

CONTRIBUCIÓN A LOS ODS DEL GRADO EN FÍSICA

La Física es la ciencia básica más fundamental. Busca comprender los principios que gobiernan el comportamiento de toda forma de energía y de materia, desde las partículas subatómicas hasta el Universo a gran escala. La Física tiene como objetivo describir y explicar los fenómenos naturales a través de leyes y teorías basadas en observaciones, experimentos y análisis matemáticos.

MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA

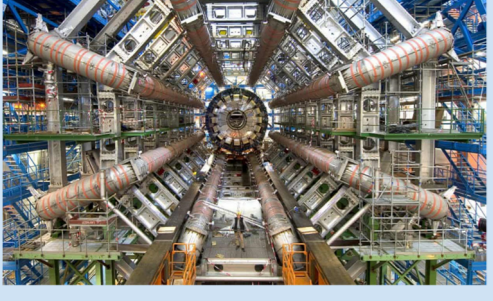
$$\hat{f}(\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} dx f(x) e^{-2\pi i \xi x}$$

$$y'(x) + p(x)y + q(x)y^2 = f(x)$$

Las **Matemáticas** son el lenguaje de la naturaleza. Permiten formalizar las leyes y modelos físicos, derivar predicciones de ellos, y comparar los resultados teóricos con los datos experimentales. Son la base de todo conocimiento científico, y con ello del desarrollo tecnológico

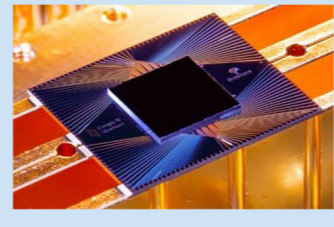


FÍSICA CUÁNTICA, DE PARTÍCULAS, NUCLEAR Y ATÓMICA

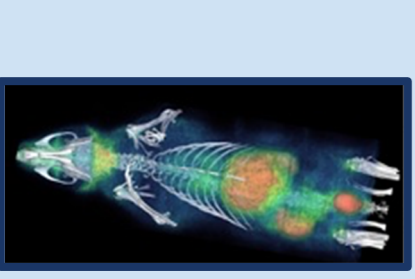


Detector ATLAS del Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN

La investigación teórica centrada en entender los **constituyentes fundamentales de la materia** y sus interacciones va acompañada de desafiantes experimentos que requieren el desarrollo de tecnología inédita muy avanzada.



Las tecnologías de la **información y la computación cuánticas** ya están dando lugar a una revolución tecnológica.



La **medicina nuclear** es esencial para diagnósticos y tratamientos médicos avanzados, con técnicas como la tomografía por emisión de positrones, la radioterapia y la protonterapia.



Las **simulaciones cuánticas** pueden acelerar el desarrollo de avances en campos como la medicina.

La **energía nuclear** es necesaria para abordar la creciente demanda de energía. Pese a la peligrosidad de sus residuos radiactivos, contribuye a reducir nuestra dependencia de los combustibles fósiles y a disminuir la huella de carbono asociada a la generación de energía.



La **Física atómica** contribuye al conocimiento y monitoreo del cambio climático a través de técnicas analíticas, como la datación por **radiocarbono** y el estudio de isótopos en registros climáticos.



ÓPTICA Y FOTÓNICA

Los dispositivos ópticos y fotónicos son omnipresentes en nuestra sociedad. Ejemplos destacables son:



Las **tecnologías de teledetección**, como por ejemplo el LIDAR, permiten mapeos precisos de masas de agua, de masas forestales, o de infraestructuras; proporcionan datos sobre clima y meteorología, o para evaluación de riesgos (inundaciones, terremotos, volcanes, etc), y otra multitud de aplicaciones.

La óptica y la fotónica son claves en el desarrollo de **celdas solares y fototérmicas**, y proporcionan soluciones de iluminación eficiente, como el LED.

