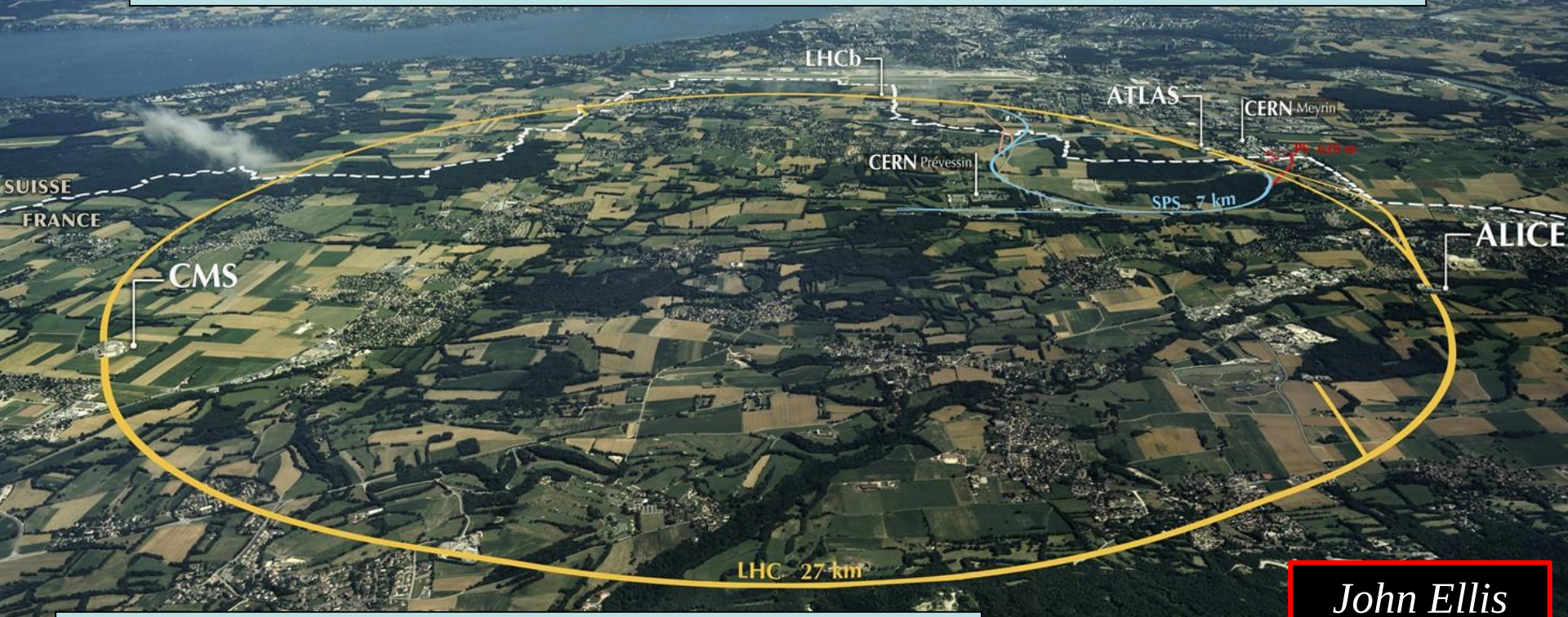
Partículas para la Paz

El gran colisionador de partículas (LHC) del CERN

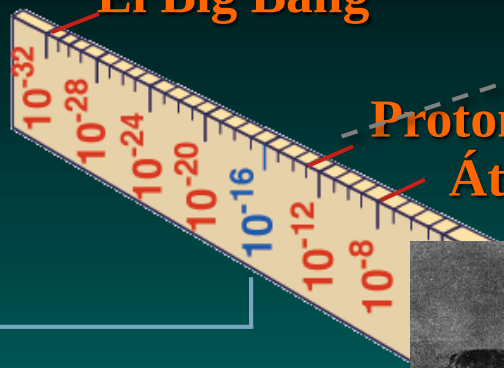


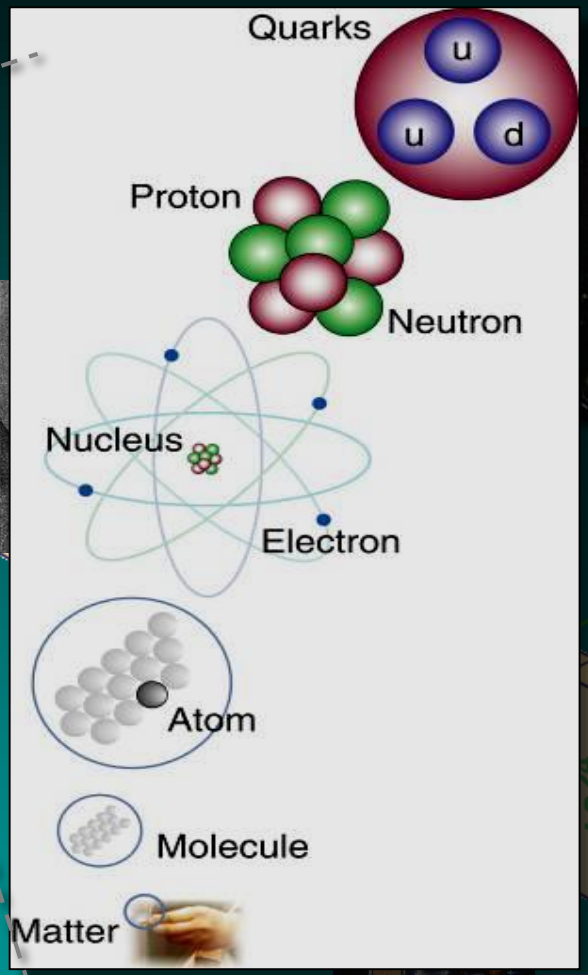
Las grandes preguntas unen los científicos del mundo

