

PROPUESTAS DE TRABAJO DEL IFIC PARA LAS BECAS JAE INTRO ICU 2026

Referencia del plan de formación	Personal investigador responsable	Proyecto	Descripción
IFIC-AFNP-01	Ariel Tarifeño-Saldivia (responsable) <a href="#">e-mail</a> Eduardo Alberto Feijoo Aliau (cotutor)	<i>Benchmarking of Hadronic Physics Models for Secondary Neutron Dosimetry in Cancer Therapy</i>	Investigation linking theory–simulation–experiment for secondary neutron dosimetry in hadron therapy. Benchmarking Monte Carlo transport models against hadronic theory models from which nonelastic proton-nucleon cross sections are derived and validated with experimental data from therapy facilities. For proton-therapy energies, these cross sections should be refined within a synergistic simulation–experiment framework to meet clinical requirements for accurate long-term risk assessment in pediatric patients and pregnant women, supporting democratization of hadron therapies.
IFIC-AFNP-02	Fernando Hueso González (responsable) <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a> Declan Garvey (cotutor)	<i>Laser-plasma particle acceleration and derived medical applications</i>	In proton therapy, gamma-ray detectors are deployed for treatment verification. We propose that the student participates in the development of a very fast Monte Carlo simulation of the proton interactions within the patient leading to prompt gamma-ray production and detection in a scintillation crystal in coaxial geometry, to be run on parallel architectures such as GPUs. The code is programmed using SYCL and the C++ language and will be released as open-source software.
IFIC-AFNP-03	Gabriela Llosá Llácer <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>Desarrollo de un sistema de imagen para aplicaciones médicas</i>	El grupo IRIS desarrolla instrumentación, simulaciones y algoritmos de reconstrucción de imágenes para aplicaciones de física médica. En el marco del proyecto europeo AIDER, en una colaboración internacional, la/el estudiante participará en el desarrollo de una cámara Compton para la visualización de radiofármacos en el cuerpo del paciente en terapia dirigida con radionúclidos, contribuyendo al diseño del detector con el código de simulación GATE, ensamblaje y pruebas.
IFIC-AFNP-04	José Benlliure Anaya <a href="#">e-mail</a>	<i>Aplicaciones médicas de los aceleradores láser</i>	Objetivo: introducir los fundamentos y el potencial médico de los aceleradores láser. Contenidos: (1) bases de interacción láser-plasma y generación de haces (2) aplicaciones en radioterapia, protonterapia e imagen. Metodología: (1) participar en algún experimento relacionado; (2) trabajar en el análisis e interpretación de datos obtenidos en los experimentos.

IFIC-AFNP-05	Francisco J. Albiol Colomer <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>Nuevas ideas en aplicaciones de reconstrucción de imagen</i>	Un desarrollo de un nuevo sistema de reconstrucción de imagen, permite en principio mejorar sustancialmente la capacidad de medidas en resolución y dirección de toda una serie de dispositivos de medias en espacio. Se propone evaluar mediante técnicas de Montecarlo y modelos la capacidad de reducir es decir mejorar la resolución angular, y evaluar los tiempos de respuesta de estas técnicas como sistema temprano de aviso de eventos cósmicos.
IFIC-FNPE-06	Ander Simón Estévez (responsable) <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a> Gonzalo Martínez Lema (cotutor)	<i>Demostración de la tecnología de cámara de proyección temporal cónica con el detector p-COLINA</i>	El experimento COLINA desarrolla una innovadora TPC cónica con gases nobles licuados y amplificación electroluminiscente. Este TFM abordará la primera etapa del prototipo p-COLINA en fase gaseosa, ideado para demostrar la tecnología de la TPC cónica. El objetivo será tomar y analizar datos de calibración y compararlos con simulaciones de interacción y campo a fin de caracterizar el comportamiento de cargas en el interior del detector demostrando así el concepto COLINA.
IFIC-FNPE-07	Fernando Martínez Vidal <a href="#">e-mail</a>	<i>Magnetic and electric dipole moments of unstable particles at the LHC</i>	Magnetic ( $g-2$ ) and electric (EDM) dipole moments are sensitive probes of physics within and beyond the Standard Model. For unstable particles—such as long-lived strange baryons, short-lived charm baryons, and the tau lepton—experimental access is challenging. An active program at LHCb and the proposed and innovative ALADDIN experiment at the LHC addresses these measurements. The student will be introduced to the advanced triggering and reconstruction algorithms, data analysis, and phenomenology of this program.
IFIC-FNPE-08	Santiago González de la Hoz (responsable) <a href="#">e-mail</a> José F. Salt Cairols (cotutor)	<i>Facing new challenges in the search for New Physics using Machine Learning techniques to the <math>t\bar{t}b\bar{t}</math> events of the ATLAS experiment</i>	The objective of this work to learn and apply the latest machine learning (ML) techniques in the search for new physics arising from $t\bar{t}b\bar{t}$ events in the ATLAS experiment. After becoming familiar with the various open questions, the student will apply different ML methods. We will focus on analyzing the reconstruction performance of the missing transverse energy in fully leptonic processes. This will allow us to address improvements in the separation. resonance events or quantum entanglement in $t\bar{t}b\bar{t}$ systems. This analysis will be carried out using machine learning techniques for both classification and regression.

