



Colombian Network on High Energy Physics

Física Experimental de Partículas en Colombia

Carlos Sandoval – Universidad Nacional de Colombia
ATLAS experiment

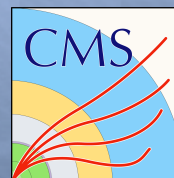
Experimentos

- LHC
- Neutrinos
- Rayos cósmicos



LHC experiments:

- ATLAS: Searches for beyond standard model signatures; Charged Higgs, SUSY, Invisible Higgs, HNL
- CMS: Supersymmetry, HNL searches, DM searches and B physics
- LHCb: Charm quark physics, and Quarkonia-Exotics
B_c meson decays for leptonic universality tests
B meson differential cross section production measurements



Neutrino experiments

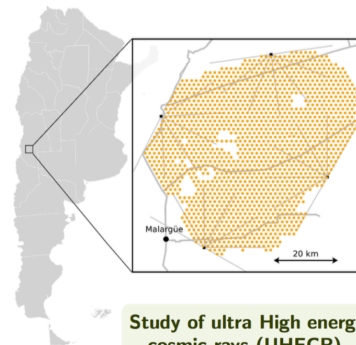
- NOvA: Data analysis, electron neutrino appearance, Non-standard interactions, Near detector physics, Neutrino cross-section
- DUNE: Photon detection system (electronics and hardware design), Detector electronics, Simulation, firmware development



Cosmic-ray experiments

- Auger: Cosmic ray Air showers modelling and simulation and atmospheric phenomena
- LAGO: Development, construction and operation of Water Cherenkov Detectors, development of new electronics, DAQ custom system development

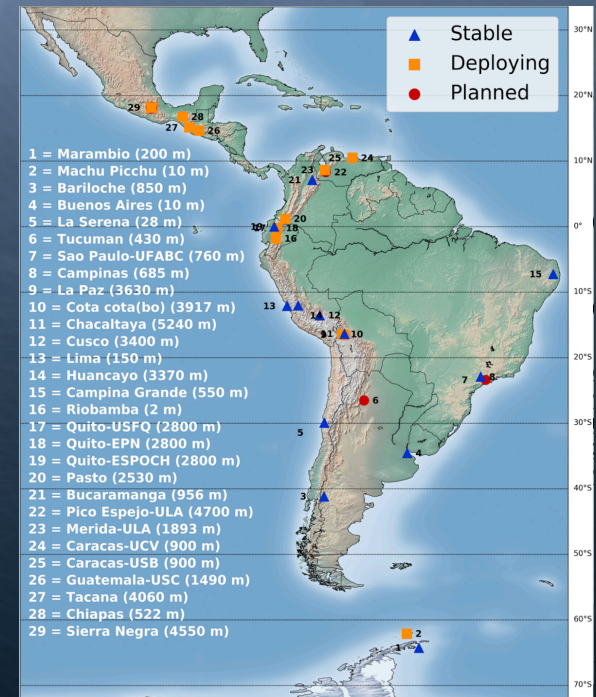
The Pierre Auger Observatory
J. Abraham et al., NIM A523:1-2(2004)50



Study of ultra High energy cosmic rays (UHECR),
 $E_p \geq 10^{18} \text{ eV} \equiv 1 \text{ EeV}$

Location

- Pampa Amarilla, Malarge, Argentina
- 69,3° W, 35,3° S
- 1400 m a.s.l., $X_d \approx 870 \text{ g cm}^{-2}$
- 3000 km² of surface



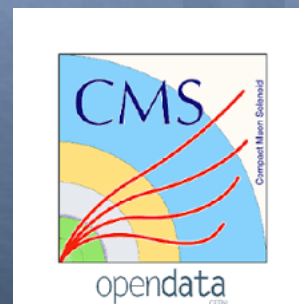
Otras iniciativas

- Aplicaciones:
 - Instrumentation Lab @UniAndes
 - MuTe, RACIMO @ UIS
- Divulgación y Educación:
 - Schools
 - Masterclasses
 - Open Data
 - ICTP-Physics Without Frontiers
 - CEVALE2VE: Network for HEP education
 - LA-CoNGA: Latin American Alliance for Capacity building in Advanced Physics
- Networks: CONHEP