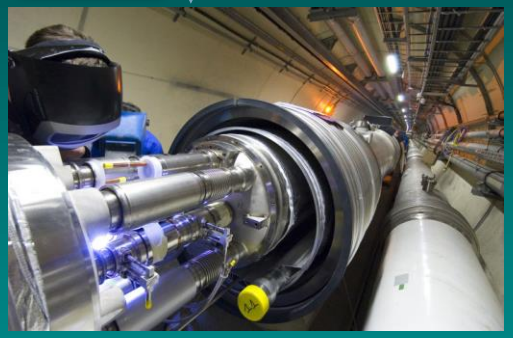
John Ellis

KING'S College LONDON

•/Users/johne/Desktop/YoungEinsteins.png





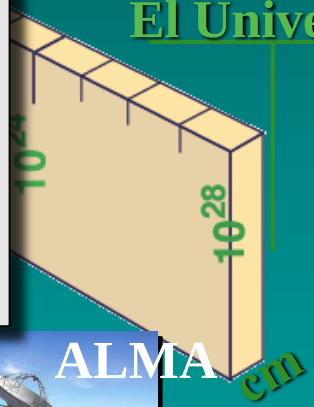


LHC

El super-microscopio

Las galaxias

El Universo



Hubble

ALMA

AMS

VLT

Estudiar las leyes fundamentales de la física

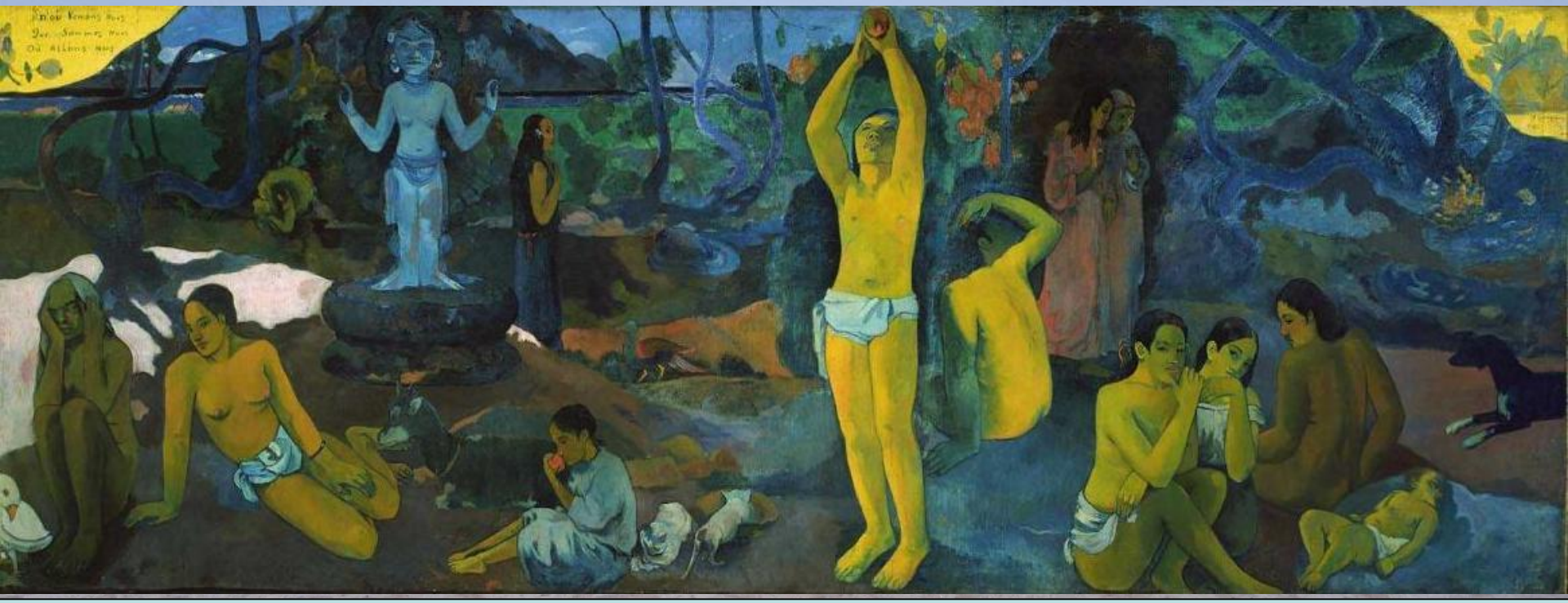
para comprender mejor

los primeros momentos del Universo

¿ De dónde venimos ?

¿ Qué somos ?

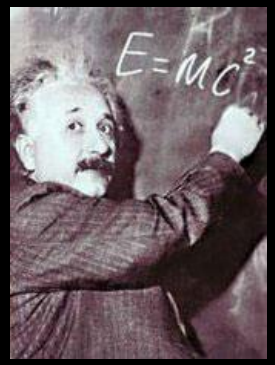
¿ Adónde vamos ?



El objetivo de la física de partículas y del CERN:

¿ Cómo está hecho el Universo ?

Los Objetivos del CERN



- Adelantar las fronteras de la ciencia
  Los secretos del Big Ban Cóm ra la materia al inicio del Ur
- Desarollar nue
  Informática – el
  Medicína - di
- Formar
  ingenieros
- Unir las gentes
  diferentes

Innovación

Educación

CERN

Unir las gentes

Investigación

Las grandes preguntas de la física y de la cosmología

- ¿ De qué está hecha la materia ?
  - ¿ Por qué hay masa ?

- ¿ Qué es la materia oscura en el universo ?

- ¿ Cómo evoluciona el universo ?
- ¿ Cuál es el origen de la materia ?

- ¿ Por qué es el universo así de grande ?

El objetivo del LHC es dar respuestas a estas preguntas

Algunas partículas tienen masas, algunas nó

Newton:

El peso proporcional a la masa

Einstein:

La energía relacionada con la masa

No explicaron el origen de las masas

¿De dónde vienen las masas?

¿Las masas se deben a un bosón de Higgs?

