

Ciclo de talleres divulgativos “MATEMÁTICAS en ACCIÓN 2017”

Curso 2017-2018



**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 2017**”, durante el curso 2017-2018 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. Generalmente, 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. En <https://www.matematicasenaccion.unican.es/> se encuentra material de cursos anteriores.

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 o en el Instituto Español de Oceanografía.

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

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 2017/2018 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.

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

**Título: “Proyecto KIKS como elemento motivador del aprendizaje en Educación Secundaria”
José Manuel Diego Mantecón, Departamento MATESCO, UC.**

El proyecto KIKS (Kids Inspire Kids for STEAM, en español Chicos Motivan a Chicos en Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) es un proyecto de la Unión Europea, dentro del Marco Erasmus +. Participan en él cuatro países europeos: Inglaterra, España, Hungría y Finlandia. El objetivo del proyecto es fomentar el interés del alumno de secundaria por las áreas STEAM, a través de su participación en una comunidad educativa con representantes a nivel local e internacional. En ella los alumnos han de crear y desarrollar actividades STEAM y presentarlas, a través de reuniones o videoconferencias, a sus homólogos nacionales e internacionales, para motivar y despertar el interés de otros por el aprendizaje de estas áreas. La elaboración de una actividad STEAM implica la integración de varias áreas de conocimiento, haciendo uso de la tecnología, fomentando la creatividad, la comunicación y la transferencia de ideas. En la página web <http://www.kiks.unican.es> se encuentran diversas actividades realizadas por los alumnos de los países participantes, así como información sobre los cursos de formación STEAM ofertados en el marco de este proyecto, y dirigidos al profesorado de secundaria.

2. **Día: 08/11/17. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: “¿Quiénes conseguirán las Medallas Fields en 2018?”
Francisco R. Villatoro, Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación, Universidad de Málaga.

Resumen: El máximo galardón para un matemático se llama “Medalla Fields”. La Unión Matemática Internacional (IMU) concede hasta cuatro medallas cada cuatro años en el Congreso Internacional de Matemáticos (ICM) desde 1936. Solo se conceden a matemáticos menores de 40 años, por logros relevantes obtenidos en los últimos cuatro años. El matemático canadiense John Charles Fields tuvo la idea de este premio y cedió toda su herencia para que se instaurara (falleció en 1932). Sólo una mujer ha logrado este galardón y sólo un físico. En el ICM 2006 de Madrid un matemático ruso rechazó el premio. En el taller jugaremos a ser adivinos y trataremos de augurar quiénes serán los galardonados en el ICM 2018 en Río de Janeiro.

3. **Día: 22/11/17. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: “Neuromatemáticas. Una breve introducción”
José María Almira, Departamento de Ingeniería y Tecnología de Computadores, Universidad de Murcia.

Resumen: En esta charla-taller, se introducen algunos conceptos básicos sobre electroencefalografía y el uso de las matemáticas para el estudio del electroencefalograma (EEG), el diagnóstico y el tratamiento de diversas patologías mediante electroestimulación. Dos aspectos son de especial interés: el análisis en frecuencias de las señales del EEG y la separación de fuentes como técnica de desartefactado. Se realizarán, además, varias experiencias prácticas en el aula.

4. **Día: 07/02/18. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: “Las matemáticas de la música digital”
Pilar Bayer, Departamento de Matemáticas e Informática, Universidad de Barcelona.

Resumen: Desde siempre, la comprensión matemática de la naturaleza del sonido es un tema que ha preocupado a los matemáticos y que ha dado lugar a la creación (directa) o bien a la aplicación (indirecta) de conceptos matemáticos pertenecientes a áreas diversas. En el taller se hará una introducción a las técnicas matemáticas más relevantes presentes hoy en el tratamiento digital de la música, que intervienen desde su composición e interpretación hasta su reproducción y almacenamiento.

5. **Día: 21/02/18. Hora: 18:00 – 19:30**
Título: “La ciencia de datos: encuentros en el cuarto paradigma”
Antonio S. Cofiño, Departamento de Matemática Aplicada y CC. CC., UC.

Resumen: La ciencia está cambiando debido al impacto que están teniendo las nuevas tecnologías de la información y, al mismo tiempo, el “aluvión” de datos provenientes de fuentes muy diversas. A esta revolución se la empieza a conocer como el cuarto paradigma de la ciencia. Es por ello que surge la ciencia de datos, que consiste en la extracción de conocimiento o información a partir de datos, mediante el uso de métodos o procesos científicos. Estos métodos combinan técnicas

provenientes de campos como las matemáticas, estadística, ciencias de la información y computación.

6. Día: 07/03/18. Hora: 18:00 – 19:30

Título: “No somos matemáticos, ni falta que nos hace ... o sí? Las matemáticas en el mundo de la biología marina”

Antonio Punzón e Izaskun Preciado, Instituto Español de Oceanografía (IEO).

Resumen: No somos matemáticos, somos biólogos, biólogos marinos. Como tantas otras ramas de la ciencia, y en especial de las ciencias de la vida, las matemáticas son una herramienta imprescindible para nosotros. Hemos pasado de una ciencia meramente descriptiva, centrada en la observación como principal medio para la comprensión de los mecanismos biológicos y ecológicos, a una ciencia altamente dependiente de unos modelos matemáticos cada vez más complejos. Como usuarios que somos, ni productores ni creadores de matemáticas, nos vemos abocados en numerosas ocasiones a ir a remolque de lo que se desarrolla en otras ciencias como la sociología, la economía, etc. Esto implica un uso parcial del potencial disponible y un desarrollo escaso de las matemáticas en nuestro mundo biológico, sujeto a normas distintas para las que fueron creadas esas matemáticas. En este taller discutiremos el papel de las matemáticas en el mundo de la biología marina, qué tipo de modelos usamos y sus limitaciones, así como los retos que plantea la complejidad de los sistemas biológicos para el desarrollo de modelos matemáticos.

