Ciclo de talleres divulgativos “Matemáticas en Acción”

Curso 2006-2007

**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 2006-2007 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 audiovisuales y de una parte de *taller* propiamente dicha, en la que se presentará alguna práctica o experimento sencillo que sirva para ilustrar problemas reales; en los casos en que sea posible, se procurará que el público presente pueda participar en estas actividades.

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, título, profesorado y resumen de cada sesión.

Lugar de celebración

Todos los talleres se desarrollarán en el Salón de actos de la Facultad de Ciencias.

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 y el IFCA; en el resto de los casos provienen de otras universidades de España y Cuba.

Destinatarios

La entrada es libre y gratuita. El Ciclo está especialmente dirigido a:

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

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: 04/10/06. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Kolmogorov. Matemático y educador.

Profesor: Carlos Sánchez, Universidad de la Habana (Cuba).

Resumen: Andrei Nikoláyevich Kolmogorov (1903-1987) fue el más destacado de los matemáticos soviéticos y se considera uno de los grandes matemáticos del pasado siglo. En más de 600 publicaciones, Kolmogorov cubrió casi todas las áreas de la matemática. Pero, además, Kolmogorov puso gran atención a los problemas de la educación matemática. Bajo su liderazgo se introdujo y desarrolló un novedoso programa estatal de entrenamiento en matemática y física para jóvenes talentos seleccionados en toda la URSS. En nuestra charla se ilustran dos aspectos de la vida y la obra de Kolmogorov: las características generales de su formación matemática y su colaboración en el desarrollo de una poderosa escuela matemática con su labor educacional y su trabajo divulgativo.

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

Título: ¿Por qué el rubí y la esmeralda tienen colores diferentes?: la importancia de la simetría.

Profesor: José A. Aramburu, Dep. CITIMAC, UC.

Resumen: Se analizarán las simetrías espaciales de los átomos, moléculas y materiales sólidos y su relación con la Teoría de Grupos. Para ello se usarán ejemplos gráficos simples y se propondrá la resolución de algunos de ellos. A continuación se analizará la influencia de las simetrías microscópicas sobre algunas propiedades macroscópicas y aplicaciones sencillas pero relevantes, como el poder disolvente del agua, el funcionamiento de un horno de microondas o la diferencia de color entre dos de las piedras preciosas más conocidas, el rubí y la esmeralda.

3. Día: 15/11/06. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: ¿Qué puede hacer GRID por ti?

Profesor: Celso Martínez, IFCA.

Resumen: Los proyectos científicos de comienzos de este siglo abordan objetivos cada vez más ambiciosos que requieren la resolución de problemas computacionales complejos, tanto por el volumen de los cálculos a realizar como por el tamaño y complejidad de las bases de datos utilizadas. La tecnología GRID propone agregar y compartir recursos de computación distribuidos entre diferentes organizaciones a través de redes de alta velocidad de modo que el acceso a los mismos por parte de los científicos sea tan flexible y fiable como el uso de la corriente eléctrica (Grid en inglés) para satisfacer nuestras necesidades de energía.

4. Día: 29/11/06. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Ideas matemáticas en Biología.

Profesora: Eva María Sánchez, Dep. de Matemática Aplicada a la Ingeniería Industrial, Universidad Politécnica de Madrid.

Resumen: Las Matemáticas y la Biología han estado estrechamente relacionadas en la historia: la sucesión de Fibonacci, uno de los primeros modelos de dinámica de poblaciones, los trabajos de G. H. Hardy en genética, son ejemplos del interés que la Biología siempre ha despertado en los matemáticos. Dentro de la Biomatemática, que es un área científica en desarrollo rápido creciente, vamos a centrarnos en este taller en el campo de la Ecología Teórica, presentando diferentes modelos de dinámica de poblaciones, tanto en tiempo continuo como discreto, en un intento de poner de manifiesto la utilidad de las Matemáticas, así como las ideas que subyacen en la modelización.