El ‘Gran Colisionador de Hadrones’ (LHC)

Objetivos principales:

- El origen de las masas
- La materia oscura
- El plasma primordial
- Materia vs antimateria

Millones de millones de protones

Cado uno con la energía de una mosca

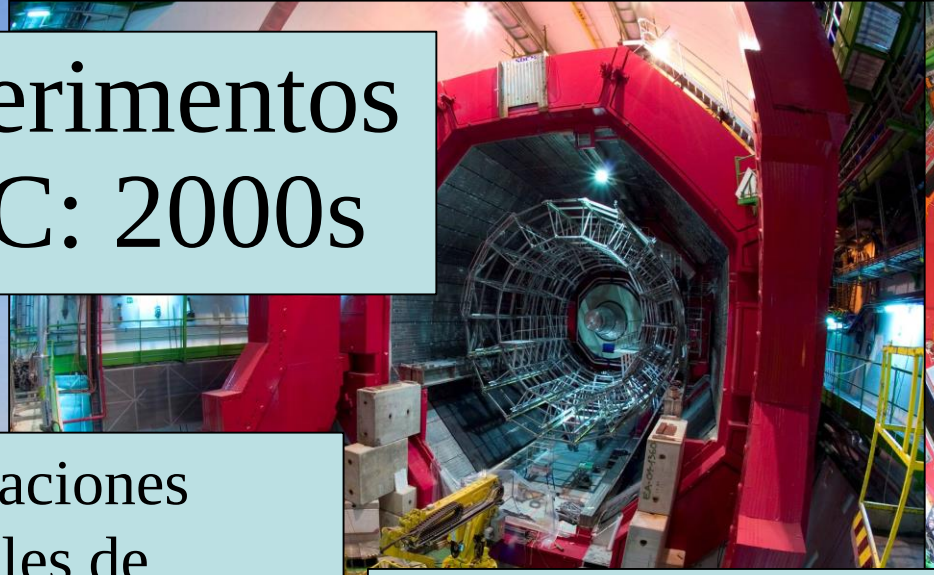
99.9999991% de la velocidad de la luz

Circulan el anillo de 27km 11 000 veces/segundo

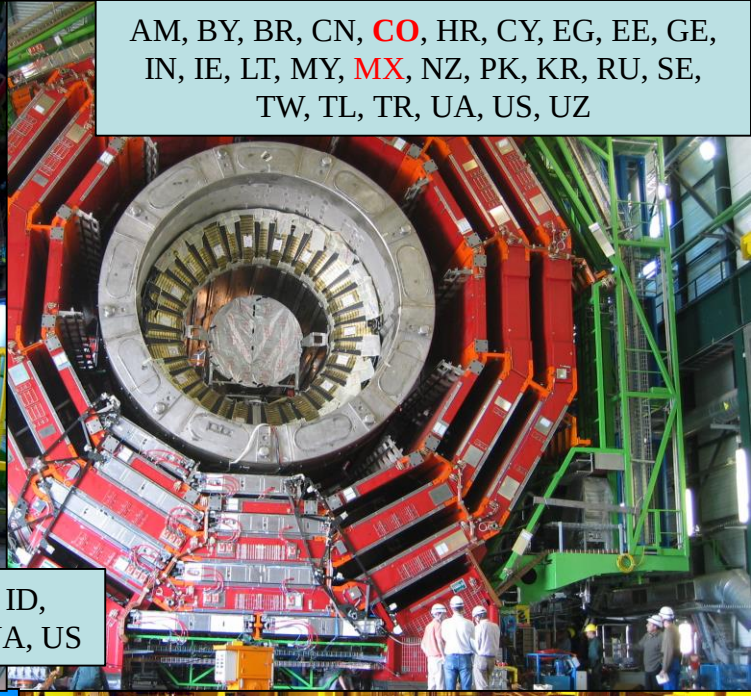
Mil millones de colisiones por segundo

Experimentos LHC: 2000s

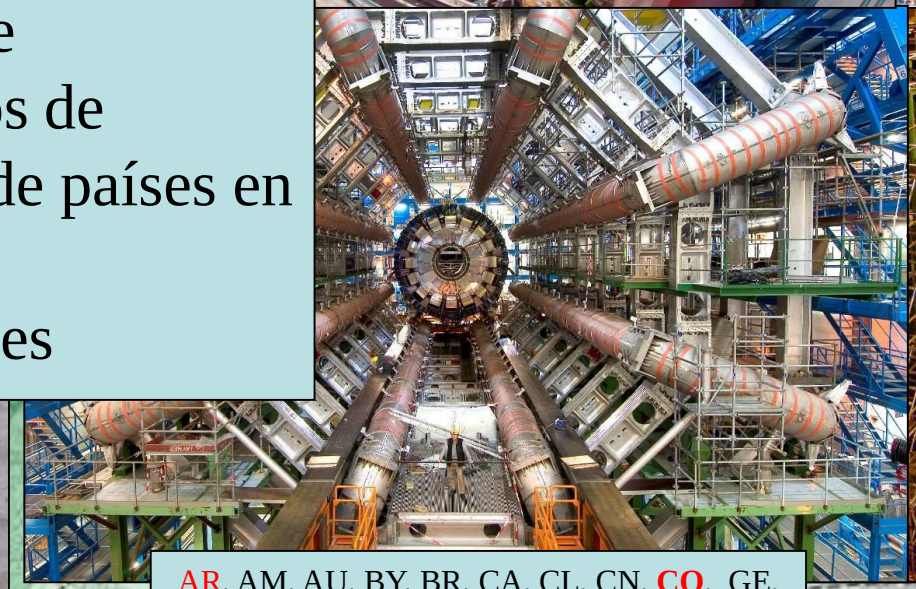
Colaboraciones entre miles de físicos, estudiantes, técnicos e ingenieros de docenas de países en todos los continentes



