



**COMISIÓN DE CIENCIA, HUMANIDADES,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

**FORO SENADO-UAM-ANUIES  
"TRANSICIÓN A LA CIENCIA ABIERTA"**

# ***Los Componentes de la Ciencia Abierta***

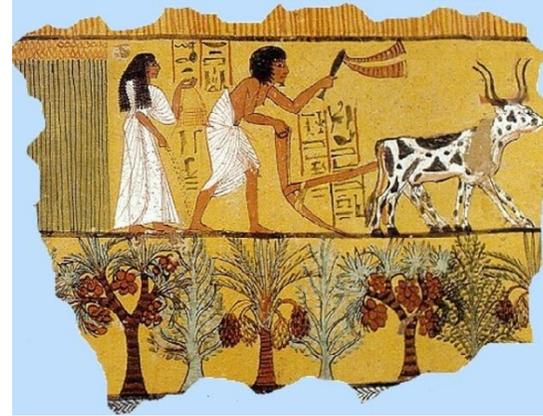
**Jaime Urrutia Fucugauchi**



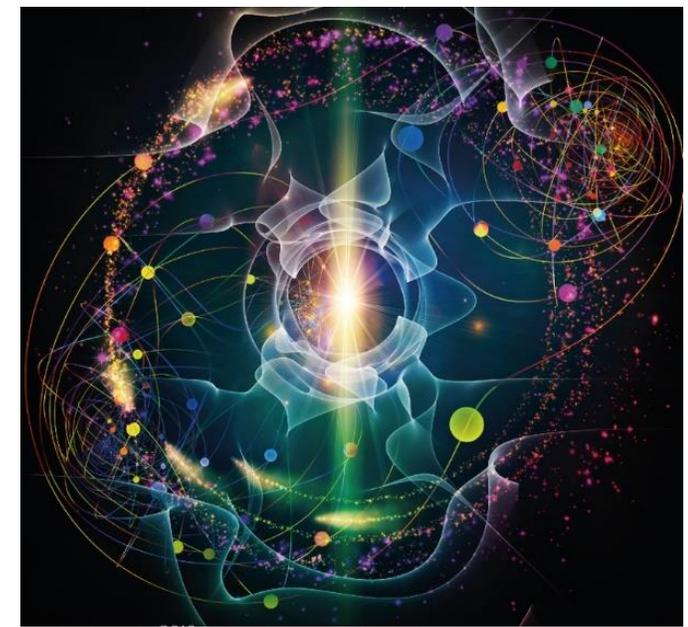
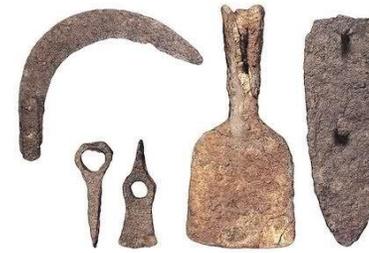
# La ciencia es el elemento de transformación de las sociedades

Desde los inicios ha permitido comprender la naturaleza

- Fuego
- Alimentos
- Herramientas
- Agricultura
- Domesticación
- Sociedades sedentarias
- Metalurgia
- Escritura
- Bibliotecas
- Matemáticas, física
- Química
- Imprenta



Teaching Wikil  
Ancient Egyptian  
Farming Practices



NephiCode 2015. Metallurgy  
in Andean Peru—Both of  
Gold and of Silver and of  
Copper –



Stock photo Ancient Assyrian And  
Sumerian Cuneiform Writing  
Carving On Stone From  
Mesopotamia.

# **Ciencia es abierta y global**

**Abierta en beneficio de la humanidad y construida en forma global**

**Los descubrimientos científicos e innovaciones desde la antigüedad han sido los elementos de cambio de las sociedades.**

**El método científico proporciona un mecanismo de autocorrección**

**La transformación de las economías de libre mercado a la sociedad del conocimiento, es el factor que separa los países industrializados y en desarrollo.**

**Ciencia, innovación y tecnología son los elementos de transformación de las sociedades modernas y estas transformaciones ocurren en tiempos cortos**

**La ciencia es una actividad global en beneficio de las futuras generaciones y el planeta**

# Ciencia, innovación, tecnología son las bases de la sociedad del conocimiento

Uso de materiales, control del fuego – edad de piedra, edad de cobre, edad del bronce, edad del hierro ....  
escritura, imprenta, Renacimiento, máquinas de vapor, revolución industrial, electricidad, sociedades tecnológicas, era digital, era espacial...

- Mecánica clásica, gravitación, relatividad general
- Magnetismo, electroimanes, motores eléctricos, memorias magnéticas, levitación magnética...
- Química, elementos, tabla periódica, reacciones químicas, isotopos, radioactividad, elementos trans-uránicos
- Estructura atómica, partículas subatómicas, composición de la materia, materia oscura, energía oscura, origen del universo...
- Radioactividad, reacciones nucleares, energía atómica
- Mecánica cuántica, transistores, electrónica, computación, computación cuántica...
- Microscopía, microbios, bacterias, virus, sistema inmunológico...
- Medicina, vacunas, antibióticos, penicilina ...
- Genética, herencia, estructura DNA, biología molecular, genética, edición de genes...
- Astronomía, astrofísica, telescopios, planetas, satélites, exploración planetaria, galaxias, cumulos galácticos...
- Sistema Solar, sistema heliocéntrico, exoplanetas



© CanStockPhoto.com - csp44497109



**Sistema satelital de observación terrestre**

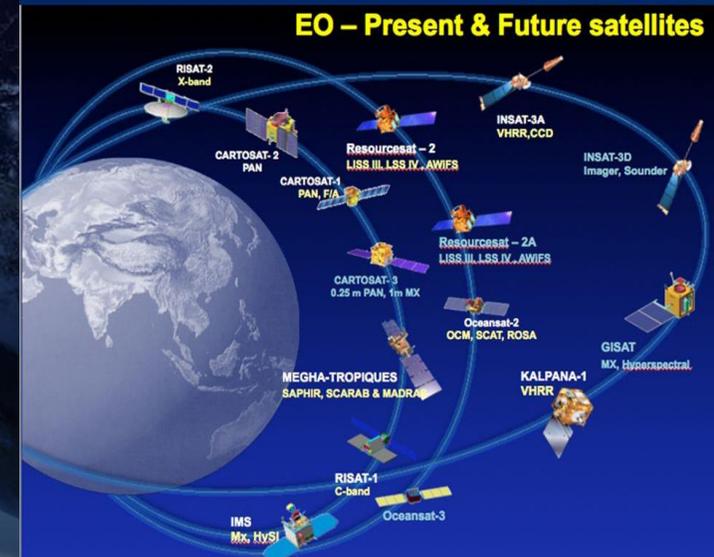
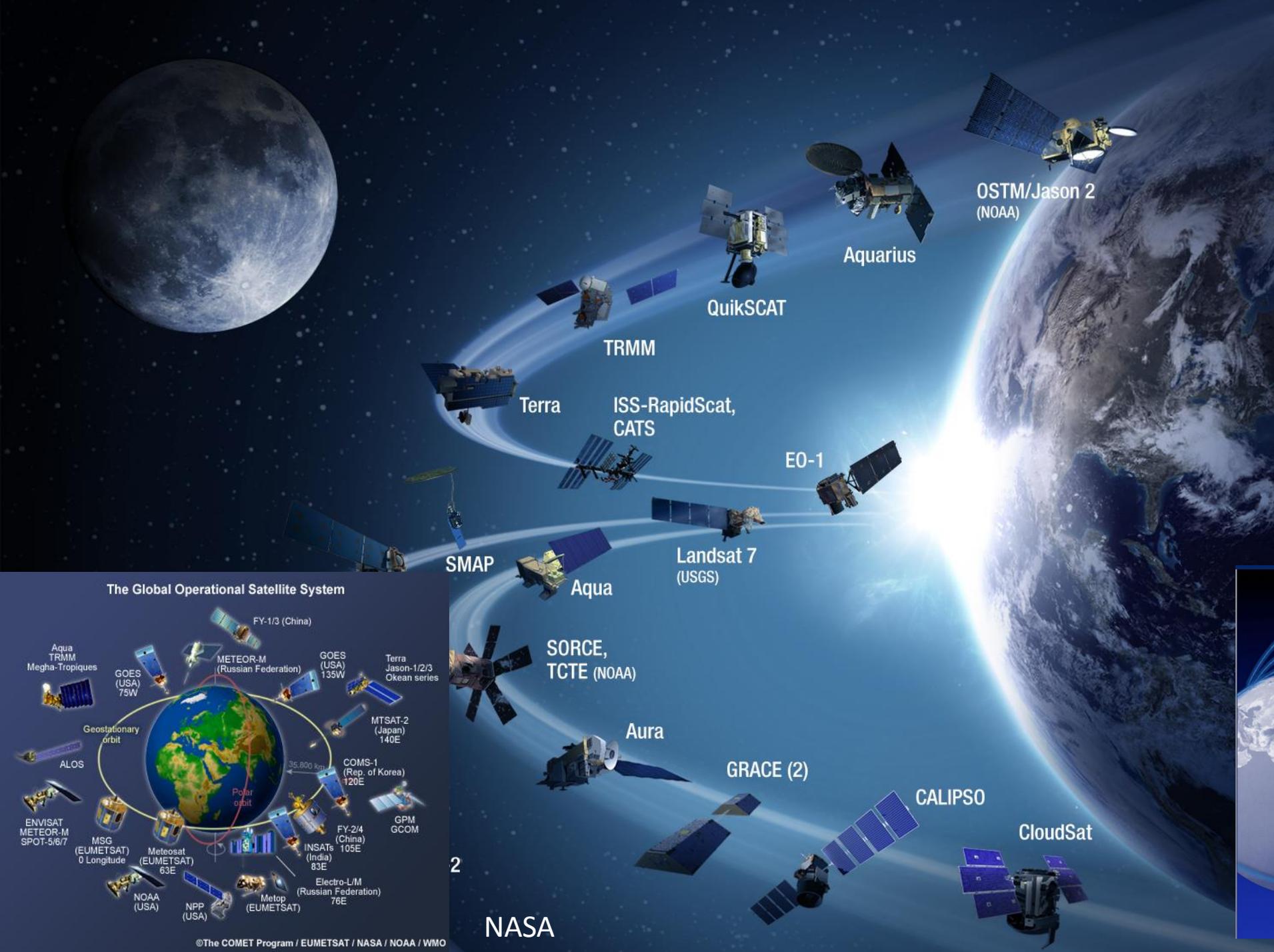
**Sistema de Posicionamiento Global**