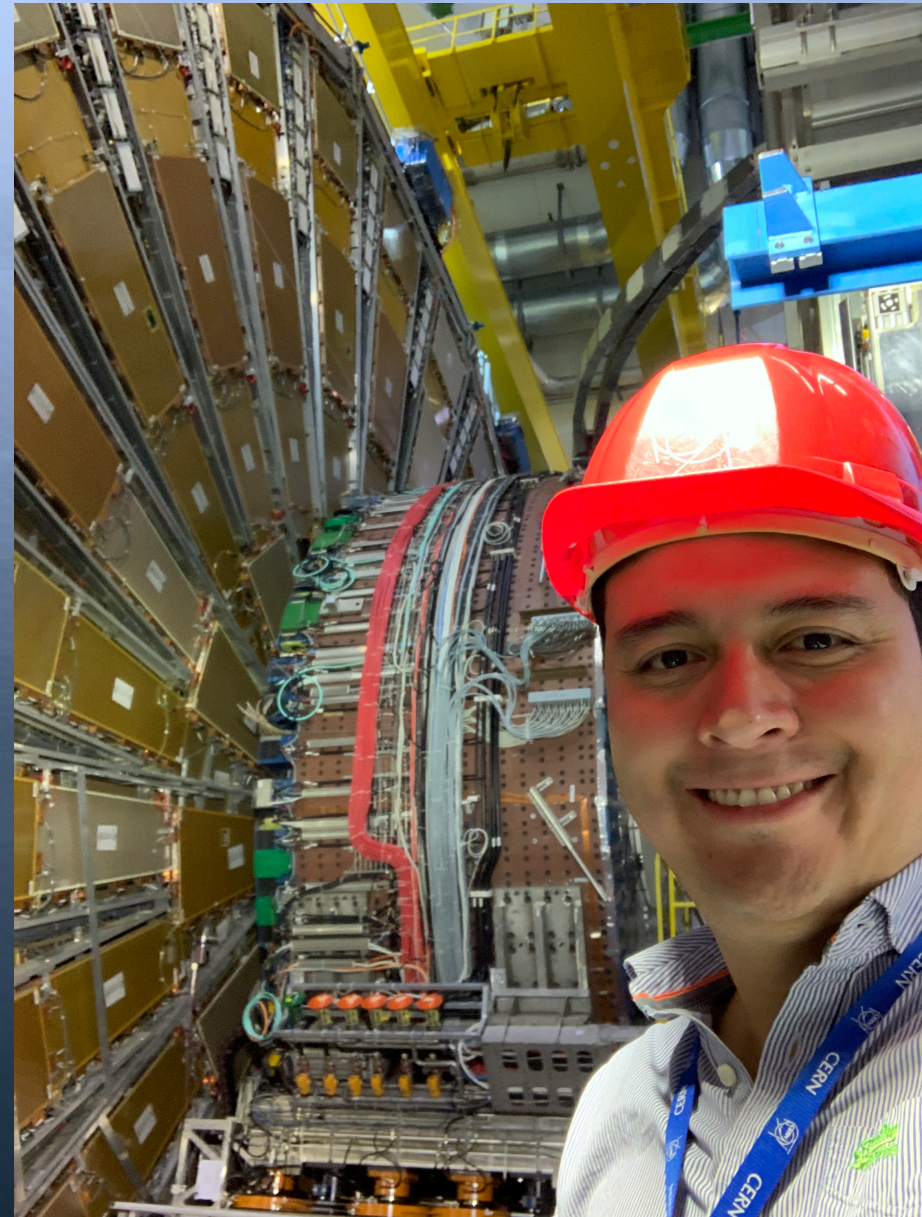
Latin american Alliance for
Capacity building in Advanced physics

