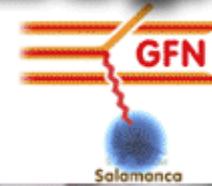


Física Nuclear en España

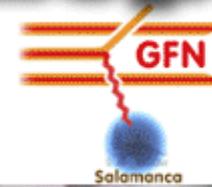


La Física Nuclear estudia los núcleos

El átomo está formado por los electrones, en la corteza atómica, que dan las propiedades químicas a los elementos, y por el núcleo, en el centro del átomo, ocupando un tamaño muy pequeño en el total del átomo, pero con el 99,95% de su masa

El núcleo tiene protones, de carga positiva, en igual número que electrones en el átomo del que forma parte, de forma que los átomos son neutros. Además también hay en el núcleo neutrones, de carga cero. Protones y neutrones son 'nucleones', es decir, constituyentes del núcleo

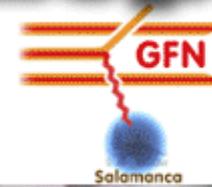
Física Nuclear en España



Los protones y neutrones que forman el núcleo se encuentran unidos o ligados por la interacción nuclear, de corto alcance. El balance entre la repulsión coulombiana entre protones y la atracción nuclear de protones y neutrones da lugar a todos los núcleos conocidos

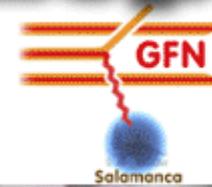
En términos de energía o estabilidad, la disposición más favorable, es decir, los núcleos más estables, son los que tienen un número intermedio de nucleones, como el hierro (56 nucleones)

Física Nuclear en España



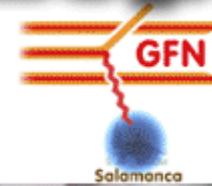
- Los elementos más ligeros que el hierro (como el hidrógeno y el helio) pueden fusionarse liberando energía. Las reacciones de fusión son las que hacen brillar a las estrellas
- Los elementos más pesados que el hierro, como el uranio, pueden liberar energía si se dividen (fisionan) en elementos más ligeros. Las reacciones de fisión se cree que contribuyen de forma relevante al calor del núcleo de la tierra
- Para saber cómo aparecen los distintos elementos hemos de conocer cómo se crearon todos los núcleos, a partir del hidrógeno primordial, es decir, el hidrógeno que se creó durante el origen del universo

Física Nuclear en España



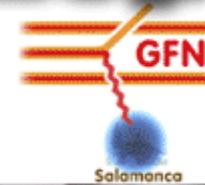
- En el origen del universo solo se creó hidrógeno y algunas núcleos ligeros (es decir, de pocos nucleones), como el helio
- Los procesos de creación de núcleos más pesados que el hierro son complejos, ya que estos núcleos no pueden crearse por la mera fusión del combustible nuclear de las estrellas
- Los núcleos más grandes se crearon en el interior de las estrellas o en fenómenos estelares cataclísmicos, como las explosiones de supernovas

