Ciclo de talleres divulgativos
“Matemáticas en Acción 2011”

Curso 2011-2012

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 2011", durante el curso 2011-2012 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 catorce 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 y trabajan en departamentos universitarios de España, EE. UU. y Portugal.

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.

Titulaciones de grado

Los alumnos matriculados en la asignatura “Habilidades, Valores y Competencias Transversales” de la UC y que, dentro del subprograma “Desarrollo de Habilidades de Comunicación e Información y Competencias Personales”, hayan elegido el curso “Talleres Matemáticas en Acción” (dos créditos ECTS) deberán asistir a nueve de los catorce talleres que se ofrecen. El resto de las actividades a desarrollar por estos alumnos están descritas en la guía docente del curso, junto al sistema de evaluación.

Reconocimiento de la asistencia

Los alumnos de primer y segundo ciclo de la Universidad de Cantabria 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. Asimismo, aquellos que asistan al menos a doce 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 seis talleres recibirán la correspondiente certificación que les permitirá obtener un crédito de formación; quienes asistan al menos a doce 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) y el Aula de la Ciencia (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: 19/10/11. Hora: 18:00 – 19:30
   Título: Paseo matemático por los medios de comunicación.
   Profesor: Raúl Ibáñez, Dep. Matemáticas, Univ. del País Vasco.

   Resumen: En esta conferencia analizaremos, utilizando sencillas herramientas matemáticas, diferentes noticias aparecidas en los medios de comunicación. En ellas podremos observar la dificultad que tenemos las personas para comprender los grandes números, algunos errores cometidos por los periodistas y la sociedad en su conjunto, los problemas de estos con conceptos matemáticos como la probabilidad, los porcentajes o la estadística, que los datos numéricos están vacíos si no se consideran en el contexto adecuado y comparándolos con otros datos, la manipulación informativa a la que nos someten los medios, la fuerza de los tópicos, la manipulación de los gráficos, la realización de estimaciones (manifestaciones),...

2. Día: 02/11/11. Hora: 18:00 – 19:30
   Título: Cuadrivectores: matemáticas para una nueva didáctica de la física.
   Profesor: Julio Güémez, Dep. Física Aplicada, Univ. de Cantabria.

   Resumen: En algunos libros de texto de Física universitaria se deslizan errores, en conceptos tales como el "trabajo" de las fuerzas de rozamiento, la ecuación de la rotación y su relación con la Segunda Ley de Newton, etc., a la vez que se confunde el significado de ecuaciones energéticas, como la ecuación del centro de masas o el teorema trabajo-energía (ecuación de las fuerzas vivas), con el Primer Principio de la Termodinámica. Estos errores, que han sido analizados en varios artículos de revistas pedagógicas, son particularmente abundantes en aquellos procesos que involucran, simultáneamente, conceptos de mecánica (fuerzas conservativas y no conservativas, etc.) y de termodinámica (energía interna, calor, temperatura, etc.), en cuerpos extensos.
   Si bien el análisis matemático de los diversos procesos permite situar claramente dónde se encuentran los errores, el análisis mediante cuadrivectores de Minkowski, en el marco de la Teoría Especial de la Relatividad, de este tipo de procesos es la forma más sencilla de erradicar dichos errores de los libros de texto.

3. Día: 16/11/11. Hora: 18:00 – 19:30
   Título: Dimensión: algunas intuiciones físicas y matemáticas.
   Profesor: Marco Castrillón, Dep. Geometría y Topología, Univ. Complutense de Madrid.

   Resumen: En esta exposición se hará un recorrido histórico a algunas de las aproximaciones que, tanto desde las Matemáticas como desde la Física, se han ido dando al concepto de dimensión. Se hará una somera visita a las definiciones geométricas, topológicas, fractales y de la física teórica; intentado preservar la intuición que hay detrás de ellas.

4. Día: 30/11/11. Hora: 18:00 – 19:30
   Título: GPS y Matemáticas: una experiencia con alumnos de Secundaria.
   Profesor: Mario Fioravanti, Dep. MATESCO, Univ. de Cantabria.

   Resumen: A lo largo de la historia, el ser humano ha necesitado conocer su posición sobre la Tierra y para ello ha creado instrumentos cada vez más sofisticados y precisos. En este taller, presentaremos una experiencia realizada con alumnos de Secundaria, a lo largo de una semana, para conocer algunos de los instrumentos utilizados por los navegantes, como los faros, el compás marino o el sextante, hasta llegar al GPS. ¿Cómo está diseñado el sistema GPS? ¿Qué ecuaciones se resuelven dentro de un receptor GPS? ¿Qué papel cumplen los relojes? Además, es necesario contar con mapas apropiados.

