

El experimento DUNE: la próxima generación de detectores de neutrinos

- Sabrina Sacerdoti¹

¹*Laboratoire Astroparticule et Cosmologie - CNRS*

Esta presentación tiene como objetivo realizar una descripción general del experimento DUNE (Deep Underground Neutrino Experiment), uno de los grandes detectores que forman parte de la próxima generación de experimentos de neutrinos. Estos nuevos experimentos están diseñados para realizar las mediciones de alta precisión necesarias para comprender mejor la naturaleza de los neutrinos. Principalmente, el ordenamiento de sus masas y la existencia o no de violación de CP.

El complejo de aceleradores en el laboratorio Fermilab, en Chicago (USA) genera el haz de neutrinos más potente hasta ahora logrado, de 1.2MW. Ubicados cerca del target del haz, un conjunto de detectores (Near Detector, ND) caracteriza el flujo de neutrinos, obteniendo así una referencia para las mediciones realizadas en el detector lejano (FD, Far Detector). Este último es un gran detector de argón líquido (LAr) ubicado a 1300km de distancia, en SURF (Sanford Underground Research Facility), en South Dakota, a 1.5 km de profundidad. Consiste en cuatro grandes módulos, de 17kton the LAr cada uno; al menos los dos primeros están basados en la tecnología de LArTPC (Liquid Argon Time Projection Chamber). Esta tecnología fue desarrollada durante los últimos 40 años, pero esta es la primera vez que se utiliza en detectores con volúmenes de miles de toneladas. Por encontrarse a una profundidad considerable y gracias a su enorme volumen, el FD también es ideal para realizar mediciones de neutrinos solares y detectar neutrinos provenientes de una supernova, si alguna ocurriera durante su tiempo de operación.

Actualmente, mientras progresa la preparación de las instalaciones en SURF, Fermilab realiza la actualización necesaria de sus sistemas de aceleradores, y en CERN (Ginebra) se prueban los prototipos de los detectores a instalar en los primeros dos módulos del FD. Se trata de un gran esfuerzo internacional, que ya involucra alrededor de 1300 colaboradores de 30 países.