

Introducción a la Física de Partículas - I

C. Javier Solano S.
Instituto de Física
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional de Ingeniería

"It is almost a miracle that modern teaching methods have not yet entirely strangled the holy curiosity of inquiry; for what this delicate little plant needs more than anything, besides stimulation, is freedom."



1905 el año milagroso

**Einstein escribe tres artículos
fundamentales, todo en un lapso de
pocos meses**



1905 el año milagroso

1. El primero dice que la luz puede comportarse a veces como un flujo de partículas con energías discretas, “cuantos”
2. El segundo ofrece un test experimental a la teoría del calor.
3. El tercero señala un problema central para los físicos de esa época – la conexión entre la teoría electromagnética y el movimiento común – y lo resuelve usando el “principio de relatividad”.



1905 el año milagroso

"I want to know how God created this world. I am not interested in this or that phenomenon, in the spectrum of this or that element. I want to know His thoughts; the rest are details."

¿Porqué los físicos quieren estudiar las partículas?



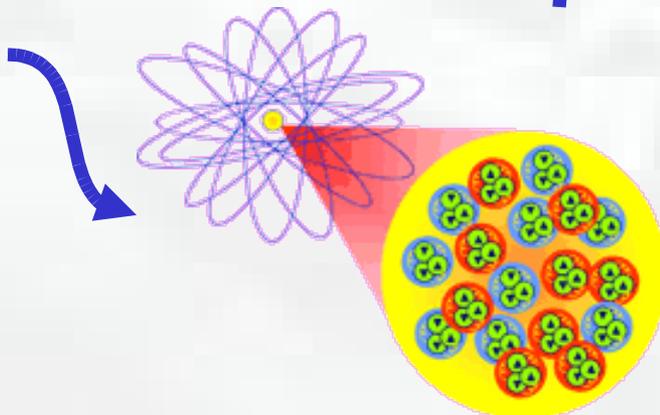
- Universo hecho de **partículas elementales**, gobernado por unas pocas **fuerzas** fundamentales.
- Alguna de esas partículas son estables, otras solo viven una fracción de segundo. Todas coexistieron por unos instantes después del **Big Bang**.
- Esa energía solo es alcanzable en grandes aceleradores como los que hay en el **CERN** y **FERMILAB**

Constituyentes fundamentales

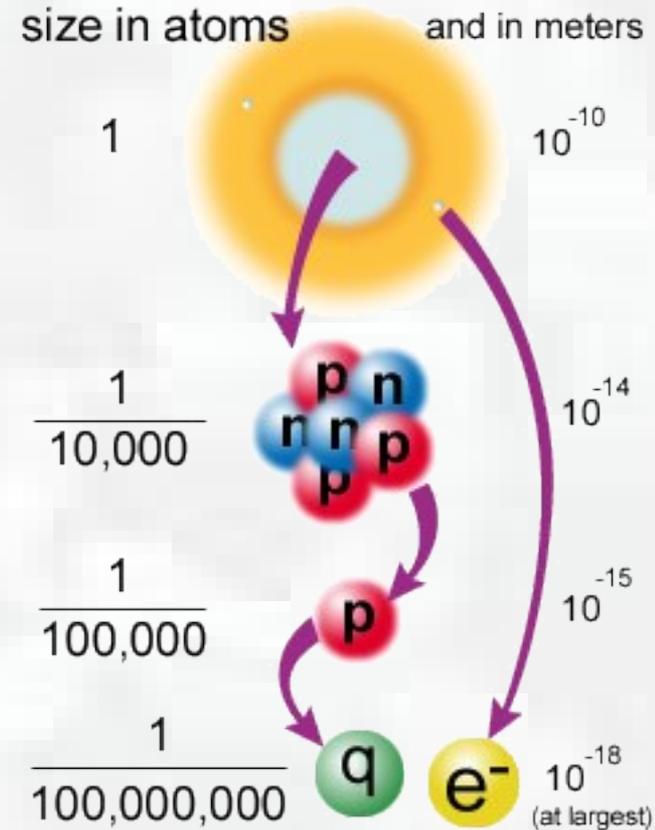


(c) Andy Brice 1998

desde la antigua
Grecia ...

