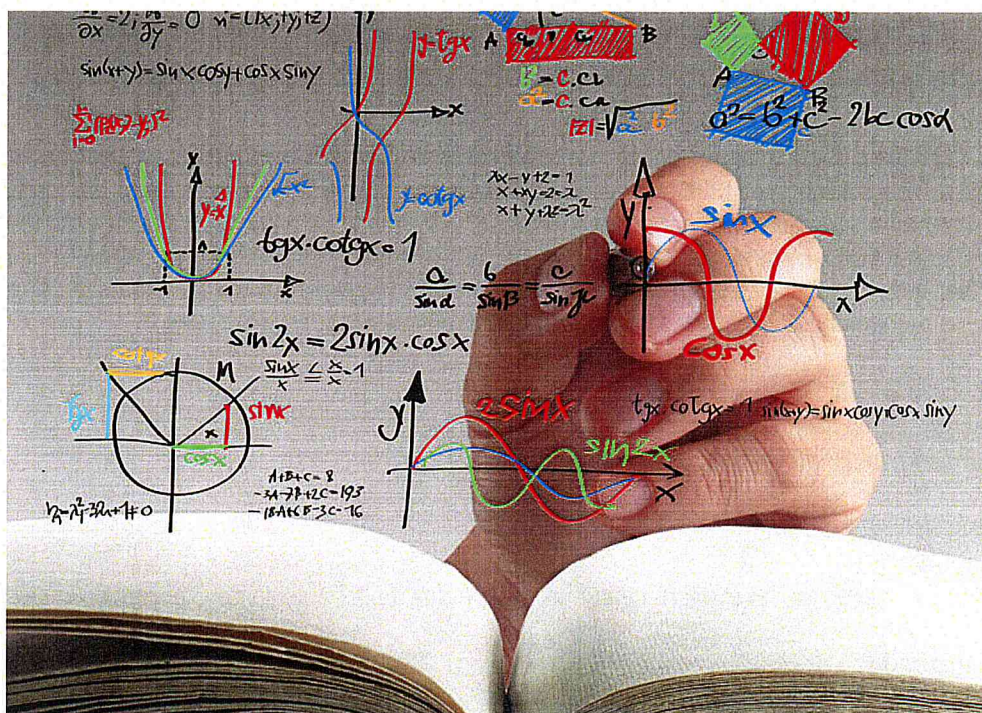


Ciclo de talleres divulgativos "MATEMÁTICAS en ACCIÓN 2016"

Curso 2016-2017



Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación
Aula de la Ciencia

Universidad de Cantabria

El Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación (MATESCO) de la Universidad de Cantabria (UC) organiza el Ciclo de talleres divulgativos "MATEMÁTICAS en ACCIÓN 2016", durante el curso 2016-2017 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 UC 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 de la UC.

Profesorado

Los ponentes participantes son reconocidos especialistas en su campo y trabajan en departamentos universitarios, centros de investigación o Institutos de Educación Secundaria.

Destinatarios

La entrada es libre y gratuita. El Ciclo está especialmente dirigido a los alumnos de la UC y 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 asistencia (pendiente de aprobación)

Los alumnos de grado de la UC podrán obtener el reconocimiento de un crédito ECTS con cargo a participación en actividades universitarias culturales si asisten al menos a ocho talleres y presentan certificación de haber realizado durante el curso 2016/2017 otras actividades de divulgación científica realizadas en la Facultad de Ciencias, como colaboraciones en olimpiadas científicas, proyecto ESTALMAT, jornadas de puertas abiertas, mentores, ... En total, deben acreditarse al menos veinte horas entre todas las actividades.

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.

- Día: 19/10/16. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Una aproximación histórico-tecnológica a la automática de Leonardo Torres Quevedo"
Francisco A. González Redondo, Universidad Complutense de Madrid y
Gonzalo Martínez, IES "Estelas de Cantabria", Los Corrales de Buelna, Cantabria.

Resumen: Si con sus *transbordadores aéreos* (teleféricos con cables trabajando a tensión constante que se "autoequilibran", patentados en 1887) y sus *dirigibles autorrigidos* (globos fusiformes que se "autorrigidizan" por la presión del gas interior, construidos y patentados en 1906), Leonardo Torres Quevedo dio sus primeros pasos en el mundo de la automaticidad, y con sus *máquinas algébricas* (entre 1893 y 1901) culminó las posibilidades del cálculo mecánico, su invento del *telekino* (primer autómatas electromecánico y primer mando a distancia de la historia, patentado en 1902) constituyó el punto de partida para su creación de un nuevo cuerpo teórico (una nueva ciencia), la Automática, de los primeros autómatas dotados de "discernimiento" de la historia, sus *ajedrecistas* (construidos en 1912 y 1922), y de la primera "máquina analítica" (computador digital) de la historia, el *aritmómetro electromecánico* (presentado en 1920). Todo ello se analizará e interrelacionará en este Taller mediante una aproximación histórica y una ejemplificación práctica actualizada.

