

Ciclo de talleres divulgativos "Matemáticas en Acción 2014"

Curso 2014-2015



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 (UC) organiza el Ciclo de talleres divulgativos "Matemáticas en Acción 2014", durante el curso 2014-2015 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 diez 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 ponentes participantes son reconocidos especialistas en su campo y trabajan en departamentos universitarios, centros de investigación, institutos de Educación Secundaria o empresas tecnológicas.

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 (pendiente de aprobación)

Los alumnos de grado de la UC que asistan al menos a ocho talleres recibirán la correspondiente certificación que les permitirá obtener el reconocimiento de un crédito con cargo a participación en actividades universitarias culturales. Los alumnos de primer y segundo ciclo de la UC que asistan al menos a seis talleres recibirán la correspondiente certificación que les permitirá obtener un crédito de libre elección por curso de corta duración. Del mismo modo, los profesores de Educación Secundaria que asistan al menos a seis talleres recibirán la correspondiente certificación que les permitirá obtener un crédito de formación.

Organización

El Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación de la UC 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 de la UC y el Aula de la Ciencia de la UC.

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: 15/10/14. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Emergencias por riesgos naturales: el deslizamiento de Sebrango de 2013"
Alberto González, Dpto. Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada, UC.

Resumen: La gestión de emergencias por riesgos naturales requiere de un conocimiento profundo de las variables geológicas en juego. Dichas variables, como cualquier otra usada en ciencia, tienen un apoyo matemático considerable, que aporta a las observaciones y medidas credibilidad, fiabilidad, así como la posibilidad de modelar los mecanismos que éstas indican. En esta charla, se presentará un ejemplo real, la emergencia ocasionada por el argayo de Sebrango en Cantabria en junio de 2013, de la experiencia del investigador en la gestión de procesos geológicos que entrañan riesgo a los bienes y actividades humanas. Se pasará revista a cómo se analizó el proceso activo; qué variables se tuvieron en cuenta; cómo se midieron estas variables; qué herramientas numéricas dieron apoyo a las observaciones y medidas llevadas a cabo; cuáles son las partes más importantes en la fase de emergencia y cómo se ejecutaron las mismas.

2. **Día: 29/10/14. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Matemáticas contra los tumores cerebrales"
Víctor M. Pérez García, Dpto. Matemáticas, Univ. Castilla-La Mancha.

Resumen: En todas las ciencias cuantitativas y en ingeniería se describen los procesos mediante ecuaciones matemáticas que pueden estudiarse para obtener conclusiones útiles para dichas ramas del conocimiento. Sin embargo en Medicina ese *modus operandi* está prácticamente inédito. En este taller se describirán los esfuerzos para describir el comportamiento de tumores cerebrales primarios mediante modelos matemáticos y algunos ejemplos de éxitos obtenidos.

3. **Día: 12/11/14. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Reconociendo nudos matemáticos"
María Teresa Lozano, Dpto. Matemáticas, Univ. Zaragoza.

Resumen: El concepto de nudo matemático corresponde a la realidad física de una cuerda anudada con sus extremos identificados. Tienen aplicación en varios campos: física, bioquímica, flujo... Un importante problema es su clasificación. Para conseguirlo se utilizan invariantes cuyo cálculo es a veces complicado porque precisa técnicas avanzadas, aunque también existen métodos elementales que explicaremos en este taller. Si quieres participar trae papel y lápices de colores.

4. **Día: 26/11/14. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Rompiendo mitos con matemáticas en la ESO"
Pilar Sabariego, IES Vega de Toranzo, Cantabria.

Resumen: ¿Afecta el Viento Sur a las personas con problemas psiquiátricos? ¿Afecta la Luna en el momento del parto? Si "la primavera la sangre altera", ¿habrá más nacimientos a finales de año? ¿Sabemos cuántos aditivos consumimos? ¿Es EE.UU. el país más rentable para hacer una película? Si hubiese un incendio en Vega de Pas ¿sabríamos cómo evacuarlo del modo más rápido posible? ¿Está desapareciendo la endogamia de la zona pasiega?... Explicaremos cómo, a través de las matemáticas, y utilizando una metodología "no tradicional", alumnos de la E.S.O. han conseguido contestar a éstas y otras preguntas.

5. **Día: 14/01/15. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Modelización matemática de la sincronización macroscópica"
Diego Pazó, Instituto de Física de Cantabria (IFCA).

Resumen: En este taller se repasarán los ejemplos clásicos de sincronización macroscópica, que abarcan desde los enjambres de luciérnagas a las células marcapasos del corazón. Asimismo, se introducirán los modelos que desde hace unas pocas décadas han conseguido describir estos fenómenos de sincronización colectiva mediante modelos resolubles analíticamente.