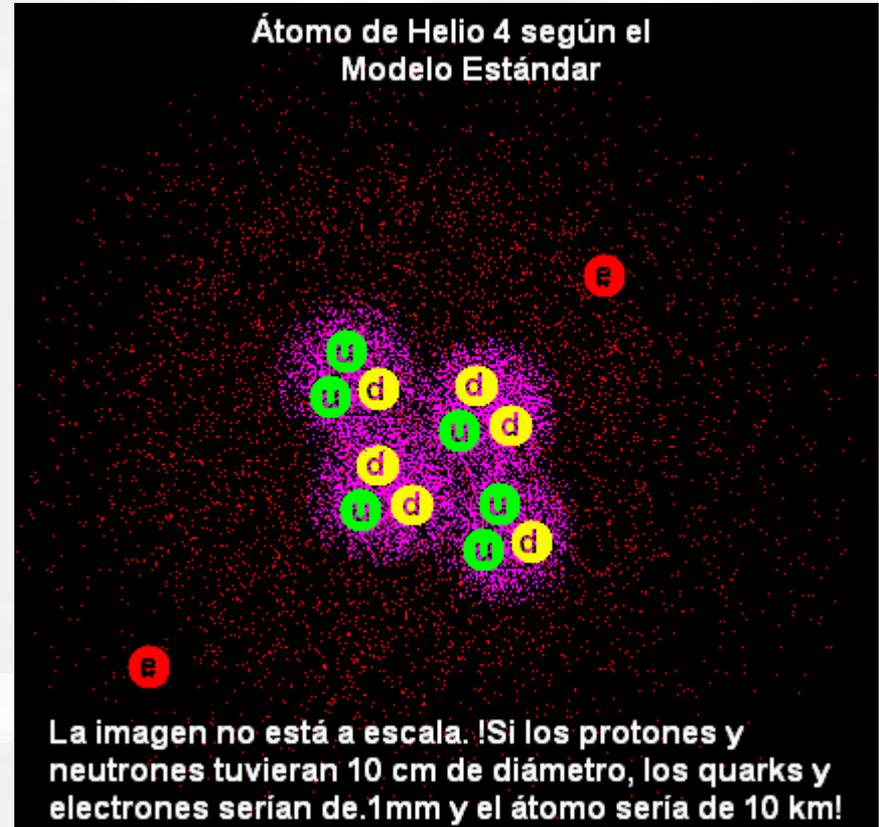
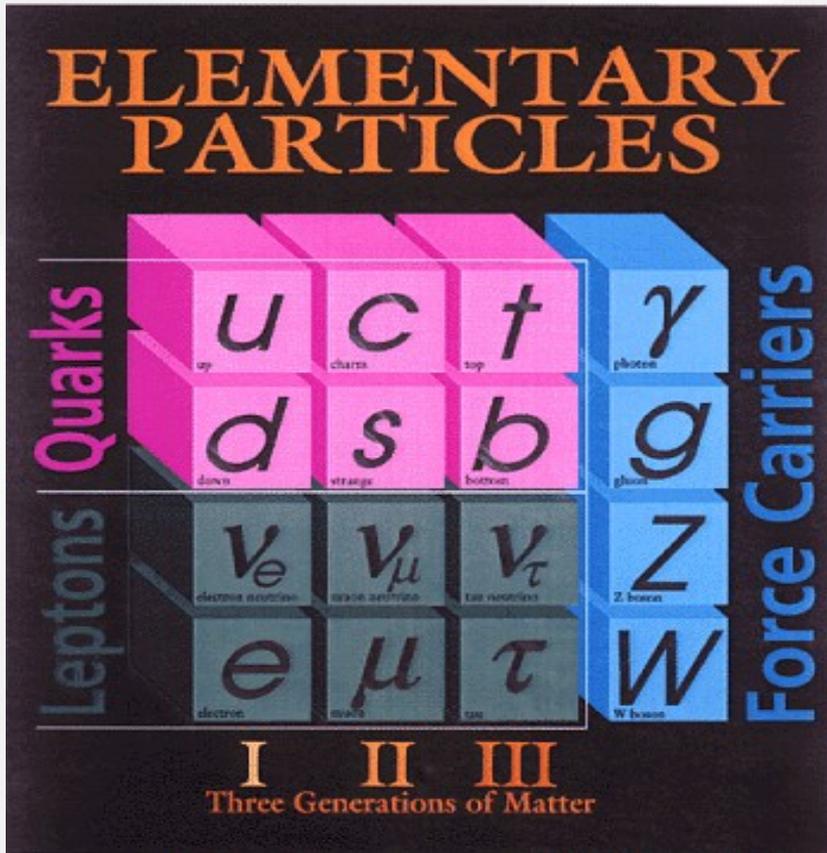


- Key**
- proton
 - neutron
 - quarks
 - gluons



... hasta nuestros días

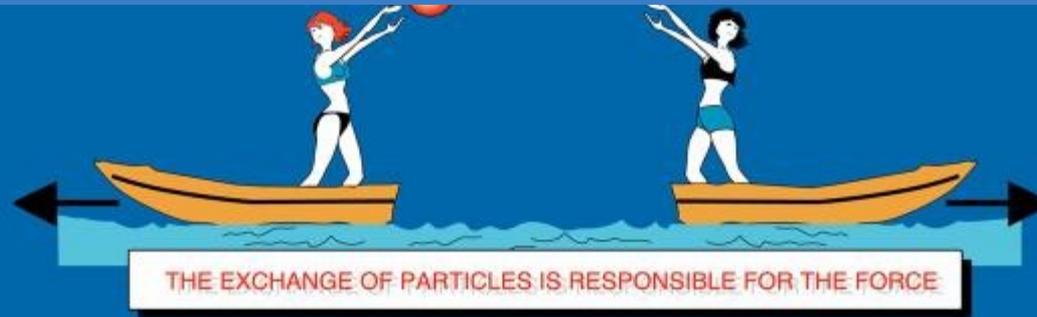
MODELO ESTANDAR



Las fuerzas fundamentales...

The forces in Nature

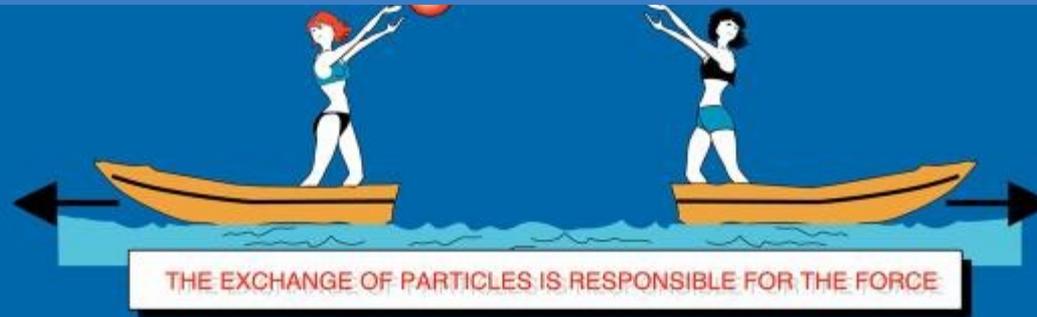
... también son partículas



Las fuerzas fundamentales...

