

Ciclo de talleres divulgativos “Matemáticas en acción”

Curso 2005-2006



**Departamento de Matemáticas, Estadística y
Computación**

Aula de la Ciencia

Universidad de Cantabria

El Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación y el Aula de la Ciencia de la Universidad de Cantabria organizan el Ciclo de talleres divulgativos “**Matemáticas en acción**”, durante el curso 2005-2006 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 se construyen 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.

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

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

Los profesores participantes son reconocidos especialistas en su campo de trabajo. En su mayor parte pertenecen a diferentes departamentos de la Universidad de Cantabria; en el resto de los casos provienen de otras universidades españolas o de Centros Educativos de Cantabria y Madrid.

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 talleres recibirán la correspondiente certificación que les permitirá obtener un crédito de libre elección por curso de corta duración. Asimismo, aquellos que asistan al menos a 12 talleres recibirán la correspondiente certificación que les permitirá obtener dos créditos de libre elección por curso de corta duración.

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

Organización

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

Financiación

Los gastos ocasionados por el Ciclo serán asumidos por el Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación y el Aula de la Ciencia de la Universidad de Cantabria.

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: 05/10/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Un algoritmo que revoluciona la enseñanza del Álgebra. Aplicaciones a la Ingeniería.

Profesor: Enrique Castillo, Dep. Matemática Aplicada, UC.

Resumen: Se describe cómo un simple algoritmo de pivotaje permite resolver de una forma elegante muchos de los problemas de álgebra lineal y cómo puede motivarse el estudio del Álgebra mediante aplicaciones ingenieriles. En la parte de taller se propone un ejemplo de una red de abastecimiento de agua en la que pueden obtenerse todas las soluciones posibles de sistemas de ecuaciones con muchas variables por el simple hecho de conocer la física del problema y la estructura de la solución matemática.

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

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: La perspectiva (Matemáticas en el Arte).

Profesor: Fernando Etayo, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: La motivación para estudiar los problemas matemáticos es muy variada: las propias Matemáticas y muchas otras ciencias suscitan cuestiones que causan la aparición y el desarrollo de las teorías matemáticas. En el caso presente, hablaremos del Arte como fuerza inspiradora; en concreto, la búsqueda de la representación fiel de lo que vemos. Veremos cómo una parte de las Matemáticas, llamada Geometría Proyectiva, es la explicación de la perspectiva en arte, fotografía y visión artificial.

3. Día: 02/11/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Materiales multimedia para la enseñanza de las matemáticas en Secundaria.

Profesores: Laura Bravo, Dep. Matemática Aplicada, UC.

Mario Fioravanti, Dep. MATESCO, UC.

Alberto Gutiérrez, IES “Las Llamas”, Santander.

María José Señas, Colegio “Jardín de África”, Santander.

Resumen: La Universidad de Cantabria y la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria acogen un par de proyectos, Lemat y Thesaurus, que promueven el desarrollo de este tipo de materiales. En este taller, representantes de estos dos proyectos presentarán en qué consiste cada uno de ellos, indicarán el estado en el que se encuentra el desarrollo de los materiales y comentarán las experiencias que se han llevado a cabo con ellos en centros educativos de la región.

4. Día: 16/11/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Las matemáticas de la Mecánica Cuántica.

Profesor: Emilio Santos, Dep. Física Moderna, UC.

Resumen: El formalismo matemático de la mecánica cuántica se basa en los espacios de Hilbert de dimensión infinita. En el taller se hará una formulación simplificada usando espacios de dimensión finita. Se mostrará la relación de estados de sistemas físicos con vectores del espacio y magnitudes observables con ciertos operadores. Esto se complementa con los postulados de evolución unitaria y de la medida. Se propondrán unos cuantos ejemplos sencillos para entender la interferencia de partículas, la estructura de las moléculas y la información cuántica, en particular criptografía y computación.

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

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: La estadística pública en Cantabria.

Profesor: Juan M. Rodríguez, Instituto Cántabro de Estadística.

