

FÍSICA BIOMÉDICA Y NUCLEAR



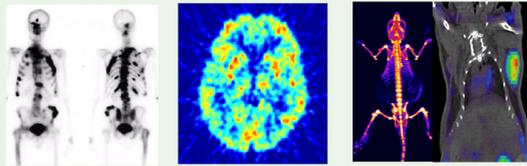
Medicina Nuclear

- Permite diagnosticar enfermedades como cáncer, Parkinson, Alzheimer, o enfermedades cardiovasculares.
- Proporciona tratamientos precisos y personalizados para el cáncer y permite hacer un seguimiento de ellos.
- Se emplea a nivel preclínico en el desarrollo de nuevos fármacos.
- Su uso se va extendiendo en todo el mundo facilitando el acceso a un mayor número de pacientes.
- Las mejoras en los equipos médicos (software y hardware) han reducido considerablemente la dosis de radiación empleada en estos estudios.



Grupo de Física Nuclear

Imágenes de medicina nuclear:
Gammagrafía, SPECT, y PET

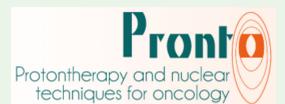


Radioterapia

- Es la técnica más común en el tratamiento de tumores.
- Se basa en la deposición de una dosis letal en la zona tumoral, a la vez que se minimiza su impacto en los tejidos sanos.
- En la actualidad se emplean tratamientos tanto con rayos gamma, electrones, protones e iones.
- La investigación en este campo está permitiendo realizar tratamientos eficaces con menores efectos secundarios en los pacientes.
- En España ya hay dos centros de **PROTONTERAPIA** y su número aumentará considerablemente en los próximos años.



Centro de
protonterapia



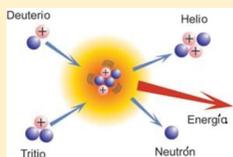
Grupo de Física Nuclear



FÍSICA NUCLEAR

Fusión Nuclear

El desarrollo de reactores de **Fusión Nuclear**, como el del Proyecto Iter en Francia, puede ser clave a la hora de obtener una fuente de energía prácticamente inagotable, asequible y apenas contaminante.



Fisión Nuclear

Mejoras en los diseños de las centrales, así como en la gestión de los residuos que generan:

- Reactores Gen III+ Elevada seguridad intrínseca y pasiva.
- Reactores Gen IV. Reactores que queman sus propios residuos, extienden el combustible al U-238 (20 veces más abundante), llegan a mayor quemado (mejor aprovechamiento) y tienen una altísima seguridad pasiva.
- Otros: reactores de sales fundidas, reactores de Torio, sistemas asistidos por acelerador.

FÍSICA BIOMÉDICA

Dispositivos y técnicas

- **Electrofisiología:** estudia la actividad eléctrica en el cuerpo, especialmente en el corazón y el sistema nervioso. Aplicaciones como la electrocardiografía (ECG) y la electroencefalografía (EEG).
- **Electrocirugía y estimulación:** avanza el uso de la electricidad en la cirugía y en la estimulación neuromuscular para tratar ciertas afecciones.
- **Radiación en medicina:** estudia los efectos biológicos de la radiación ionizante utilizada en la radioterapia y la radiología.
- **Bioinstrumentación:** aborda el funcionamiento de dispositivos médicos electrónicos utilizados en diagnóstico y tratamiento, como equipos de monitorización de signos vitales y dispositivos de electromedicina.
- **Procesamiento de señales biomédicas:** aplica técnicas de procesamiento, filtración y análisis a las señales biológicas.

Grupo interdisciplinar de Óptica computacional
Grupo de Física e instrumentación Médica

Grupo de Física de Altas Energías
Grupo de Bioelectromagnetismo

Inteligencia artificial y aprendizaje automático

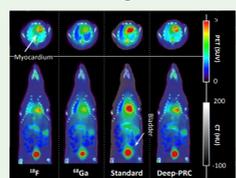


En el campo de la biofísica y la física médica cada vez se emplean más las herramientas basadas en la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Algunas aplicaciones son:



- Aprendizaje automático para predecir la evolución de pacientes.

- Simulación con inteligencia artificial de imágenes de ultrasonidos, como ecografías cardíacas, a partir de tomografía computarizada y resonancia magnética del paciente.
- Corrección del rango de positrones usando una red neuronal convolucionada para reconstrucción de imágenes PET.



Grupo de Física Nuclear

Imagen médica

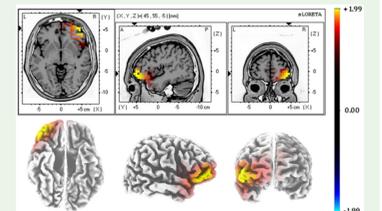
Grupo de Resonancia magnética nuclear e imagen en medicina

- **Resonancia magnética (RM):** técnica no invasiva que se basa en la respuesta de los átomos de hidrógeno de los tejidos al aplicarles un fuerte campo magnético. Al ser excitados posteriormente con ondas de radio, los átomos de hidrógeno emiten energía cuya detección permite generar imágenes detalladas del interior del cuerpo humano.
- **Tomografía computarizada:** técnica que combina rayos X y tecnología informática para obtener imágenes detalladas y tridimensionales de las estructuras internas del cuerpo humano.

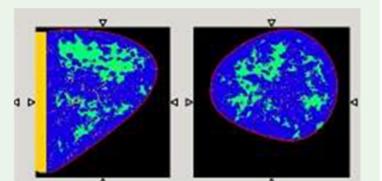


- **Imagen de radioisótopos:** se basa en la detección de la radiación que emite un radiofármaco (marcador radiactivo) administrado al paciente.

Técnicas: **PET** (usa emisores de positrones) y **gammagrafía** (usa emisores de fotones).



- **Imagen molecular de mama (MBI):** está basada en la gammagrafía. Tiene una sensibilidad varias veces superior a la mamografía clásica de rayos X y además presenta un porcentaje mucho menor de falsos positivos.



Grupo de Física e Instrumentación Médica

✓ Comprometidos con:



Dinámica en ecología

Estudio de modelos estocásticos para analizar cómo influyen las variaciones tanto deterministas como aleatorias en la dinámica de poblaciones

Grupo de Dinámica fuera del equilibrio

