

El IFIC-València se dedica a la investigación fundamental en física de partículas experimental. Una de las principales líneas de investigación es la construcción de detectores, la toma de datos y el análisis dentro del experimento ATLAS (<https://atlas.cern/>) del Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN, donde somos uno de los principales institutos.

Nuestro grupo se dedica al estudio del bosón de Higgs, la física del quark top y búsqueda de nuevos fenómenos físicos más allá del Modelo Estándar. A su vez, el grupo también participa en actividades relacionadas con la operación del detector ATLAS (su instrumentación y calibraciones), y la reconstrucción de objetos físicos (electrones, muones, taus y jets) que son usados en los análisis.

En el sector del Higgs, nuestro grupo estudia fenómenos estándar como su acoplamiento a taus y a muones, así como la producción de sucesos con dos Higgs. Al mismo tiempo también buscamos fenómenos no estándar como son las desintegraciones con violación del sabor leptónico y la búsqueda de bosones de Higgs adicionales.

En cuanto a la física del quark top, nos centramos especialmente en las mediciones precisas de las características de su producción, acoplamiento a los bosones gauge y al bosón de Higgs, ello como sonda para estudiar nuevos fenómenos más allá del alcance energético del LHC en el contexto de una Teoría de Campos Efectiva. Además, estudiamos el entrelazamiento cuántico entre quarks top.

También exploramos la física más allá del modelo estándar buscando partículas de vida media larga, leptones neutros pesados, o nuevas partículas escalares que se acoplan con el bosón de Higgs.

La tesis doctoral del candidato seleccionado se realizará en una de las líneas de trabajo descritas anteriormente. Se unirá a la colaboración ATLAS y participará en el análisis de datos recogidos durante el Run3 del LHC y en las actividades relacionadas con el estudio de las prestaciones del detector ATLAS, y deberá desempeñar un papel destacado en las actividades en cuestión.

Se espera pues, que el candidato participe en el procesamiento de los datos del Run 3; del estudio de las prestaciones del detector ATLAS relacionadas con los objetos físicos empleados en su análisis; que implemente las recomendaciones oficiales del experimento ATLAS respecto a esos objetos; que integre en la estrategia de análisis nuevos métodos basados en el aprendizaje automático y/o la inteligencia artificial; que participe en el desarrollo y mantenimiento del software de análisis; que se implique en las simulaciones del proceso físico que estudia y de los fondos que lo enturbian; que discuta las posibles interpretaciones de los resultados tanto dentro del modelo estándar como en teorías que van más allá; y que participe en las actividades relacionadas con la instrumentación del detector ATLAS. Esto conllevará también asistir a conferencias nacionales y/o internacionales para presentar y debatir sobre los resultados obtenidos, como alguna estancia en el CERN para colaborar con los miembros del grupo de análisis en ATLAS y en las actividades del detector.

También se ofrecerá al candidato la posibilidad de participar en escuelas internacionales de Física, como por ejemplo la European School of High Energy Physics

(<https://indico.cern.ch/event/1531763/>), Taller de Física de Altas Energías (<https://www.benasque.org/2025tae/>), Advanced Artificial Intelligence for Precision High Energy Physics (<https://indico.cern.ch/event/1511435/>)

Nuestro grupo de investigación tiene un marcado carácter internacional. En la actualidad, el grupo está formado por 15 investigadores de plantilla (tanto de la Universitat de València como del Consejo Superior de investigaciones científicas), más 3 investigadores postdoctorales (todos extranjeros) y 10 doctorandos (5 de ellos extranjeros).