Resumen: En esta charla, el director del Instituto Cántabro de Estadística (ICANE) disertará sobre el ámbito de la estadística pública en Cantabria. En una primera instancia hará una breve introducción al Sistema Estadístico de Cantabria, es decir, cómo se organizan en nuestra Comunidad Autónoma los órganos productores de estadísticas y cuál es el marco legal en el que desarrollan su actividad. En una segunda parte de su intervención se plantearán los principales problemas para disponer de estadísticas en Cantabria y los procedimientos técnicos que se utilizan para resolverlos.

6. Día: 14/12/05. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Fractales (Matemáticas en la Física).

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

Resumen: Existen unas estructuras geométricas que tienen una dimensión espacial que se encuentra entre dos dimensiones enteras. Benoit Mandelbrot denominó a estas estructuras *fractales* para indicar que tienen dimensión fraccionaria. La naturaleza parece sentir un amor especial por éstas formas y muchos objetos naturales (nubes, montañas, líneas de costa, etc...) tienen dimensión fractal (las nubes no son esferas, las montañas no son conos, las costas no son líneas quebradas, etc...). Estos objetos poseen la propiedad de la *autosemejanza*, de tal manera que una parte del mismo presenta la misma estructura que su totalidad. Algunas estructuras fisiológicas (pulmones, vasos sanguíneos, etc...), también presentan estructura fractal, lo que da idea de sus posibles ventajas evolutivas. El taller incluirá un vídeo sobre el tema y la utilización de algunos programas de ordenador para la generación de fractales.

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

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Matemáticas y Finanzas.

Profesor: Pablo Fernández, Dep. Matemáticas, Universidad Autónoma de Madrid.

Resumen: En los últimos años, las instituciones financieras están contratando un número creciente de matemáticos. Varios de los últimos Nobel de Economía han premiado los esfuerzos por modelizar, matemáticamente, los mercados financieros. El abanico de cuestiones financieras en el que las técnicas matemáticas, algunas ciertamente sofisticadas, resultan imprescindibles es muy amplio: valoración de derivados financieros (opciones sobre acciones o índices, por ejemplo), gestión del riesgo (en todas sus vertientes, riesgo de mercado, riesgo de crédito, riesgo operacional), etc... Para abordar una determinada cuestión financiera, es necesario partir de un modelo matemático (generalmente de corte probabilístico) que nos permita "entender". El siguiente paso consiste en extraer conclusiones del modelo que nos permitan "tomar decisiones". En la práctica, estas conclusiones se obtienen por simulación Montecarlo. El objetivo de este Taller es el de ilustrar esta práctica financiera en diversos ejemplos sencillos, aunque relevantes.

8. Día: 01/03/06. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: ¿Es realmente la tortuga más veloz que Aquiles? (Paradojas matemáticas).

Profesora: Marta Macho-Stadler, Dep. Matemáticas, Universidad del País Vasco.

Resumen: Las paradojas han jugado (y juegan) un papel decisivo en el desarrollo de la Ciencia. Las contradicciones que surgen al abordar ciertos problemas, llevan en muchos casos al rechazo de estructuras inadecuadas y a la adopción de otras nuevas. El nacimiento de una gran parte de las ideas matemáticas se debe precisamente a este proceso de "metamorfosis" intelectual. El objetivo de este taller es insistir en esta idea, a través de una serie de paradojas que van desde lo cotidiano a lo puramente matemático.

9. Día: 15/03/06. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Artefactos matemáticos en Educación Secundaria.

Profesor: Arturo Bravo en colaboración con Javier Botanz, IES “Ricardo Bernardo”, Solares.

Resumen: En este taller mostraré los artefactos que me ayudan en mis clases del instituto para hacer más cercanos conceptos matemáticos más o menos abstractos. Muchos de ellos provienen de las clases de Astronomía, de modo que prestaré también atención a la geometría de los movimientos celestes. No se trata de Matemáticas recreativas, sino de la respuesta didáctica que he dado al reto de sobrevivir en el aula. Algunas de las propuestas son inventos propios y otras (las más) copiadas de tal o cual libro, de tal o cual profesor.