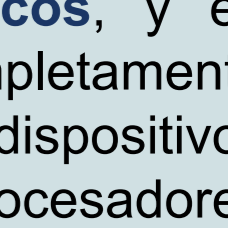
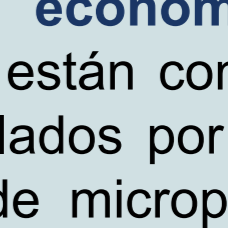
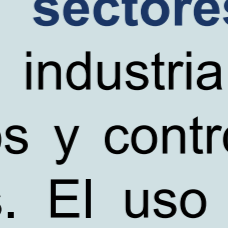
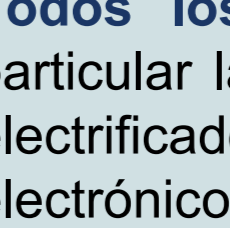
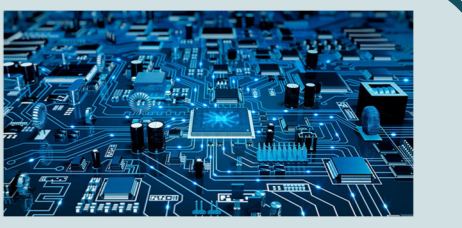
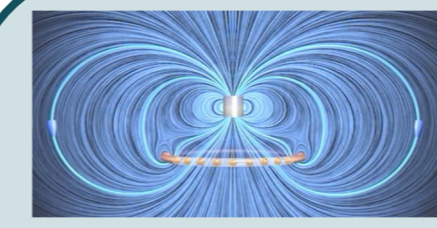


Innumerables **aplicaciones médicas**, por ejemplo a través del uso de lentes, las gafas, la cirugía láser, la tomografía de coherencia óptica, la endoscopia, etc.



Las **guías de onda y la fibra óptica** facilitan las comunicaciones y el acceso universal a la información.

ELECTROMAGNETISMO Y ELECTRÓNICA



Todos los sectores económicos, y en particular la industria, están completamente electrificados y controlados por dispositivos electrónicos. El uso de microprocesadores ha revolucionado nuestra sociedad.



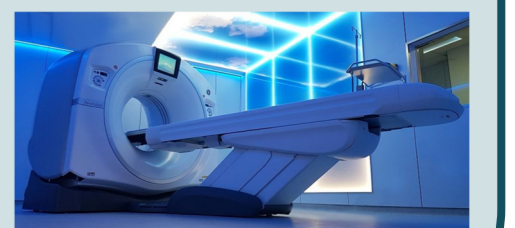
Clave en la **optimización de procesos**, como la generación de energía, la purificación de agua o la gestión de recursos.



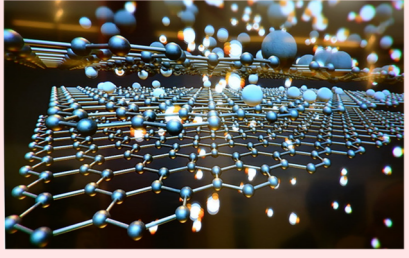
Los principios eléctricos y electrónicos han facilitado el transporte a nivel global.



Sus **aplicaciones en medicina** han modernizado los diagnósticos y los tratamientos, con técnicas como la encefalografía, la electrocardiografía, la radiografía, la resonancia magnética, la tomografía computarizada, etc.



FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA Y FÍSICA ESTADÍSTICA



El estudio de la **materia condensada** contribuye al desarrollo de nuevos materiales para dispositivos electrónicos y sistemas de generación y almacenamiento de energía. Esto incluye avances en la eficiencia de células solares y baterías.



Los **nanomateriales** se emplean en aplicaciones médicas, como en la detección temprana de enfermedades, la mejora de imágenes médicas o la administración controlada de fármacos.



Los nanomateriales también se usan en procesos de purificación de agua.



Entender las propiedades más exóticas de los materiales, como pueden ser la superfluidez o la superconductividad, puede dar lugar a una producción más eficiente y sostenible.

La capacidad de la **Física estadística** para modelar los **sistemas complejos** es esencial por ejemplo para identificar patrones biológicos, naturales, climáticos, etc, o para mejorar la eficiencia en los procesos de producción y optimizar los recursos.

La teoría de los **fenómenos críticos** es clave para estudiar los **puntos de no retorno** en el sistema climático, y las consecuencias derivadas de superar los umbrales asociados.



Fuente: Nature, T.M. Lenton et al.

TERMODINÁMICA Y FÍSICA DE MEDIOS CONTINUOS



Los **principios termodinámicos** son esenciales para el diseño, la operación y la optimización de sistemas que aprovechan fuentes de energía renovable, como la solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica.



La termodinámica se utiliza en la **gestión de recursos naturales**, como la optimización de procesos agrícolas y forestales, o para garantizar un uso sostenible de la tierra y de los recursos hídricos.



Los procesos biológicos están fundamentados en principios termodinámicos, comprenderlos es clave para conocer el funcionamiento de los seres vivos y de nuestro organismo.



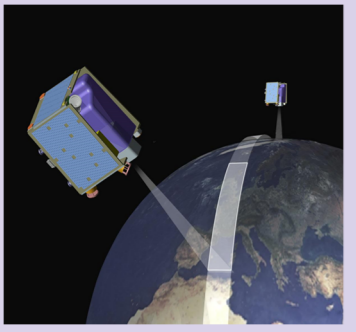
Conocer propiedades específicas de los materiales como su conductividad térmica, resistencia, o durabilidad, es crucial en la construcción de infraestructuras.



