



Grupo de Física Experimental de Altas Energías: trayectoria y perspectivas

Nuestro grupo de investigación ha participado en el experimento DØ del colisionador Tevatrón del Laboratorio FERMILAB, y actualmente formamos parte del experimento ATLAS del Gran Colisionador de Hadrones en el laboratorio CERN. Hemos llevado a cabo una rica actividad en el desarrollo de software para el control y disparo (*triggering*) de los detectores, reconstrucción de eventos, calibración de calorímetros y cámaras de muones, habiendo sido responsables asimismo de diversas líneas de análisis físicos.

En este grupo se han formado 11 doctores y 11 licenciados. Actualmente trabajamos dos profesores y 5 becarios doctorales.



Ricardo Piegaia
Investigador Principal



Gustavo Otero y Garzón
Investigador Independiente



Sabrina Sacerdoti
Becaria CONICET



Jonathan Bossio Solá
Becario CONICET



Gino Marceca
Becario CONICET



María Roberta Devesa
Becaria CONICET



María Florencia Daneri
Becaria CONICET

Nuestro trabajo contempla proyectos que cubren las siguientes áreas:

- Análisis físicos: mediciones de precisión del Modelo Estándar, búsqueda de Nueva Física (Supersimetría, Exotics)
- Calibración de detectores: calibración del calorímetro hadrónico del experimento ATLAS, performance de triggers, comissioning del *Fast Tracker*
- Software: algoritmos de reconstrucción de jets, validación de código del experimento ATLAS, Grid Management
- Hardware: participación del *upgrade "Phase II"* (2024)

CERN, el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) y el experimento ATLAS

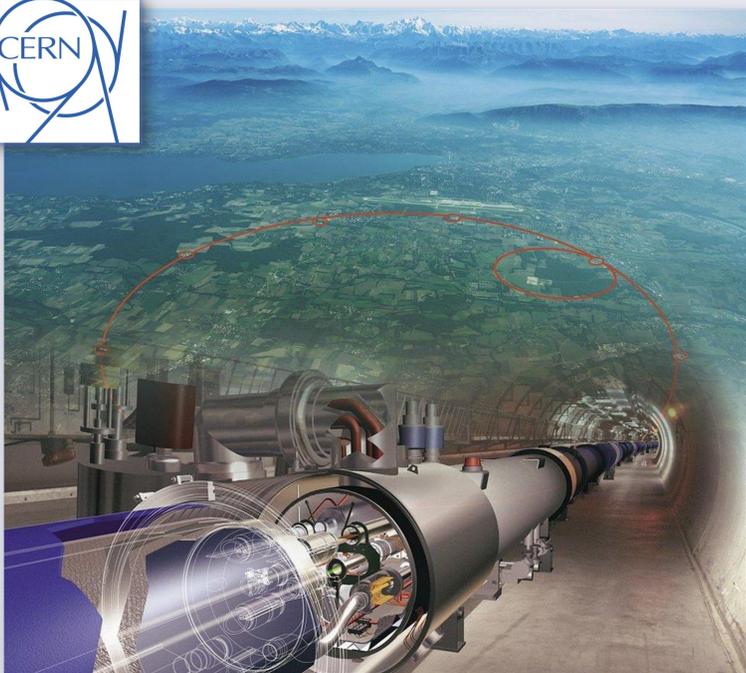


Figura 1: vista aérea del laboratorio CERN.

El laboratorio CERN es el mayor laboratorio de investigación en Física. Está ubicado en la frontera entre Francia y Suiza (Fig. 1), y desde 1954 se ha transformado en un modelo de colaboración científica internacional y uno de los centros de investigación más importantes en el mundo. Uno de los objetivos principales de este laboratorio es el estudio de los constituyentes fundamentales de la materia mediante el estudio de colisiones de partículas a muy altas energías producidas en el *Large Hadron Collider* (LHC).