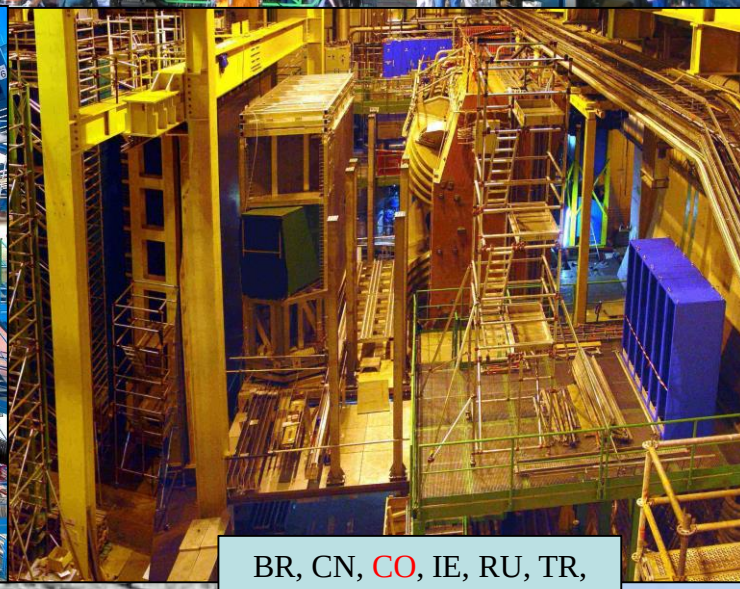
AM, BR, CL, CN, **CO**, HR, CU, EG, IN, ID, JP, MX, PK, PE, KR, RU, ZA, TL, TR, UA, US



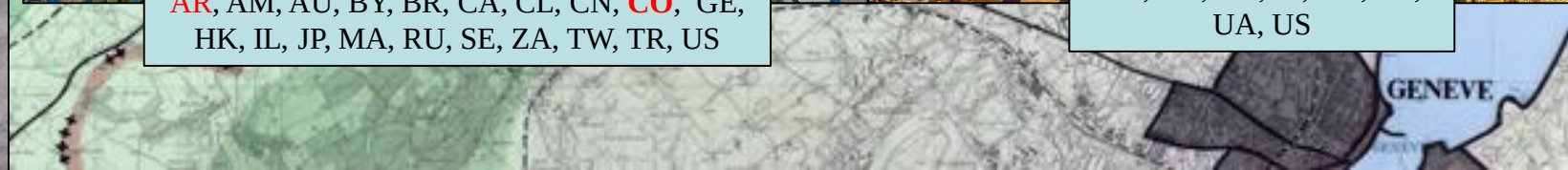
AM, BY, BR, CN, **CO**, HR, CY, EG, EE, GE, IN, IE, LT, MY, MX, NZ, PK, KR, RU, SE, TW, TL, TR, UA, US, UZ



AR, AM, AU, BY, BR, CA, CL, CN, **CO**, GE, HK, IL, JP, MA, RU, SE, ZA, TW, TR, US



BR, CN, CO, IE, RU, TR, UA, US



Científicos de Países en Conflicto

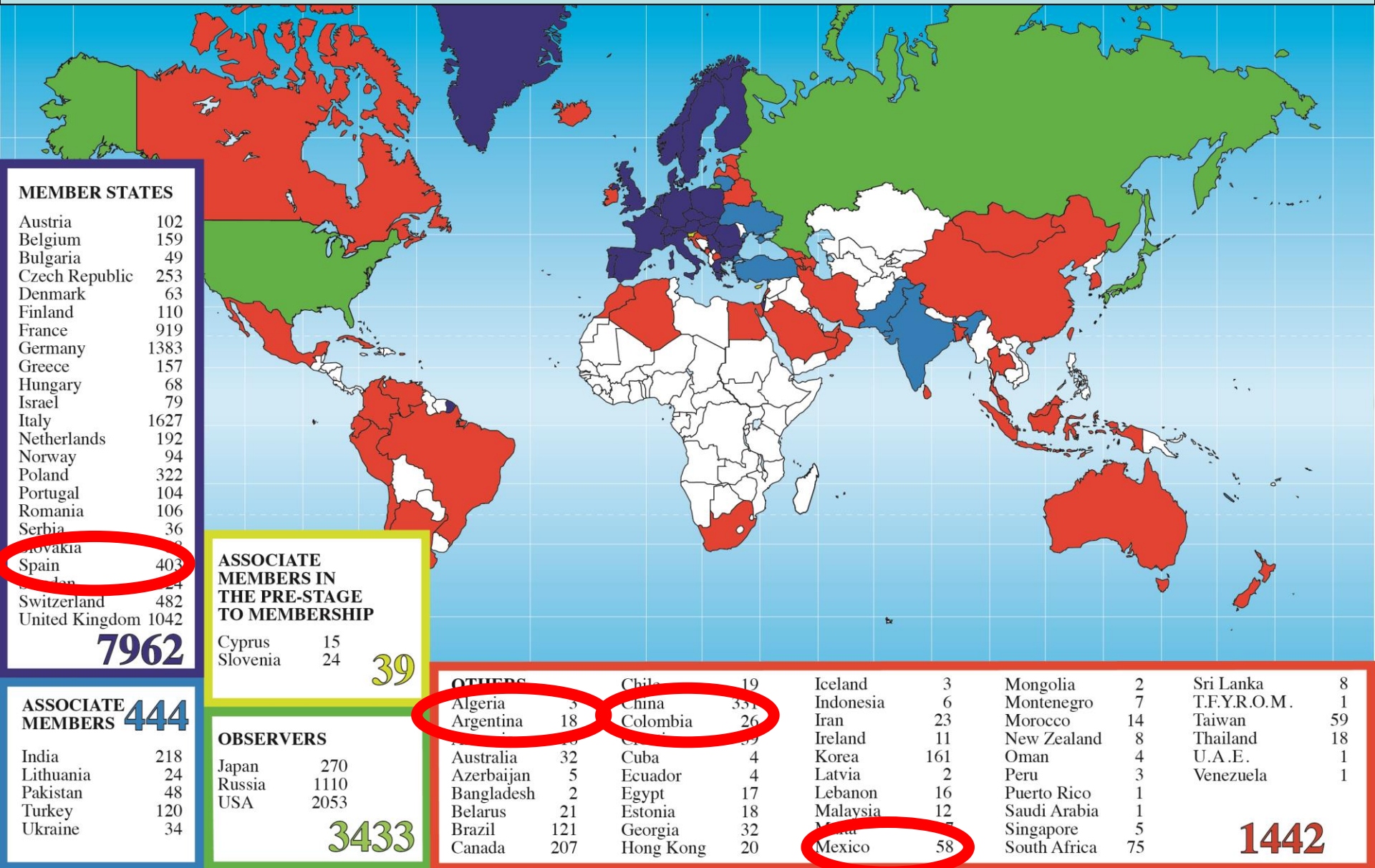
- Rusia y los EE UU
- Israel y Palestina
- China y Taiwan
- Irán y los EE UU
- India y Pakistán