**Telecomunicaciones**

**Estación Espacial Internacional**

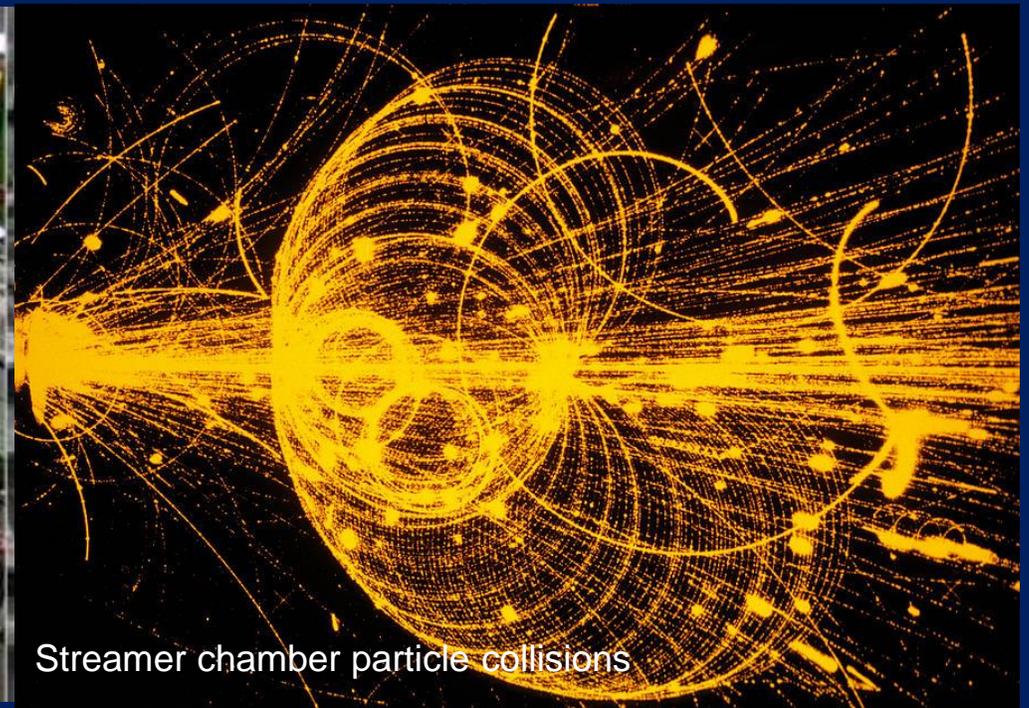
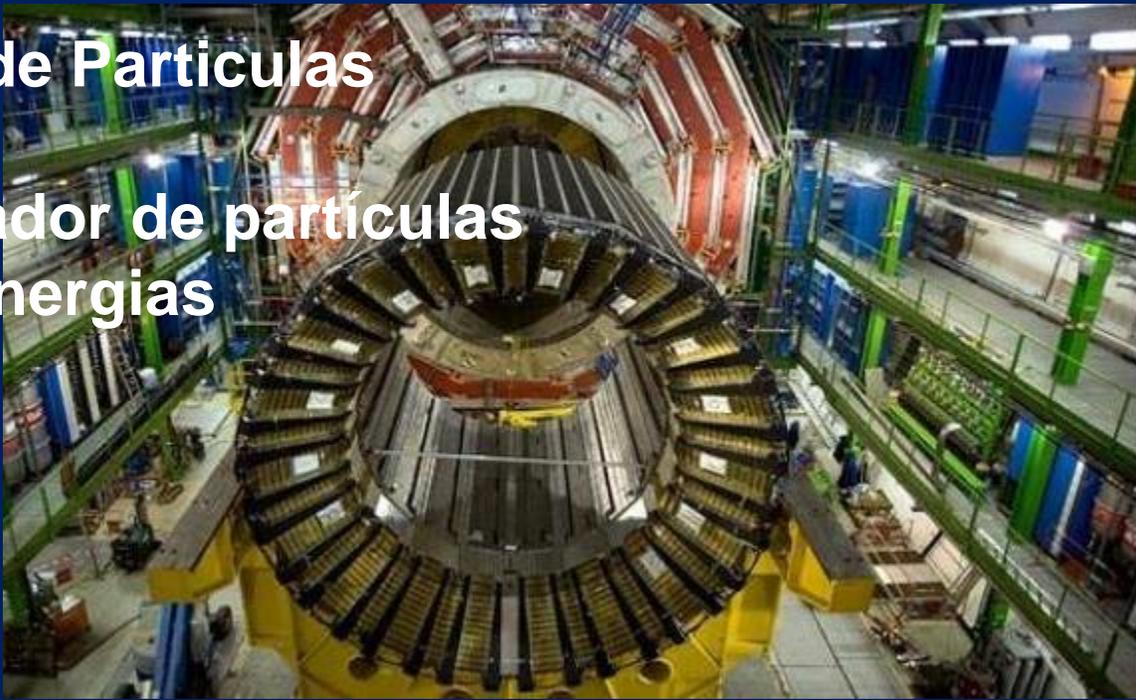
**Sistemas Meteorológicos**

