

## UAM & IFT

### [IFT](#) & IAA

El Instituto de Física Teórica de Madrid ofrece a los estudiantes de posgrado de física la oportunidad de disfrutar de un proyecto de investigación en el campo de la Cosmología. El estudiante tendrá la oportunidad única de participar y beneficiarse de los proyectos de investigación en curso que se centran en el análisis de simulaciones cosmológicas de N-cuerpos. El objetivo principal del proyecto es mejorar las condiciones iniciales para la generación de las simulaciones cosmológicas de la estructura a gran escala del universo y comparar en detalle con los métodos actuales. El estudiante se beneficiará también de las discusiones con otros estudiantes y científicos en el instituto que trabajan en una amplia gama de temas de física teórica.

### [IFT](#) & [UCM-Th](#)

Consecuencias teóricas y observacionales del campo de Higgs en Cosmología Este proyecto pretende estudiar algunos aspectos de la interacción del campo de Higgs con la métrica del espacio-tiempo y sus posibles consecuencias cosmológicas y astrofísicas. El estudio cubre una amplio espectro de herramientas teóricas (desde QFT en espacio-tiempos curvos y renormalización hasta Relatividad General y la formación de estructuras a gran escala) y también una amplia gama de técnicas experimentales (cálculo de espectros de potencia del CMB, simulaciones de N-cuerpos, función de correlación de dos puntos usando catálogos de galaxias en curso como SDSS-III/BOSS, SDSS-IV/eBOSS, y los futuros catálogos DESI y Euclid).

### UAM & [UHU](#) & EPS

Dentro del contexto del Dark Energy Spectroscopic Instrument nuestro grupo está involucrado en el desarrollo de un robot posicionador de fibras ópticas capaz de alcanzar una precisión mejor que 5 micras. El estudiante tendrá la oportunidad de realizar en el laboratorio de la Escuela Politécnica Superior un conjunto de pruebas para caracterizar las diferentes funciones de este robot, en particular se realizarán medidas de precisión absoluta, y repetibilidad, así como desarrollará algoritmos que mejoren las prestaciones del robot.

### [IFT](#)

#### Determinación astrofísica de la densidad de Materia Oscura

El proyecto tiene como finalidad la de "medir" la componente de materia oscura (dark matter, DM) alrededor del Sol y de la Tierra. Esta cantidad es un elemento fundamental para la búsqueda de DM en experimentos de detección directa (direct detection, DD), uno de los instrumentos de búsqueda "multichannel" junto con la producción directa en el LHC y la búsqueda de firmas astrofísicas de tipo indirecto. Inscrito en un contexto de física de partículas, el proyecto utilizará técnicas de tipo astronómico y astrofísico.

### [USAL](#)

El grupo USAL ofrece una plaza para una estancia de investigación de estudiantes de verano, preferentemente graduados/licenciados o Master y durante el mes de Septiembre de 2014. El estudiante seleccionado profundizará en los métodos de detección directa e indirecta de materia oscura, especialmente en medios astrofísicos densos tales como el interior estelar.

### [UHU & IFIC-AHEP](#)

#### Particle Physics Phenomenology-SUSY-LHC

Combinar los fundamentos fenomenológicos de física de partículas con el análisis estadístico para estudiar fenómenos físicos no explicados por el Modelo Estándar. Este estudio requiere la incorporación de los nuevos límites en este tipo de fenómenos derivados del funcionamiento del LHC así como los obtenidos de la búsqueda de materia Oscura y el uso de las herramientas estadísticas apropiadas.

### [UPV](#)

El grupo de la Universitat Politècnica de València se ofrece para acoger a un estudiante en el Programa de Estudiantes de Verano "MultiDark". El estudiante participará en actividades relacionadas con la detección directa de materia oscura en experimentos con líquidos sobrecalentados, y en particular en el estudio de la generación, propagación y detección de señales acústicas en estas cámaras. Trabjará en el desarrollo, tests y análisis de los sistemas acústicos de la cámaras. Estudiantes de física o de ingenierías con capacidades en técnicas de acústica, instrumentación y o procesado de señal y análisis son candidatos con buen perfil.

### 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 un estudiante 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 signaturas. 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.

El experimento ANAIS utiliza centelleadores de NaI(Tl) y estudia la modulación anual que se espera en la señal de materia oscura. En la actualidad dos prototipos de 12.5 kg cada uno están tomando datos en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc. 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 las instalaciones de la Universidad de Zaragoza, colaborando en el análisis de datos y extracción de resultados.

### 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.