Los EE UU subvencionaron la conversión de cartuchos de proyectiles navales con el fin de utilizar el metal en el experimento CMS en el LHC

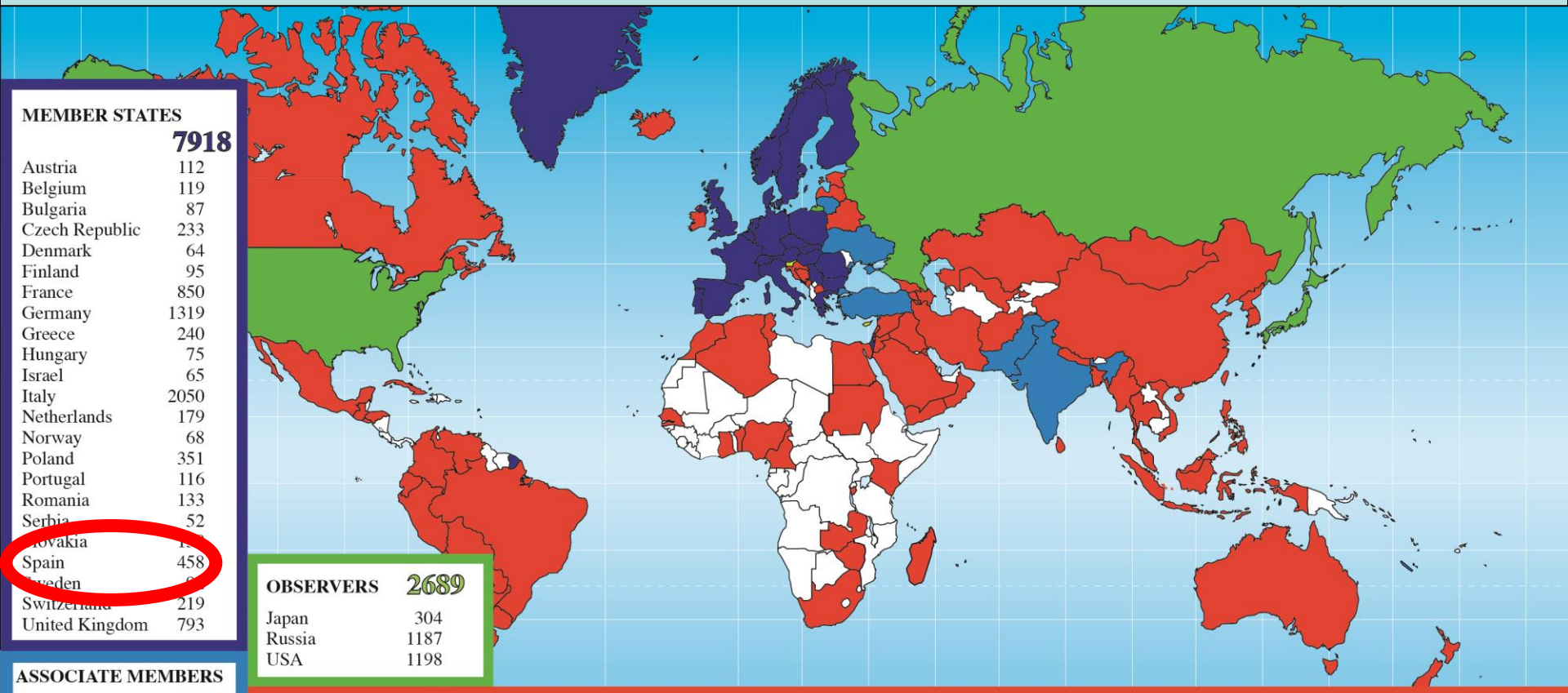
La fiesta Palestina - Israel

Los técnicos de Pakistán e Israel

Científicos del Mundo: ?Dónde Trabajan?



Científicos del Mundo: sus Países de Origen



MEMBER STATES **7918**

Austria	112
Belgium	119
Bulgaria	87
Czech Republic	233
Denmark	64
Finland	95
France	850
Germany	1319
Greece	240
Hungary	75
Israel	65
Italy	2050
Netherlands	179
Norway	68
Poland	351
Portugal	116
Romania	133
Serbia	52
Slovakia	[illegible]
Spain	458
Sweden	[illegible]
Switzerland	219
United Kingdom	793