5. Día: 13/12/06. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Simulación numérica en Odontología y Ortodoncia.

Profesor: Juan M. Viaño, Dep. Matemática Aplicada, Universidad de Santiago de Compostela.

Resumen: La modelización y simulación numérica de diferentes partes del cuerpo humano es un área de investigación relativamente reciente que está experimentando un enorme auge en los últimos años. En este taller se presentará un modelo geométrico con elementos finitos tetraédricos, tanto de la mandíbula como de las piezas dentales, así como los resultados de la simulación numérica de diferentes procesos mecánicos y del comportamiento de algunos dispositivos utilizados en cirugía y ortodoncia (“brackets”, implantes dentales, miniplacas de titanio). Estos resultados han sido obtenidos desde 1997 por un grupo de investigadores matemáticos en colaboración con un grupo de cirujanos ortodontistas gallegos.

6. Día: 10/01/07. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Experimentos en Teoría de Catástrofes.

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

Resumen: La Teoría de Catástrofes de René Thom permite analizar procesos en los que la variación suave de una variable de control (estímulo) sobre un sistema da lugar a una variación brusca en la variable de estado (respuesta) del sistema. Estos procesos bruscos (catástrofes) se pueden clasificar dependiendo del número de variables de control del sistema y del número de variables de estado del mismo. En esta charla se llevarán a cabo experimentos con el Buzo de Descartes y el termómetro de Galileo (catástrofe en pliegue, con una variable de control y una variable de estado) y con la máquina de catástrofes de Zeeman, en la transición de fase líquido-vapor y en transiciones de fase en películas jabonosas (catástrofe en cúspide, con dos variables de control y una variable de estado).

7. Día: 24/01/07. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Ilusiones digitales: cómo se hizo...

Profesor: Andrés Iglesias, Dep. Matemática Aplicada y CC. CC., UC.

Resumen: ¿Quieres saber cómo se ilumina una escena virtual de una película digital, cómo se genera el agua del Titanic, el fuego de "Starwars", la lluvia de un simulador de vehículos, las arrugas de un actor virtual, la réplica digital del Michelangelo, el movimiento de "Final Fantasy"? En este taller, se describirán las técnicas básicas para los gráficos y la animación por computador. Clasificación: mayores de 8 años.

8. Día: 21/02/07. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Matemáticas en Secundaria con un enfoque interdisciplinar.

Profesora: Cecilia Valero, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: Es de todos conocida la existencia en el mercado de herramientas de modelado dinámico que permiten simular fenómenos de la vida real. El uso de Cabri, Mathworlds o Geogebra en las aulas de Secundaria puede constituir un excelente recurso para la construcción, y no sólo para la instrucción, de algunos aspectos del conocimiento matemático. La simulación de mecanismos y movimientos o la resolución de problemas de optimización, que pueden ser tratados tanto en la clase de Matemáticas, como en las de Física o Tecnología, son algunas de las propuestas sugeridas.

9. Día: 07/03/07. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Magia matemática y matemáticas mágicas.

Profesor: Venancio Álvarez, Dep. Análisis Matemático, Universidad de Málaga.

Resumen: Muchos juegos de magia, incluso de conocidos magos que salen en televisión, basan su secreto en algún principio matemático. En esta charla explicaremos juegos sencillos de realizar y cuyo truco es de índole geométrico, aritmético o topológico. Recíprocamente, algunos resultados de la matemática "seria", se pueden ver como verdaderos trucos de magia por lo sorprendente que nos resultan y por la emoción, casi mágica, que despiertan en los matemáticos profesionales. Al finalizar la charla se realizará una pequeña exhibición de juegos de magia.

10. Día: 21/03/07. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Algoritmos bioinspirados: la evolución biológica en matemáticas y computación.