7. Día: 21/03/18. Hora: 18:00 – 19:30

Título: “Problemas de Fermi y cine de ciencia ficción”

Sergio L. Palacios, Departamento de Física, Universidad de Oviedo.

Resumen: Con ayuda de una serie de fragmentos de películas de ciencia ficción, a partir de los cuales se extraerá información tanto cualitativa como cuantitativa, se procederá a resolver cuestiones como pueden ser las necesidades de combustible de una nave interestelar o de energía de un arma de rayos desintegradores, balas lumínicas o una bomba de antimateria. Análogamente, analizaremos las posibilidades de un sistema de teletransporte tipo Star Trek, la eliminación de una plaga de zombis/vampiros, o la forma de eliminar una amenaza del espacio exterior como un impacto de asteroide/cometa contra la Tierra. Y alguna sorpresa más.

8. Día: 11/04/18. Hora: 18:00 – 19:30

Título: “Cambio global y desastres naturales: ¿estamos mirando en el sentido correcto?”

Antonio Cendrero, Dep. de Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada, UC.

Juan A. Cuesta, Departamento MATESCO, UC.

Resumen: Los datos sobre la realidad del cambio climático actual son incontestables, y las evidencias científicas de que ese cambio es consecuencia de las actividades humanas son sólidas. La excelente tarea de información que se ha realizado en relación con el cambio climático y sus efectos ha tenido, sin embargo, la consecuencia de que se olvide en gran medida que este es parte del cambio global que afecta no solo al clima, sino prácticamente a todos los componentes y procesos de los sistemas naturales. La constatación de esos cambios ha motivado que se proponga que estamos en una nueva época geológica, el Antropoceno. El citado olvido hace que se achaquen al cambio climático efectos que pueden tener poco que ver con él y, por tanto, puede que no se apliquen las medidas de mitigación más adecuadas.

El caso concreto que se pretende abordar es el relativo a los desastres naturales debidos a inundaciones, deslizamientos, avalanchas de fango, etc., cuyo incremento se atribuye habitualmente al cambio climático. Partiendo de un modelo conceptual que considera la posible relación entre los impulsores del cambio global y sus manifestaciones en lo relativo a la incidencia de esos desastres naturales, se presentarán algunas predicciones derivadas del mismo. Se intentará comprobar las predicciones por medio del análisis estadístico de las correlaciones, a nivel global, entre indicadores de la intensidad de las actividades humanas y variaciones de las precipitaciones, por un lado, y la intensidad de los procesos geológicos superficiales que causan los desastres citados o la frecuencia de los mismos, por otro. Se discutirán las fortalezas y debilidades del modelo y las posibles vías para profundizar en su comprobación.

9. Día: 25/04/18. Hora: 18:00 – 19:30

Título: “Problemas matemáticos: de entenderlos a resolverlos”

José M. Arrieta, Departamento de Matemática Aplicada, Universidad Complutense de Madrid.

Resumen: Es un hecho: a los matemáticos nos gustan los problemas. Y si hay algo que caracteriza a nuestra actividad es precisamente esto: buscar, enunciar y resolver problemas. Pero no todos los enunciados de los problemas son fáciles de entender ni mucho menos aquellos que se entienden son fáciles de resolver. La conjetura de Collatz, el teorema de números primos gemelos o la conjetura de Goldbach son ejemplos de problemas abiertos que se entienden fácilmente y que invitan al aficionado curioso a intentar resolverlos. Sin embargo, problemas como $P=NP$ o el de la existencia global de soluciones de las ecuaciones de Navier-Stokes (ambos problemas del Milenio) son ejemplos de problemas difíciles de entender, incluso el mismísimo enunciado, pues para ello se precisa de un conocimiento nada trivial de otras áreas de la matemática y de la ciencia en general. Eso sí, ambos tipos de problemas comparten una característica común: son extremadamente difíciles de resolver.

Los medios de comunicación se centran generalmente en el primer tipo de problemas. Pero es una responsabilidad de todos nosotros y un gran reto para la divulgación, acercar al gran público todos los problemas importantes, incluso aquellos de difícil enunciado.

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

Título: “James Clerk Maxwell: las cuatro ecuaciones que cambiaron el mundo”

Fernando Moreno, Departamento de Física Aplicada, UC.

Resumen: El electromagnetismo es la parte de la Física que trata con campos eléctricos y magnéticos, su interrelación y su interacción con la materia. Conocida su existencia, así como la del campo y fuerzas gravitacionales, desde hace mucho tiempo, uno de los sueños científicos ha sido el lograr su unificación bajo un único modelo. Michael Faraday (1791-1867) fue uno de los precursores de este difícil reto, y en su empeño puramente experimental, estimuló la capacidad teórico-matemática de otro gran científico: James Clerk Maxwell (1831-1879). Éste logra mediante cuatro ecuaciones, aparentemente simples, unificar una parte: la de las fuerzas eléctricas y magnéticas, asentando las bases fundamentales del electromagnetismo y como consecuencia, dando paso a una revolución científico-técnica que todavía continúa con mucha fuerza y que va a continuar, generando avances y bienestar en la vida de nuestro planeta. En este seminario, trataré de dar una visión global de estos aspectos, analizando estas cuatro ecuaciones y cómo han mejorado nuestro entorno vital, poniendo algunos ejemplos basados en mi experiencia investigadora en este campo.