OBSERVERS **2689**

Japan	304
Russia	1187
USA	1198

ASSOCIATE MEMBERS **757**

India	376
Lithuania	37
Pakistan	77
Turkey	154
Ukraine	113

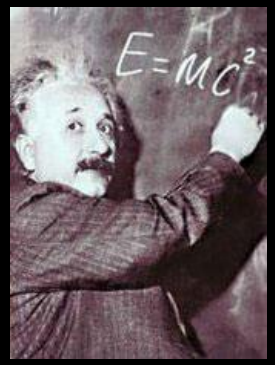
ASSOCIATE MEMBERS IN THE PRE-STAGE TO MEMBERSHIP **56**

Cyprus	23
Slovenia	33

OTHERS **1930**

Afghanistan	3
Algeria	14
Argentina	26
Armenia	[illegible]
Australia	34
Azerbaijan	10
Bangladesh	8
Belarus	46
Benin	1
Bolivia	3
Bosnia & Herzegovina	3
Brazil	126
Burundi	1
Cameroon	1
Canada	168
Chile	21
China	[illegible]
Colombia	42
Croatia	[illegible]
Cuba	16
Ecuador	8
Egypt	24
El Salvador	1
Estonia	15
Georgia	49
Ghana	1
Guatemala	1
Hong Kong	1
Honduras	1
Iceland	4
Indonesia	11
Iran	51
Iraq	1
Ireland	14
Jordan	2
Kazakhstan	10
Kenya	1
Korea	174
Latvia	3
Lebanon	24
Luxembourg	4
Madagascar	1
Malaysia	20
Malta	[illegible]
Mexico	86
Mongolia	[illegible]
Montenegro	11
Morocco	22
Myanmar	2
Nepal	7
New Zealand	5
Nigeria	3
North Korea	3
Oman	3
Palestine	7
Paraguay	1
Peru	6
Philippines	3
Saint Kitts and Nevis	1
San Marino	1
Saudi Arabia	4
Senegal	1
Singapore	5
South Africa	48
Sri Lanka	10
Sudan	1
Syria	1
Taiwan	56
Thailand	26
T.F.Y.R.O.M.	3
Tunisia	[illegible]
Uruguay	1
Uzbekistan	[illegible]
Venezuela	10
Viet Nam	12
Zambia	1
Zimbabwe	2

Los Objetivos del CERN



- Empujar las fronteras de la ciencia

  Los secretos del Big Bang: ¿ Cómo era la materia al inicio del Universo?

- Desarollar nuevas tecnologías

  Informática – el Web y el GRID

  Medicína - diagnóstico y terápia

- Formar los científicos y los ingenieros del futuro

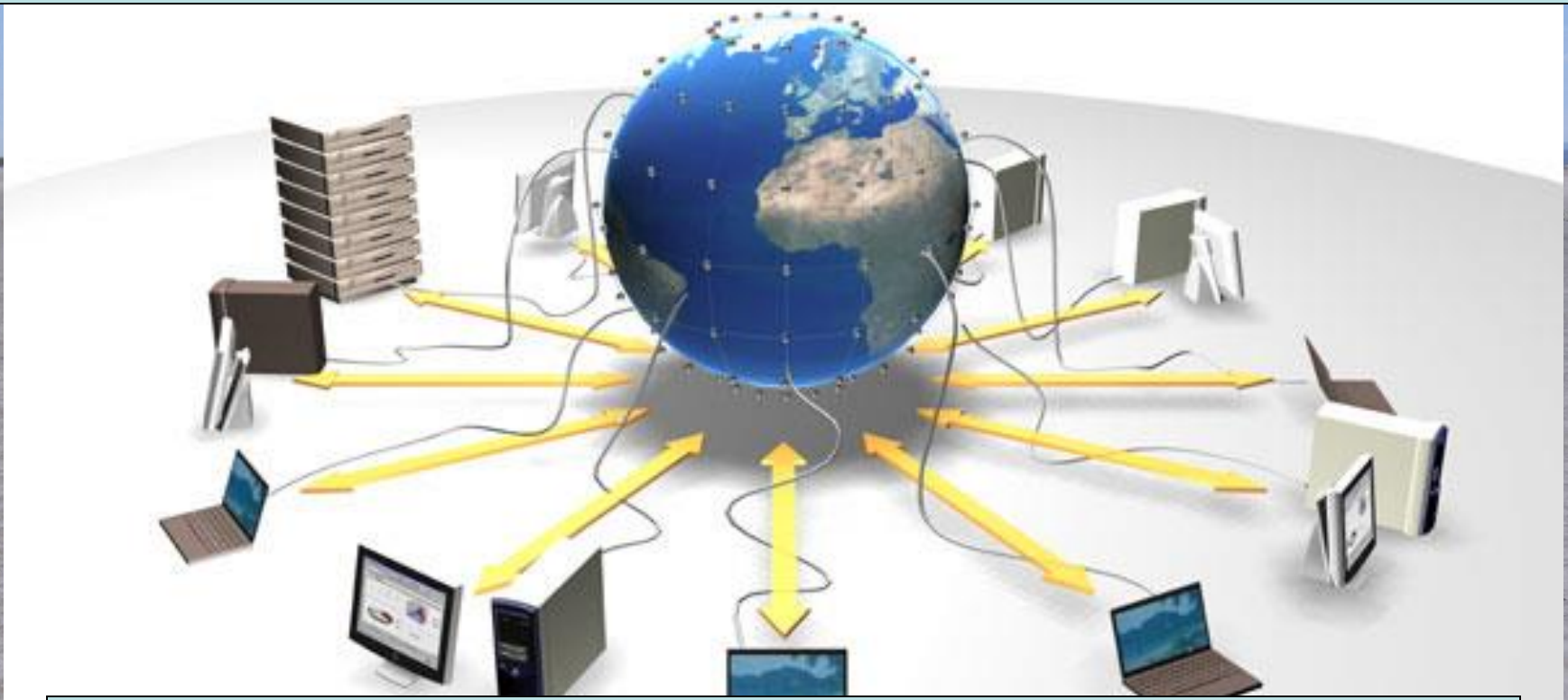
- Unir las gentes de países y culturas diferentes

CERN: donde nació el World-Wide Web hace 25 años

Tim Berners-Lee

Inventado para permitir a los físicos de compartir sus datos

El sistema mas grande de computadoras

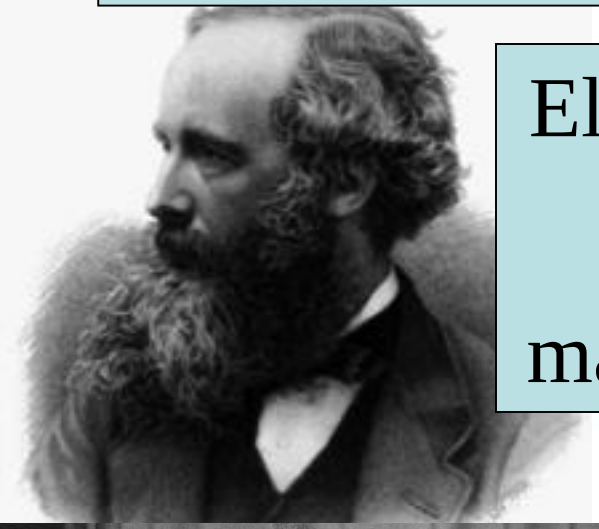


El Grid - un sistema de computación distribuida - 100,000 computadoras alrededor del mundo conectadas para analizar los datos del LHC utilizado por muchas otras ciencias

