



## **Listado de proyectos Campus Científicos de Verano 2013**

### **CAMPUS ENERGÍA UPC** **Universidad Politécnica de Cataluña (Barcelona)**

#### **Matemáticas visibles y ocultas en un mundo tecnológico**

---

**Institución/Departamento:** Universidad Politécnica de Cataluña. Facultad de Matemáticas y Estadística.

**Área:** Matemáticas.

**Resumen:**

Las Matemáticas están por debajo -y por encima- del mundo real. Se trabajará en torno a cuatro cuestiones que sirven para mostrar cómo, en diferentes situaciones, los conceptos y los modelos matemáticos ayudan a entender el funcionamiento de los fenómenos del mundo físico: ¿Cómo se cuentan los objetos?, ¿Por qué hay cosas que oscilan?, ¿Cómo se tratan los secretos?, ¿Cómo medimos el mundo?

El objetivo es que los participantes entiendan que las teorías matemáticas sirven para estudiar y resolver problemas que se plantean de manera natural en la vida diaria, a través de cuatro ejemplos: combinatoria, análisis, aritmética y trigonometría.

Se pretende mostrar cómo las matemáticas están presentes en prácticamente todas las actividades y fenómenos de nuestra vida diaria (están por debajo) y de qué maneras su uso para la modelización de problemas prácticos permite comprenderlos en profundidad, explicar los porqués y hacer predicciones (están por encima).

Se presentarán los Fundamentos de cuatro materias básicas de las matemáticas: Aritmética, Geometría, Análisis y Combinatoria. Todos ellos desarrollados a partir de un ejemplo de aplicación relevante de otras ramas de la Ciencia y la Tecnología, como son la criptografía, la medida de distancias, las oscilaciones y las técnicas de contar con grandes números.

---

#### **El vehículo eléctrico: un nuevo reto tecnológico en automoción**

---

**Institución/Departamento:** Universidad Politécnica de Cataluña. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. Departamento de Ingeniería Eléctrica.

**Área:** Física.

**Resumen:**

La aplicación de la energía eléctrica a soluciones de movilidad es uno de los retos científicos y tecnológicos más apasionantes en el mundo de la ingeniería. El desarrollo de nuevas propuestas en el sector de la automoción provocará en un futuro próximo demanda de profesionales cualificados, tanto en el campo de la investigación como en la industria.

El objetivo de esta propuesta es una aproximación a la ciencia y la tecnología involucradas en los vehículos eléctricos, abarcando desde sus implicaciones energéticas, ambientales y sociales, hasta los últimos avances tecnológicos, a través de reflexión sobre casos prácticos y experimentación básica en el taller y laboratorio.

El programa comprende las siguientes actividades:

- Presentación de casos prácticos: historia de los vehículos eléctricos, perspectiva global acerca de la movilidad de personas y mercancías, etc., de modo que conduzcan al debate, a la crítica de las fuentes de información, a la búsqueda de información relevante y a la elaboración de conclusiones.
- Tocar y experimentar acerca de las magnitudes físicas básicas, a partir de ensayos previamente preparados, y otros diseñados en día anteriormente por el mismo grupo.
- Experimentos más complejos sobre electricidad y mecánica de vehículos, sin su participación manual activa.
- Talleres de identificación de riesgos, medidas de seguridad y preventivas.



---

## Los robots a nuestro servicio

---

**Institución/Departamento:** Universidad Politécnica de Cataluña. Facultad de Informática.

**Área:** Matemáticas.

**Resumen:**

Se pretende acercar a los participantes a las áreas de tecnología punta de la Robótica, introduciéndolos de forma más extensa en la robótica móvil.

A lo largo del programa cada participante tendrá que realizar diferentes construcciones robóticas y diseñar algoritmos cada vez más complejos, utilizando los sensores, y que mediante la interacción del robot con su entorno, dan soluciones a tareas concretas.