ATLAS es uno de los cuatro grandes experimentos del LHC en CERN. Es un experimento muy versátil que fue diseñado para explotar el potencial de descubrimiento y el amplio espectro de oportunidades que provee el LHC. La exploración científica de ATLAS utiliza mediciones de precisión para avanzar sobre las fronteras de nuestro conocimiento actual en Física de Partículas contrastando las predicciones del Modelo Estándar, que encapsula nuestro entendimiento de los constituyentes fundamentales de la naturaleza y sus interacciones. El hallazgo más notable de este experimento ha sido el descubrimiento del bosón de Higgs (responsable de la masa de la materia conocida, Fig. 2). Más aún, se espera que ATLAS provea resultados de Física mas allá del Modelo Estándar.

ATLAS posee un detector multipropósito (Fig. 3) que contiene seis subsistemas que agrupan 100 millones de canales independientes. Este detector permite identificar las partículas originadas en colisiones de protones del LHC en intervalos de 25ns (Fig. 4).

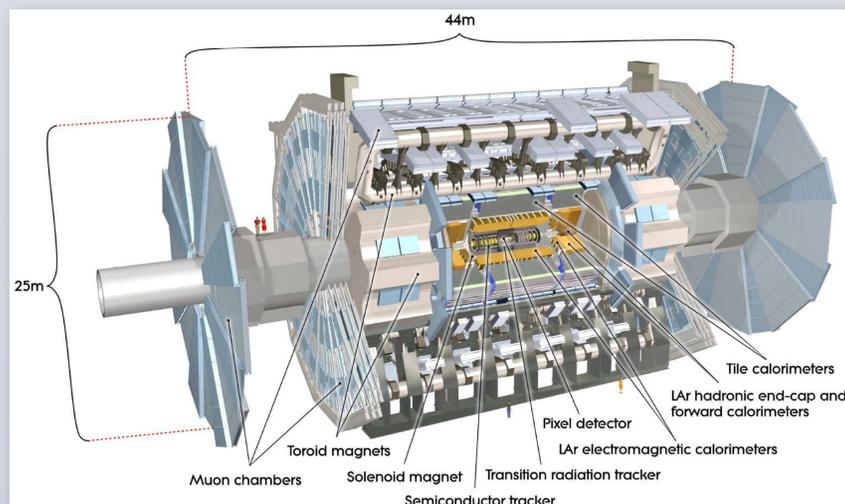


Figura 3: Esquema del detector ATLAS y sus subsistemas.

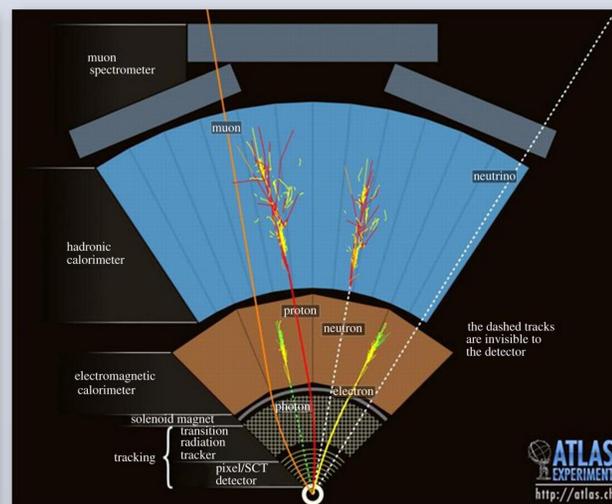


Figura 4: Sección trasversal del detector ATLAS y señales de partículas en sus subsistemas.

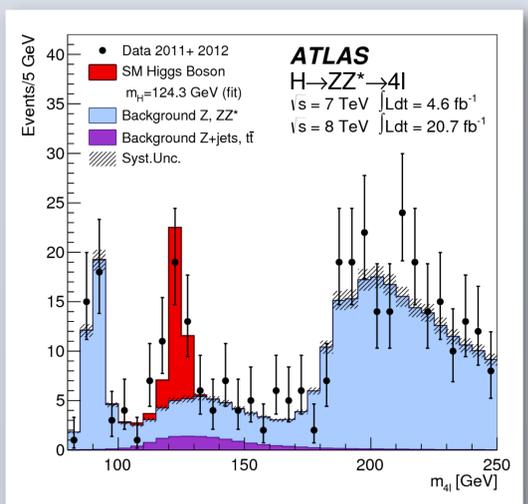


Figura 2: comparación datos-teoría de la masa invariante de 4 leptones donde se observa la contribución de decaimientos del Higgs.