5. Día: 14/12/11. Hora: 18:00 – 19:30
   Título: Química y Matemáticas, ¿extraña pareja o binomio inseparable?
   Profesoras: Carmen Blanco y Josefina Renedo, Dep. Ingeniería Química y Química Inorgánica, Univ. de Cantabria.

   Resumen: Se planteará un repaso histórico de la vinculación de las Matemáticas en la Química desde el átomo, las leyes ponderales y volumétricas,… y se presentarán algunos ejemplos concretos de las Matemáticas en la Química como la del aprovechamiento del espacio en las estructuras cristalinas de algunas sustancias químicas. Se llevará a cabo una práctica experimental de volumetría ácido-base y su representación logarítmica de la variación del pH.

6. Día: 11/01/12. Hora: 18:00 – 19:30
   Título: ¡Echen un vistazo a estas partituras!
   Profesora: Ana María Pereira, Dep. de Matemática y Aplicaciones, Univ. do Minho, Braga.

   Resumen: En agosto de 1903, el compositor Claude Debussy escribió a su editor Jacques Durand, dándole instrucciones para incluir un compás adicional en la obra "Jardines bajo la lluvia". Ese compás era exactamente igual al compás anterior, pero era necesario "debido al número", según las explicaciones del propio Debussy. ¿Qué número? En muchas obras musicales, si buscamos patrones, encontramos fácilmente simetrías. ¿Son los compositores conscientes de ellas? ¿Las utilizan premeditadamente? ¿Sólo lo hacen los compositores "modernos"? ¿Y si se nos demostrara que un compositor llamado Guido d'Arezzo que vivió entre los años 992 y 1050 tenía ya un algoritmo para componer?
   Durante este taller se va a responder a estas preguntas, a ver otros ejemplos y a proporcionar a los oyentes una oportunidad de, aunque no sean músicos, probar ellos mismos la utilización y el reconocimiento en algunos de los ejemplos presentados.

7. Día: 15/02/12. Hora: 18:00 – 19:30
   Título: De las epidemias de cólera a la crisis de los pepinos: haciendo cuentas para buscar las causas de una enfermedad.
   Profesor: Francisco Javier Llorca, Dep. Ciencias Médicas y Quirúrgicas, Univ. de Cantabria.

   Resumen: El taller consistirá en notas históricas sobre el desarrollo de la bioestadística y la epidemiología incluyendo, por ejemplo, la investigación de la epidemia de cólera en Londres en 1851 por John Snow y William Farr, los efectos sobre la salud de los teléfonos móviles y la investigación de la epidemia de Escherichia coli en Alemania en la primavera de 2011, que fue atribuida inicialmente al consumo de pepinos. Se expondrán los principales tipos de estudio en epidemiología y se mostrará cómo se somete a prueba la eficacia de nuevos medicamentos o de nuevas pruebas diagnósticas.

8. Día: 29/02/12. Hora: 18:00 – 19:30
   Título: El juego de la evolución.
   Profesor: José Antonio Cuesta, Dep. Matemáticas, Univ. Carlos III de Madrid.

   Resumen: La Teoría de Juegos describe situaciones estratégicas en las que dos o más individuos enfrentados deben decidir lo que más les interesa sabiendo que los demás harán lo mismo. Por ello se ha convertido en el lenguaje habitual de la Economía. Y por ello resulta sorprendente que sea también el lenguaje de la evolución. Los seres vivos se enfrentan en "juegos", el resultado de los cuales decidirá su destino en la competencia con los demás. La Teoría de Juegos Evolutivos, como así se denomina, es la otra cara de una teoría genuinamente económica, en la que los postulados son diametralmente opuestos y sin embargo las conclusiones son similares.

9. Día: 14/03/12. Hora: 18:00 – 19:30
   Título: Glaciaciones y dinámica no lineal.
   Profesor: Jesús Ildefonso Díaz, Dep. Matemática Aplicada, Univ. Complutense de Madrid.

   Resumen: Mediante un modelo no lineal de gran simplicidad se ofrecen justificaciones plausibles de varias fluctuaciones climáticas ocurridas en el pasado que originaron diversas glaciaciones. La hipótesis básica es que cambios pasados en los elementos de la órbita terrestre originaron cambios cuasi-periódicos en la distribución de la radiación solar en la capa alta de la atmósfera. Sin necesidad de apelar a resultados sofisticados de los sistemas dinámicos mostraremos la formación de varios ciclos límites que se corresponden con ciertos periodos de glaciación, datados hoy día con gran precisión, de nuestro bello planeta.

10. Día: 28/03/12. Hora: 18:00 – 19:30
    Título: Matemágicas.
    Profesor: Carlos Vinuesa, DPMMS, University of Cambridge (becario de la Fundación Ramón Areces).