2. **Día: 09/11/16. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Modelización matemática para la simulación de epidemias. Aplicaciones a enfermedades animales y al Ébola"
Ángel M. Ramos, Dpto. Matemática Aplicada, Universidad Complutense de Madrid.

Resumen: En este taller mostraremos cómo las matemáticas se utilizan en la modelización y simulación de epidemias, con aplicaciones a casos reales. Presentaremos una primera versión de dos modelos epidemiológicos que hemos desarrollado en nuestro grupo de investigación, llamados Be-FAST (Between Farm Animal Spatial Transmission) y Be-CoDiS (Between-Countries Disease Spread).

Ambos modelos tienen en cuenta las medidas de control que se pueden llevar a cabo y, al final de cada simulación, proporcionan una serie de datos relacionados con las características del brote de epidemia simulado (magnitud de la epidemia, áreas de riesgo, etc) Se mostrarán resultados obtenidos con estos modelos, cuando se aplican a algunos casos reales. En particular, se verán casos de epidemias de fiebre porcina clásica y de fiebre aftosa, simulados con Be-FAST y la reciente epidemia de ébola, simulada con Be-CoDiS.

3. **Día: 23/11/16. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Diseño de tecnologías avanzadas para suministrar agua de calidad en el siglo XXI"
Inmaculada Ortiz, Dpto. Ingenierías Química y Biomolecular, UC.

Resumen: Uno de los principales retos de la sociedad actual es garantizar el suministro de agua de calidad adecuada a los diferentes usos y necesidades. Con este objetivo y evitando prácticas anteriores basadas en la gestión insostenible de los recursos hídricos se necesitan soluciones tecnológicas innovadoras guiadas por criterios de sostenibilidad que junto con la re-ingeniería de las plantas e instalaciones existentes garanticen el suministro continuo de agua eliminando situaciones de escasez y protegiendo a la vez los recursos naturales.

Dentro de las opciones tecnológicas innovadoras en el tratamiento de aguas residuales y naturales destacan por su creciente aplicación: 1) la tecnología de membranas con gran variedad de operaciones y procesos que además aporta los beneficios de la constante mejora de los materiales, y 2) los procesos de oxidación avanzada con potencial para la destrucción de contaminantes refractarios a los procesos convencionales bien por su naturaleza o por la baja concentración en la que se encuentran presentes como es el caso de los denominados contaminantes emergentes.

El correcto diseño y aplicación de las tecnologías está íntimamente relacionado con la disponibilidad de herramientas de toma de decisión en las que la parte fundamental es la disponibilidad de un modelo matemático robusto que junto con los parámetros característicos de cada sistema sea capaz de describir el funcionamiento correcto y dar respuesta a situaciones imprevistas.

4. **Día: 08/02/17. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Un grafo para ganarles a todos"
Clara Grima, Dpto. Matemática Aplicada I, Universidad de Sevilla.

Resumen: Enseñar estrategias ganadoras de juegos será la excusa elegida para presentar a quien no las conozca, las aplicaciones y la potencia de la teoría de grafos para modelar y resolver problemas, algunos mucho más importantes que ganar en un juego.

5. **Día: 22/02/17. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Transparencia y oscuridad en la construcción de nuestro Universo"
Alberto Ruiz Jimeno, IFCA (Instituto de Física de la UC).

Resumen: En la construcción de nuestro Universo hay etapas diferentes, algunas muy desconocidas de los primeros instantes después del "Big-Bang", en las que especulamos con ideas matemáticas muy elegantes en las que tratamos de unificar todas las fuerzas fundamentales, incluida la gravitación. Otras, todavía muy primitivas, en las que reproducimos o simulamos esos instantes con nuestros aceleradores de partículas. A partir de un momento el Universo se hace visible a través de la radiación primigenia y las grandes estructuras. Pero la observación de nuestro Universo y las leyes que hemos construido para describirlo, nos manifiestan que está constituido en su mayor parte de una materia y una energía transparente, sustancias desconocidas aún. Y en su expansión acelerada caminamos hacia la oscuridad total. En esta charla pasaremos por esta evolución y propondremos respuestas a las grandes incógnitas del Universo.

6. **Día: 08/03/17. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Relaciones matemáticas elementales en procesos físicos sencillos"
Alberto Aguayo, IES "Valle del Saja", Cabezón de la Sal, Cantabria.