Todo ello se llevará a cabo por medio de:

- Comprensión del valor de la robótica en el progreso científico y su aportación a la mejora de la calidad de vida de las personas.
- Familiarización con la plataforma robótica Lego NXT.
- Programación de comportamientos Acción/Reacción usando los diferentes tipos de sensores que se disponen en la plataforma.
- Estudio de la arquitectura interna del NXT y su funcionamiento.
- Definición del problema de la localización y la navegación en el ámbito de la robótica móvil. Estudio de las diferentes alternativas para la localización, y la navegación autónoma. Diseño e implementación de los algoritmos necesarios.
- Implementación completa y prueba de los algoritmos de navegación autónoma.
- Presentación de los diferentes ámbitos de aplicación, y beneficios obtenidos, de la robótica móvil.

---

## Energías renovables para el futuro

---

**Institución/Departamento:** Universidad Politécnica de Cataluña. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. Departamento de Ingeniería Electrónica.

**Área:** Ciencias Tecnológicas.

**Resumen:**

La dependencia de energías contaminantes y limitadas -y el mantenimiento del consumo energético- no son sostenibles ni deseables. Por ello, la investigación y desarrollo de soluciones eficientes para la generación de energía es uno de los retos a los que se enfrenta, no solo la ciencia y la tecnología, sino toda la sociedad en su conjunto.

El objetivo principal del proyecto es introducir a los participantes en los aspectos fundamentales de las tecnologías eólica y solar fotovoltaica.

La actividad se estructura en los módulos siguientes:

- Introducción a las tecnologías eólica y fotovoltaica.
- Introducción a los sistemas híbridos de aprovechamiento de energías renovables, basados en la interconexión de sistemas eólicos, fotovoltaicos, de almacenamiento de energía, conexión a las cargas y a la red eléctrica y suministro de emergencia alternativo. Se considerarán sistemas conectados a red y autónomos.
- Visita comentada a una instalación real híbrida micro eólica-fotovoltaica.
- Visita comentada a una instalación real de emulador eólico de alta potencia.
- Introducción al programa de simulación y diseño HOMER.
- Ejemplos de aplicación de sistemas de aprovechamiento de energías renovables.
- Modelados con HOMER.

## Taller EETAC

### "¿Por qué no podemos usar los móviles en el avión? Descubre las bandas de radiofrecuencia"



**Profesor David García Vizcaíno, Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones**  
Campus del Baix Llobregat, Castelldefels, UPC

#### Objetivo principal del Taller

Los aviones no son sólo simples máquinas que vuelan y transportan pasajeros o mercancías a cualquier punto de nuestro planeta. Son vehículos inteligentes que transmiten y reciben, en diferentes bandas de radiofrecuencia, información en todo momento, para conocer su posición, altitud, tráfico aéreo colindante, condiciones meteorológicas, además de permanecer comunicado con estaciones terrenas de control, aeropuerto de destino, y disponer de ayudas a la navegación para su seguridad en situaciones de poca visibilidad, lluvia o viento. Todo este conjunto de necesidades se consiguen mediante la utilización de diferentes y variados sistemas de telecomunicación vía radio, que ayudan y controlan que el vuelo, despegue y aterrizaje, sea lo más seguro posible. Las comunicaciones en el entorno aéreo son indispensables y cada vez más su funcionalidad tiene que estar protegida y controlada frente a interferencias de otros sistemas electrónicos a bordo. Por ello, el desarrollo de soluciones eficientes para la coexistencia de diferentes servicios de telecomunicación es uno de los retos a los que se enfrenta la industria aeronáutica.

El objetivo principal de este taller es introducir a los estudiantes en los aspectos fundamentales de las tecnologías de las telecomunicaciones y ayudas a la navegación aérea que actualmente utiliza un avión comercial, mediante señales de radiofrecuencia, generadas por la propia aeronave o por estaciones o aeropuertos. Además, veremos los diferentes servicios de comunicaciones que emiten en diferentes bandas de radio en la actualidad, mediante un equipo receptor/transmisor recibiendo en directo dichas señales. Para finalizar realizaremos un contacto entre radioaficionados en las bandas de HF y VHF.