LA-CoNGA physics

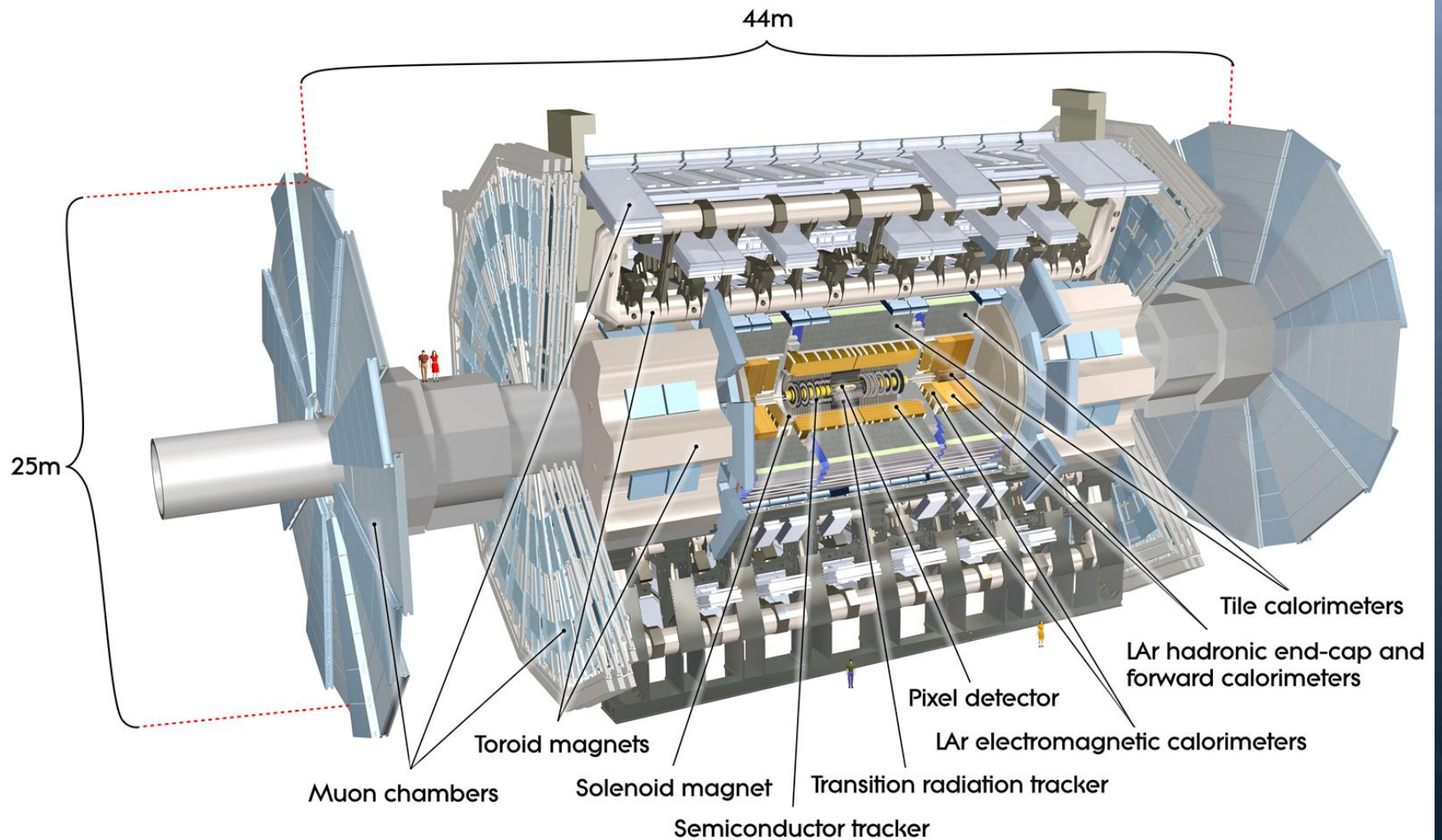


Acerca de mí

- Estudié física en la Universidad Nacional de Colombia
- Hice un doctorado en física de partículas en Hamburgo, Alemania
- Trabajo desde el 2010 en el experimento ATLAS del LHC
- Soy profesor del Departamento de Física de la Universidad Nacional de Colombia desde Enero de 2020