IFIC-FNPE-09	José Javier Valiente Dobón (responsable) <a href="#">e-mail</a> Rosa María Pérez Vidal (cotutora)	<i>Gamma-Ray Spectroscopy as a Gateway to Neutrino Physics</i>	This project connects $\gamma$ -ray spectroscopy and neutrino physics by studying nuclear matrix elements relevant to neutrinoless double- $\beta$ and inverse $\beta$ decays. It investigates whether these quantities can be extracted from $\gamma$ transitions following isobaric analog states. The student will be directly involved in the experimental measurements, data analysis, and interpretation of the results.
IFIC-FNPE-10	Juan Zúñiga Román <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>Multi-messenger Astronomy with Neutrino Telescopes</i>	Neutrino astronomy studies high-energy astrophysical sources through the neutrinos they emit. IceCube opened the field by detecting cosmic neutrinos in 2013, later identifying the first sources. KM3NeT, now partly operational, will surpass IceCube in the Southern Hemisphere and has strong potential to find Galactic sources. This project aims to learn astroparticle physics, instrumentation, and KM3NeT data analysis with the VEGA group at IFIC.
IFIC-FNPE-11	Júlia Tena Vidal <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>Benchmarking Monte Carlo Hadronic Shower Simulations for KM3NeT ORCA</i>	The KM3NeT ORCA experiment requires precise neutrino-nucleus simulations to accurately measure neutrino oscillations. Incorrect modelling of hadronic showers affects the reconstruction of the neutrino's direction and energy, limiting the precision of oscillation studies. In this thesis, the candidate will exploit the latest measurements from the CLAS electron-spectrometer to constrain the hadronic shower modelling uncertainties for the KM3NeT experiment.
IFIC-FNPE-12	Justo Martín-Albo Simón <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>Desarrollo de tecnologías avanzadas de fotodetección para experimentos de neutrinos de nueva generación</i>	El origen y la naturaleza de la masa de los neutrinos son claves para explorar nueva física más allá del Modelo Estándar. El grupo de Neutrinos del IFIC participa en los experimentos DUNE y NEXT, que abordan estas cuestiones mediante el estudio de oscilaciones de neutrinos y la búsqueda de la desintegración doble beta. Ambos comparten tecnologías basadas en cámaras de proyección (TPC) de elementos nobles y fotodetección en el ultravioleta profundo. El proyecto introducirá al estudiante en I+D de nuevas soluciones de fotodetección basadas en nanotecnologías como grafeno y metasuperficies.
IFIC-FNPE-13	Laura Molina Bueno (responsable) <a href="#">e-mail</a> Arantza de Oyanguren Campos (cotutora)	<i>Development of new triggers for Dark Matter searches at NA64 experiment at CERN</i>	The origin of Dark Matter (DM) is one of the most pressing questions in particle physics. NA64 fixed target experiment set the most stringent limits in sub-GeV DM searches. The development of new triggers using new techniques based on machine learning algorithm will allow to increase the statistics collected by the experiment. The student will participate in such developments in close collaboration with people based at CERN and ETHZ.

IFIC-FNPE-14	Luca Fiorini <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>Búsqueda de acoplamientos anómalos del bosón de Higgs con quarks bottom en ATLAS</i>	En 2026 el LHC ha completado el Run 3, proporcionando el mayor conjunto de datos jamás obtenido por el experimento ATLAS. Este proyecto utiliza dichos datos para estudiar el acoplamiento del bosón de Higgs a quarks bottom a través del canal de producción bbH. El objetivo es buscar posibles desviaciones respecto al Modelo Estándar, indicativas de nueva física. El proyecto permite formarse en análisis de datos en física de partículas, técnicas estadísticas avanzadas y métodos de aprendizaje automático, participando en investigación en la frontera del conocimiento.
IFIC-FNPE-15	Michel Sorel <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>DUNE, the Deep Underground Neutrino Experiment</i>	DUNE will address several fundamental questions about the nature of matter and the role of neutrinos in the universe. Its massive detector, located underground, will be instrumented with a photon detection system to capture the scintillation light emitted by particles in liquid argon. In this project, the student will explore the use of argon scintillation light information to maximize DUNE's physics reach, focusing on atmospheric neutrino detection and proton decay searches.
IFIC-FNPE-16	Miriam Lucio Martínez (responsable) <a href="#">e-mail</a> Arantza de Oyanguren Campos (cotutora)	<i>Quantum computing for particle reconstruction</i>	Reconstructing charged particle trajectories is a computationally intensive pillar of LHC physics. This project evaluates Quantum vs. Classical Machine Learning algorithm to handle rising data complexity and filter fake tracks. The goal is to benchmark these approaches based on both physics performance and power consumption to ensure a sustainable future for high-energy physics computing.
IFIC-FNPE-17	Pau Novella Garijo <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>Búsqueda de la desintegración doble beta sin neutrinos en NEXT-100</i>	El plan de formación se centra en la explotación científica del detector NEXT-100, operado en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC). NEXT-100 tiene como objetivo la búsqueda de la desintegración doble beta sin emisión de neutrinos en Xe-136. La observación de dicho proceso implicaría que los neutrinos son partículas de Majorana, equivalentes a sus antipartículas. El trabajo a desarrollar consistirá en el análisis de los datos de NEXT-100 para la búsqueda de la desintegración doble beta.
IFIC-FNPE-18	Sara Rebecca Gozzini <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>High-energy neutrinos and dark matter with KM3NeT</i>	High-energy cosmic neutrinos might be of astrophysical origin, or alternatively owe their energy to heavy dark matter progenitor particles. The KM3NeT neutrino telescope can track and characterise signals of neutrinos from dark matter annihilations and decays in the Milky Way. The proposed project aims at developing strategies for direction and energy reconstruction, and building analysis strategies for identify such rare signatures.