The forces in Nature

... también son partículas

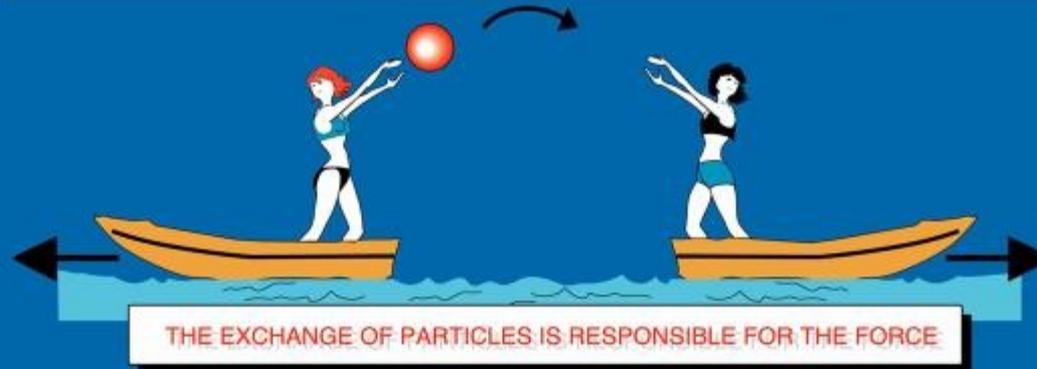


Las fuerzas fundamentales...

The forces in Nature



TYPE	INTENSITY OF FORCES (DECREASING ORDER)	BINDING PARTICLE (FIELD QUANTUM)	OCCURS IN :
STRONG NUCLEAR FORCE	~ 1	GLUONS (NO MASS)	ATOMIC NUCLEUS
ELECTRO -MAGNETIC FORCE	$\sim 10^{-3}$	PHOTONS (NO MASS)	ATOMIC SHELL ELECTROTECHNIQUE
WEAK NUCLEAR FORCE	$\sim 10^{-5}$	BOSONS Z^0, W^+, W^- (HEAVY)	RADIOACTIVE BETA DESINTEGRATION
GRAVITATION	$\sim 10^{-38}$	GRAVITONS (?)	HEAVENLY BODIES



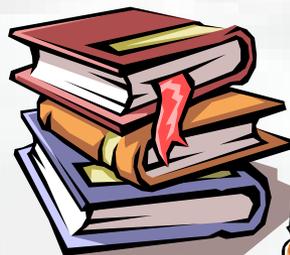
¿Pero para que estudiar las partículas?

Para entender la formación de las galaxias, estrellas, planetas, la Tierra, plantas, animales, todo lo que vemos a nuestro alrededor y, finalmente, nosotros!

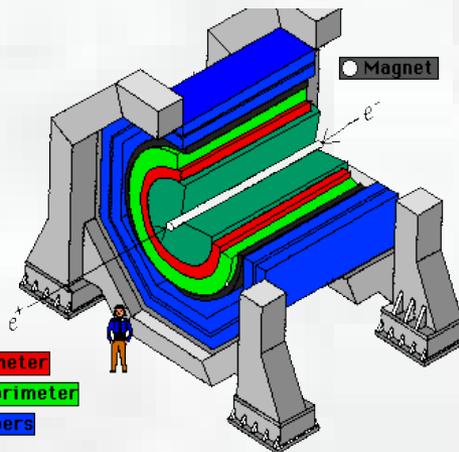
¿Cómo se estudia la física de altas energías?

... y otra vez!

De teoría...



... a fenomenología ...



...a experimentos...



Física de Partículas en el Perú

C. J. Solano, O. Pereyra, R. Ochoa (UNI)

Alberto Gago (PUCP)

Juvenal Castromonte (UPCH)

Jorge Espichan (UNC)

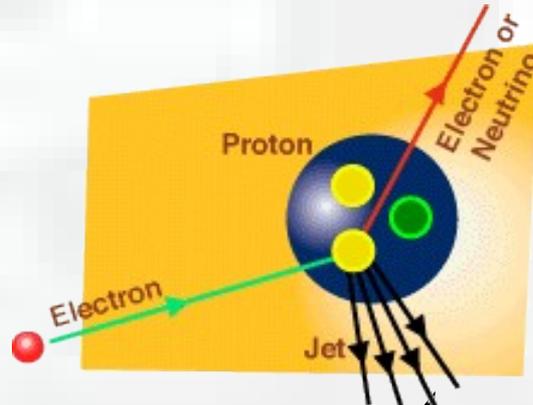
UNSA???

UNSAAC ???