**Telescopios**



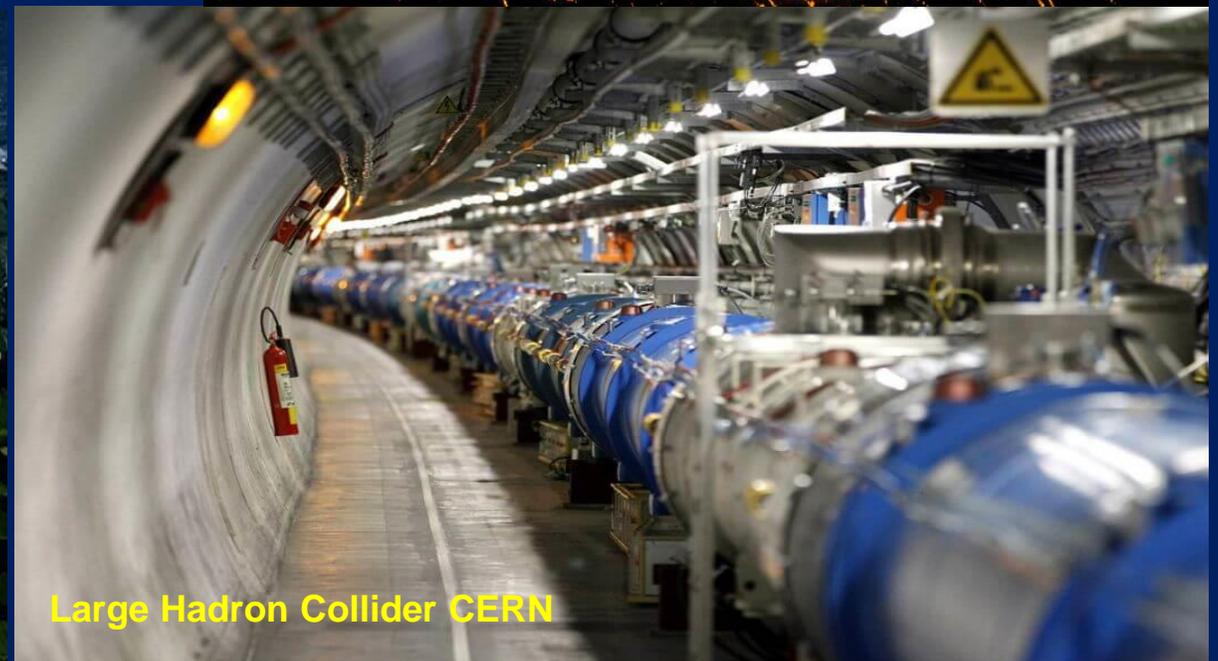
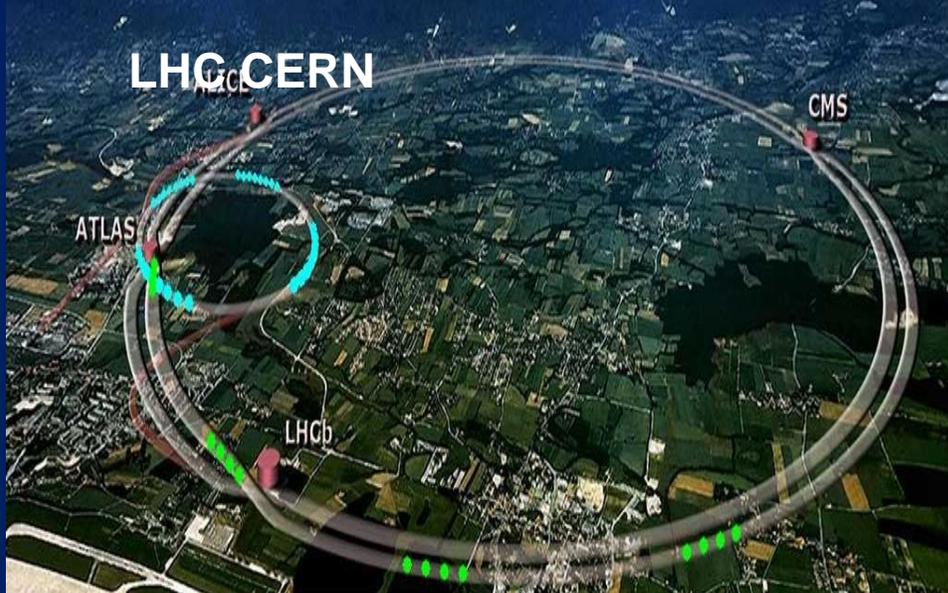
**NASA**

**Física de Partículas**  
**CERN**  
**Acelerador de partículas**  
**Altas energías**



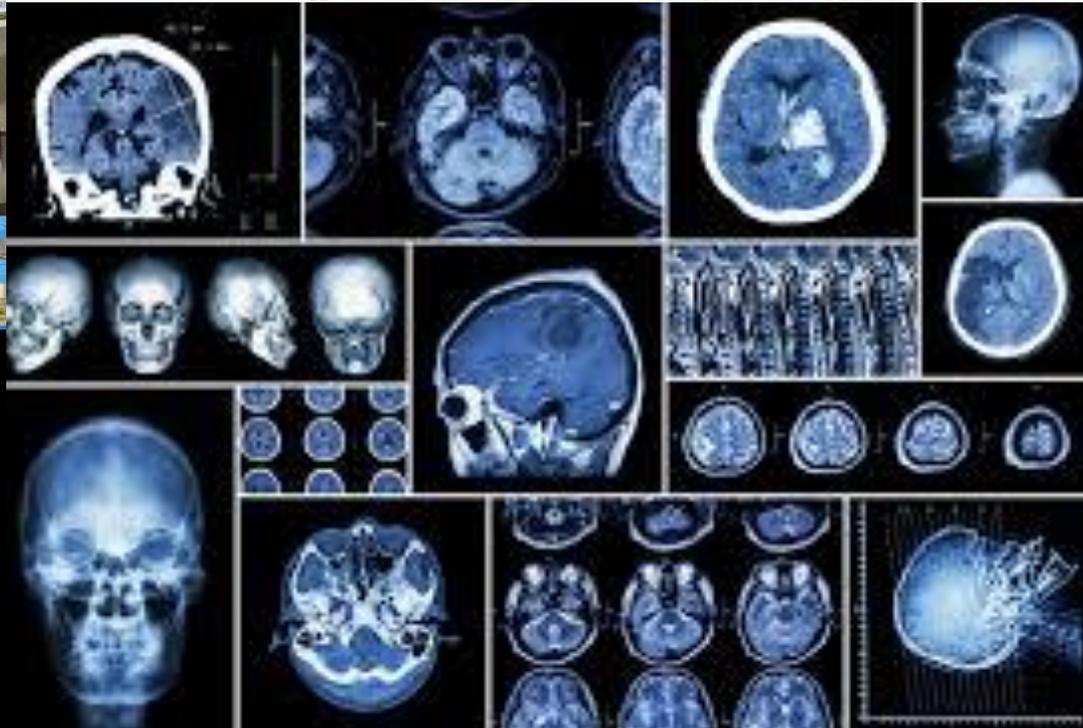
Streamer chamber particle collisions

**Experimentos de física de altas energías**



Large Hadron Collider CERN

Medicina personalizada  
Resonancia Magnética  
Ultrasonido  
Cirugía laser  
Imagenología  
Radiografía  
Genética  
Genómica  
Envejecimiento  
Vacunas

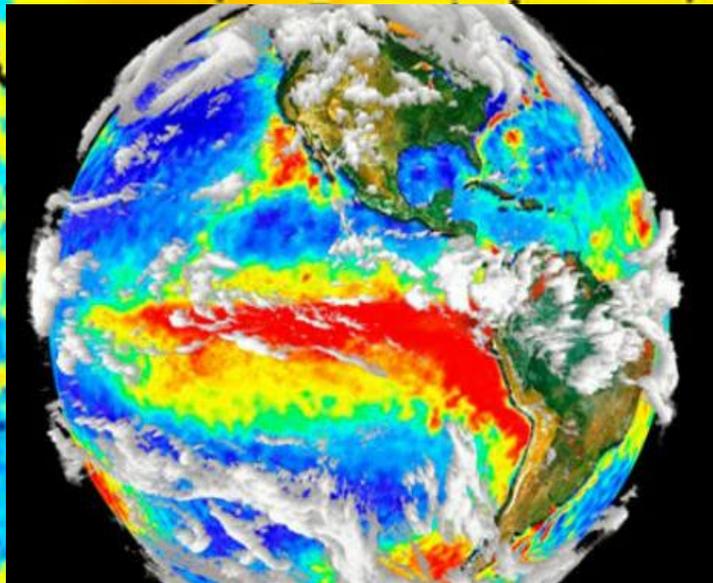
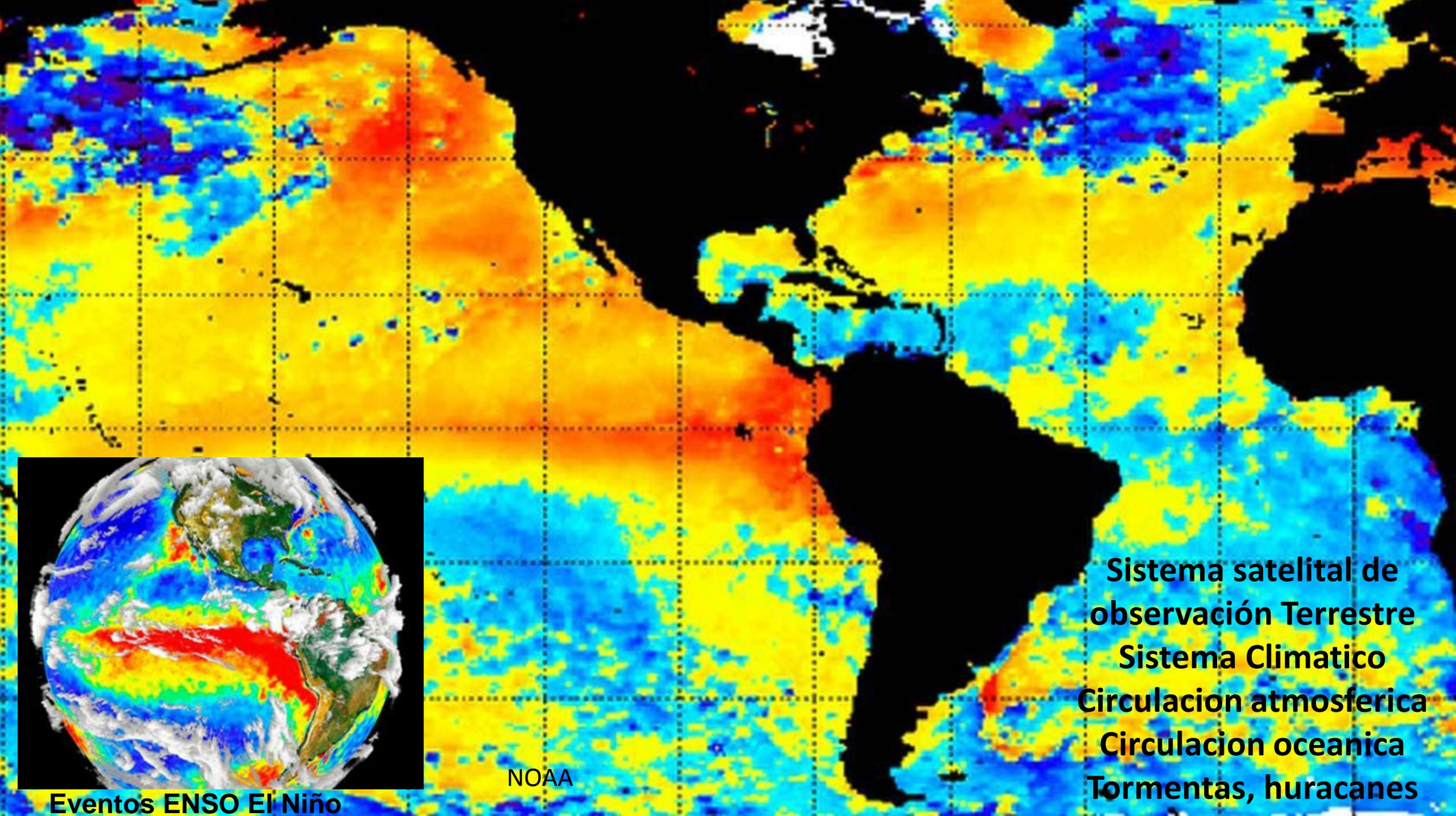