#### Objetivos científicos genéricos

- Valoración del problema de la coexistencia entre los diferentes sistemas de telecomunicación vía radio, propios del avión y los teléfonos móviles de los pasajeros.
- Presentación de los sistemas electrónicos y de radiocomunicaciones que existen en un avión comercial. Código Fonético ICAO
- Recepción de señales de radio reales del entorno aeronáutico (Aeropuerto Barcelona, Volmet, Avión, tanto en VHF como en HF) con un transceptor Icom 7000 y un dipolo.

- Recepción de señales de radio reales de diferentes servicios (Radioaficionados, Radiodifusión comercial, barcos, balizas,...)
- Comunicado real en frecuencias de radioaficionado.

# Estructuras geométricas adaptadas de la naturaleza.

Profesor Josep Claramunt, Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología

Campus del Baix Llobregat, Castelldefels, UPC

## Introducción

A menudo sucede que la prensa y la televisión nos descubren elementos de la ciencia que nos sorprenden por su aparente simplicidad geométrica o mecánica, ensalzando los investigadores que las estudian. En los campos de conocimiento de la Arquitectura y de la Ingeniería, se aúnan muchas veces las matemáticas, en especial la geometría, y las capacidades mecánicas de los objetos de estudio que se utilizan para construir grandes cosas.

Algunos ejemplos de este tipo de construcciones los tenemos en las estructuras de barras trianguladas, cuyo ejemplo histórico más relevante podría ser la torre Eiffel, en las estructuras laminares, históricamente en formato de cúpulas, y más recientemente con otras geometrías matemáticas como cilindros y paraboloides.

En todos los casos se suele destacar la proeza e inteligencia humana como las protagonistas principales de tales construcciones.



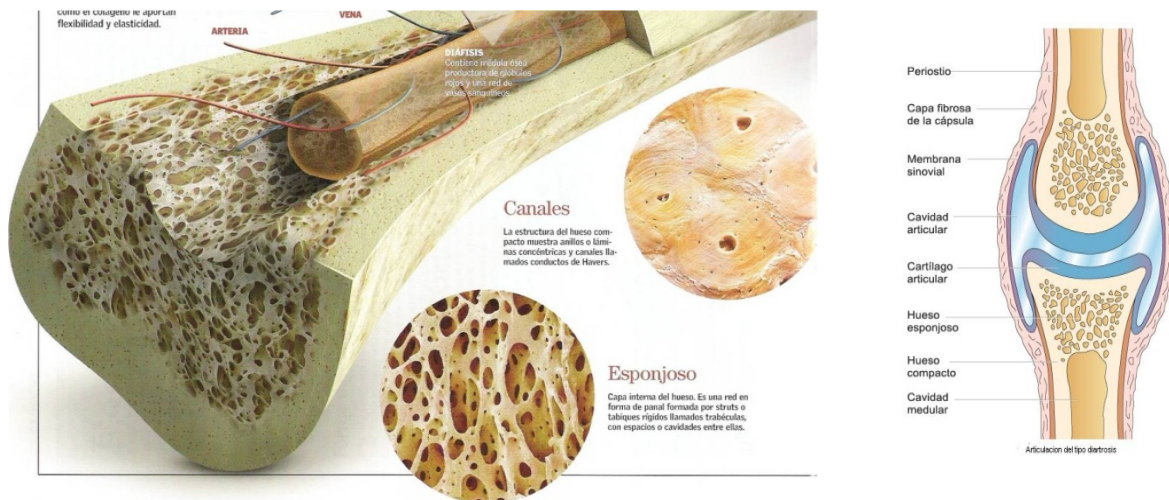
1- Ejemplos de estructuras trianguladas en donde los esfuerzos se reparten entre barras dispuestas en forma de triángulos. Las barras trabajan principalmente a tracción y compresión cosa que genera una gran ligereza y resistencia del conjunto.