**Profesores: César L. Alonso , Dep. de Informática, Universidad de Oviedo,
José L. Montaña, Dep. MATESCO, UC.**

Resumen: En los años setenta, John Holland propuso una de las ideas que han resultado más fructíferas en Inteligencia Artificial, la de los algoritmos genéticos. Son llamados así porque se inspiran en la evolución biológica y su base genético-molecular. Los algoritmos genéticos son una estrategia general de optimización y búsqueda que no presupone buenas propiedades matemáticas (continuidad, derivabilidad, etc...) en el problema a resolver, son fáciles de implementar y permiten abordar problemas muy variados que van desde la optimización de parámetros en problemas de aeronáutica hasta la toma de decisiones en economía o la planificación de tareas en la industria. El taller tendrá una primera parte en la que se introducirán este tipo de algoritmos, para posteriormente realizar alguna exhibición de su funcionamiento en la resolución de problemas.

11. Día: 25/04/07. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Cinco años de Juegos Matemáticos.

**Profesor: Juan M. R. Parrondo, Dep. Física Atómica, Molecular y Nuclear,
Universidad Complutense de Madrid.**

Resumen: El taller consistirá en una miscelánea de curiosidades matemáticas basada en algunos de los artículos aparecidos en la sección “Juegos Matemáticos” de la revista “Investigación y Ciencia”, durante los últimos cinco años. A partir de estos ejemplos, intentaremos aprender algo acerca de las últimas tendencias en matemática aplicada y reflexionaremos sobre cómo divulgar y enseñar las matemáticas.

Juan M. R. Parrondo es el responsable de la sección “Juegos Matemáticos” de la revista “Investigación y Ciencia”.

12. Día: 09/05/07. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Diseño Geométrico Asistido por Ordenador := Ecuaciones + Fórmulas + Curvas + Superficies + Algoritmos + ...

Profesor: Laureano González Vega, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: Usando la ya clásica “Tetera de Utah” como ejemplo de referencia, este taller mostrará cómo la adecuada combinación de objetos matemáticos y técnicas computacionales ha dado lugar a una herramienta, el denominado CAD/CAM, sin la que el diseño y la producción industrial no hubieran alcanzado el nivel de eficiencia y complejidad del que hoy disfrutamos. El taller será eminentemente práctico y, en base a una serie de ejemplos especialmente significativos, se mostrarán explícitamente las ecuaciones que definen las curvas y superficies de uso más frecuente en CAD/CAM, las fórmulas que permiten su manipulación y los algoritmos cuya implementación permite al usuario final su utilización en la práctica. Asimismo, y si el tiempo lo permite, cada participante en este taller tendrá la oportunidad de fabricar su “Tetera de Utah”, en papel y con sus propias manos, a partir de las distintas curvas y superficies analizadas durante el taller.

13. Día: 23/05/07. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Matemáticas y Astronomía: Ideas caídas del cielo.

Profesora: Neila E. Campos, Dep. Matemática Aplicada y CC. CC., UC.

Resumen: ¿Por qué las agujas del reloj van en el sentido de las agujas del reloj? ¿Por qué contamos los huevos por docenas? ¿Por qué la circunferencia se divide en 360 grados? Todas estas cuestiones parecen no tener conexión entre sí, ni tampoco con la Astronomía. Pero la observación del firmamento tiene mayor influencia de lo que pensamos. Gracias a la Astronomía se desarrollaron las Matemáticas en numerosas culturas históricas, y así, gran parte de las nociones matemáticas más usuales son, en realidad, ideas caídas del cielo.

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

Título: Tensegridades: en busca del equilibrio.

Profesor: David Orden, Dep. Matemáticas, Universidad de Alcalá.

Resumen: En este taller se trabajará con tensegridades, estructuras formadas por barras y gomas que se mantienen en una posición de equilibrio. Se hará un repaso de su historia y sus aplicaciones en arquitectura, escultura o biología. Posteriormente, se construirán ejemplos sencillos en el plano y el espacio y se mostrarán algunas propiedades curiosas.