Telecomunicaciones  
Supercomputo  
Robótica  
Inteligencia artificial



NASA JPL Laboratory



**Eventos ENSO El Niño**

NOAA

**Sistema satelital de  
observación Terrestre  
Sistema Climatico  
Circulacion atmosferica  
Circulacion oceanica  
Tormentas, huracanes**

Radiación de fondo  
del origen del Universo (Big Bang)

Energía oscura  
Expansión acelerada

Galaxias,  
sistemas planetarios...

Inflación

Fluctuaciones  
cuánticas

1eras estrellas  
400 millones de años

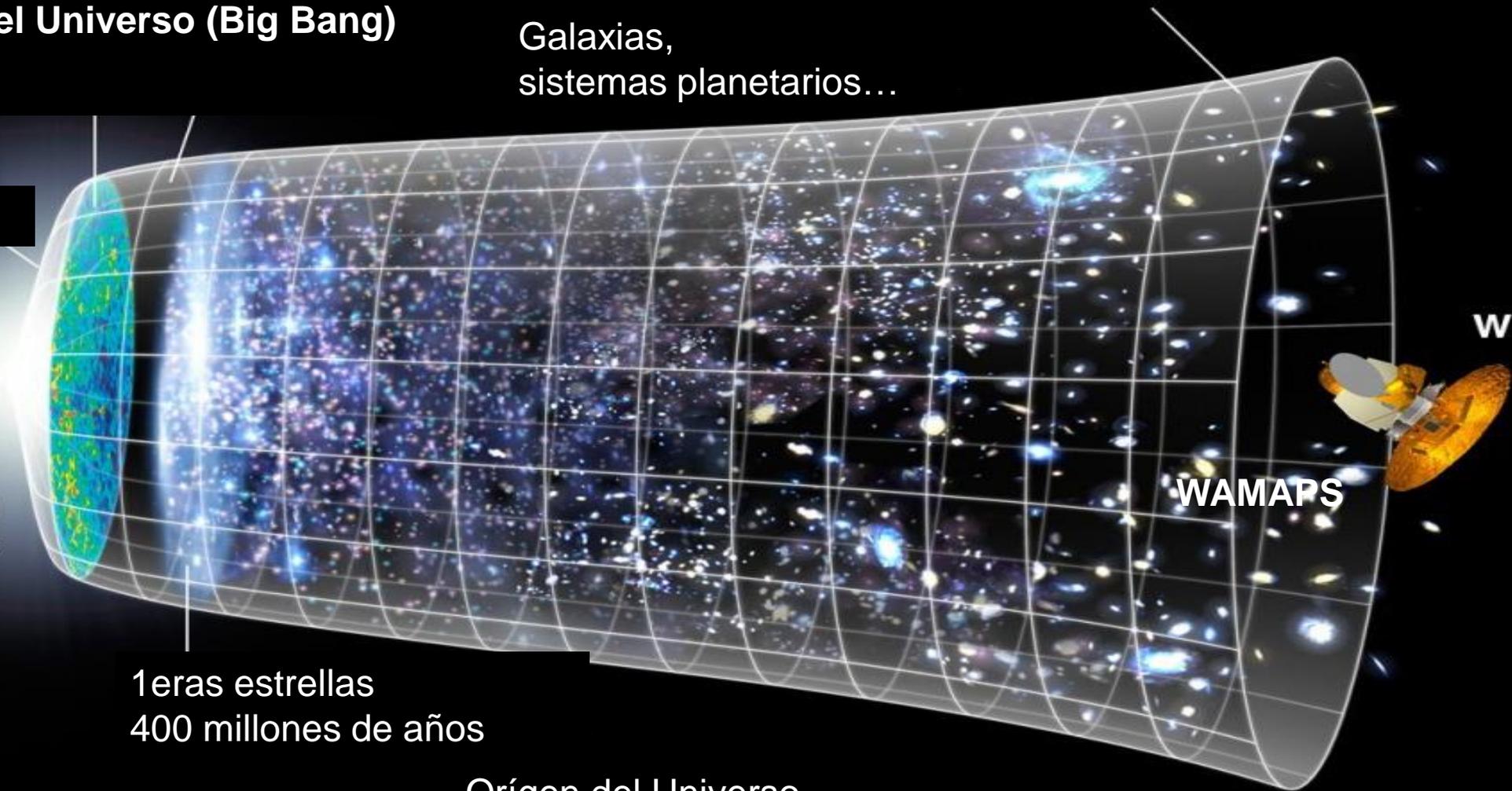
Origen del Universo