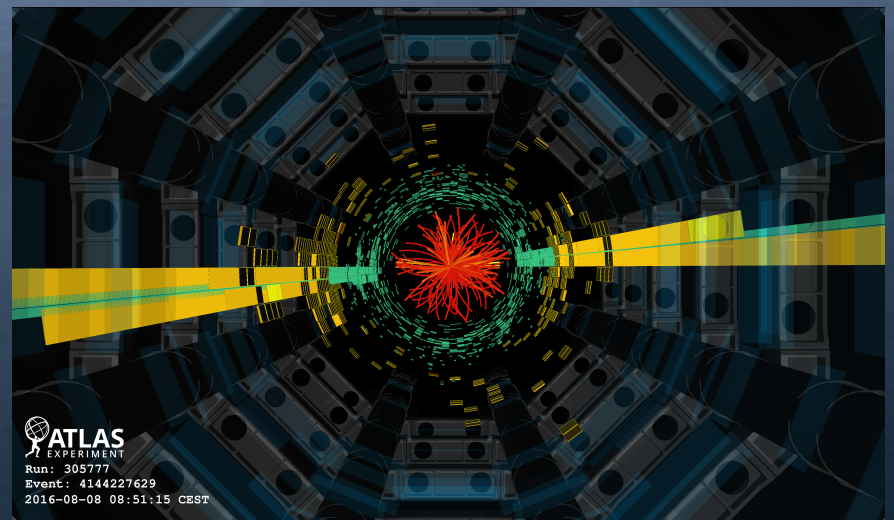
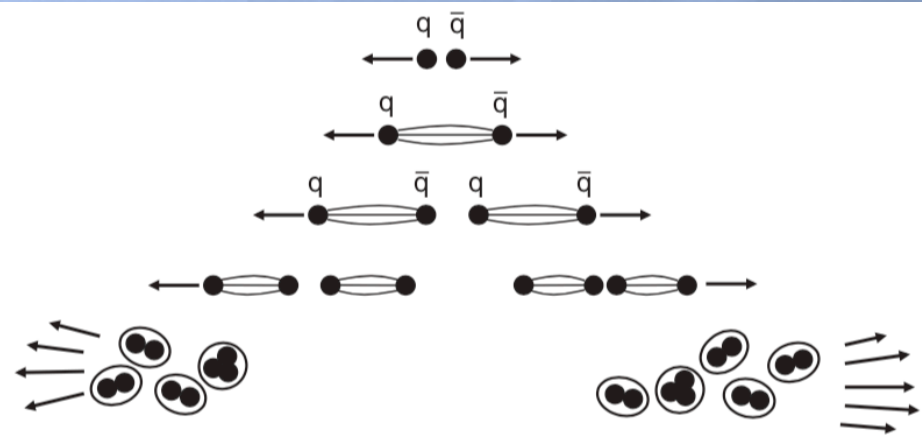
ATLAS