Algunos temas de investigación

Fenomenología

Funciones de estructura



Experimentos



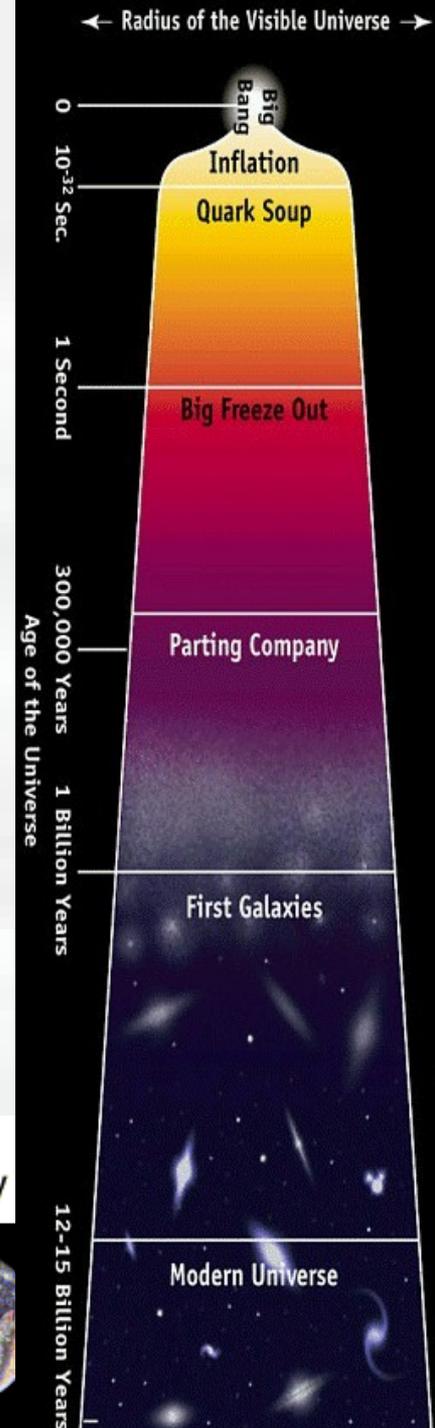
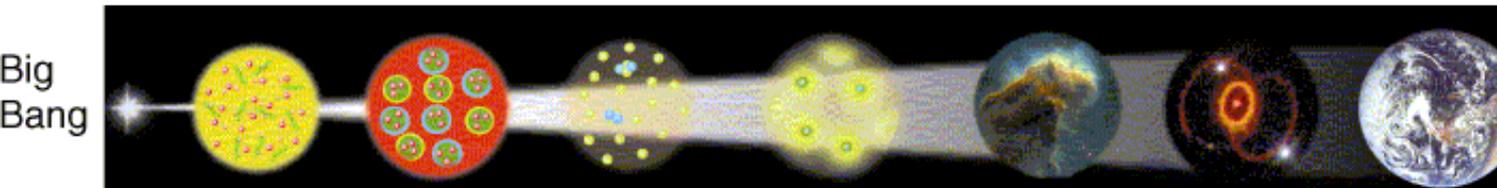
Quenching



El Big Bang

Al inicio del tiempo

Quark-Gluon Plasma Nucleons Nuclei Atoms Today



**"If I knew what I am doing I didn't call
it research"**

LHC

← Mont Blanc

← Jet d'Eau

← Airport



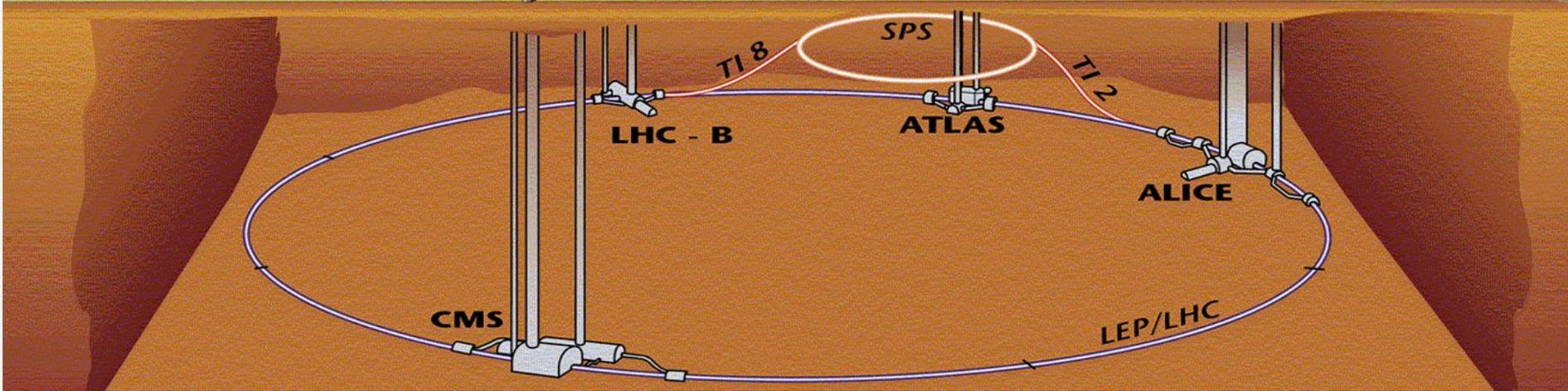
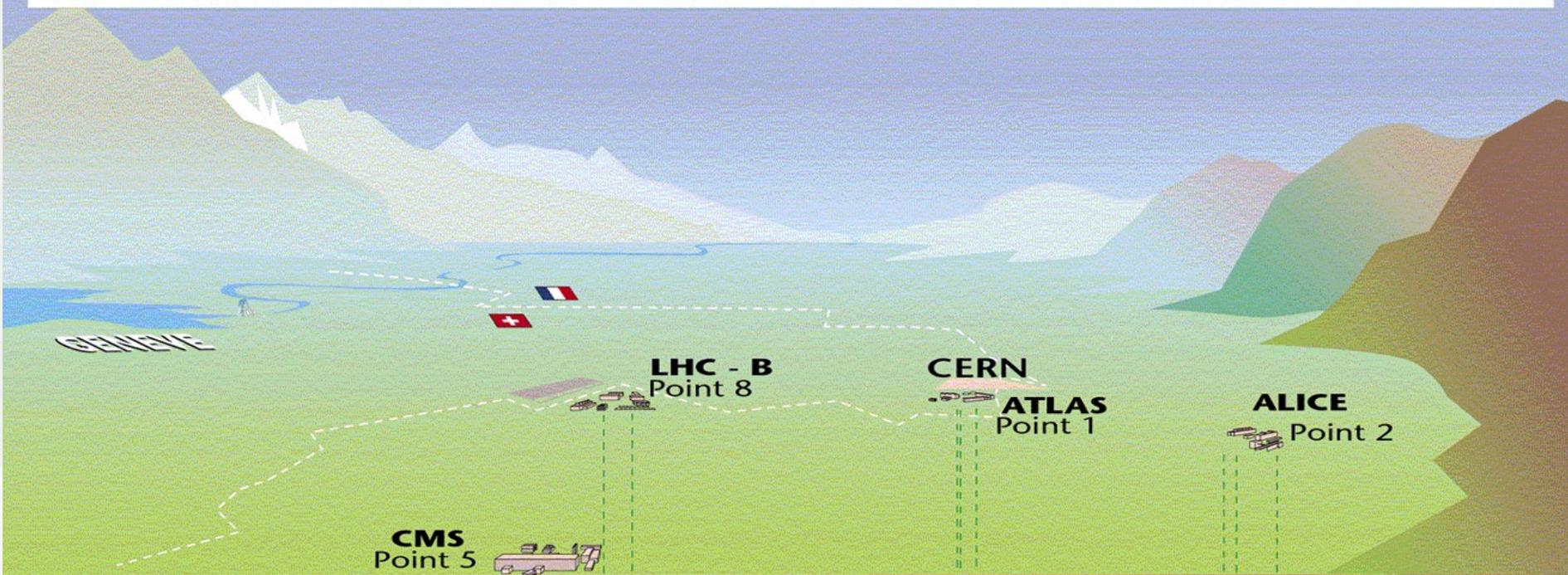
LHCb

