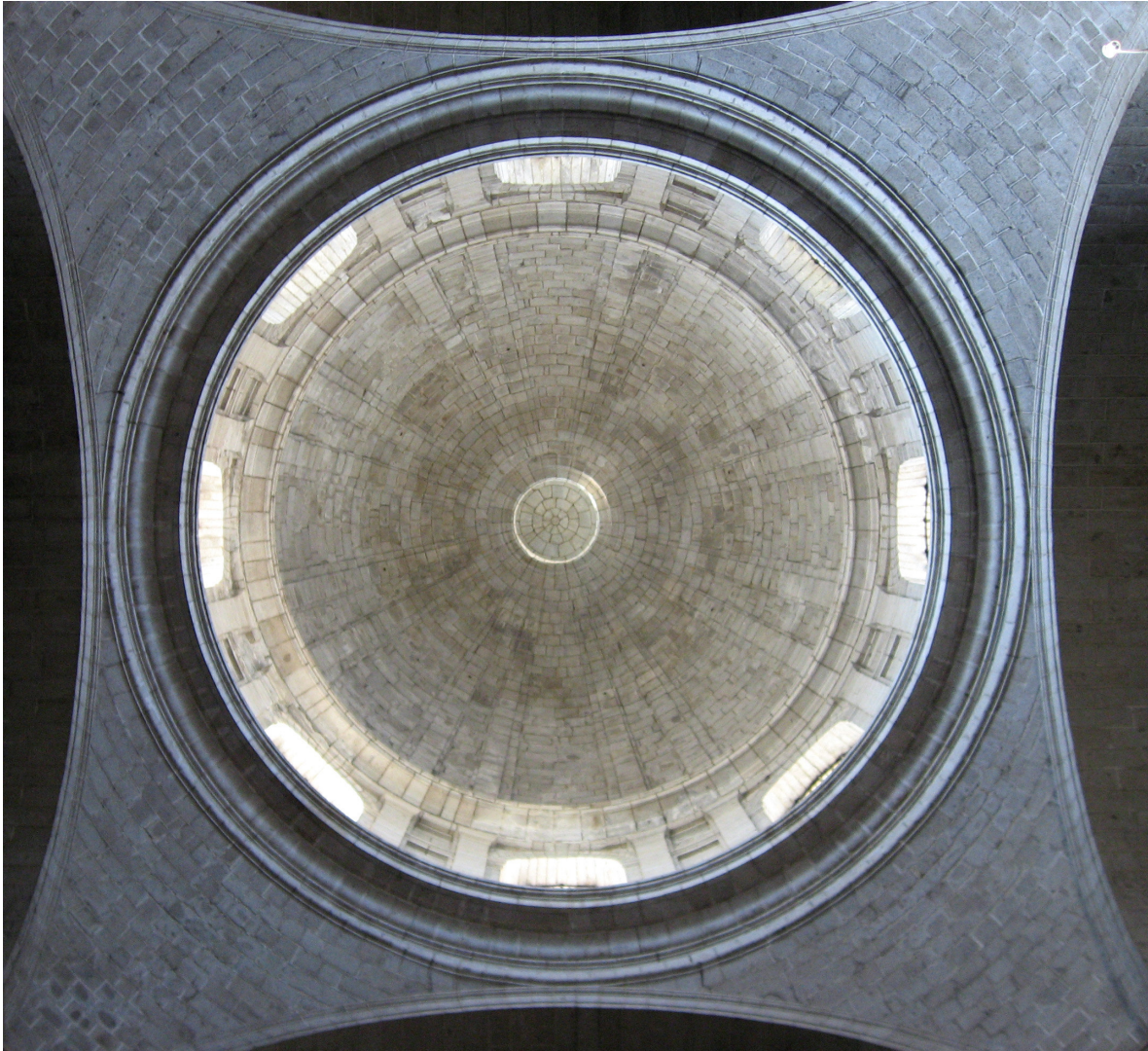


Ciclo de talleres divulgativos “Matemáticas en Acción 2009”

Curso 2009-2010



**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 2009**”, durante el curso 2009-2010 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 institutos de investigación o departamentos universitarios 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.