El diseño de materiales más resistentes y sostenibles, ayuda a minimizar el uso de recursos y sus impactos ambientales.



FÍSICA GRAVITACIONAL Y ASTROFÍSICA



Fundamental para la **puesta en órbita de satélites**, así como para el **desarrollo de su instrumentación**, que proporciona información valiosa para abordar problemas globales y regionales.



Los satélites se emplean para monitorear:

- la cobertura vegetal, la salud de los cultivos y la gestión de la tierra;
- la disponibilidad y distribución de agua en la Tierra;
- patrones climáticos y la temperatura global;
- los ecosistemas y la biodiversidad.

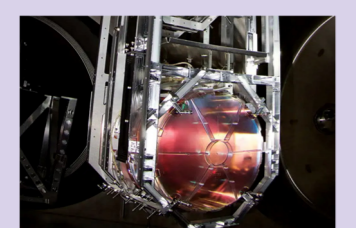


Los satélites proporcionan información en tiempo real sobre desastres naturales como terremotos, inundaciones y huracanes, esencial para la gestión de emergencias y la construcción de infraestructuras resilientes.



Los satélites desempeñan un papel clave en la mejora de las infraestructuras de comunicación y conectividad, facilitando el acceso a servicios esenciales y fomentando el desarrollo económico en áreas remotas.

La **exploración espacial** contribuye a responder interrogantes relacionados con el origen de la vida.



La investigación en Física gravitacional y en Astrofísica propicia el desarrollo de nuevas tecnologías, como las empleadas en la detección de ondas gravitacionales o en instrumentos de observación astronómica.



FÍSICA DE LA TIERRA Y DE LA ATMÓSFERA



La Física de la atmósfera y del clima permitió entender el problema del agujero de ozono y evidenció luego el cambio climático. Sus estudios y modelos permiten entender sus efectos y saber cómo mitigarlos.

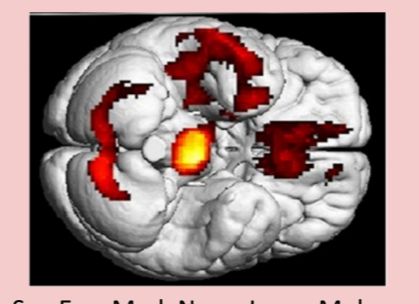


Hemos aprendido a utilizar la energía del viento, del Sol y de la Tierra para hacer un mundo más sostenible. Cada día podemos predecir mejor los fenómenos meteorológicos, los seísmos y las erupciones volcánicas para proteger la vida humana, los cultivos, las infraestructuras y el medio ambiente.



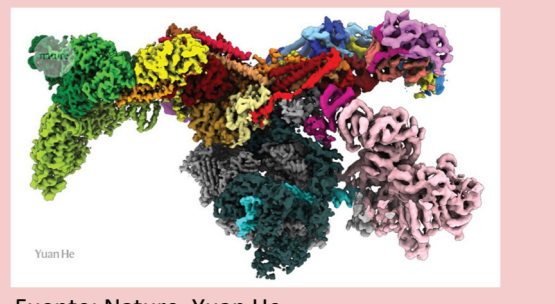
Conocemos mejor la Tierra y sus recursos. Sabemos cómo obtenerlos y cómo minimizar nuestro impacto ambiental tanto en su obtención como en su uso.

FÍSICA COMPUTACIONAL



Soc.Esp. Med. Nuc e Imag. Molec.

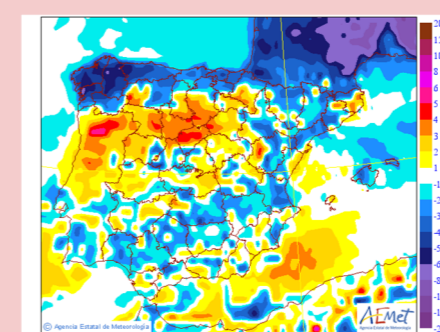
Actualmente toda la Física utiliza la computación intensivamente. Gracias a los algoritmos y modelos físicos resueltos en ordenadores podemos entender mejor los sistemas complejos, desde el cerebro a la ecología. La inteligencia artificial ya está jugando un papel clave a este respecto.



Fuente: Nature, Yuan He



Los modelos meteorológicos y climáticos son cada vez más predictivos.



La Física computacional permite una sociedad más inclusiva.



✓ **Comprometidos con:**