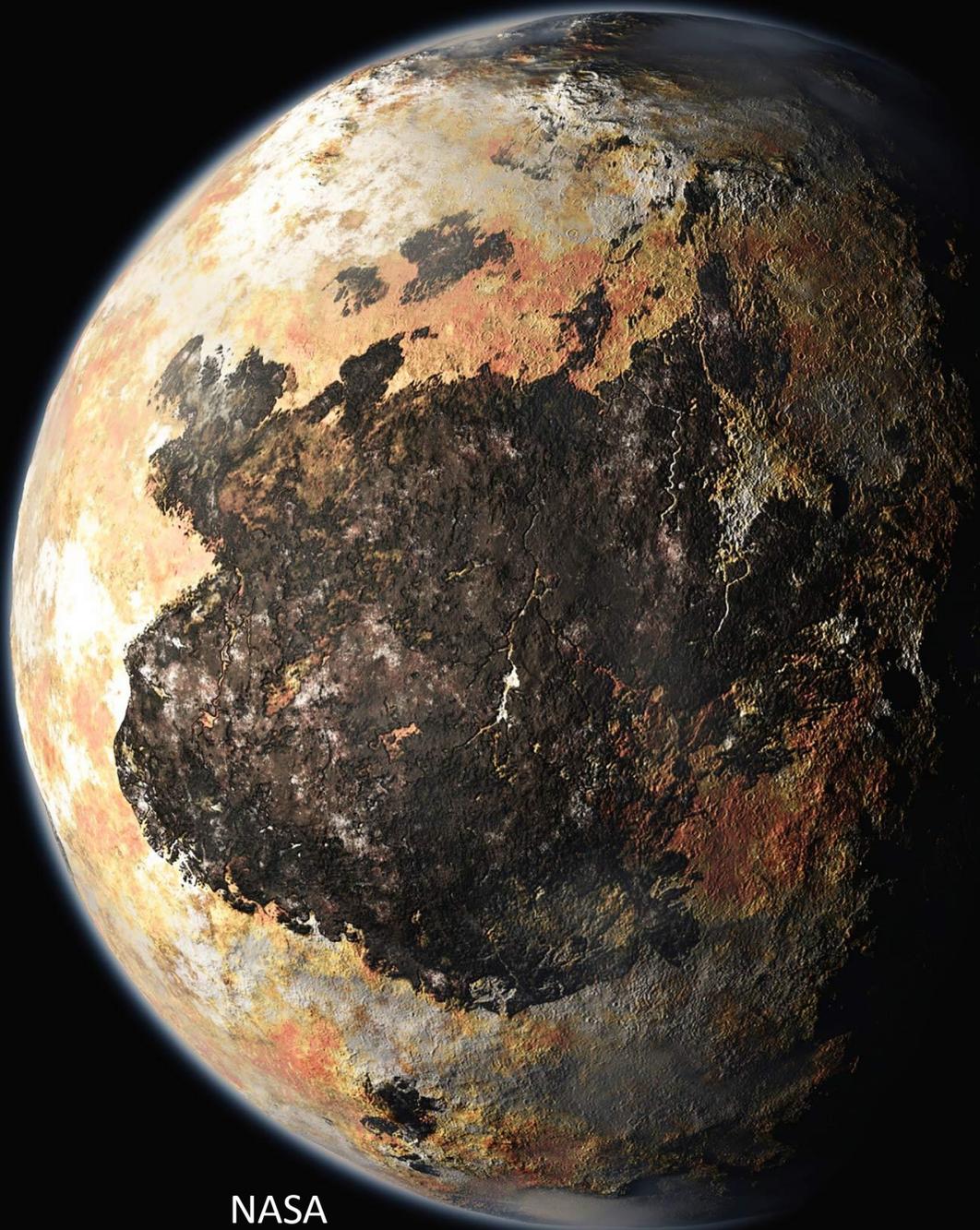
13.77 billion years

WMAP

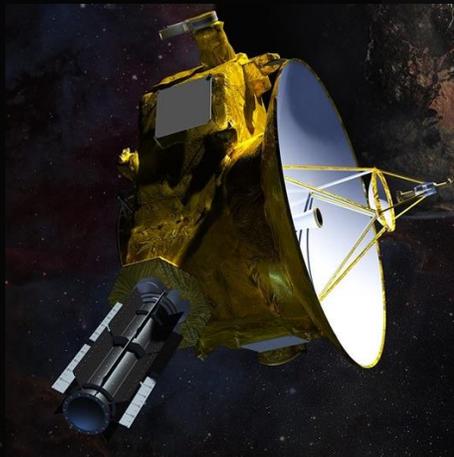
WAMAPS

# Origen y evolución del Universo

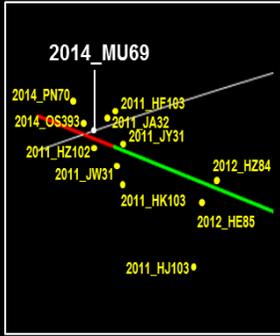




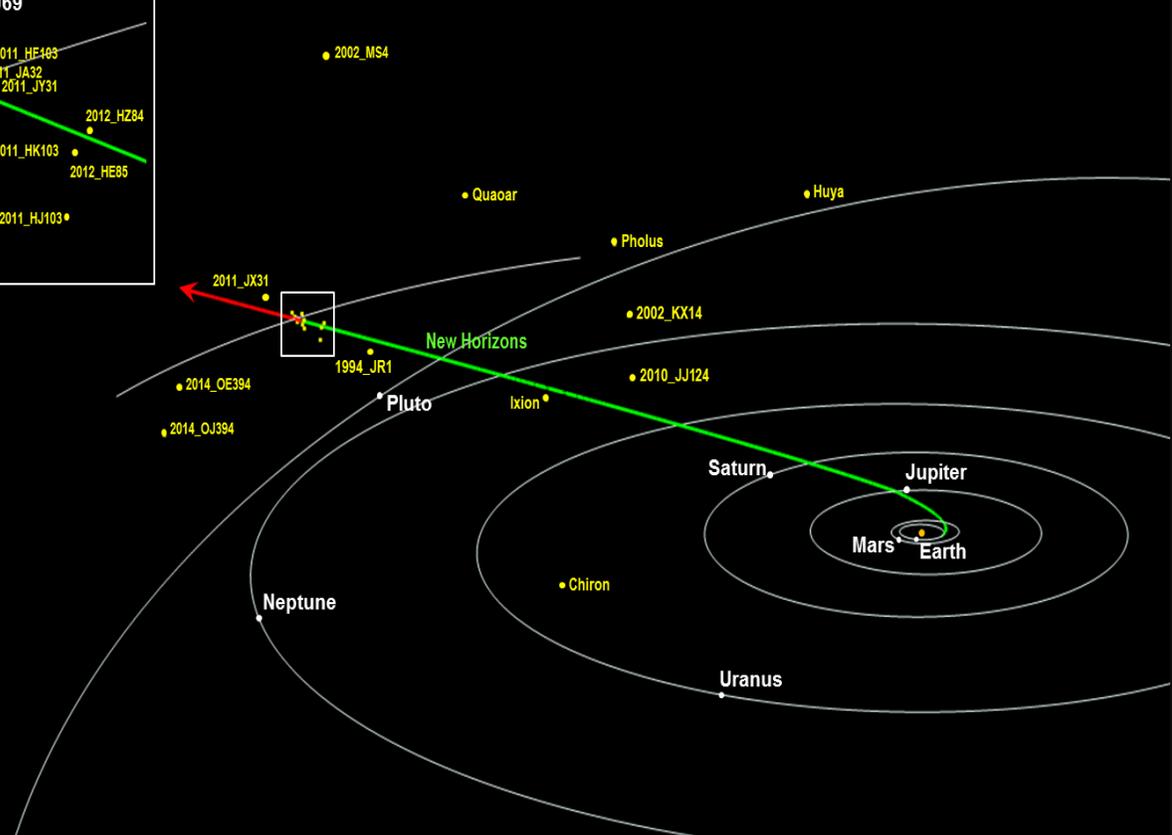
NASA



# Sistema planetario Misión New Horizons A Plutón y Cinturón Kuiper



New Horizons Journey Through the Kuiper Belt





**Exo-planetas**  
**Sistemas planetarios**

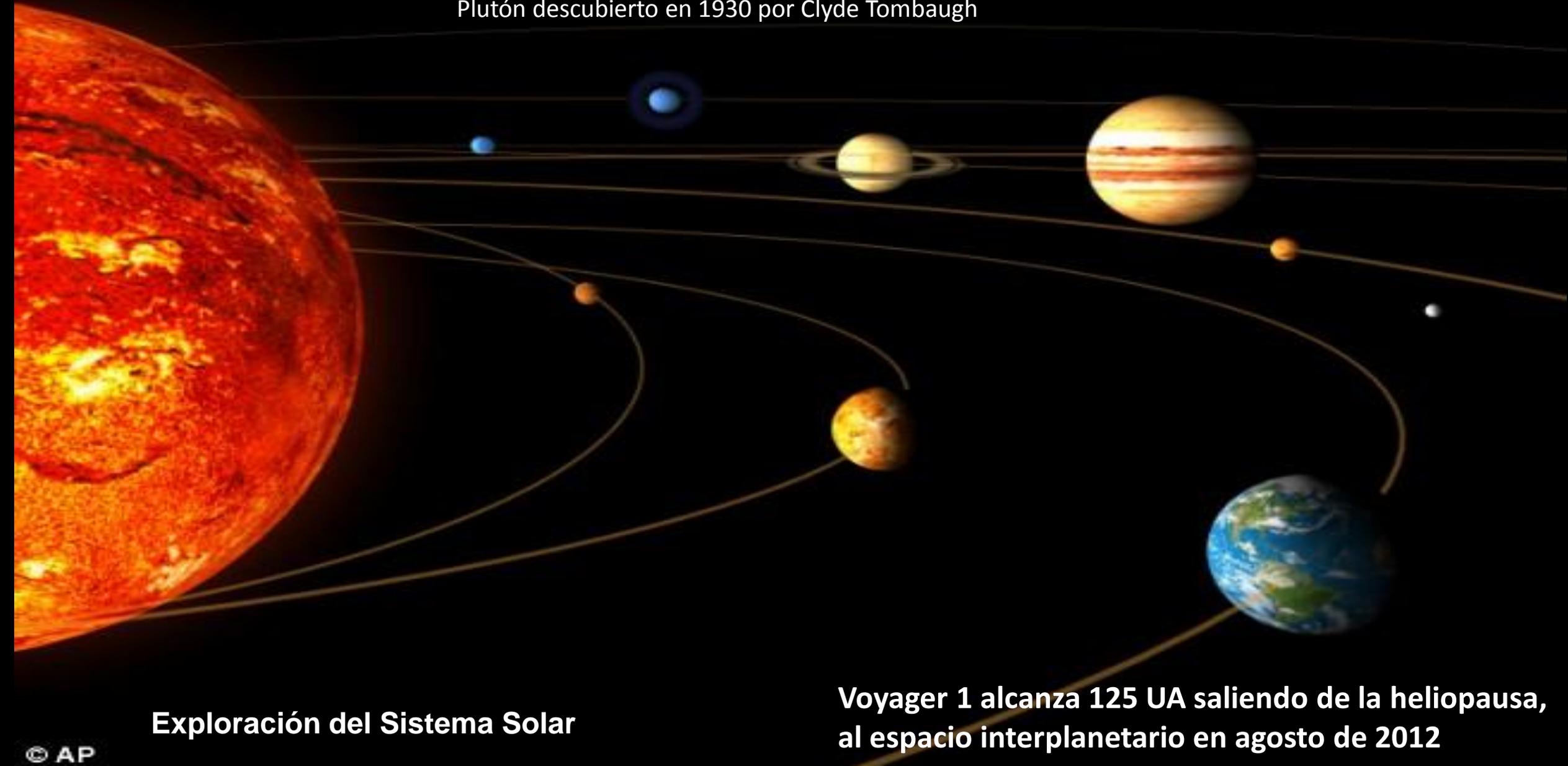
New Worlds  
NASA

Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno en el 2º milenio en Babilonia

