

Oferta Becas Máster Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV). Curso 2019-2020

Investigador responsable	Proyecto	Descripción
Susana Cabrera Urbán	Explorando el acoplamiento del bosón de Higgs al quark top mediante el uso de técnicas de "deep machine learning" en el LHC	El uso de técnicas de "deep machine learning" en la selección de eventos con bosón de Higgs y un quark top, donde el boson de Higgs se desintegra a dos bosones W y el top se desintegra leptonicamente, va a permitir completar el estudio del acoplamiento de Higgs a la tercera generación de quarks.
María José Costa Mezquita	Análisis de datos del experimento ATLAS del LHC (CERN): "Big Data" y "Data Science" para entender la interacción entre el bosón de Higgs y el quark top	El estudio de la interacción del bosón de Higgs, el responsable de la masa de las partículas elementales, con el quark top, la partícula más pesada que se conoce, es una de las prioridades dentro del programa de física del mayor acelerador de partículas del mundo, el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN y de los experimentos ATLAS y CMS. Este análisis requiere técnicas de Inteligencia Artificial para distinguir la señal y tratamiento estadístico de los datos, con aplicaciones en otros temas de "Big Data" y "Data Science".
Luca Fiorini	Física del bosón de Higgs con datos del LHC del CERN: un caso práctico de iniciación a la física experimental de gran importancia	Las desintegraciones del bosón de Higgs son un tema ideal para buscar nueva física más allá del Modelo Estándar. Se utilizarán datos experimentales del LHC del CERN para realizar un estudio del bosón de Higgs de gran interés que, además, permitirá aprender los métodos más avanzados para análisis de datos.
José W. Furtado Valle	Neutrino mass and dark matter: theory and implications	El trabajo propuesto abordará como principal línea de investigación la formulación de teorías fundamentales de neutrinos masivos y materia oscura, dos de los principales indicios para la existencia de nueva física existentes en la actualidad. Además de la formulación teórica, el trabajo incluye también el estudio de las señales esperadas en el laboratorio así como implicaciones cosmológicas.

Investigador responsable	Proyecto	Descripción
José E. García Navarro	Búsqueda de Materia Oscura con técnicas de aprendizaje profundo en el LHC	Estudio de las técnicas de inteligencia artificial (aprendizaje profundo) para la detección de partículas de materia oscura en colisiones del LHC con el experimento ATLAS. El análisis se centrará en búsquedas asociadas a la producción de top quarks.
Martin Hirsch	Modelos de violación del número leptónico y señales en el LHC y experimentos a baja energía	El trabajo propuesto investigará modelos de masas de neutrinos de tipo de Majorana y se centrará en estudiar posibles señales en el LHC y experimentos a baja energía, como las desintegraciones beta doble sin neutrinos.
Benito Gimeno Martínez y Daniel Esperante Pereira	Estudio de fenómenos no lineales de alta potencia en cavidades de radiofrecuencia para aceleradores de hadronterapia	El objetivo de este trabajo es estudiar fenómenos no lineales de alta potencia en cavidades de RF empleadas en aceleradores lineales de hadronterapia. Básicamente nos centraremos en el estudio de las dark currents, que son corrientes de electrones creadas por emisión de efecto de campo que interactúan con el haz de protones que se acelera en las cavidades. La idea es desarrollar un programa de simulación basado en el método de Monte-Carlo que permita analizar el efecto de los campos electromagnéticos generados por los electrones en el haz de protones. En una primera fase estudiaremos una cavidad de forma canónica (cavidad cilíndrica), y en una segunda fase estudiaremos cavidades más complicadas, ya que el efecto que queremos analizar depende fuertemente de la geometría de la cavidad, y también de la distribución de la energía electromagnética, así como de los materiales empleados.
Santiago González de la Hoz y Emma Torró Pastor	Búsqueda de partículas de vida media larga en el detector ATLAS	El principal objetivo del proyecto consiste en probar la existencia de nuevas partículas de vida media larga (LLPs, por sus siglas en inglés "Long-Lived Particles") en el experimento ATLAS del LHC. El proyecto incluye dos hitos principales. Por un lado, la exploración de un canal nuevo en la búsqueda de nueva física con jets desplazados, nunca estudiado en ATLAS hasta la fecha, que cubrirá el rango de vidas medias entre 10^{-4} y 1 metros en $c\tau$, utilizando el conjunto completo de datos del Run 2 del LHC. Por otro lado, el desarrollo de un nuevo trigger para la detección de LLPs que se desintegran en el calorímetro de ATLAS, ampliando el espacio de fases accesible.
Gabriela Llosá Llácer	Telescopio Compton para terapia hadrónica	El grupo IRIS (http://ific.uv.es/iris) desarrolla instrumentación, simulaciones y algoritmos de reconstrucción de imágenes para física médica. Se propone participar en las pruebas de detectores, análisis de datos, simulaciones y/o reconstrucción de imágenes para un telescopio Compton para monitorización del tratamiento en terapia hadrónica.