Física Nuclear en España



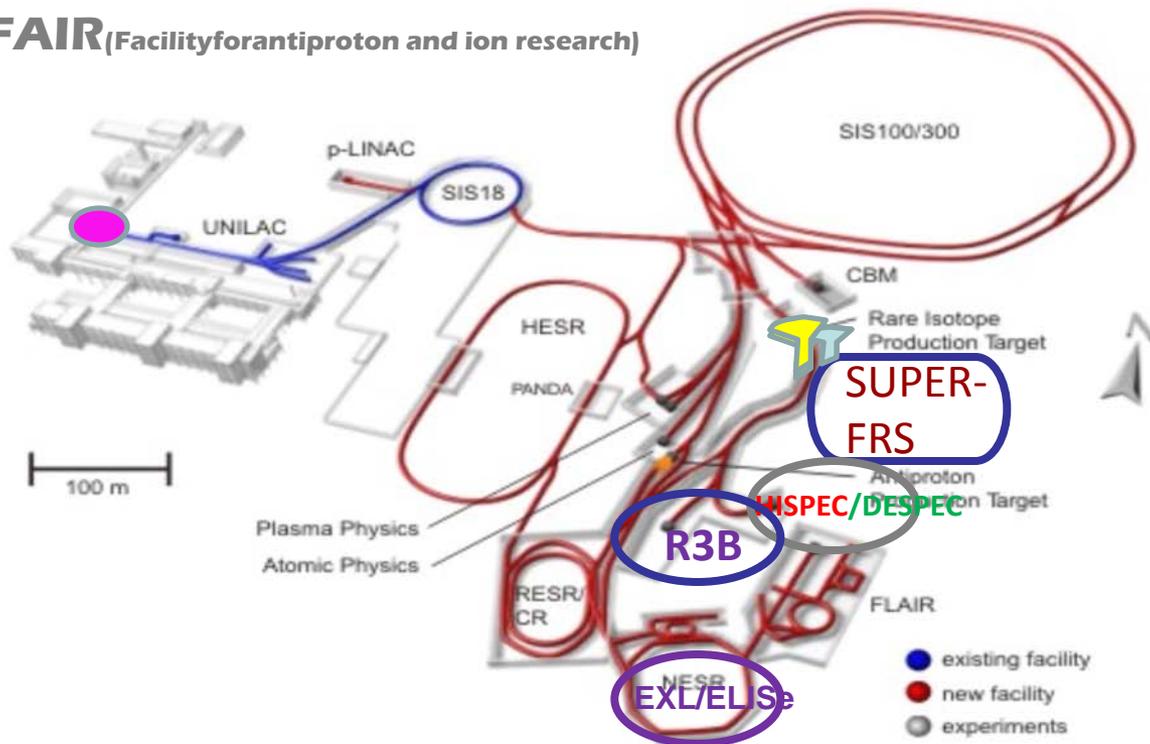
- Para estudiar estos procesos y determinar el porqué de las abundancias observadas de los elementos, es preciso recrear en el laboratorio condiciones de temperatura y presión extremas, para poder reproducir las reacciones de creación de núcleos pesados
- Estos experimentos se llevan a cabo en instalaciones especializadas, como ISOLDE en el CERN (Laboratorio Europeo de Física de Partículas) situado en Suiza o en FAIR, que se está construyendo en el GSI en Alemania
- El proceso de síntesis de los elementos se describe en más detalle en este vídeo (*Ver vídeo [Génesis.avi](#)*)

Física Nuclear en España



Facility for Antiprotons and Ion Research

FAIR (Facility for antiproton and ion research)

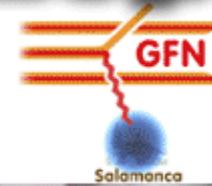


Todos los grupos españoles de Física Nuclear participan en el proyecto FAIR

La empresa FAIR se fundó el 4 de Octubre 2010

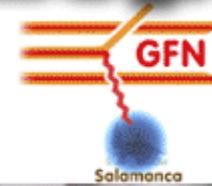
- CIEMAT
- IEM (CSIC)
- IFIC (CSIC)
- Universidad Complutense de Madrid
- Universidad de Granada
- Universidad de Huelva
- Universidad Politécnica de Cataluña
- Universidad de Salamanca
- Universidad de Santiago de Compostela
- Universidad de Sevilla

Física Nuclear en España



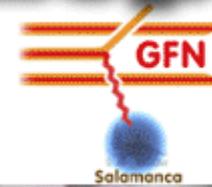
- Muchos materiales corrientes contienen núcleos radiactivos. Así, en nuestro organismo abunda el potasio radiactivo, que se puede poner de manifiesto fácilmente acercando un medidor de radiación a nuestras rodillas o caderas
- También recibimos radiactividad del espacio exterior (rayos cósmicos), en mayor medida si nos encontramos a gran altura, como al volar en un avión, porque perdemos la protección de la atmósfera

Física Nuclear en España



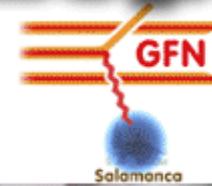
- También las rocas de la corteza terrestre contienen elementos radiactivos que contribuyen a la dosis 'natural' de radiactividad que recibimos
- De las fuentes naturales, el radón es una de las que hay que tener más en cuenta (*Ver Póster [Radiactividad Natural.pdf](#)*)

Física Nuclear en España



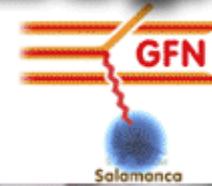
- El radón, como otros núcleos radiactivos, se pueden detectar por sus propiedades ionizantes, por ejemplo en una cámara de niebla (*Ver videos: [Camara de niebla 1.avi](#) y [Camara de niebla 2.avi](#) Cortesía del GFN-UCM*)
- El radón aparece porque las rocas antiguas de la corteza terrestre (como granito y pizarras, entre otras) contienen torio (*Ver póster [La serie del Torio.pdf](#)*)

