El contenido se expondrá tratando de evitar excesivos tecnicismos, de modo que no requiera unos especiales conocimientos matemáticos de los asistentes.

En principio, el horario será fijo (miércoles de 18:00 a 19:30 horas) con una periodicidad aproximada de 15 días. En los periodos no lectivos y de exámenes de la Universidad no se celebrarán sesiones.

En el Anexo se detallan el calendario, lugar de celebración, título, profesorado y resumen de cada sesión.

Profesorado

Cada sesión estará a cargo de un profesor. Todos los profesores son reconocidos especialistas en su campo de trabajo y provienen en su mayor parte de diferentes departamentos y centros de la propia Universidad de Cantabria, aunque en algunos casos se

contará con profesores de otras Instituciones.

Destinatarios

El Ciclo está dirigido a:

- Los alumnos de la Universidad de Cantabria.
- Los Profesores de Educación Secundaria.

También está abierto a cualquier persona interesada en los temas que se van a tratar en él.

Matrícula, control de asistencia y certificación

No habrá que abonar matrícula. Se realizará control de firmas en cada sesión entre aquellas personas que estén interesadas en recibir certificación de asistencia al Ciclo.

Reconocimiento de la asistencia

Los alumnos de la Universidad de Cantabria que asistan al menos a 6 sesiones recibirán la correspondiente certificación que les permitirá obtener un reconocimiento de un crédito de libre elección por curso de corta duración. Asimismo, aquellos que asistan al menos a 12 sesiones recibirán la correspondiente certificación que les permitirá obtener un reconocimiento de dos créditos de libre elección por curso de corta duración.

Del mismo modo, los Profesores de Educación Secundaria que asistan al menos a 6 sesiones recibirán la correspondiente certificación que les permitirá obtener un crédito de formación; quienes asistan al menos a 12 sesiones podrán obtener dos créditos de formación.

Organización

El Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación asume la organización del Ciclo. Los responsables directos son los profesores Luis Alberto Fernández Fernández y Fernando Etayo Gordejuela.

Financiación

Los gastos ocasionados por el Ciclo serán asumidos por el Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación.

Anexo: Sesiones previstas

La organización se reserva el derecho de modificar el siguiente programa por motivos de causa mayor. Si se produjera esta circunstancia, se anunciará con la suficiente antelación.

1. Día: 29/09/04. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Optimización (Matemáticas en la Industria).

Profesora: Claudia Sagastizábal, IMPA, Brasil.

Resumen: La optimización es un área de las matemáticas que surge frecuentemente en nuestro día a día, cuando debemos decidir cuál es la mejor manera de organizar nuestros horarios o de utilizar nuestro dinero, maximizando beneficios y minimizando costes. En esta charla presentaremos de manera simple y didáctica una aplicación importante de la optimización relativa a la asignación óptima de recursos energéticos. Mostraremos cómo las técnicas llamadas de "descomposición por precios" permiten resolver problemas complejos que aparecen en el área energética, cuando se debe asegurar, por ejemplo, que habrá electricidad en cada casa por un precio razonable, pero también se quieren respetar restricciones medio-ambientales. Se realizarán algunas prácticas con MATLAB.

2. Día: 13/10/04. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Estadística (Matemáticas en la Sociedad).

Profesor: Juan A. Cuesta, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: Empleando técnicas estadísticas realmente elementales analizaremos algunos problemas como los siguientes:

- ¿Quién debió ganar las últimas elecciones presidenciales americanas?
- ¿Por qué se decidió anular una campaña masiva de detección del SIDA?
- Identificación de fraudes en la literatura científica.
- La ignorancia de la Estadística puede ser considerada como la causa del desastre del Challenger.

3. Día: 27/10/04 . Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Matemáticas en Astrofísica.

Profesor: Enrique Martínez, Instituto de Física de Cantabria (IFCA).