Agradecimiento

La fotografía del interior de la cúpula de la Basílica del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial se reproduce con el permiso de su autor, Tom Garnham (<http://twig.tonwell.net/>), a quien agradecemos su colaboración.

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: 14/10/09. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Matemáticas: ¿Ciencia básica o camino al futuro?.

Profesor: Enrique Zuazua Iriondo, BCAM (Basque Center for Applied Mathematics).

Resumen: Las Matemáticas constituyen una ciencia antigua que, desde sus orígenes, tuvo como objeto cuantificar el mundo y ayudar a entenderlo. Galileo ya decía que “el universo está escrito en lenguaje matemático”. A pesar de ello, a menudo, las Matemáticas son más conocidas por su carácter abstracto, complejo, y hay incluso quien piensa que carecen de utilidad. En la actualidad, el espectacular desarrollo de la informática y de las ciencias de la computación ha proporcionado a esta disciplina el poder de cálculo que necesitaba para desplegar todo su potencial, desarrollado con cuidado y rigor durante siglos. Pero, a la vez, los ordenadores han creado todo un universo de realidades virtuales cuya comprensión abre nuevos horizontes para las Matemáticas. Esta relación de retroalimentación se produce también en la interacción de las Matemáticas y el I+D+i. En esta conferencia presentaremos algunos de retos a los que las Matemáticas, de la mano de los ordenadores, se enfrentan en el intento de contribuir al desarrollo tecnológico y social. Asimismo abordaremos algunos aspectos desconocidos de las Matemáticas, como por ejemplo, su más que frecuente presencia en los medios de comunicación, en el cine, etc.

2. Día: 28/10/09. Hora: 18:00 – 19:30

Título: Desde el punto al hipercubo. Homenaje a Juan de Herrera.

Profesor: Rafael Pérez Gómez, Dep. Matemática Aplicada, Univ. de Granada.

Resumen: En la Geometría de Euclides, bi y tridimensional, el cuadrado y el cubo son dos de sus figuras "estrella". Sus equivalentes en otras dimensiones y geometrías han suministrado modelos matemáticos al Arte, en general, y a la Arquitectura, en particular. El arquitecto y matemático Juan de Herrera nació en el barrio de Movellán, en la localidad de Roiz, perteneciente al municipio cántabro de Valdáliga. Su principal proyecto arquitectónico fue El Escorial y como matemático escribió el "Discurso sobre la figura cúbica". En mi intervención, como homenaje a este cántabro ilustre, hablaré sobre "cubos" y arquitectura.

3. Día: 11/11/09. Hora: 18:00 – 19:30

Título: El misterio de la Tierra Paralela.

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

Resumen: La Tierra Paralela es un instrumento astronómico muy potente y de sencilla construcción. En Santander existe una, construida en torno a 1925, en los Jardines de Piquío. Sobre una Tierra Paralela, podemos comprobar en tiempo real en qué lugares del mundo es de día o de noche, leer la hora y la fecha actuales, la hora en que anochecerá o amanecerá mañana, apreciar las estaciones del año e incluso "ver" el Sol de Medianoche en los círculos polares.

4. Día: 25/11/09. Hora: 18:00 – 19:30

Título: Algunas aplicaciones de las Bases de Groebner.

Profesor: Eugenio Roanes Lozano, Dep. Álgebra, Univ. Complutense de Madrid.

Resumen: Al igual que el método de Gauss permite resolver los problemas que se pueden describir con un sistema de ecuaciones lineales, el algoritmo de Buchberger para el cálculo de bases de Groebner permite resolver los problemas que se pueden describir con un sistema de ecuaciones algebraicas. Este algoritmo está implementado en casi todos los Sistemas Cálculo Simbólico y se utilizará como "caja negra" para tratar detalladamente dos problemas aparentemente alejados del Álgebra: la determinación de si un grafo dado es 3-coloreable y la toma de decisiones en un enclavamiento ferroviario.

5. Día: 02/12/09. Hora: 18:00 – 19:30

Título: Matemáticas en una baraja de cartas.