Física Nuclear en España

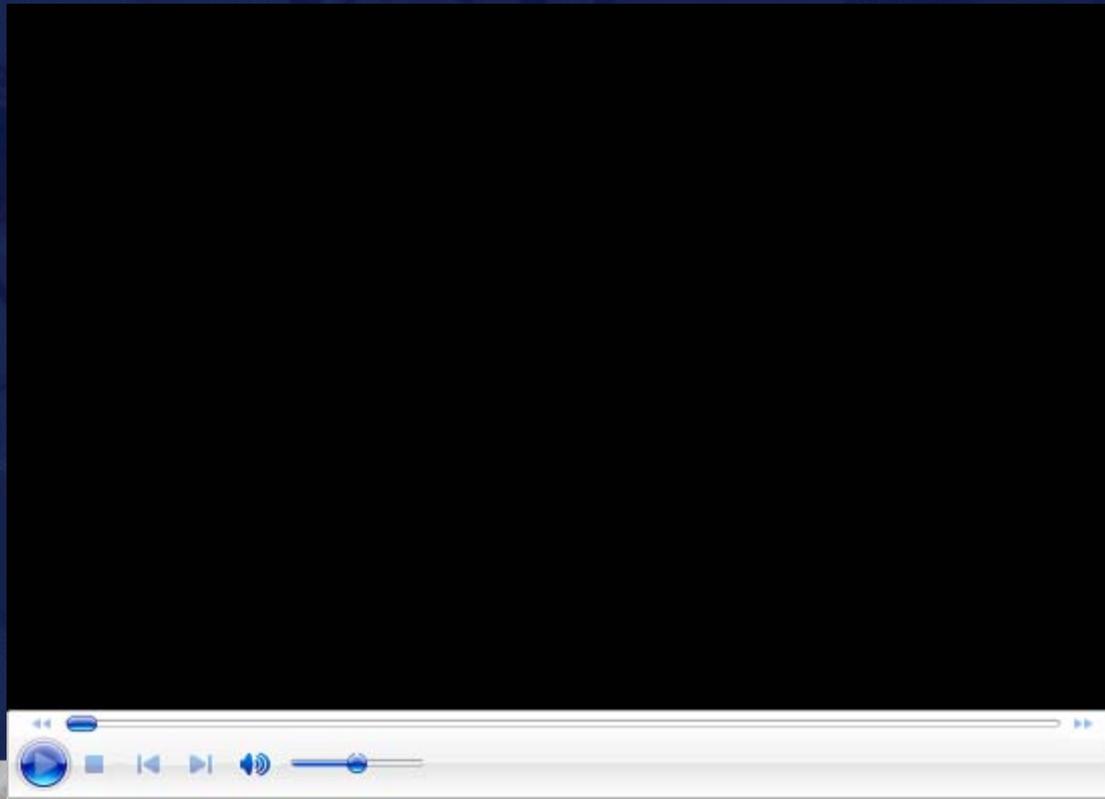


- Los elementos radiactivos pueden detectarse y seguirse por la radiación ionizante que producen. Por eso se pueden utilizar en medicina, en lo que se denomina imagen nuclear
- En la imagen nuclear se inyecta una molécula normal (como agua, oxígeno, azúcar o cualquier otra molécula de interés biológico) marcada con un núcleo radiactivo. De esta forma podemos seguir a la molécula en el organismo y ver qué órganos la procesan. Esto permite estudiar la función de los órganos y descubrir si algún órgano funciona mal

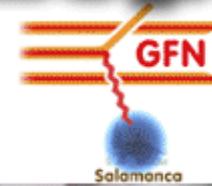
Física Nuclear en España



- Se pueden estudiar por ejemplo los huesos con fluoruro de sodio (fluorina), marcada con flúor radiactivo:



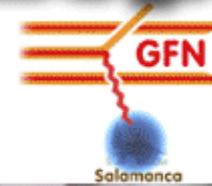
Física Nuclear en España



- O se puede estudiar el metabolismo o consumo energético mediante la administración de glucosa radiactiva



Física Nuclear en España



- Los núcleos radiactivos, para imagen nuclear y para otras muchas aplicaciones se producen en aceleradores (*Ver video [CNA.avi](#)*)