Resumen: La primera parte tratará sobre lo que es la radiación cósmica del

fondo de microondas, su observación y sus implicaciones cosmológicas. En la segunda parte, se hablará de la aplicación de “wavelets” a la detección de rasgos en el mapa de temperaturas del fondo de microondas en la esfera. El taller incluirá una película corta sobre el lanzamiento de la misión WMAP y alguna simulación de la formación de la estructura a gran escala del universo.

4. Día: 10/11/04. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Caos determinista (Matemáticas en la Física).

Profesor: Julio Güémez, Dep. Física Aplicada, UC.

Resumen: La primera parte tratará sobre una introducción teórica al caos determinista y su caracterización matemática, incluyendo el concepto de fractal, seguida de algunas ideas intuitivas sobre las razones de su presencia en la naturaleza. Se utilizarán algunos dispositivos experimentales como el péndulo caótico. En la segunda parte, se proyectará un vídeo sobre el tema que incluye una entrevista con E. N. Lorenz.

5. Día: 24/11/04. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Matemática Discreta.

Profesor: Francisco Santos, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: Describiremos de manera muy intuitiva varios conceptos y "teoremas" de matemática discreta: poliedros, grafos planos, algunas fórmulas y métodos de enumeración, etc... Una parte será de verdadero "taller" de manualidades en el que se construirán y analizarán algunos poliedros con diversos materiales. Por ejemplo, se mostrará cómo construir los cinco poliedros regulares sin más utensilios que papel y un poco de cinta adhesiva (sin regla ni compás!).

6. Día: 15/12/04. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Matemáticas en el Mar.

Profesor: Íñigo Losada, Dep. Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente, UC.

Resumen: La primera parte del taller tratará sobre las principales dinámicas del mar (oleaje, corriente, nivel del mar) que tienen incidencia sobre la zona costera (playas, puertos, estuarios, inundaciones, etc...) En la segunda parte, se mostrará, cómo a partir de los principios físicos fundamentales y de las matemáticas se pueden modelar y predecir estas dinámicas. Mediante modelos numéricos se mostrarán diferentes aplicaciones para evaluar la altura de ola o el tipo de rotura del oleaje en las playas, la corriente en la playa o cómo puede ir variando su

forma en planta y perfil. Asimismo, se mostrarán simulaciones de cómo el oleaje interacciona con diferentes estructuras. Se fomentará la realización de ejercicios interactivos mediante el uso del ordenador.

7. Día: 19/01/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

**Título: Estereología: Hacia una mayor objetividad en Ciencias.
Biomédicas y de Materiales (Matemáticas en la Medicina).**

Profesor: Luis M. Cruz-Orive, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: En la primera parte del taller se presentarán ejemplos de Biomedicina y Ciencias de Materiales en los que la estimación de cantidades geométricas permite relacionar estructura y función. En la segunda, se explicarán intuitivamente algunos de los principios y se hará alguna demostración práctica (por ejemplo, la estimación directa de la longitud de un trozo de alambre alabeado de forma arbitraria, sin 'tocarlo').

8. Día: 02/03/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: La Alhambra (Matemáticas en el Arte).

Profesor: Antonio F. Costa.

Dep. de Matemáticas Fundamentales, UNED.

Resumen: Se mostrará la decoración en mosaicos, celosías y frisos de los palacios de la Alhambra de Granada, llamando la atención sobre los aspectos matemáticos de los diseños de los arabescos, como motivación para estudiar conceptos básicos en geometría, describir los grupos de simetrías de arabescos e identificarlos como grupos cristalográficos. El taller incluirá la película “Arabescos y Geometría” de la que es autor el conferenciante y que ha sido editada por Springer en su colección VIDEOMath.

9. Día: 16/03/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Matemáticas en la Predicción Meteorológica.

Profesor: José Manuel Gutiérrez.

Dep. Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación, UC.