ATLAS

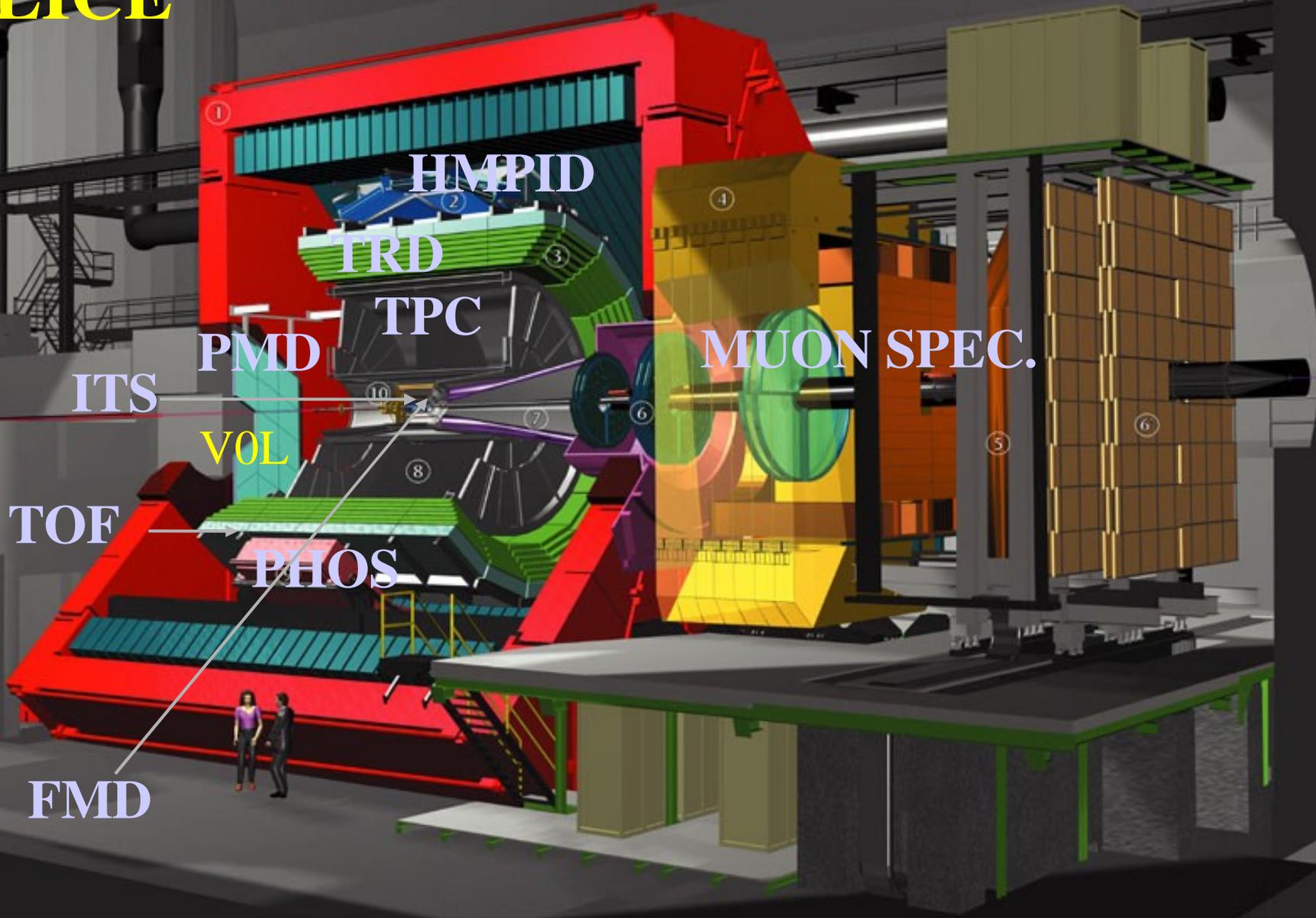
CMS

ALICE

Overall view of the LHC experiments.



ALICE



HMPID

TRD

TPC

PMD

ITS

VOL

MUON SPEC.

