

**Título:** TAGS MEASUREMENTS FOR NEUTRINO PHYSICS AND APPLICATIONS

**Nombre:** Guadilla Gómez, Víctor

**Universidad:** Universitat de València (Estudi General)

**Departamento:** Física atómica, molecular y nuclear

**Fecha de lectura:** 13/09/2017

**Mención a doctor europeo:** concedido

**Programa de doctorado:** Programa Oficial de Doctorado en Física

**Dirección:**

- > **Director:** Alejandro Algora
- > **Codirector:** José Luis Taín Enriquez

**Tribunal:**

- > **presidente:** William Gelletly
- > **secretario:** ENRIQUE NÁCHER GONZÁLEZ
- > **vocal:** Muriel Fallot

**Descriptor:**

- > DESINTEGRACION NUCLEAR
- > ESPECTROSCOPIA DE ABSORCION
- > DETECTORES DE PARTICULAS
- > REACTORES DE FISION NUCLEAR

**El fichero de tesis** ya ha sido incorporado al sistema

**Localización:** BIBLIOTECA DE CIENCIAS

**Resumen:** En la actualidad un gran número de temas de interés en Física Nuclear continúan planteando interrogantes fundamentales. Una de las fuentes de información más esclarecedoras es el proceso de la desintegración beta. Gracias al estudio experimental de este fenómeno en núcleos alejados de la estabilidad, es posible extraer valiosa información sobre estructura nuclear. En esa línea, esta tesis se centra en la determinación de las intensidades beta que pueblan los estados excitados del núcleo hijo en la desintegración beta de núcleos exóticos de gran interés. Para ello se ha utilizado la técnica de Espectroscopía gamma de Absorción Total (TAGS, por sus siglas en inglés), basada en el uso de grandes cristales centelleadores para detectar con gran eficiencia la cascada gamma completa que se emite tras la desintegración beta. Esta técnica requiere un proceso de deconvolución con la función de respuesta del detector para extraer las intensidades beta. Los resultados obtenidos con esta técnica permiten evitar un error sistemático conocido como Pandemonio, que afecta a las medidas con detectores de germanio que convencionalmente se llevan a cabo para obtener las intensidades beta.

Las medidas de este trabajo han sido realizadas en la instalación de haces radioactivos IGISOL-IV (Jyväskylä,

Finlandia). El montaje experimental consistió en el nuevo espectrómetro de absorción total DTAS, un nuevo detector plástico para partículas beta y un detector de germanio. Uno de los objetivos de este trabajo fue el montaje y caracterización de los detectores usados en estos experimentos, especialmente de DTAS, un instrumento diseñado por el grupo de Valencia para el proyecto FAIR. La detallada caracterización de los detectores se llevó a cabo comparando medidas de fuentes radioactivas de calibración con simulaciones Monte Carlo realizadas con el código de simulación GEANT4. Se obtuvo un excelente nivel de reproducción de las medidas experimentales, validando así las simulaciones que han permitido calcular las funciones de respuesta de los isótopos de interés.

En esta tesis se han medido y analizado diez casos de interés. Nueve de ellos son desintegraciones de alta relevancia por tratarse de fragmentos de fisión que contribuyen de forma destacada en el calor residual generado en un reactor nuclear y en el espectro de antineutrinos emitido por los reactores. Por este motivo, la Agencia Internacional de la Energía Atómica (IAEA por sus siglas en inglés) considera la medida de estas desintegraciones con la técnica TAGS como altamente prioritaria para mejorar las bases de datos nucleares que se utilizan en los cálculos que tratan de reproducir tanto el calor residual como el espectro de antineutrinos de los reactores nucleares. En los nueve casos estudiados se ha identificado intensidad beta que no había sido detectada hasta ahora, y en dos de los casos las distribuciones de intensidades beta han sido obtenidas por vez primera. El impacto de estos nuevos datos, libres del efecto Pandemonio, en los cálculos mencionados resulta reseñable. Además, estos análisis han permitido extraer valiosa información sobre estructura nuclear, en relación con el proceso de emisión retardada de neutrones y con la forma de los núcleos. Cabe señalar también la importancia y complejidad de varias de estas medidas por tratarse de estados isoméricos muy próximos en energía. Finalmente, el caso restante incluido en este trabajo resulta de interés por ser una desintegración beta de importancia para mejorar los cálculos teóricos del proceso de desintegración doble beta. El análisis TAGS de este caso confirma las intensidades beta previamente conocidas, garantizando datos libres del efecto Pandemonio.