10. Día: 29/03/06. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Matemáticas y Eficacia: lo complejo, lo tratable y lo probable.

Profesor: Luis M. Pardo, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: En esta charla haremos un repaso de diversos aspectos de la complejidad de algoritmos matemáticos que han influido y aún influyen la matemática y su relación con la computación. Comenzando por las dramáticas palabras de Galois (*En un mot, les calculs sont impracticables*), los resultados de Lamé o Gauss, hasta la reciente conjetura de Cook, uno de los siete problemas (parece que cinco ya) propuestos por el Instituto Clay para el milenio que vivimos. La charla tratará de explicar las razones que motivan la actualidad de esta pregunta y su incidencia en el desarrollo de la informática (teórica y experimental) a través de ejemplos y resultados.

11. Día: 26/04/06. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Curvas con historia: de las cónicas a las ecuaciones de las flores.

Profesor: Antonio Pérez, IES “Salvador Dalí”. Madrid.

Resumen: Realizaremos una excursión audiovisual por las curvas más famosas analizando su aparición y su aplicación en modelos geométricos de fenómenos naturales, acercándonos a algunos de sus ejemplares más frecuentes y a las que han representado auténticos retos históricos. Veremos, a través de herramientas informáticas, el potencial de algunas de estas curvas para modelizar formas en el mundo vegetal, descubriremos las ecuaciones de las flores, de algunas al menos, sin romper su poesía, y terminaremos asomándonos a la ventana de los fenómenos caóticos y a la geometría fractal como herramienta para su interpretación.

Antonio Pérez fue el guionista y presentador de las series de TVE, “Universo matemático” y “Más por menos”.

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

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Diario íntimo de una caracola de mar (Matemáticas en Biología).

Profesor: Miguel Lobo, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: La coloración de las conchas en las caracolas es parte de un fenómeno de crecimiento que puede describirse como un sistema de competición entre dos agentes, activador e inhibidor, que actúan sobre la pigmentación a lo largo de vida de estos seres y describen un cierto período de su existencia. Desde esta perspectiva cabe describir estos procesos de pigmentación por ecuaciones matemáticas. En el taller se presentarán algunas simulaciones numéricas comparándolas con las fotografías oportunas.

13. Día: 24/05/06. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Papiroflexia : geometría con papel.

Profesor: José I. Royo, Dep. Geometría y Topología, Universidad de Santiago de Compostela.

Resumen: La papiroflexia, el antiguo arte de plegar papel, no sólo usa las matemáticas, sino que constituye un divertido recurso para visualizarlas y transmitir las. Presentaremos una pequeña miscelánea de los aspectos en los cuales las matemáticas y la papiroflexia se cruzan. También construiremos poliedros, demostraremos fórmulas y disfrutaremos de las matemáticas doblando papel.

14. Día: 07/06/06. Hora: 18:00 – 19:30.

Lugar: Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

Título: Máquinas algebraicas.

Profesor: Tomás Recio, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: Las máquinas algebraicas, a través de Babbage, aparecen ligadas al invento de los computadores y a la concepción de los programas de cálculo científico que conocemos hoy. La contribución de Torres Quevedo al estudio de estas máquinas fue, posiblemente, una de las cimas de la matemática española de la época. También aparecen en la formulación de un problema, ya clásico, de geometría algebraica, con plena vigencia en la actualidad (por ejemplo, citemos la prueba de un teorema de Thurston --medalla Fields 1982-- sobre estos aparatos, aparecida en esta década), que podríamos enunciar muy simplificada como el problema del trazado de curvas arbitrarias mediante mecanismos de barras. En el taller se divulgarán estos distintos aspectos de las máquinas algebraicas, incluyendo la visualización del funcionamiento de distintos mecanismos a través de enlaces de Internet o mediante Cabri-Geometre.