Ciclo de talleres divulgativos "Matemáticas en Acción 2008"

Curso 2008-2009

Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación

Aula de la Ciencia

Universidad de Cantabria

El Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación de la Universidad de Cantabria organiza el Ciclo de talleres divulgativos **"Matemáticas en Acción 2008"**, durante el curso 2008-2009 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 y pertenecen a departamentos universitarios o I.E.S. de diferentes regiones españolas.

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 hay 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 asume la organización del Ciclo. Los responsables directos son los profesores Fernando Etayo y Luis Alberto Fernández.

Financiación

Los gastos ocasionados por el Ciclo serán asumidos por el Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación (UC), el Aula de la Ciencia (UC), el Departamento de Educación (UC) y la Consejería de Educación del Gobierno 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 procurará anunciar con la suficiente antelación.

1. **Día: 01/10/08. Hora: 18:00 – 19:30.**
   Título: Matemáticas en la Ingeniería.
   Profesor: Juan José Arenas, Dep. Ingeniería Estructural y Mecánica, UC.

   Resumen: Utilizando el Puente del Tercer Milenio construido en Zaragoza e inaugurado el pasado 8 de Junio, su autor mostrará el cimiento geométrico que subyace a este proyecto, para, desde allí, exponer el funcionamiento estructural básico, el proceso constructivo y la obra terminada.

2. **Día: 15/10/08. Hora: 18:00 – 19:30**
   Título: Paseo matemático por la vida cotidiana.
   Profesor: Fernando Corbalán, Coordinador del Programa 'Matemática Vital'.

   Resumen: Las matemáticas son importantes en el sistema educativo: es una asignatura obligatoria y todos los años. Lo que no se ve es que lo sean tanto en la vida diaria, a pesar de que la sociedad del conocimiento en que vivimos cada vez tiene un componente mayor de matemáticas. En nuestro 'Paseo matemático por la vida matemática' haremos un recorrido virtual para encontrar matemáticas en nuestro entorno inmediato a lo largo de una jornada como otra cualquiera, pero provistos de unas peculiares 'gafas matemáticas' que nos permitan ver, además de todo lo que ya veíamos, las matemáticas que nos rodean.

3. **Día: 29/10/08. Hora: 18:00 – 19:30**
   Título: Geometría computacional: introducción y aplicaciones.
   Profesor: Manuel Abellanas, Dep. Matemática Aplicada, Univ. Politécnica de Madrid.

   Resumen: La Geometría computacional se ocupa de buscar buenos algoritmos para resolver problemas geométricos. Es una disciplina que se ha desarrollado mucho en las últimas tres o cuatro décadas debido a las muchas aplicaciones informáticas en las que aparece la necesidad de resolver problemas geométricos. Entre sus muchas aplicaciones podemos citar las siguientes: Diagramas de Voronoi y triangulaciones de Delaunay, cierres convexos, caminos mínimos, iluminación y vigilancia, grafos, etc. En el taller haremos una introducción a la Geometría computacional basada en algunas de estas aplicaciones. Emplearemos para ello el material que hemos generado y que está disponible en Internet.

4. **Día: 12/11/08. Hora: 18:00 – 19:30**
   Título: Matemáticas y Televisión Digital
   Profesor: Constantino Pérez Vega, Dep. Ingeniería de Comunicaciones, UC.

   Resumen: En la actualidad casi todos tienen un teléfono móvil y ven televisión "digital" pero prácticamente nadie se pregunta si en eso intervienen de alguna manera las matemáticas. Las matemáticas han sido y son fundamentales en todos los sistemas de comunicaciones, los sistemas digitales de comunicaciones actuales, entre ellos la televisión digital, son posibles gracias, en buena medida, al auxilio de las matemáticas. La transmisión de información digital está sometida a numerosas "agresiones" en el medio de transmisión, que impiden la recepción satisfactoria. El desarrollo de códigos de protección contra errores basados principalmente en principios matemáticos hace posible la recuperación de la información a pesar de los errores. En esta conferencia se describen algunos de estos códigos y su principio de funcionamiento y en qué medida las matemáticas hacen posible la televisión digital y la telefonía móvil entre otras aplicaciones.

5. **Día: 26/11/08. Hora: 18:00 – 19:30**
   Título: Modelos de superficies en las matemáticas y en el arte.
   Profesora: Irene Polo Blanco, Dep. MATESCO, UC.