    Resumen: La mayor parte de la magia no tiene mucho que ver con las matemáticas, pero... ciertos principios matemáticos se pueden emplear para hacer juegos de magia. En concreto, por poner algunos ejemplos, el principio de paridad, las bases de numeración o algunas ideas probabilísticas y combinatorias son muy útiles para construir juegos de magia impactantes con los que dejar boquiabiertos a tus amigos... Utilizaremos esta conexión de las matemáticas con la magia como excusa para comprender estos principios matemáticos de forma divertida.

11. Día: 18/04/12. Hora: 18:00 – 19:30
    Título: Las matemáticas escondidas.
    Profesor: Emiliano Gómez, Dep. of Mathematics, Univ. of California, Berkeley.

    Resumen: Un aspecto interesante de las matemáticas es que a veces un problema que a primera vista parece fácil puede resultar muy difícil. Tal vez el ejemplo más célebre es el último teorema de Fermat. Nuestro objetivo es mostrar ejemplos del caso opuesto: problemas que parecen difíciles pero que no lo son. Estos problemas suelen esconder alguna propiedad o estructura matemática que facilitan su solución. Para encontrar las matemáticas escondidas, a veces basta con agregar algunos números o algunos colores, a veces con un cambio de perspectiva en el modo de ver el problema, y a veces con crear un modelo del problema. Una vez expuesta la estructura, la solución es fácil gracias a las ideas de las matemáticas.

12. Día: 02/05/12. Hora: 18:00 – 19:30
    Título: ¿Dónde estaría nuestra sociedad sin optimización?
    Profesor: Pablo Pedregal, Dep. Matemáticas, Univ. de Castilla-La Mancha.

    Resumen: Se intentará enfatizar el papel de la optimización, entendida en un sentido amplio, en las sociedades modernas, mediante la descripción no técnica de unas cuantas situaciones bien cotidianas en las que las técnicas de optimización matemáticas han jugado un papel insustituible. En la segunda parte, se intentará concretar más, hasta donde sea posible, proponiendo un modelo de control óptimo para la maniobrabilidad de los submarinos. Se pretende con ello plasmar de modo tangible, que una afirmación como que la optimización matemática es insustituible, no es una frase etérea o un estereotipo, sino algo bien real y palpable.

13. Día: 16/05/12. Hora: 18:00 – 19:30
    Título: Aproximaciones y contribuciones de la Matemática y la Estadística al diagnóstico del medio ambiente acuático.
    Profesor: José Antonio Juanes, Instituto de Hidráulica Ambiental, Univ. de Cantabria.

    Resumen: En este seminario se analizará la importancia de la matemática y la estadística en cinco aproximaciones diferentes utilizadas para llevar a cabo el "Diagnóstico" de los sistemas acuáticos, incluyendo dentro de este término todas aquellas técnicas que nos permiten conocer su estructura y composición, evaluar su estado de conservación y valorar los servicios que proporcionan a la sociedad. Estas cinco aproximaciones al Diagnóstico (5Ds) comienzan con la "Delimitación de entidades" basadas en sistemas de clasificación a diferentes niveles de organización (especies…biomas). Las Dinámicas y Distribuciones constituyen otros dos aspectos imprescindibles para valorar aspectos demográficos y biogeográficos asociados a la ecología de los sistemas acuáticos. El cuarto nivel de análisis se centra en las técnicas para describir los diferentes componentes de la "Diversidad" asociada a estos ecosistemas. Por último, se plantearán las herramientas empleadas en la "toma de Decisiones" necesarias para favorecer su conservación.

14. Día: 30/05/12. Hora: 18:00 – 19:30
    Título: Una propuesta arquitectónica como puente entre literatura y geometría.
    Profesora: María Francisca Blanco, Dep. Matemática Aplicada, Univ. de Valladolid.

    Resumen: En los años treinta del pasado siglo surgió una iniciativa para construir en Roma un centro de estudio y recopilación de la obra del insigne poeta italiano Dante. El arquitecto modernista Terragni, en 1938 realizó un proyecto arquitectónico, que no llegó a construirse, en el que concibe un edificio que denomina Danteum, en clara alusión al nombre del poeta. En la composición de dicho proyecto plantea una relación plástica, análoga a la estructura de su composición poética más significativa, La Divina Comedia, estableciendo un camino procesional ascendente, Infierno-Purgatorio-Paraíso, hasta alcanzar la perfección.
    En el borrador de la memoria del proyecto arquitectónico elaborado por Terragni, que ha llegado hasta nosotros podemos leer:
    .."la expresión Arquitectónica podía adecuarse a la Obra Literaria solo a través de un examen de la admirable estructura del Divino Poema, fidelísimo a un criterio de repartición y de interpretación de algunos números simbólicos, 1,3,7,10 y sus combinaciones que por su ulterior selección pueden sintetizarse en el 1 y 3 (unidad y trinidad)".
    " ..Solo hay un rectángulo que exprese con claridad la ley armónica de la unidad en la trinidad, y es el Rectángulo históricamente definido Áureo".