



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Análisis de sensibilidad en la reconstrucción de espectros de neutrones

**Descripción general** (resumen y metodología):

### Breve descripción del trabajo:

Los espectrómetros de neutrones basados en esferas de Bonner o detectores similares, incorporan dispositivos diseñados para la detección de neutrones que emplean un elemento activo altamente sensible a la captura de neutrones térmicos. Mediante la combinación adecuada de materiales moderadores y multiplicadores, se puede construir un conjunto de detectores que, en principio, permite reconstruir, mediante técnicas de deconvolución, el espectro del campo de neutrones en el que se encuentran los detectores a partir de los contajes obtenidos en cada uno de ellos. La aplicación de estas técnicas puede ser complicada debido a la influencia que distintos parámetros característicos pueden tener sobre los espectros reconstruidos.

En este trabajo se prestará atención a los efectos que, sobre los espectros reconstruidos, producen los distintos parámetros que conforman la información que se tiene a priori sobre el proceso de detección y el propio campo neutrónico.

### Metodología:

La ejecución del trabajo se estructura en tres fases:

- 1) Aprendizaje teórico: Se le aportará al alumno el material bibliográfico necesario para que pueda aprender los aspectos teóricos básicos relacionados con la espectrometría de neutrones y las técnicas de deconvolución.
- 2) Aprendizaje práctico: Partiendo de una base de datos de respuestas de un cierto número de detectores de neutrones con distintas características geométricas, el alumno aprenderá los procedimientos necesarios para llevar a cabo la deconvolución y el análisis de sensibilidad.
- 3) Aplicación práctica: En esta última fase, el alumno deberá llevar a cabo el análisis de sensibilidad para los parámetros asociados a la información a priori en la deconvolución con espectrómetros de neutrones.

**Tipología:** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

### Objetivos planteados:

1. Estudiar las técnicas de detección de neutrones en Física Nuclear.
2. Comprender el funcionamiento de los espectrómetros de neutrones y de las técnicas de deconvolución.
3. Entender cuáles son los problemas que surgen en la reconstrucción espectral de campos de neutrones.
4. Realizar un análisis de sensibilidad para la información a priori en el proceso de deconvolución.

### Bibliografía básica:

[1] Knoll, G. F. (2010). Radiation detection and measurement. John Wiley & Sons.

[2] Thomas, D. J., & Alevra, A. V. (2002). Bonner sphere spectrometers—a critical review. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 476(1-2), 12-20.

[3] Alevra, A. V., & Thomas, D. J. (2003). Neutron spectrometry in mixed fields: multisphere spectrometers. Radiation Protection Dosimetry, 107(1-3), 33-68.

[4] D'Agostini, G. (1995). A multidimensional unfolding method based on Bayes' theorem. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 362(2-3), 487-498.

[5] Taín, J. L., & Cano-Ott, D. (2007). Algorithms for the analysis of  $\beta$ -decay total absorption spectra. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 571(3), 728-738.

### **Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Es recomendable haber cursado o tener previsto cursar las siguientes asignaturas: Física Cuántica, Radiactividad y aplicaciones, Física nuclear y de partículas, Estructura y reacciones nucleares, Física atómica y molecular.

Es conveniente tener conocimientos de programación en algunos de los lenguajes usualmente utilizados en cálculo numérico.

**Plazas:** 1

### **2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** ANTONIO MIGUEL LALLENA ROJO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

**Correo electrónico:** lallena@ugr.es

### **3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:** Álvaro Jesús Quero Ballesteros

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

**Correo electrónico:** alvarojquero21@ugr.es

### **4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

### **5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**