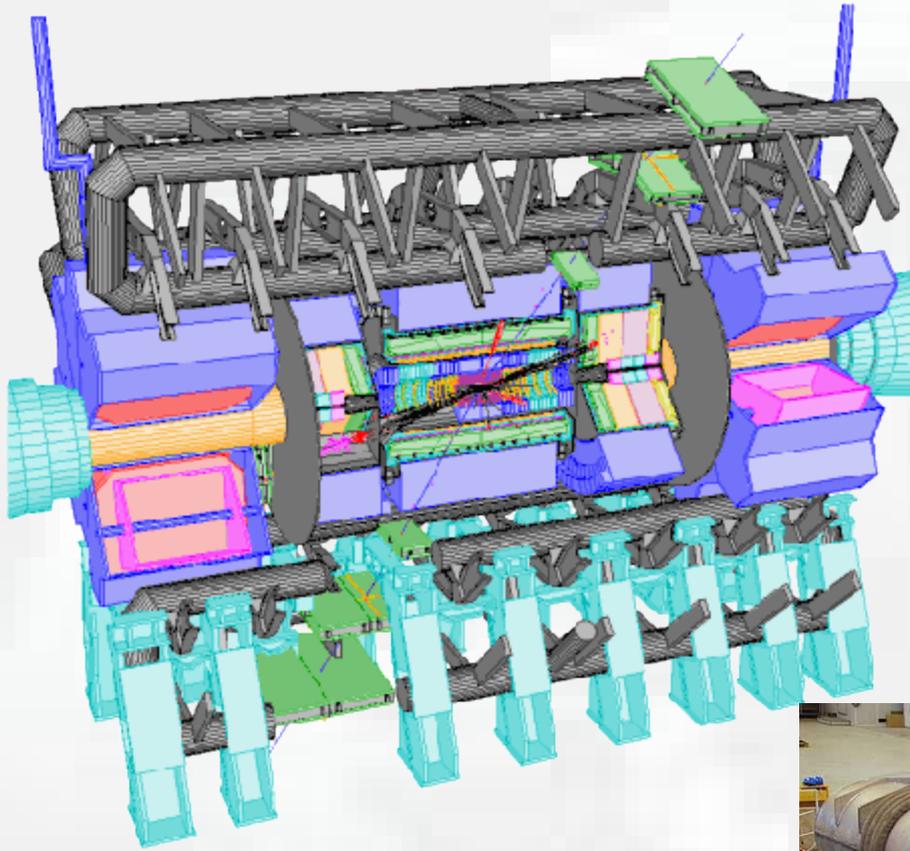
TOF

PHOS

FMD

- 1•
- 2•
- 3•
- 4•
- 5•
- 6•
- 7•
- 8•
- 9•
- 10•

ATLAS

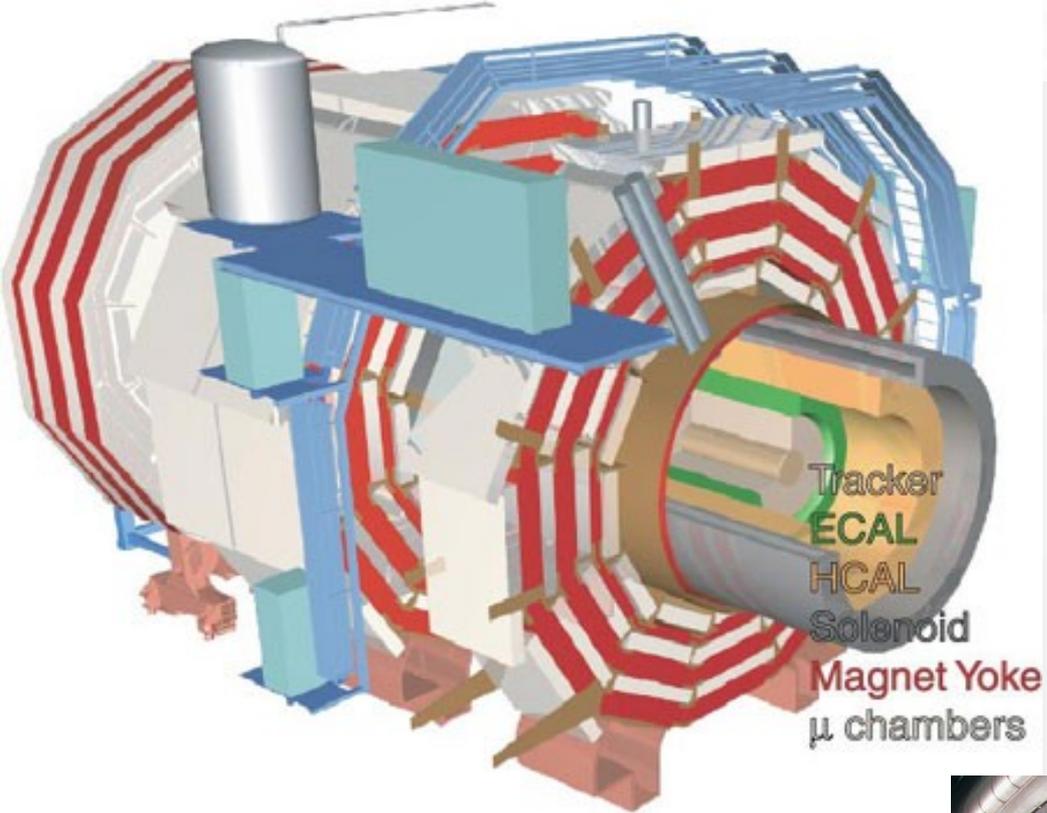


Higgs, SUSY



CMS

Higgs, SUSY



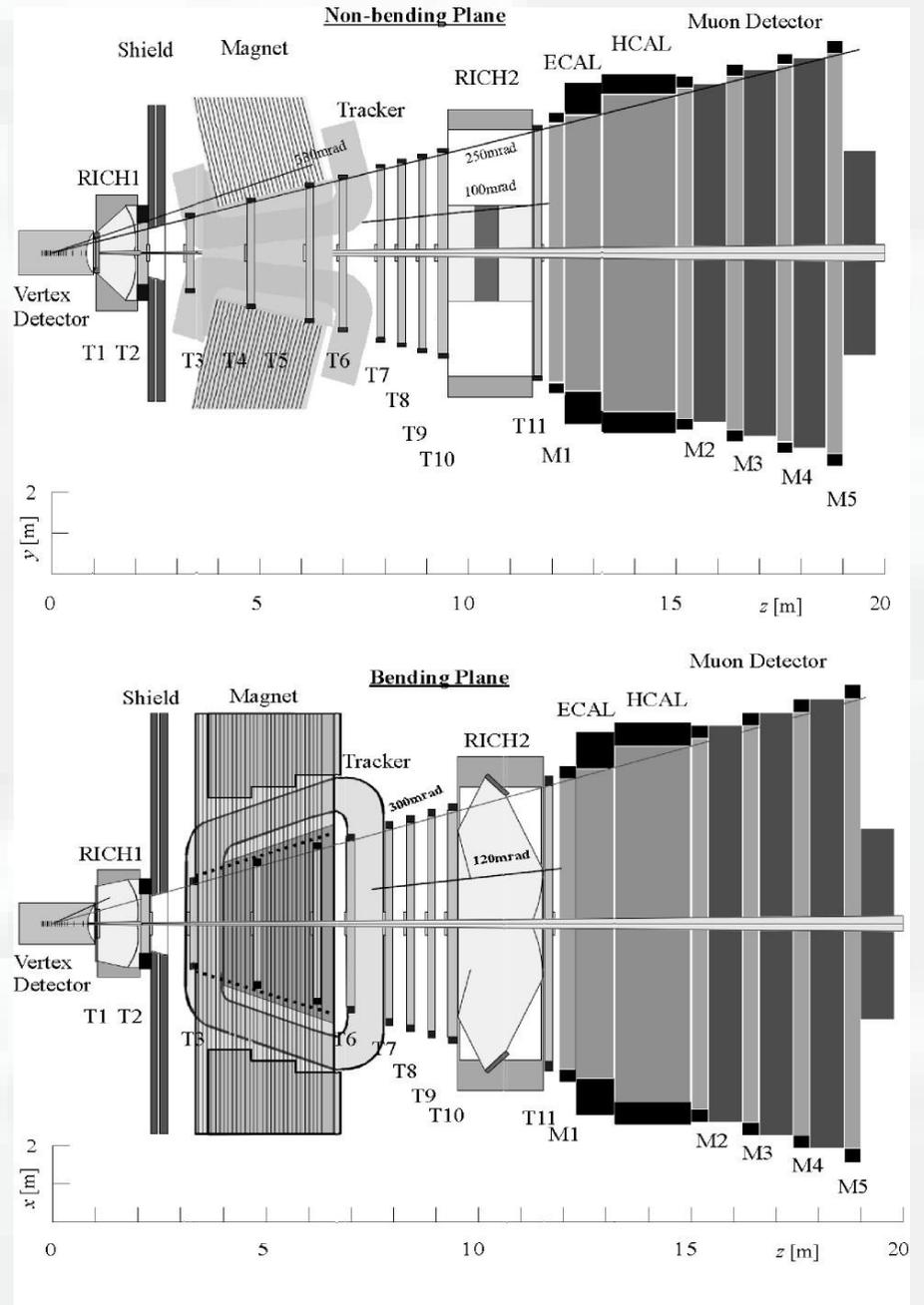
+ TOTEM

Total Cross-Section



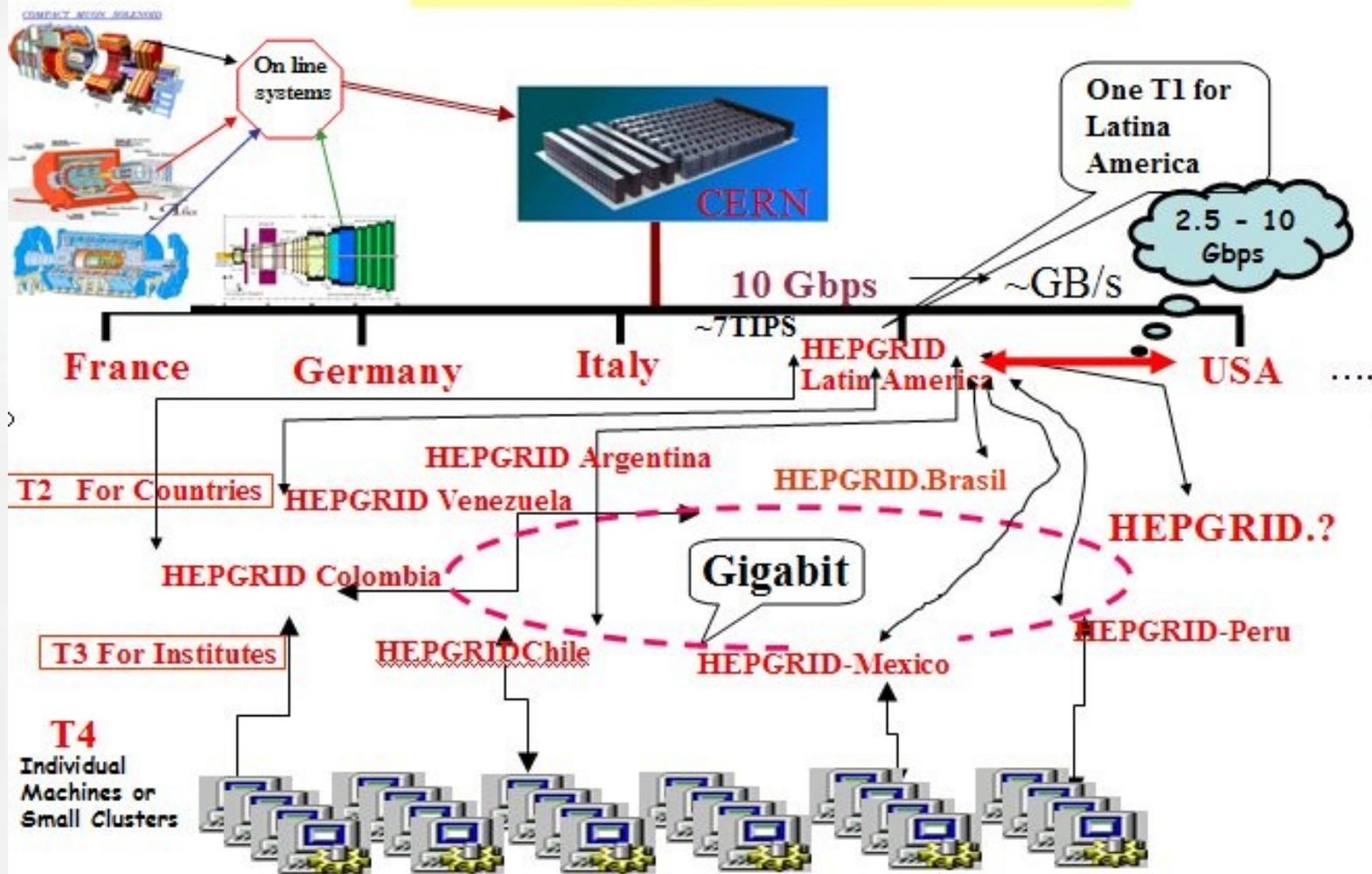
LHCb

CP Violation in B-Decays

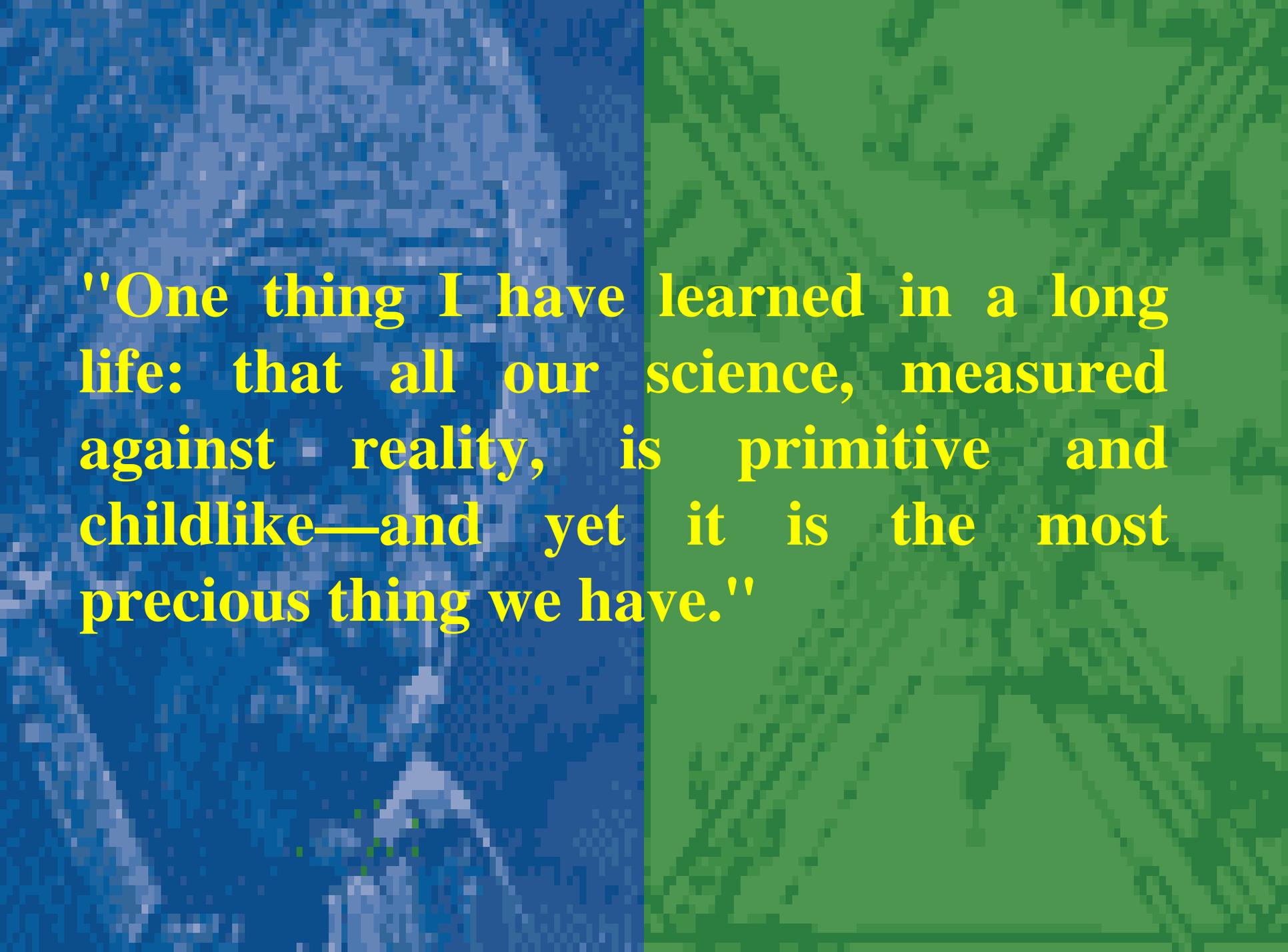


Una red GRID latinoamericana!

Latin America HEPGRID Proposal Addressed to CLAF



"The years of anxious searching in the dark, with their intense longing, their alternations of confidence and exhaustion and the final emergence into the light – only those who have experienced it can understand it."



"One thing I have learned in a long life: that all our science, measured against reality, is primitive and childlike—and yet it is the most precious thing we have."

Conclusiones

Es posible hacer Física de Partículas (experimental y teoría) en Latinoamérica (Brasil, México, Colombia y ahora Perú), participando activamente en diferentes colaboraciones internacionales de altísimo nivel, las cuales estudian temas de actualidad y seguirán haciéndolo por muchos años.

Además no sólo es posible hacer este tipo de física aquí en Perú

También es muy interesante y divertido!