Investigador responsable	Proyecto	Descripción
Olga Mena Requejo	Neutrino-Dark Energy interplay	Neutrinos and dark energy should be disentangled from cosmological measurements. We shall investigate the most promising strategies to isolate their effects, optimizing the design of future surveys.
Vasiliki Mitsou	Confronting R-parity violating supersymmetry with experimental data	Supersymmetry (SUSY) without R-parity gives rise to distinctive signatures with invariant-mass peaks and/or long-lived sparticles. This project (a) will explore final states with strong kinematic constraints on visible particles, and (b) will constrain such models using SUSY (and other exotics) search results of the ATLAS and CMS experiments at LHC.
Sergio Pastor Carpi	Neutrino oscillations in the early Universe	Several anomalies in the experimental results on flavour neutrino oscillations could be explained by the existence of an additional, sterile neutrino state. Its implications for cosmology will be explored, including a calculation of active-sterile oscillations in the early Universe and the potential bounds from cosmological data, in particular from the Planck satellite.
Antonio Pich Zardoya	Extensiones del sector escalar de la Teoría Electrodébil: Física del bosón de Higgs y física de sabor	Estudio de extensiones del sector escalar de la teoría electrodébil. Fenomenología del bosón de Higgs. Implicaciones en transiciones con cambio de sabor, tanto de quarks como leptones.
Jorge Portolés Ibáñez	The quantum versus classical effective actions	Se estudiarán la construcción y aplicaciones de la ecuación de DeWitt, que establece la relación entre las acciones efectivas clásica y cuántica. Se propone su utilización para el desarrollo perturbativo de la teoría efectiva a un loop.
Germán Rodrigo García	Estudios teóricos y fenomenológicos de la gravedad como copia doble de teorías gauge	Establecer la dualidad color-cinemática (CKD) y su conexión con la gravedad a partir de QCD y explorar las implicaciones fenomenológicas en el LHC, obteniendo predicciones teóricas para la producción a altas energías de los nuevos estados pronosticados por CKD.
Arantxa Ruiz Martínez	Búsqueda de producción de pares de bosones de Higgs en el experimento ATLAS del LHC	Este proyecto se dedicará a la búsqueda de la producción de pares de bosones de Higgs en colisiones de protones a $\sqrt{s}=13$ TeV usando los datos de Run-2 del experimento ATLAS del CERN.

Investigador responsable	Proyecto	Descripción
Óscar Vives García	The symmetries of the flavor problem	The SM contains a host of unknown flavor parameters that need to be fixed experimentally. The use of spontaneously broken symmetries to organize and understand these parameters is one of the most promising strategies to solve this flavor problem with new physics beyond the SM.
Juan de Dios Zornoza Gómez	Oscilaciones de neutrinos con KM3NeT-ORCA	Aunque ya se han probado experimentalmente las oscilaciones de neutrinos, queda pendiente determinar cómo se ordenan sus masas. Una forma prometedora para hacer esta medida es con el detector submarino KM3NeT-ORCA, ya en construcción y tomando datos, en el que nuestro grupo tiene una larga experiencia.
Juan Zúñiga Román	Detección de neutrinos de alta energía en coincidencia con ondas gravitacionales y fuentes astrofísicas transitorias	La astronomía multi-mensajero ha realizado importantes avances recientemente: fusión de estrellas de neutrones GW170817, primera fuente de neutrinos cósmicos, blazar TXS0506-056. Este nuevo enfoque consiste en observar una fuente astrofísica en el espectro electromagnético, ondas gravitacionales y neutrinos cósmicos de alta energía. Se propone avanzar en este tipo de búsquedas con los telescopios ANTARES y KM3NeT.