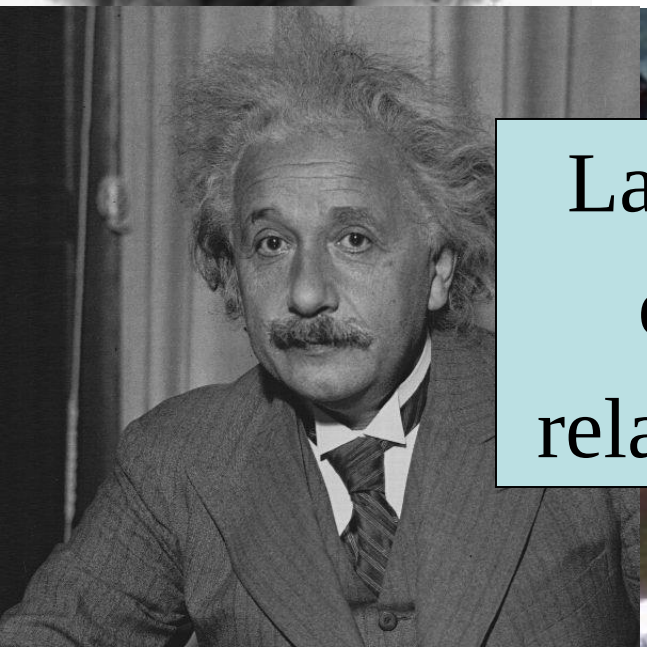
Aplicaciones médicas

Diagnóstico médico con antimateria (PET)
Terápia médica por medio de aceleradores

La Innovación está basada en la Ciencia Fundamental



Electricidad y magnetismo



La teoría de la relatividad

Escuelas para estudiantes en el mundo

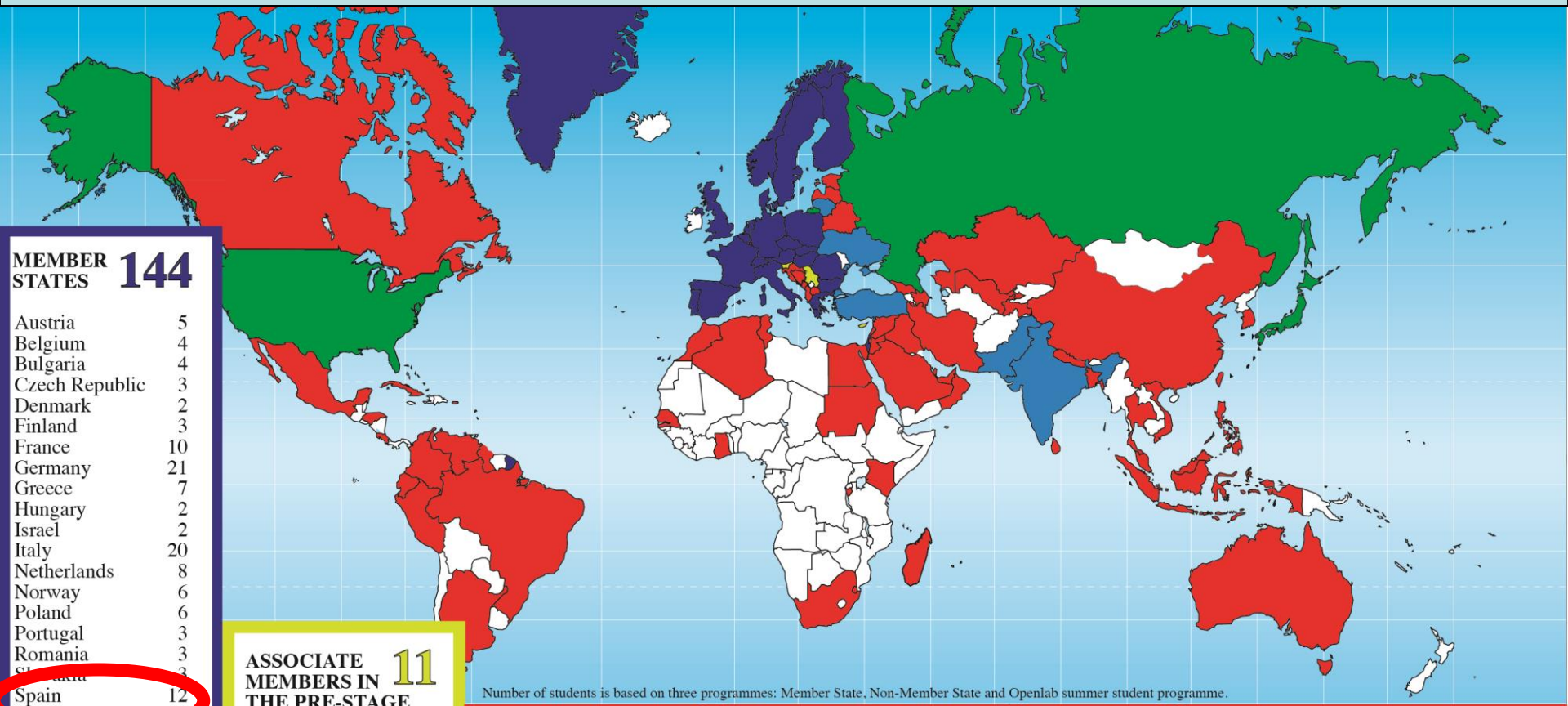
Desde 1962: Europa

Desde 2012: Asia

Desde 2003: América Latina (Colombia 2009)

Desde 2010: Africa

Estudiantes del Mundo en el CERN 2018



Number of students is based on three programmes: Member State, Non-Member State and Openlab summer student programme.