Profesor: Pedro Alegría Ezquerro, Dep. Matemáticas, Univ. del País Vasco.

Resumen: "Escribe en la calculadora un número de tres cifras y, a continuación, el mismo número. Obtienes así un número de seis cifras. Divídelo por 7, pues creo que sale exacto. El resultado divídelo por 11, que también es exacto. Por último, veo que se puede dividir también por 13. Pero, espera, el número obtenido después de todas las divisiones es el que habías escrito al principio". Éste y muchos otros juegos matemáticos pueden llegar a sorprender a quienes no conozcan los rudimentos del álgebra. Por ello han sido utilizados a lo largo de la historia como trucos de magia. Si bien, a efectos de entretenimiento para la mayoría de los públicos es limitado, para audiencias con cierto interés por las matemáticas puede resultar un ejercicio estimulante la búsqueda de los fundamentos matemáticos en los que se basan estos trucos. Además se ha comprobado que ofrecen una alternativa eficaz como estrategia para motivar el interés por el estudio de las matemáticas a muy diferentes niveles. Magia y matemáticas han sido compañeros de viaje durante mucho tiempo. Tanto los magos como los matemáticos están motivados por el sentido de sorpresa que representa el misterio esencial del mundo. Los magos muestran tales hechos sorprendentes mientras que los matemáticos tratan de explicarlos: la ciencia de la ilusión versus la ilusión de la ciencia. En el taller nos centraremos en algunos juegos de cartas con fundamento matemático y descubriremos la base matemática que descansa en muchos de ellos. ¡Trae tu propia baraja y disfrutarás al ver que la magia sucede en tus propias manos!.

6. Día: 16/12/09. Hora: 18:00 – 19:30

Título: Cómo detectar planetas derivando.

Profesor: Manuel Pérez Cagigal, Dep. Física Aplicada, UC.

Resumen: Gracias a la teoría de Fourier es posible realizar algunas operaciones matemáticas utilizando lentes y, por supuesto, luz. En el taller mostraremos cómo se puede utilizar esta característica para resolver unos de los problemas más interesantes que existen en la actualidad y es la detección de planetas en otras estrellas (exoplanetas). Además de mostrar los fundamentos de la detección de exoplanetas por derivada, compararemos este procedimiento con otros procedimientos ya existentes. Finalizaremos con una revisión del estado del arte de la detección de exoplanetas mostrando tanto los objetivos como los resultados alcanzados hasta el momento.

7. Día: 13/01/10. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: El logaritmo de la Economía geométrica.

Profesor: Faustino Prieto Mendoza, Dep. de Economía, UC.

Resumen: ¿Por qué los individuos deciden depender unos de otros?. ¿Cómo se comportan los compradores y vendedores en un mercado?. ¿De qué depende el nivel de vida de un país?. Las cuestiones anteriores son ejemplos de los aspectos de la vida cotidiana a los que la Economía trata de dar respuesta. En este taller se realiza un recorrido que muestra cómo las matemáticas forman parte fundamental en el trabajo de todo economista.

8. Día: 17/02/10. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Prehistoria de la Teoría de Nudos.

Profesor: José María Montesinos Amilibia, Dep. Geometría y Topología, Univ. Complutense de Madrid.

Resumen: Una rápida ojeada a las ideas que dieron origen a la Teoría de Nudos, a través de matemáticos y físicos ilustres como Euler, Gauss, Listing, Kelvin, Tait y Maxwell.

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

Título: Soluciones gráficas de problemas matemáticos.

Profesora: Milagros Canga Villegas. Dep. Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica. UC

Resumen: La solución gráfica puede ser, sobre todo en el ámbito de la ingeniería, una forma útil y rápida de resolver un problema geométrico. En este taller vamos a plantear problemas geométricos sencillos, o no tan sencillos, y vamos estudiar distintas herramientas para resolverlos. La geometría se puede estudiar desde muchos puntos de vista y todos ellos son importantes en la formación del técnico ó científico que deberá aprender a decidir cuál es el más adecuado para resolver un problema concreto.

10. Día: 17/03/10. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Simulación numérica de procesos industriales.

Profesor: Alfredo Bermúdez de Castro, Dep. de Matemática Aplicada, Univ. de Santiago de Compostela.