   Resumen: El comienzo de la construcción de modelos de objetos geométricos tiene lugar en la segunda mitad del siglo XIX como consecuencia de la necesidad de visualizar nuevas superficies matemáticas que se estaban descubriendo. Destaca la compañía alemana Schilling que distribuyó colecciones de modelos con fines didácticos a universidades de toda Europa. En concreto, explicaremos la serie de modelos de escayola de superficies cúbicas (superficies dadas por polinomios de grado tres en tres variables). Algunas de estas superficies, como la superficie de Clebsch con 27 líneas, han sido representadas recientemente por diversos artistas en esculturas de otros materiales y tamaños. Nos centraremos en el trabajo del escultor murciano Cayetano Ramírez, quien ha inspirado su trabajo más reciente en dicha serie de modelos alemanes realizando esculturas similares en grandes dimensiones y en materiales como el poliéster. Finalizaremos dando una visión más general de otros artistas contemporáneos cuya obra se inspira también en la representación de objetos matemáticos.

6. **Día: 10/12/08. Hora: 18:00 – 19:30**
   Título: Matemáticas, ¡se abre el telón!.
   Profesora: Marta Macho Stadler, Dep. Matemáticas, Univ. del País Vasco.

   Resumen: En este taller se trata de ver cómo cuando el mundo teatral y las matemáticas se combinan, los resultados son deliciosos. Recorreremos numerosas obras donde conocidos personajes matemáticos son los protagonistas (*Le cas de Sophie K.*, *Partition, Calculus*, *Galois*, *Fermat's last tango*, *Copenhagen*, etc.), la estructura de la obra es puramente matemática (*Quad*, *L'arbre à théâtre*, *Théâtre booléen, L'augmentation*, etc.) o las matemáticas surgen en algún momento de la trama (*Le ruban de Moebius, Rhinocéros, La leçon, Matematica in cucina*, etc).

7. **Día: 14/01/09. Hora: 18:00 – 19:30.**
   Título: La teoría de juegos, una herramienta matemática para las ciencias sociales.
   Profesor: Ignacio García Jurado, Dep. de Estadística e I.O., Univ. de Santiago de Compostela.

   Resumen: La teoría de juegos es la teoría matemática que estudia los problemas de decisión en los que interaccionan varios agentes. Desde su nacimiento, que suele situarse en 1944, año de la publicación del libro de John von Neumann y Oskar Morgenstern "Theory of Games and Economic Behavior", su influencia en otras disciplinas científicas ha ido en aumento. En esta conferencia se presentará una introducción a la teoría de juegos y sus aplicaciones en las ciencias sociales, principalmente en la economía. Se hará especial hincapié en el concepto de equilibrio, introducido por John Nash en 1950, y su influencia en la teoría económica moderna. Se ilustrará la importancia de dicho concepto en varios ejemplos sencillos, pero interesantes, en algunos de los cuales se hará participar a los asistentes. Finalmente se mostrará algún material audiovisual sobre el equilibrio.

8. **Día: 18/02/09. Hora: 18:00 – 19:30.**
   Título: Diagramas de conceptos formales: del álgebra a la minería de datos pasando por la intuición visual.
   Profesor: José Luis Balcázar, Dep. de Llenguatges i Sistemes Informàtics, UPC y Dep. MATESCO, UC.

   Resumen: La noción de implicación en la lógica elemental admite muchos disfraces. Dos de los más difundidos en ciertos ámbitos científicos son el Análisis de Conceptos Formales y la Minería de Reglas de Asociación. Ambos han contribuido mucho a su conocimiento, desde los teoremas algebraicos en que se basa hasta la manera de explicar correlaciones en datos a personas que no tienen formación científica. Aquí veremos una breve introducción a ambos enfoques, alguna muestra de su potencia para explicar efectos interesantes mediante diagramas visuales (usando software gráfico de libre distribución), y una somera explicación de por qué se trata, en el fondo, de las mismas intuiciones algebraicas. Incluiremos una breve descripción de los problemas abiertos relacionados actualmente bajo investigación.

9. **Día: 04/03/09. Hora: 18:00 – 19:30.**
   Título: De cómo Alicia y Benito mantienen secretas sus conversaciones.
   Profesor: Daniel Sadornil, Dep. MATESCO, UC.

   Resumen: Desde la antigüedad, y en su origen por motivos militares, se ha intentado enviar mensajes de forma que estos no pudieran ser leídos por terceras personas. Este hecho es la base de la criptografía. Su historia es muy amplia y se tratará de mostrar los diferentes hitos, tanto intuitivos como matemáticos, que han ayudado al desarrollo de esta ciencia. De cómo Alicia y Benito han usado desde la escítala hasta el Advanced Encryption Standard pasando por los cifrados de Vigenère y la máquina Enigma para poder

comunicarse; y cómo Eva ha intentado espiarlos para poder leer sus mensajes. Asimismo, se abordarán otros temas afines como las votaciones electrónicas, juegos de cartas por Internet y la firma electrónica.

10. **Día: 18/03/09. Hora: 18:00 – 19:30.**
    Título: Leonardo Torres Quevedo y las máquinas de calcular.
    Profesor: Francisco González de Posada, Dep. de Física e Instalaciones, Univ. Politécnica de Madrid.

