

### [IFCA](#)

Combinación de datos experimentales en búsquedas de materia oscura y bosones de Higgs. Estamos investigando la materia oscura (DM) desde el lado teórico. En particular, trabajamos en el marco del Modelo Mínimo Estándar Supersimétrico (MSSM) que provee un candidato de DM de forma natural, el neutralino más liviano. Existen varios códigos de computación para la predicción de las propiedades de DM en el MSSM. De forma complementaria, otros códigos están disponibles que conectan la escala de la Gran Unificación con nuestro mundo a la escala electro débil, los códigos que predicen las propiedades de otros sectores del modelo, en particular con el sector de las partículas de Higgs. Una pregunta importante es la combinación de todas las predicciones para poner a prueba el modelo con todas las cotas experimentales (de búsquedas directas e indirectas de DM, búsquedas de Higgs en el Large Hadron Collider (LHC) en el CERN, búsquedas de partículas supersimétricas en el LHC, etc.). El proyecto consiste en combinar dos o tres de los códigos de computación relevantes y poner a prueba esta combinación con los datos experimentales existentes.

Para la realización del trabajo se proveerá al estudiante de un resumen de los varios aspectos de física de partículas elementales y DM (en el marco de la supersimetría).

El proyecto es adecuado para uno o dos estudiantes.

### [USAL](#)

El grupo está interesado en acoger a dos estudiantes de verano durante un mes para trabajar en aspectos teóricos de Astrofísica nuclear relacionados con la detección directa/indirecta de la materia oscura. Se detallan los proyectos:

1-Efectos de resonancia en la detección de materia oscura en la corteza de estrellas de neutrones.

El estudiante se dedicará al estudio teórico de la acreción de materia oscura en la corteza de objetos densos. Se supondrá una composición de una serie de núcleos para la corteza de estrellas de neutrones y posteriormente se verá cuáles podrían ser los efectos del depósito de energía del medio nuclear.

2-Efectos de aniquilación de materia oscura en canales de quarks ligeros en el medio.

El estudiante se dedicará al estudio teórico de la energía depositada en el medio nuclear denso en objetos de tipo estrellas de neutrones debida a la aniquilación de materia oscura en los diferentes canales estándar hadrónicos y leptónicos.

### [IFIC-AHEP](#)

El grupo IFIC-AHEP ofrece plazas para estancias de investigación para estudiantes de verano. Estas actividades se centran en fenomenología de Física más allá del Modelo Estándar, Materia Oscura y Física de Neutrinos. Los estudiantes seleccionados obtendrán experiencia en detección directa e indirecta de materia oscura, caracterización de candidatos de materia oscura y sus conexiones con física de neutrinos.

### [UCM-Th](#)

El grupo UCM-Th está interesado en acoger 2 estudiantes este verano. Los temas de investigación serían:

#### 1. - Modelos cosmológicos alternativos

El tema del trabajo se enmarca dentro de las llamadas teorías de gravitación modificada y su posible conexión con los problemas de la materia y/o energía oscuras en cosmología. En concreto, se contempla la posibilidad de estudiar modelos de energía oscura, capaces de generar la actual fase de expansión acelerada del universo, basados en teorías vector-tensor u otras modificaciones de la gravitación como las teorías  $f(R)$ . Modelos de energía oscura que no se comporten como un constante cosmológica podrían tener importantes implicaciones en la determinación de los parámetros cosmológicos actuales y en particular en la abundancia de materia oscura.

### 2. - Fenomenología de materia oscura

La identidad de la materia oscura es una de las grandes cuestiones abiertas tanto en física de partículas como en astrofísica. Los candidatos tradicionales constituyen la llamada materia oscura fría y sin autointeracciones y se mostrarían a través de procesos con energía o momento perdidos en aceleradores. Sin embargo, estudios recientes han aumentado la lista de candidatos bien motivados y sus posibles signatures. En este trabajo, estudiaremos las propiedades básicas de los candidatos no estándar, su motivación, los posibles mecanismos de producción y sus implicaciones en colisionadores de partículas, detección directa, búsquedas indirectas u otras observaciones astrofísicas como las modificaciones en el fondo cósmico de microondas, o las abundancias primordiales.

#### [UZ](#)

En el marco del Programa de estudiantes de verano del proyecto MultiDark, el grupo de la Universidad de Zaragoza ofrece la incorporación de un estudiante a las actividades que se realizan en el LSC en detección directa de materia oscura galáctica utilizando diversas técnicas de detección. ANAIS utilizacentelleadores de NaI(Tl) y estudia la modulación anual que se espera en la señal de materia oscura. ROSEBUD es un experimento de I+D en una técnica novedosa, los bolómetros centelleadores, capaces de discriminar la señal de materia oscura de los fondos dominantes (debidos a fotones y electrones).

El estudiante seleccionado colaborará en la operación y mantenimiento de los detectores en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC). Sin embargo, la mayor parte de su trabajo se realizará en los laboratorios e instalaciones de la Universidad de Zaragoza.

#### [IFIC-Exp](#)

El grupo del IFIC ofrece a los estudiantes familiarizarse con los telescopios de neutrinos ANTARES y KM3NeT. Las actividades serán variadas. Aprenderán a utilizar a un nivel básico las herramientas de análisis de datos con problemas sencillos, pero formativos, realizados con el paquete ROOT. Harán pequeñas simulaciones sobre aspectos concretos de algunos problemas relacionados con ANTARES. Prepararán de forma guiada presentaciones sobre temas relacionados con materia oscura y se les animará a comprender de forma básica los análisis que hacen algunos de los miembros del grupo de investigación. Finalmente, asistirán al control remoto del detector ANTARES desde la sala instalada al efecto en el IFIC.