Resumen: Galileo expresó hace cuatro siglos en el Saggiatore su célebre reflexión "*la Naturaleza está escrita en el lenguaje de las matemáticas*". Ciertamente, cualquier ley física cuantitativa viene expresada finalmente por una fórmula que, de algún modo, permite describir el fenómeno estudiado. Muchas de las relaciones que hoy consideramos triviales tuvieron que pasar por un proceso experimental lleno de dificultades para poder ser expresadas en la forma contundente que hoy conocemos. Las relaciones cuadráticas de la caída libre o las trayectorias semiparabólicas del tiro horizontal son buenos ejemplos de la capacidad de abstracción del genio de Pisa.

Otros montajes simples, como las fichas de un dominó, nos permitirán ver lo que supone el crecimiento exponencial en un modelo mecánico.

7. **Día: 22/03/17. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Inteligencia artificial, puzzles y algo de matemáticas"
Ramiro Varela, Departamento de Informática, Universidad de Oviedo.

Resumen: Los puzzles y otros juegos de ingenio son problemas paradigmáticos para la Inteligencia Artificial desde sus inicios a mediados del siglo pasado. En este taller trataremos de ilustrar de forma práctica algunas de las técnicas básicas de la inteligencia artificial, como la búsqueda heurística o la propagación de restricciones, en la resolución de problemas como el 8-puzzle o el sudoku. En particular veremos cómo se puede obtener conocimiento útil para resolver los problemas mediante sencillos cálculos matemáticos. Propondremos la realización de algunos experimentos para contrastar las capacidades de la inteligencia humana y la inteligencia computacional en la resolución de los problemas anteriores.

8. **Día: 05/04/17. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: "Matemáticas con cosas"
Arturo Bravo, IES "Lope de Vega", Santa María de Cayón, Cantabria.

Resumen: ¿Para qué sirve un amigo matemático? Para hacer la cuenta cuando toca pagar a escote en un restaurante. Hacer operaciones aritméticas o llevar adelante complicados algoritmos, es lo que fundamentalmente se enseña en los Institutos de Educación Secundaria y es la idea que en general se tiene sobre lo que es y debe ser la actividad matemática.

Por supuesto sabemos que esto no es exactamente así, y debemos aprovechar las ocasiones que se nos presenten para mantener conversaciones matemáticas con nuestros alumnos utilizando materiales manipulativos, artefactos o situaciones sobre las que las propias matemáticas nos permitan proyectar enfoques esclarecedores. Tendremos entonces la oportunidad de sumergirnos en las *implicaciones teóricas* que estas “cosas” nos sugieran, más que tratarlas como meras *aplicaciones prácticas* de la teoría; esto solo es posible cerrando en ocasiones el libro de texto y abriendo la ventana a otras posibilidades.

9. **Día: 26/04/17. Hora: 18:00 – 19:30**

Título: “Doblar una hoja de papel para hacer matemáticas”

Philippe Giménez, Dpto. Álgebra, Geometría y Topología, Universidad de Valladolid. IMUVA (Instituto de Investigación en Matemáticas de la Universidad de Valladolid).

Resumen: En esta charla-taller, se pretende ilustrar cómo una actividad tan lúdica como la papiroflexia (origami) permite acercarse a las Matemáticas y, en particular, a dos de sus grandes áreas, el Álgebra y la Geometría. Nos centraremos en el uso de la papiroflexia para realizar construcciones geométricas clásicas, algunas muy fáciles y otras más elaboradas. En la exposición, indicaremos en particular la relación entre la papiroflexia y las construcciones que se pueden realizar con regla y compás, y veremos cómo ambas técnicas milenarias están relacionadas con una teoría matemática más reciente y de gran importancia, la Teoría de Galois. Finalmente, los participantes realizarán ellos mismos algunas construcciones doblando una hoja de papel.

10. **Día: 10/05/17. Hora: 18:00 – 19:30**

Título: “Modelado numérico en el estudio de estructuras de energías renovables marinas”

José A. Armesto, IH Cantabria (Instituto de Hidráulica Ambiental de la UC).

Resumen: El modelado numérico desempeña un papel relevante dentro del estudio de problemas físicos complejos. Dicho modelado se realiza con una serie de herramientas numéricas adecuadas a cada problema, debido a restricciones técnicas y computacionales. En el campo de las energías renovables marinas, los modelos numéricos son de especial relevancia por la complejidad de la física propia de este sector y están presente en todas las etapas del ciclo de vida de un dispositivo.

Se realizará un repaso de los distintos modelos numéricos empleados en el estudio de los dispositivos utilizado para extraer energía en el entorno marino. Se revisarán las bondades y deficiencias de los distintos modelos y las etapas de desarrollo en las que se utiliza cada uno de ellos. Finalmente se presentarán algunos de los proyectos en los que IH Cantabria ha empleado cada uno de los modelos numéricos descritos en la presentación y las comparativas de resultados frente a los medidos en el laboratorio.

“Un hombre es como una fracción cuyo numerador corresponde a lo que él es, en tanto que el denominador es lo que cree ser”.

León Tolstói