    Resumen: Leonardo Torres Quevedo, "el más prodigioso inventor de su tiempo", dedicó una parte importante de su quehacer a la invención de máquinas de calcular, en una primera fase *analógicas* –máquinas de resolver ecuaciones algebraicas, integradores, etc.- y en otra posterior en el ámbito de la Automática –*telekino, ajedrecistas,* etc- fase que concluiría con el *aritmómetro electromecánico*, primer ordenador del mundo en el sentido actual.

    El conferenciante es biógrafo de Torres Quevedo, autor de numerosos libros y artículos dedicados a él y promotor de los monumentos en Sta. Cruz de Iguña, Niágara (Canadá), Museo del Aire (Madrid) y Santander.

11. **Día: 01/04/09. Hora: 18:00 – 19:30.**
    Título: De la caja a la red.
    Profesora: Capi Corrales Rodrigáñez, Dep. de Álgebra, UCM.

    Resumen: En esta ponencia reflexionaremos sobre la evolución seguida por el concepto matemático de espacio desde la *caja* del siglo XVII (Fermat, Newton) hasta la *red de redes* —o *espacio de espacios*— actual (Hausdorff, Grothendieck), y lo haremos ilustrando los conceptos forjados en las distintas etapas con algunos cuadros pintados en los mismos períodos en que estos conceptos fueron desarrollados.

12. **Día: 22/04/09. Hora: 18:00 – 19:30.**
    Título: Literatura y estadística: problemas de autoría.
    Profesor: Francisco Javier Girón, Dep. de Estadística e I. O., Univ. de Málaga.

    Resumen: La estilometría (es decir, el análisis estadístico de características cuantificables, no controlables de forma consciente y propias de un autor y no del género literario, época o editor) es una disciplina que se ha desarrollado como una herramienta adecuada para tratar diversos problemas de autoría literaria, entre los que se encuentra la asignación de textos a diferentes autores, la caracterización del estilo literario de un autor o la intervención de varios autores en una misma obra literaria. En este taller trataremos dos problemas clásicos de esta índole, como son la atribución literaria de los famosos **artículos federalistas** a alguno de los padres de la Constitución de los Estados Unidos y el problema de la autoría de **Tirant lo Blanc** una de las primeras novelas de caballería, obra principal de la literatura medieval y para muchos (como Cervantes, Dámaso Alonso y Mario Vargas Llosa) la primera novela moderna de Europa, donde los expertos aún no se han puesto de acuerdo.

13. **Día: 06/05/09. Hora: 18:00 – 19:30.**
    Título: Geografía, Matemáticas y SIGs.
    Profesor: Pedro Requés, Dep. Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, UC.

    Resumen: La conferencia tiene como objetivo analizar las relaciones entre las Matemáticas -más específicamente la Estadística- y la Geografía. En la introducción se presentarán de forma somera las diferentes corrientes teórico-metodológica de la Geografía poniéndose especial énfasis en las dos que se han servido de las Matemáticas: la Geografía Teorético-Cuantitativa (GTC), a partir de las matrices de información espacial y de los análisis multivariantes, y la Geografía de la Percepción y del Comportamiento (GPC), a partir de la utilización de la estadística no paramétrica, específicamente el Multidimensional Scaling (MDS).La segunda parte se dedicará a analizar la bases metodológicas de la cartografía estadística y la importancia que en ella tienen los criterios estadísticos en la determinación de umbrales de los intervalos, así como la importancia del color, la trama y otros parámetros. La tercera parte se dedicará al análisis de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y su importancia para la construcción de modelos cartográficos y para la toma de decisiones territoriales. A lo largo de la conferencia se expondrán diversas aplicaciones tanto de Cartografía Estadísticas como de Sistemas de Información Geográfica a diferentes escalas: desde la internacional hasta la regional. En la conclusión se analizarán las perspectivas de futuro de la relación Geografía y Matemáticas.

14. **Día: 20/05/09. Hora: 18:00 – 19:30.**
    Título: Todo está bajo control.
    Profesor: Luis Alberto Fernández, Dep. MATESCO, UC.

    Resumen: La teoría matemática de control ha jugado un papel crucial en el avance de la ciencia y la ingeniería a partir del siglo XX, alcanzando su máximo esplendor en 1969, cuando el Apolo XI logró realizar un alunizaje y regreso tripulados, utilizando el filtro de Kalman como componente esencial de su sistema de navegación. Su ámbito de aplicación se extiende a campos tan diversos (y aparentemente alejados) como la medicina, la economía ó la biología. En este taller, analizaremos sus antecedentes históricos, sus fundamentos matemáticos básicos, así como sus aplicaciones más relevantes, a través de algunos ejemplos prácticos.