IFIC-FNPE-19	Sonja Orrigo <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>Structure of Exotic Nuclei via Total Absorption Spectroscopy</i>	This project focuses on the analysis of data from the E891 experiment, to be carried out at GANIL in 2026 using the Total Absorption Spectroscopy (TAS) technique. The experiment employs a new hybrid spectrometer obtained by upgrading our existing Rocinante TAS with 16 LaBr3 detectors, providing a unique combination of high efficiency, energy resolution, and timing. The aim is to study the beta decay of selected proton-rich nuclei in the Cr-Zn region, relevant for nuclear structure studies.
IFIC-FNPE-20	Joaquín Poveda Torres <a href="#">e-mail</a>	<i>Electron reconstruction for the Muon Collider</i>	This proposal will be devoted to the study and optimization of the electron reconstruction in the Muon Collider, one of the proposals for the next particle accelerator after the LHC. Robust electron detection capabilities are key to the collider physics program, and their impact will be evaluated for a variety of physics processes.
IFIC-FT-21	Ajdin Palavric <a href="#">e-mail</a>	<i>Patterns and Symmetries in the Lepton Sector</i>	Symmetries provide a powerful guide to how new physics may manifest in the lepton sector. In this project, the student will explore how effective field theories can be used to describe rare processes and uncover patterns linking different observables. As an example, the role of flavor symmetries in charged-lepton processes may be studied. The project is flexible and can be adapted to the student's interests, with emphasis on analytical understanding and phenomenological insight.
IFIC-FT-22	Emilie Passemar <a href="#">e-mail</a>	<i>Buscando materia oscura ligera en el sector escalar</i>	En este trabajo comprobaremos la existencia de nuevas partículas escalares ligeras. La introducción de nuevas partículas de este tipo permite responder a ciertas preguntas abiertas en cosmología, como por ejemplo la existencia de materia oscura o la inflación. Sin embargo, la desintegración de estas partículas escalares con energías del orden de GeV es muy difícil de abordar, ya que implica tratar la interacción fuerte a baja energía en su régimen no perturbativo. En este trabajo nos proponemos mejorar los modelos de desintegración de estos escalares en hadrones utilizando métodos dispersivos. A continuación, intentaremos encontrar o restringir estas nuevas partículas utilizando los resultados experimentales existentes.

IFIC-FT-23	Germán Rodrigo García <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>Quantum Field Theory at          finite density on a quantum          computer</i>	QFT at finite density has applications in several areas like dense nuclear matter in neutron stars, quark–gluon plasma, and early-universe cosmology, where both temperature and chemical potential are large. Theoretical predictions based on vacuum amplitudes encode how interactions are modified by a medium, allowing to describe, e.g. the equations of state with high precision. The objective is to develop quantum algorithms for a better understanding of matter under extreme conditions.
IFIC-FT-24	Iván Agulló Ródenas <a href="#">e-mail</a> , <a href="#">web</a>	<i>Información cuántica          relativista: entrelazamiento          y protocolos de medida en          la teoría cuántica de          campos</i>	Nuestra comprensión de aspectos cuánticos de la información, correlaciones y protocolos de medida ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas. Estas ideas están comenzando a extenderse a la teoría cuántica de campos (QFT). El objetivo de este proyecto es contribuir a esta nueva área de conocimiento, conocida como Información Cuántica Relativista. En particular, se propone explorar la relación entre simetrías y la distribución espacio-temporal del entrelazamiento en QFT.
IFIC-FT-25	Martín González Alonso <a href="#">e-mail</a>	<i>Hunting New Physics at the          Precision Frontier</i>	Precision experiments across multiple frontiers (LHC, neutrinos, flavor, ...) provide powerful tests of the Standard Model and a window to subtle new physics effects. In this project, the student will explore how these effects can be probed using modern theoretical tools and existing precision data. The project will provide hands-on experience with effective field theories and their connection to specific new physics models, with an emphasis on neutrinos.