Urano – descubierto en 1781 por William Herschel

Neptuno descubierto en 1846 por Leverrier y J.C. Adams (J. Gale lo observó)

Plutón descubierto en 1930 por Clyde Tombaugh



**Exploración del Sistema Solar**

**Voyager 1 alcanza 125 UA saliendo de la heliopausa, al espacio interplanetario en agosto de 2012**

# Sobrepoblación

**Cambio demográfico**

**Cambio climático**

**Calentamiento global**

**Contaminación**

**Agua**

**Agricultura**

**Recursos energéticos**

**Minerales**

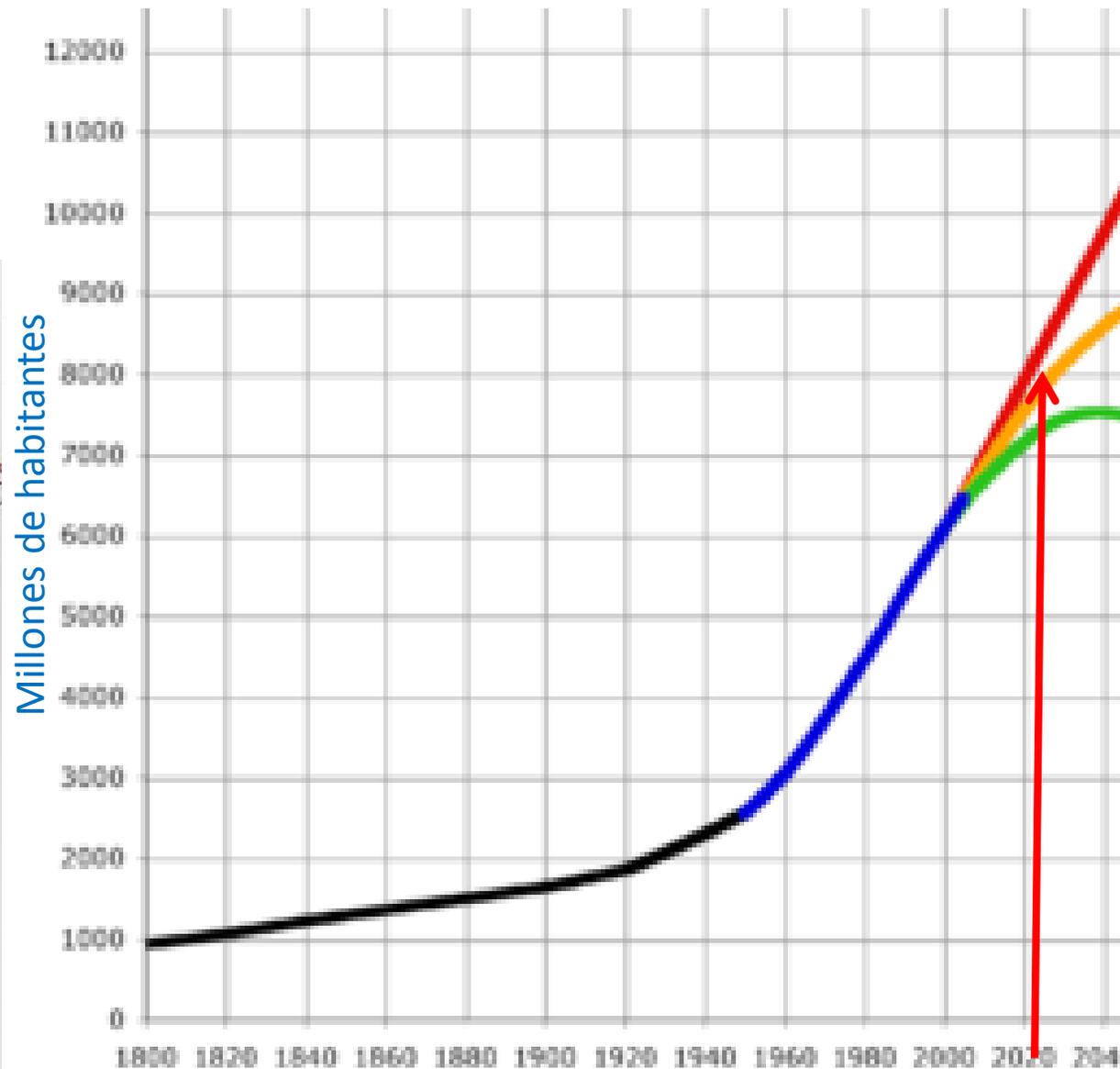
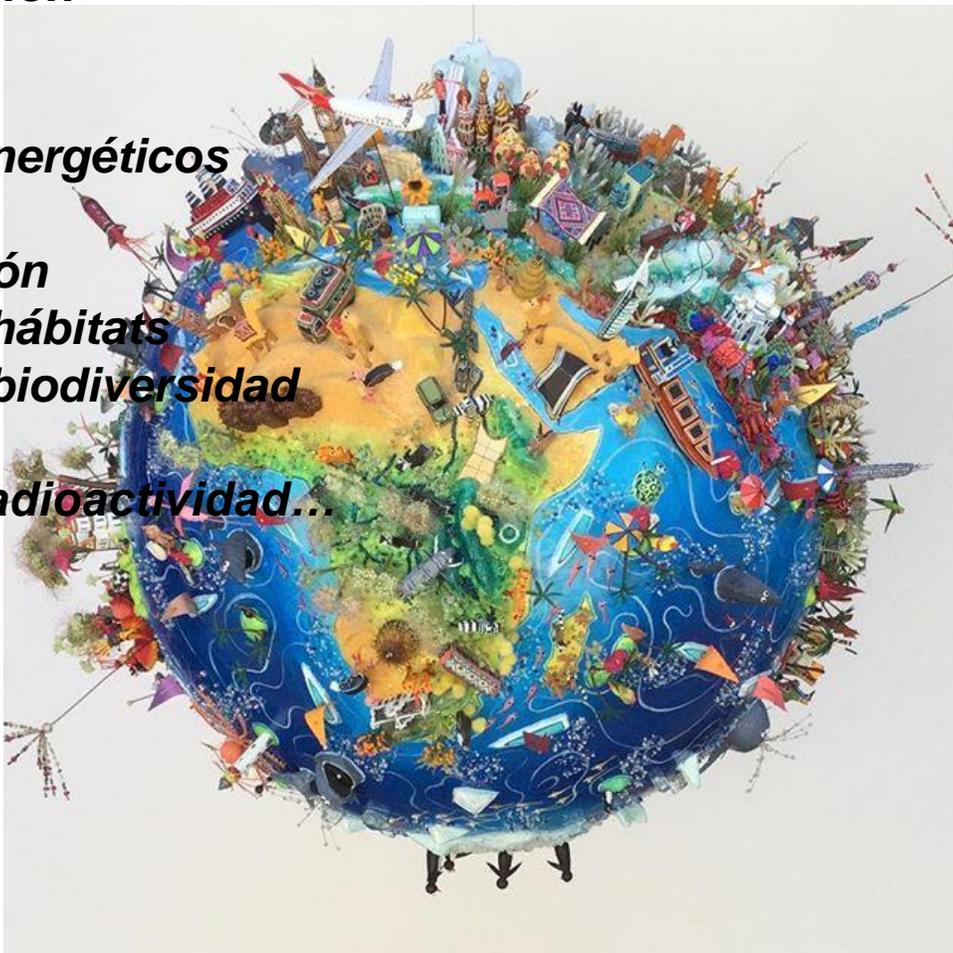
**Deforestación**

