

Manual para la destrucción del planeta Tierra



Dr. Santiago Pérez-Hoyos
Grupo de Ciencias Planetarias
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea



Grupo de Ciencias Planetarias
Zientzia Planetarioen Taldea

Los riesgos de la civilización



Y los de la naturaleza



¿Amenazas del espacio?



¿Amenazas del espacio?



Los cuatro jinetes del Apocalipsis



Grados de destrucción

1. CIVILIZACIÓN

2. ESPECIE

3. CLADO

4. PLANETARIA

La amenaza interior

GRADO 1,2

Gripe española

Pandemia de 1918

Hasta 100.000.000 de muertos

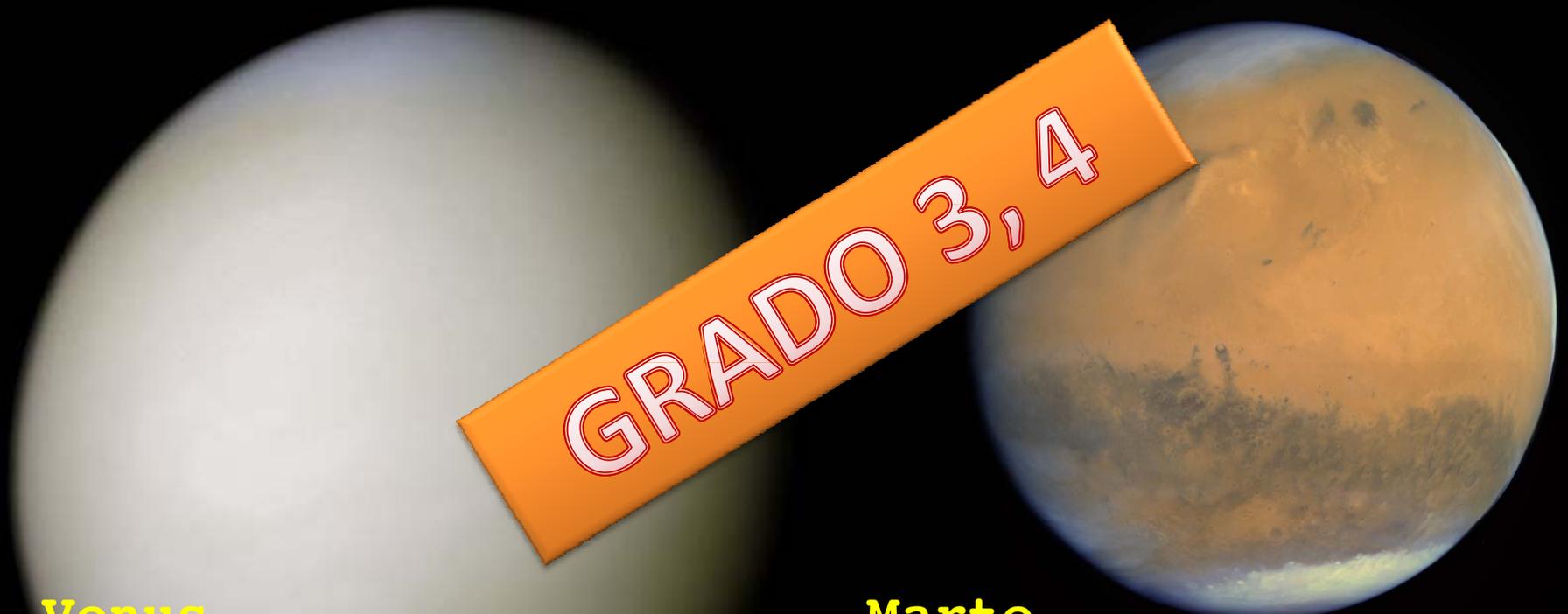
Afectó también a perros y gatos

Relacionada con la I Guerra Mundial

Apocalipsis zombie