Resumen: La simulación numérica se ha convertido en una herramienta fundamental en la moderna ingeniería para el diseño de dispositivos o procesos. Se pretende exponer la metodología, especialmente su relación con las matemáticas, y mostrar ejemplos de aplicación en la industria que tienen que ver con fenómenos físicos en el ámbito de la mecánica de fluidos, la transferencia de calor o el electromagnetismo.

11. Día: 14/04/10. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: $M = Uc^{-2}$ Las matemáticas y el mundo físico.

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

Resumen: El desarrollo de las teorías en Física exige tanto el uso de hipótesis sobre el comportamiento del mundo físico como formalismos matemáticos que desarrollen dichas hipótesis y que permitan obtener predicciones capaces de ser contrastadas empíricamente.

La adopción de un formalismo matemático más compacto y elegante suele suponer una mejora considerable en el entendimiento de un mismo problema físico. Ante el desarrollo de una teoría, y por extrañas que parezcan las conclusiones que se vayan obteniendo en ella, *la inesperada eficacia de la matemáticas* (E. Wigner) permite asegurar que éstas deben ser correctas en tanto en cuanto lo sean las hipótesis. Se utiliza el desarrollo matemático del Primer Principio de la Termodinámica, desde la formulación estática de la Termodinámica Clásica hasta su formulación covariante Lorentz (Termodinámica Relativista) para ilustrar el papel de los diferentes formalismos matemáticos (derivadas de funciones de varias variables, 4-vectores) en el desarrollo de esta teoría física.

12. Día: 28/04/10. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: Máximos y mínimos sin cálculo diferencial.

Profesor: Joaquín Hernández Gómez, Dep. Análisis Matemático, Univ. Complutense de Madrid.

Resumen: Existen problemas de máximos y mínimos en los que no es posible expresar una función, ni incluso en términos de varias variables, a la que le podamos aplicar las técnicas conocidas utilizando el cálculo diferencial, por ejemplo el problema de encontrar la línea cerrada de longitud dada que encierra máxima superficie. Por otra parte, en algunas ocasiones, se nos presentan problemas de este tipo que con funciones de una variable no es posible resolverlos, en casos tan simples como por ejemplo: encontrar el prisma rectangular de volumen dado y mínima superficie. A lo largo de esta charla veremos técnicas asequibles para cualquier estudiante de Bachillerato que resuelven este tipo de cuestiones.

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

Título: La ecuación de Schrödinger: una ecuación diferencial que revolucionó la Física.

Profesora: M^a Teresa Barriuso Pérez, Dep. Física Moderna, UC.

Resumen: A finales del siglo XIX parecía que todos los problemas de la Física estaban resueltos. Quedaban algunos detalles, como la emisión de electrones por una superficie o la radiación emitida por un cuerpo caliente, aparentemente de poca importancia, que no se entendían. Sin embargo el intento de explicación de estos fenómenos condujo a la gran revolución de la Física del siglo XX: la teoría cuántica y la teoría de la relatividad.

En este taller se describirán, de forma sencilla, las ideas que se desarrollaron durante los primeros 25 años del siglo XX y la introducción en enero de 1926 de la ecuación de Schrödinger. Cabe destacar que la importancia de esta ecuación en la Física Moderna es comparable a la de las ecuaciones de Newton en la Física Clásica. También se verán en el taller algunas consecuencias de esta ecuación que, sin duda, ha sido responsable de la gran revolución científico técnica de las últimas décadas.

14. Día: 26/05/10. Hora: 18:00 – 19:30.

Título: La optimización: matemáticas para mejorar.

Profesora: Cecilia Pola Méndez, Dep. MATESCO, UC.

Resumen: La optimización es una rama de las matemáticas bastante reciente: sus cimientos modernos se pusieron a mediados del siglo XX como respuesta a las demandas de varias aplicaciones. En este taller se tratará de dar un paseo por la optimización: haremos una breve introducción para pasar a considerar algunas de sus numerosas aplicaciones en diversos ámbitos de la vida (industria, economía, medicina,...).