Hadronización

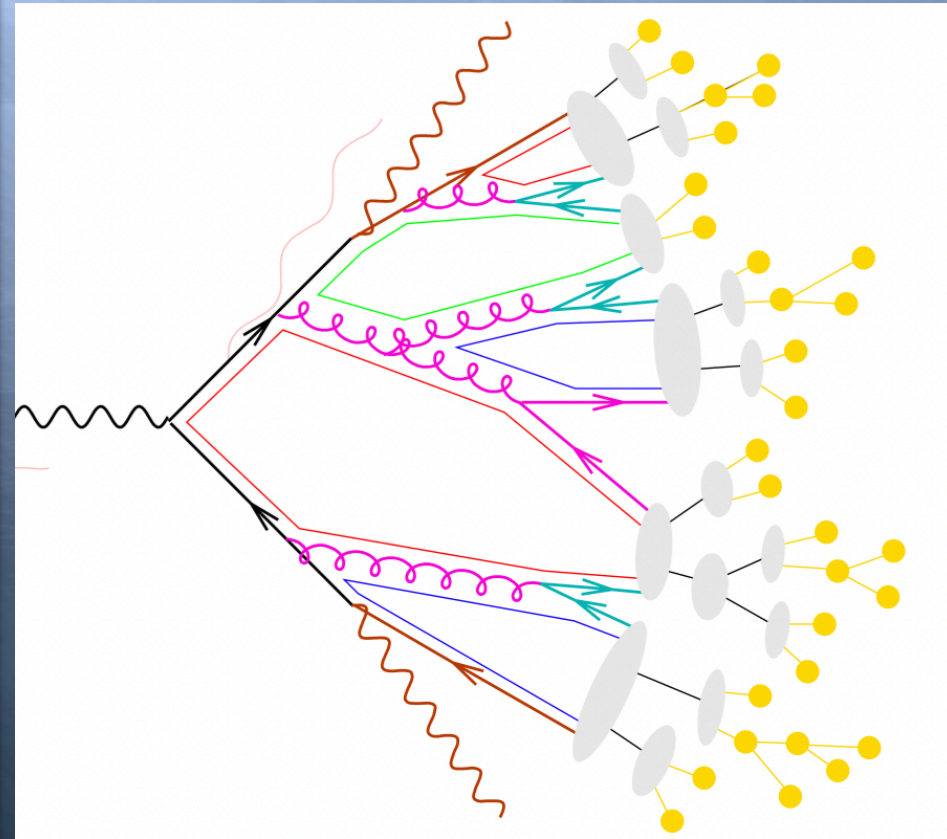
Considere dos quarks producidos:

1. Inicialmente los quarks se separan a altas velocidades
2. A medida que se separan, la energía potencial aumenta
3. Una vez se alcanza la energía de $2m_q$, se puede producir un nuevo par $q\bar{q}$
4. Este proceso continúa hasta que los quarks se agrupan en *jets* de hadrones