6. **Día: 18/02/15. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Matemáticas para un mundo más seguro: Del análisis de riesgos al análisis de riesgos adversarios"
David Ríos, ICMAT-CSIC y Real Academia de Ciencias.

Resumen: Muchos de los principales problemas a los que debe enfrentarse la Humanidad en este siglo se refieren a cuestiones de seguridad, p.e. frente al cambio climático, el terrorismo, la ciberseguridad o los accidentes aéreos. Revisaremos algunos modelos que nos permiten tratar este tipo de problemas, haciendo un recorrido que nos lleva del análisis de riesgos (AR) al análisis de riesgos adversarios (ARA). El AR es un proceso analítico sistemático para evaluar, gestionar y comunicar los riesgos, que se realiza para entender la naturaleza de las consecuencias negativas, no deseables para la vida humana, la salud, las propiedades y/o el medio ambiente (para reducir o eliminarlas). El ARA lo expande teniendo en cuenta que puede haber adversarios inteligentes dispuestos a incrementar nuestros riesgos. Las ideas se ilustran con ejemplos de seguridad aérea, lucha frente a fenómenos meteorológicos extremos, seguridad urbana y ciberseguridad.

7. **Día: 04/03/15. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "De grupos de simetría al Bosón de Higgs"
Teresa Rodrigo, Instituto de Física de Cantabria (IFCA).

Resumen: La charla describe, desde una visión histórica, cómo la teoría de grupos ha guiado la construcción del modelo standard de física de partículas durante la segunda parte del siglo pasado. El bosón de Higgs descubierto en 2012 completa el modelo y confirma el mecanismo de ruptura de simetría origen de la masa de las partículas.

8. **Día: 18/03/15. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Matemáticas de la vida: nuevas fronteras en Biología de Sistemas"
Raúl Fernández, Instituto de Biomedicina y Biotecnología de Cantabria (IBBTEC).

Resumen: Durante las dos últimas décadas la Biología ha experimentado una profunda transformación. La llamada era post-genómica de la Biología ha supuesto el paso de una ciencia eminentemente cualitativa, centrada en la descripción de las moléculas y los agentes que componen los sistemas biológicos, a una ciencia orientada al estudio de las dinámicas y propiedades de estos sistemas. Un factor fundamental ha sido el desarrollo de nuevas tecnologías, que permiten, por vez primera, el estudio cuantitativo de los procesos moleculares que rigen el funcionamiento de la célula. Esta es la tarea de la Biología de Sistemas, y en ella las Matemáticas juegan un papel central. En este taller estudiaremos los métodos matemáticos que utilizamos en el análisis de la regulación genética. Discutiremos su utilidad y limitaciones, y descubriremos cómo la complejidad y no linealidad de los sistemas biológicos plantean nuevos retos para la Matemática Aplicada.

9. **Día: 22/04/15. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "El poder de los objetos matemáticos en el mundo actual: el operador Laplaciano"
Juan Luis Vázquez, Dpto. Matemáticas, Univ. Autónoma de Madrid.

Resumen: La creciente matematización de las ciencias y la tecnología, unida a la extensión de la cultura de la sociedad de la información, han dado un papel cada vez mayor a las matemáticas, o más precisamente a la capacidad de ver el mundo en clave matemática. Uno de los aspectos más notables de la visión matemática es el manejo de entes matemáticos abstractos como estructuras, funciones u operadores.

El operador laplaciano surgió hace dos siglos y pico motivado por los estudios matemáticos de la física y es hoy objeto clave del estudio matemático de los más variados fenómenos, que incluyen los fluidos, las ondas, el calor, los campos electromagnéticos,... hasta las finanzas, y cubre desde la teoría hasta los cálculos numéricos más repetidos en la vida diaria. Presentaremos un esbozo de sus orígenes y una panorámica de sus aplicaciones.

10. **Día: 06/05/15. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Modelado matemático en fotografía y sistemas de visión tridimensional"
Antonio Martos, Dogram, Oviedo.

Resumen: Una cámara digital es un sistema óptico complejo, compuesto por numerosos grupos de lentes y superficies móviles. En teoría la proyección precisa de puntos del espacio sobre la imagen podría simularse mediante la Ley de Snell y el trazado de rayos. Sin embargo las numerosas refracciones y aberraciones desconocidas hacen en la práctica muy difícil estudiar, caracterizar y simular numéricamente la proyección. Utilizando múltiples fotografías de la misma escena rígida es posible explotar ciertas propiedades para producir modelos matemáticos efectivos, inesperadamente simples pero muy precisos. Se emplean para ello enormes sistemas de ecuaciones con miles de variables y se explotan ciertas propiedades interesantes del álgebra lineal. Es posible así reconstruir escenas tridimensionales mediante triangulación (fotogrametría aérea o industrial), determinar la posición relativa del observador respecto a la escena (navegación y localización simultánea en robótica).