MEMBER STATES 144

Austria	5
Belgium	4
Bulgaria	4
Czech Republic	3
Denmark	2
Finland	3
France	10
Germany	21
Greece	7
Hungary	2
Israel	2
Italy	20
Netherlands	8
Norway	6
Poland	6
Portugal	3
Romania	3
Slovakia	3
Spain	12
Sweden	5
Switzerland	1
United Kingdom	14

ASSOCIATE MEMBERS 25

India	12
Lithuania	3
Pakistan	5
Turkey	1
Ukraine	4

ASSOCIATE MEMBERS IN THE PRE-STAGE TO MEMBERSHIP 11

Cyprus	5
Serbia	2
Slovenia	4

OBSERVERS 35

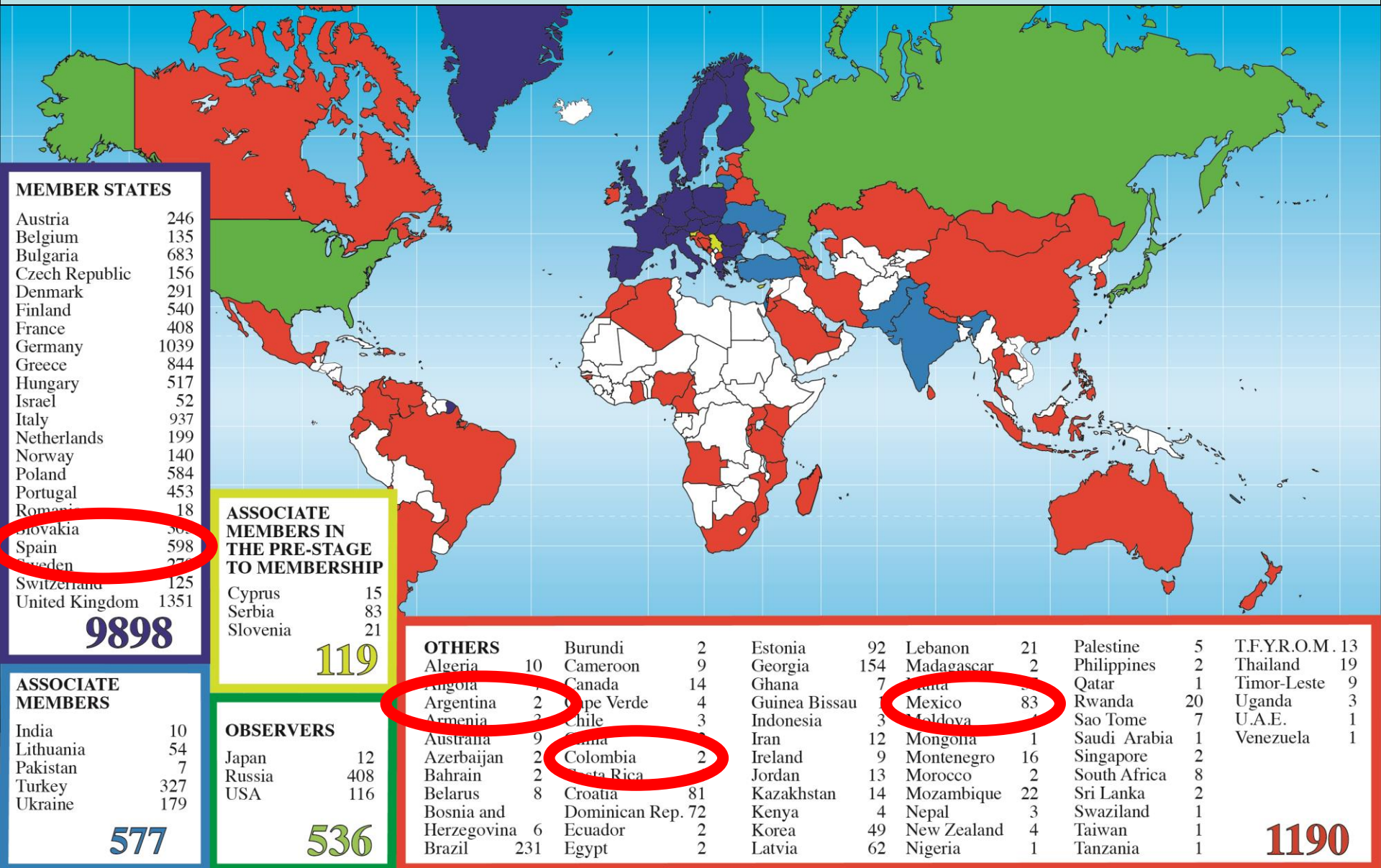
Japan	4
Russia	8
USA	23

OTHERS

Albania	2
Algeria	1
Argentina	1
Australia	1
Azerbaijan	3
Bahrain	1
Bangladesh	1
Belarus	2
Bosnia & Herzegovina	2
Brazil	3
Burundi	1
Canada	5
Chile	1
China	10
Colombia	1
Costa Rica	1
Croatia	1
Cuba	1
Ecuador	2
Egypt	3
Estonia	2
Georgia	2
Ghana	1
Guyana	1
Honduras	1
Indonesia	3
Iran	2
Iraq	1
Ireland	1
Jordan	1
Kazakhstan	2
Kenya	1
Korea	2
Kosovo	1
Latvia	2
Lebanon	2
Luxembourg	1
Malaysia	3
Malta	1
Mexico	2
Moldova	1
Montenegro	3
Morocco	1
Nepal	1
Oman	1
Palestine	2
Peru	1
Philippines	2
Puerto Rico	1
Qatar	1
Saudi Arabia	1
Singapore	2
Soudan	1
South Africa	2
Sri Lanka	4
Syria	1
Tajikistan	1
Taiwan	1
Thailand	4
T.F.Y.R.O.M.	1
Tunisia	1
U.A.E.	1
Uzbekistan	1
Venezuela	1
Viet Nam	3

122

Profesores de Colegio: 1998/2018



Propusimos en 2016

Programa para Profesores de Colegios Colombianos

- El CERN ofrece la posibilidad de una visita al CERN de un grupo de profesores de colegios colombianos
  - Mostrar lo que es posible cuando las personas trabajan juntas por un objetivo común evitando conflictos