**Reducción hábitats**

**Afectación biodiversidad**

**Extinciones**

**Plásticos, radioactividad...**

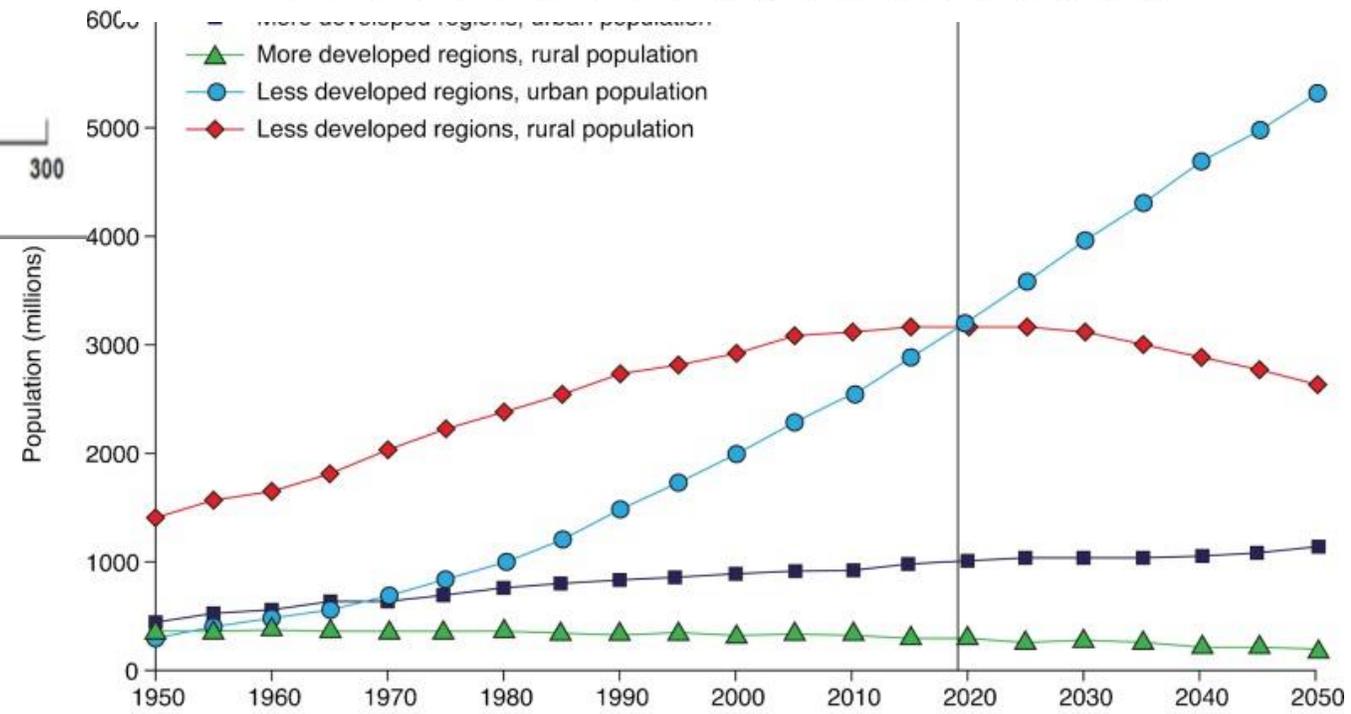
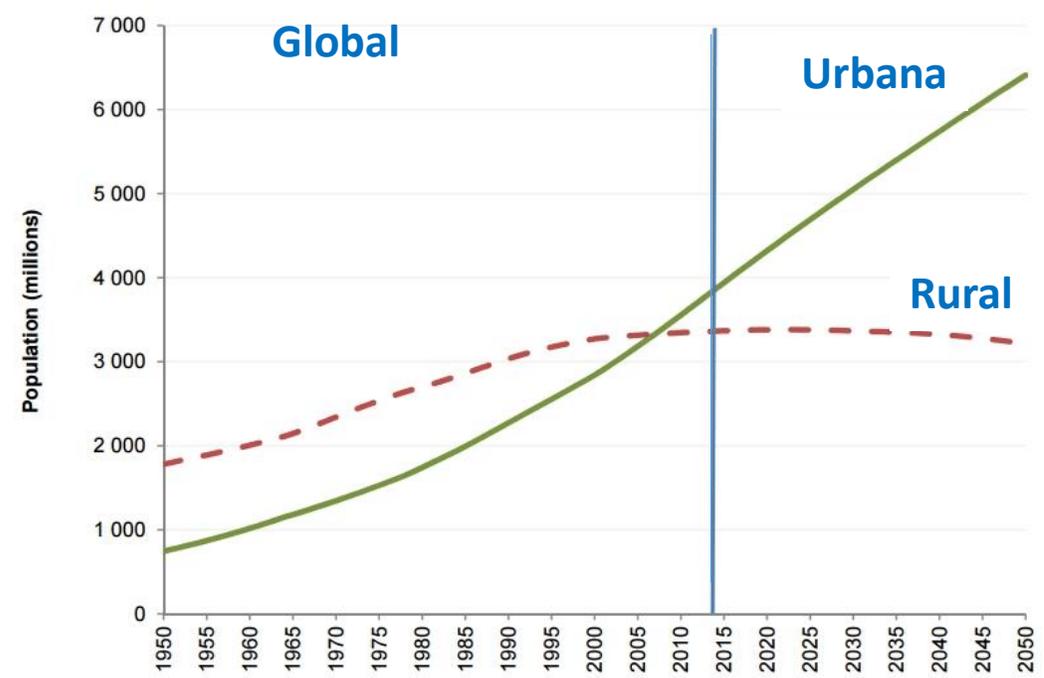
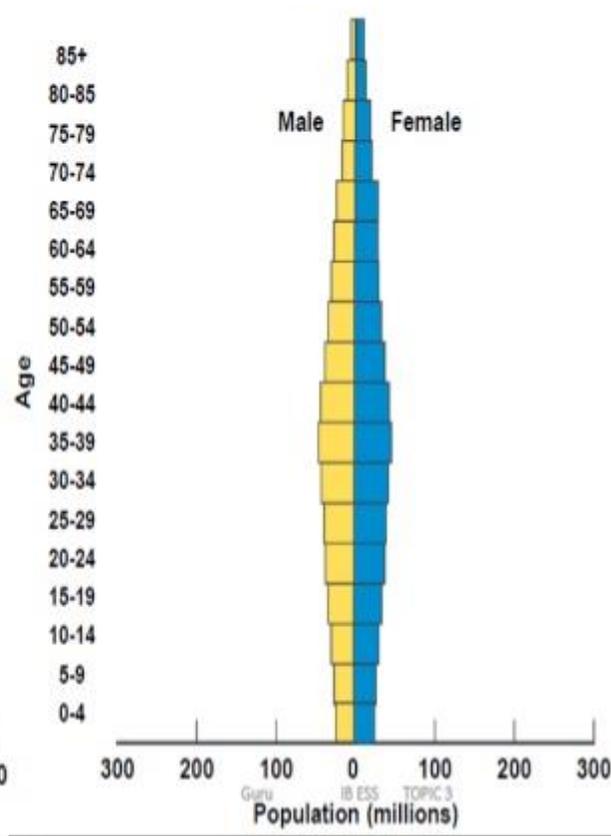
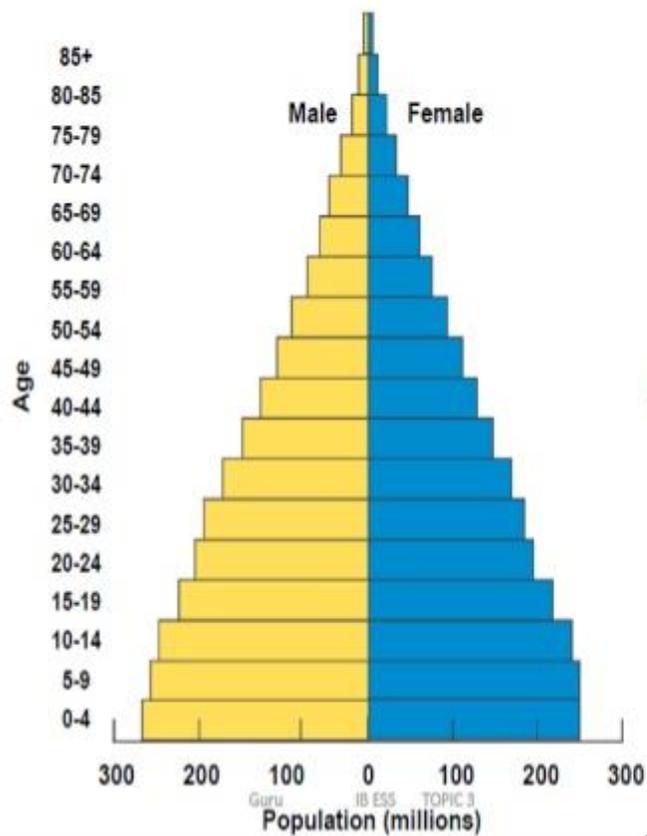