2- Cúpulas laminares o cascarones. La geometría de estas láminas ajusta las acciones gravitatorias a unos esfuerzos superficiales tridimensionales mayoritariamente de compresión. Con pequeños espesores se pueden soportar grandes acciones, siempre y cuando se encuentren bien repartidas.

Esta afirmación es correcta sólo en parte. Si bien es cierto que la inteligencia humana ha sabido conjugar análisis y síntesis para construir tales artefactos, también es verdad que la naturaleza nos brinda su larga evolución para poder tomar ejemplo de su variedad geométrica y mecánica.



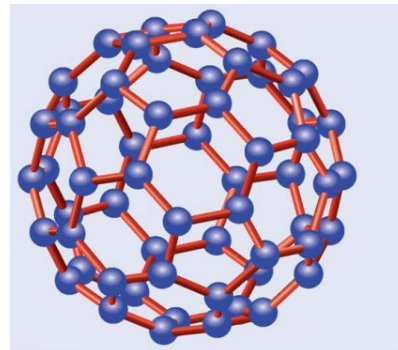
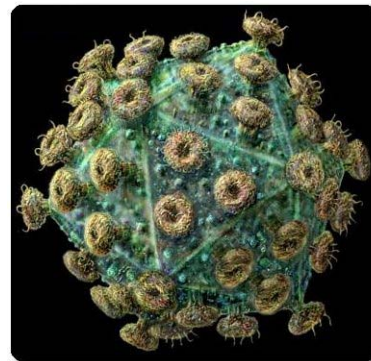
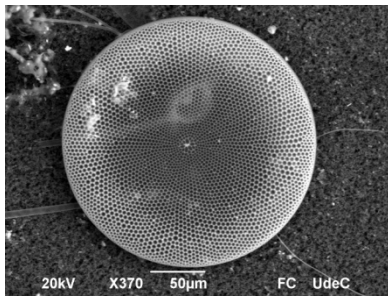
3- Estructura ósea, ligera y resistente como ejemplo natural de una estructura de barras triangulada, con “uniones articuladas” para generar la estructura de un cuerpo humano.



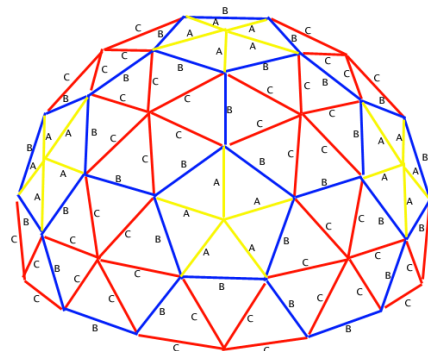
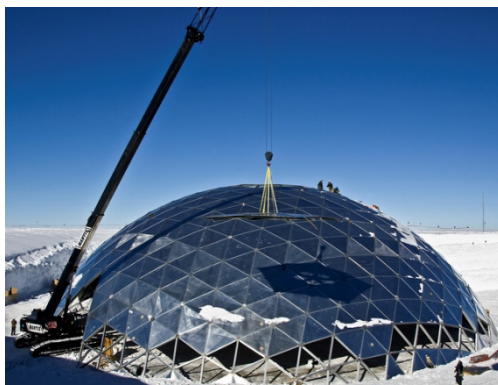
4- La cáscara del huevo es un ejemplo natural de estructura laminar con una gran resistencia mecánica con un espesor mínimo.

### Objetivo

El objetivo del taller consiste en analizar algunas geometrías de la naturaleza como los esqueletos de diatomeas, los ojos compuestos de algunos insectos, las carcasas de algunos virus y algunas estructuras atómicas, como la del fullereno como modelo para la construcción de una cúpula geodésica de unos tres metros de diámetro.



5. Diatomea, virus, ojo de insecto y fullereno són ejemplos de como adaptar elementos planos a la geometria esférica. Mayor volumen con menor superficie.



6- Ejemplo de cúpula geodésica (estación antártica solar) y esquema de la cúpula que se construirá