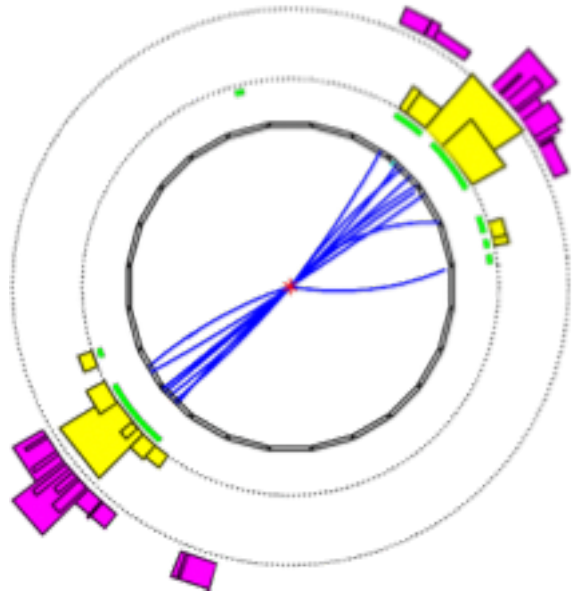


Hadronización

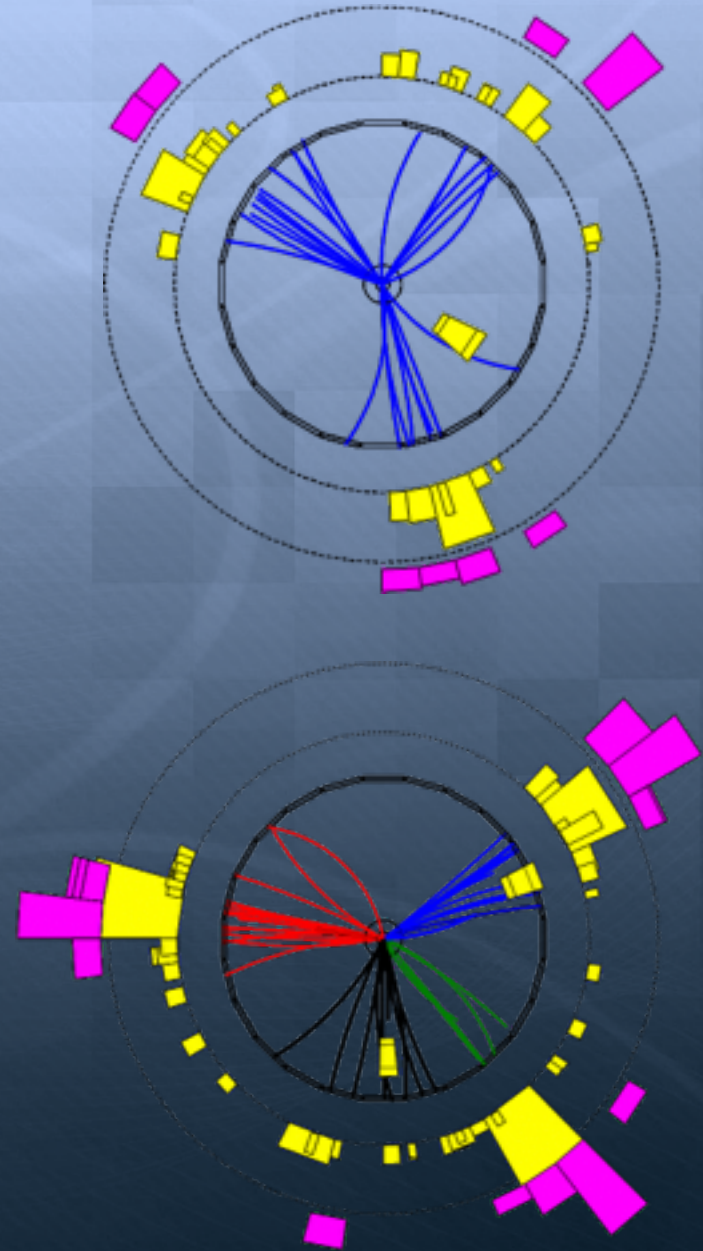
- Este proceso se llama hadronización
- No es calculable aún de primeros principios
- Los hadrones en el jet viajan en la misma dirección de los quarks originales
- Los quarks y los gluones se observan como jets



Quarks y Gluones

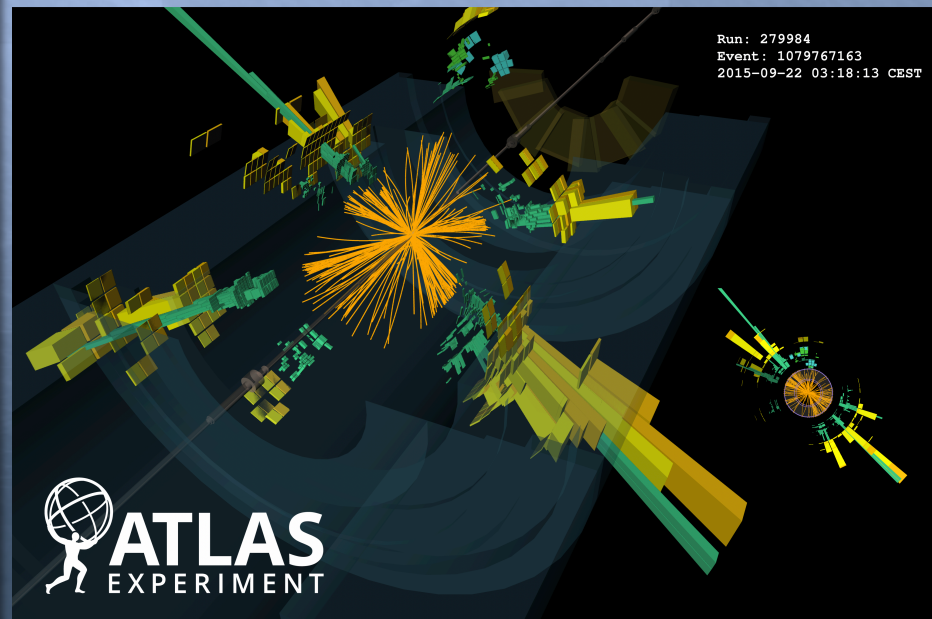


OPAL at LEP (1989-2000)



Jets en el LHC

- Se producen en grandes cantidades en el LHC
- Forman parte esencial de muchas medidas y búsquedas



Boosted jets

- En el LHC es posible producir jets altamente colimados: *boosted jets*