**Población mundial**

**2025**

# Países en desarrollo

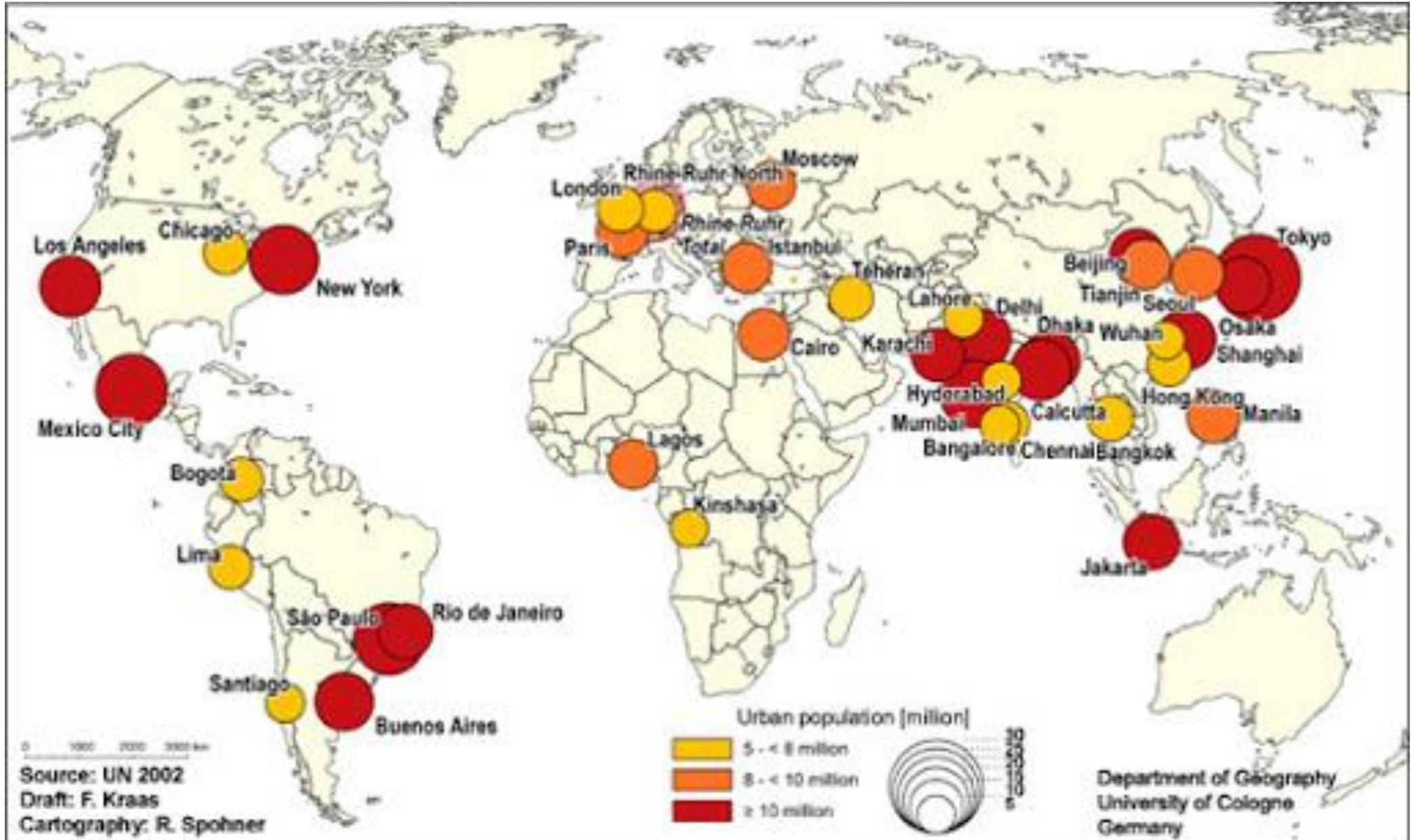
# Países desarrollados



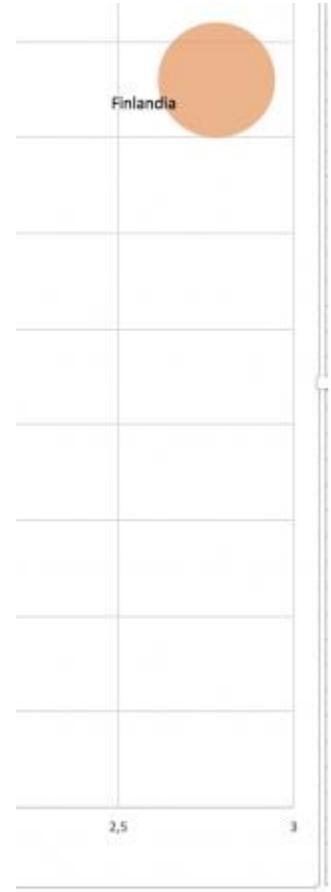
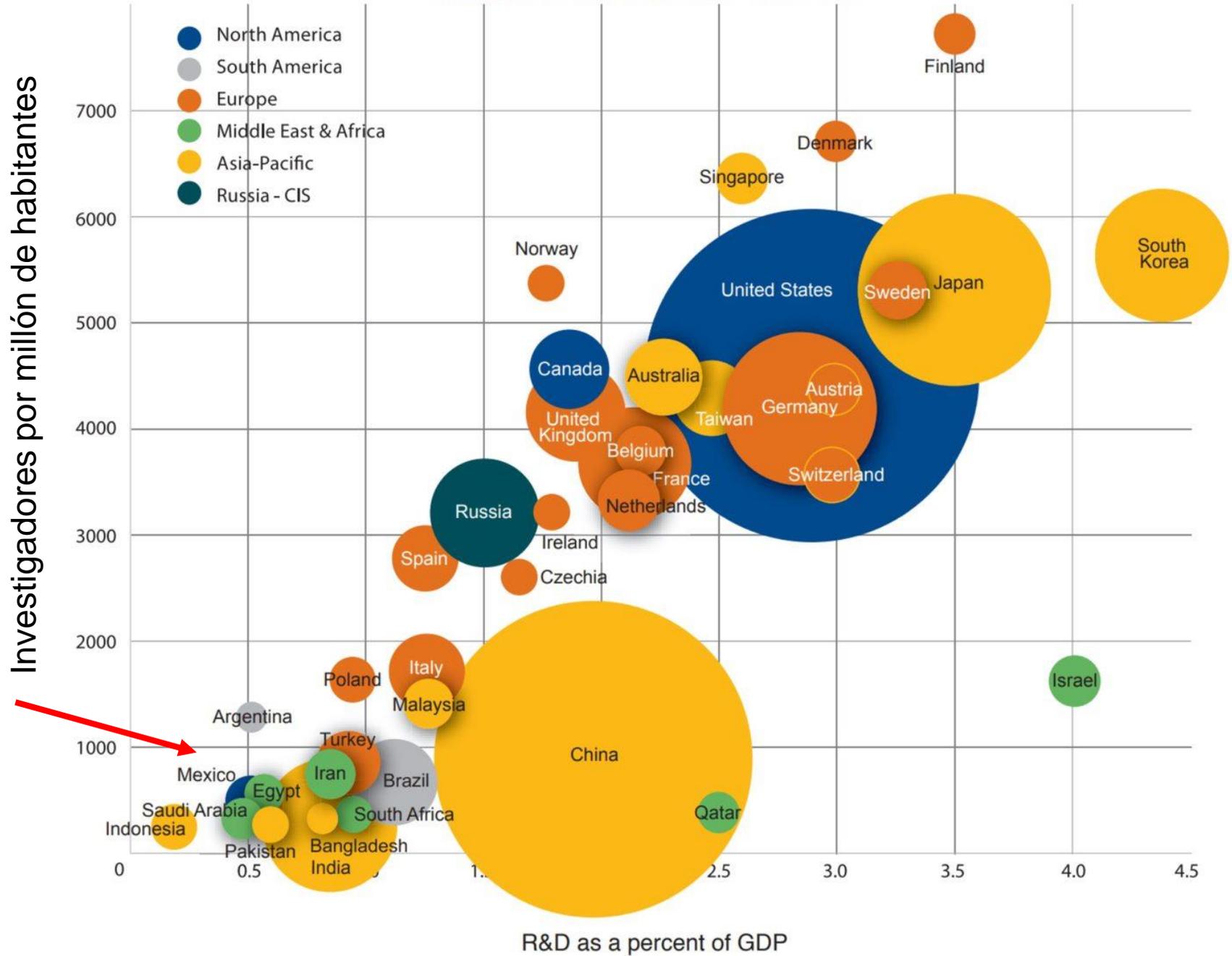
**Población urbana – rural**  
**Países desarrollados**  
**Países en desarrollo**



# Megaciudades



# Inversión en ciencia y tecnología como porcentaje de PIB





**1** FIN DE LA POBREZA



**2** HAMBRE CERO



**3** SALUD Y BIENESTAR



**4** EDUCACIÓN DE CALIDAD



**5** IGUALDAD DE GÉNERO



**6** AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO



**7** ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



**8** TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



**9** INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



**10** REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES



**11** CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



**12** PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



**13** ACCIÓN POR EL CLIMA



**14** VIDA SUBMARINA



**15** VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES



**16** PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS



**17** ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS





# Ciencia Abierta

## Colaboración internacional

Universidades de investigación

Innovación tecnológica

Redes de intercambio

Mobilidad internacional

Cooperación

Proyectos

Redes de investigación