Resumen: En la primera parte del taller se describirán los procesos dinámicos que caracterizan la evolución de la atmósfera en sus distintas escalas espaciales y temporales y se analizará cómo influyen estos procesos a la hora de obtener predicciones fiables de distintas variables de interés (temperaturas, precipitación, etc...) En la segunda parte del taller se mostrarán distintos experimentos llevados a cabo con modelos matemáticos simples (modelos de juguete) que permiten simular algunos aspectos de la dinámica atmosférica.

10. Día: 06/04/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Matemáticas en Geología.

Profesor: Juan Remondo.

Dep. Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada, UC.

Resumen: Tras una introducción sobre el riesgo debido a procesos geológicos, los sistemas de información geográfica y el álgebra de mapas, se tratará la predicción de los procesos geodinámicos mediante técnicas de análisis de datos espaciales. Se analizará un ejemplo aplicado a la predicción de futuros deslizamientos de terreno (método de cartografía probabilística). El taller incluirá un ejercicio práctico con una simulación de vuelo para entender mejor el modelo de peligrosidad previamente elaborado.

11. Día: 20/04/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: El vientre del arquitecto (Matemáticas en la Arquitectura).

Profesor: Raúl Ibáñez, Dep. Matemáticas, Univ. del País Vasco.

Resumen: La forma, y en general la geometría, de una obra arquitectónica o de ingeniería (edificio, puente,...) no se debe únicamente a motivos estéticos como podría parecer, sino que está motivada en la mayoría de los casos por la búsqueda de la estabilidad de la misma. Nuestra búsqueda de la forma la realizaremos a través de arquitectos como A. Gaudí, E. Torroja, F. Candela, Buckminster Fuller, Saarinen, N. Foster, S. Calatrava,...

12. Día: 04/05/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Matemáticas en la sociedad del conocimiento.

Profesor: Joos Heintz, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: El acceso a la información es una necesidad fundamental para la sociedad de hoy en que disponemos de un caudal de “conocimiento” almacenado en bases de datos (bibliotecas, archivos, ficheros de investigación, historias clínicas, etc...) dispersos por todo el mundo. Técnicamente es posible acceder a esta información desde cualquier ordenador, si no fuera por los obstáculos de naturaleza económica (licencias, políticas de los oligopolios) y cuestiones de seguridad (los molestísimos hackers y el secretismo de las instituciones).

Si estos obstáculos desaparecieran, ¿podríamos realmente acceder a toda la información disponible en el mundo? ¿son inteligentes las políticas estatales basadas en la simple acumulación de información?. En este taller, veremos cómo la modelación matemática nos permite estructurar y organizar mejor el conocimiento, aumentar su accesibilidad y, también, darnos cuenta de los límites de tales mejoras. Se realizarán algunos experimentos de manipulación del conocimiento mediante bases de datos apropiadas.

13. Día: 18/05/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Matemáticas en la Empresa.

Profesor: Ángel Cobo.

Dep. Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación, UC.

Resumen: Se hará un repaso de algunas de las técnicas matemáticas más utilizadas en modelos matemáticos para la administración de empresas. En particular se analizarán algunas de las técnicas heurísticas que se aplican a problemas de naturaleza combinatoria que surgen en el ámbito de la planificación de la producción y que se inspiran en fenómenos naturales o biológicos. A través de sencillos ejemplos se mostrará el uso de esas técnicas en problemas de distribución en planta, secuenciación de operaciones, control de inventarios,... En el taller se realizarán simulaciones con ordenador de los algoritmos descritos utilizando un paquete de software científico y se mostrará el uso de la hoja de cálculo Excel para la resolución de problemas de investigación de operaciones.

14. Día: 01/06/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Criptografía (Matemáticas e Internet).

Profesor: Jaime Gutiérrez, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: No cabe duda de que la información es la mayor fuente de poder que ha conocido la humanidad y que la criptografía es una herramienta fundamental para su control. Se pretende presentar un desarrollo histórico de esta ciencia moderna, con el objetivo de que se conozcan sus ventajas e inconvenientes, sus peligros y leyendas. El taller también incluirá una demostración con ordenador del software criptográfico más reciente.