Armas de destrucción masiva: I. Cambio climático



GRADO 3, 4

Venus

Distancia al Sol = 0.72 UA
Temperatura = 500° C
Presión = 90 atm

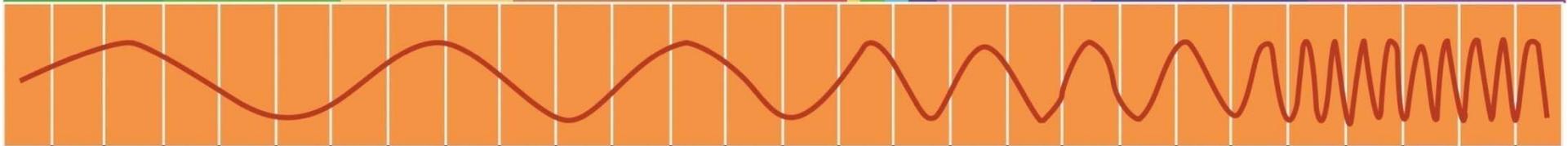
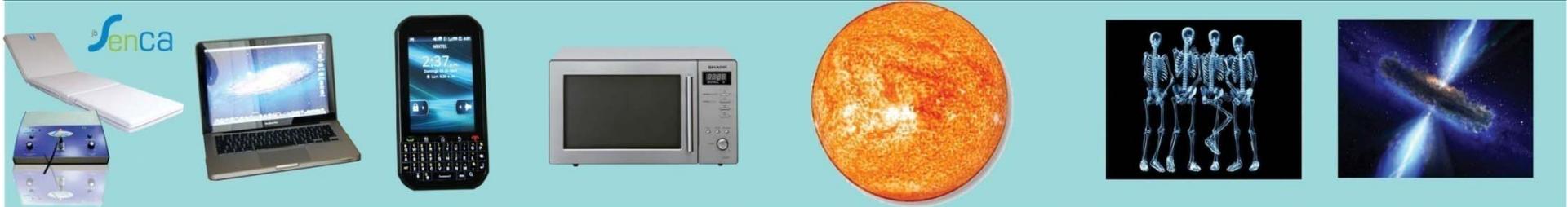
Nubes de ácido sulfúrico

Marte

= 1.52 UA
= -87° C
= 0.007 atm

Tormentas de polvo gigantes

El espectro electromagnético



10 10^2 10^4 10^6 10^8 10^{10} 10^{12} 10^{14} 10^{16} 10^{18} 10^{20} 10^{22} 10^{24} 10^{26}

KHz

MHz

GHz

Frecuencia

Radiaciones no ionizantes

Radiaciones ionizantes

Efecto invernadero

Causas posibles

Contaminación con gases de efecto invernadero

Acidificación de los océanos

Aumento de la radiación solar



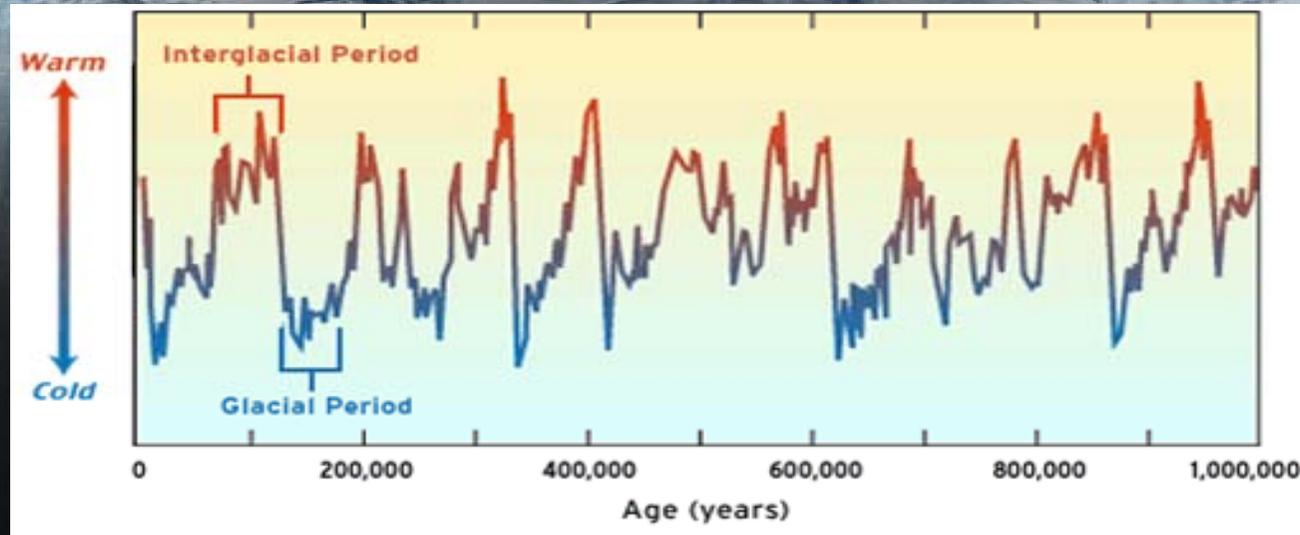
Invierno nuclear



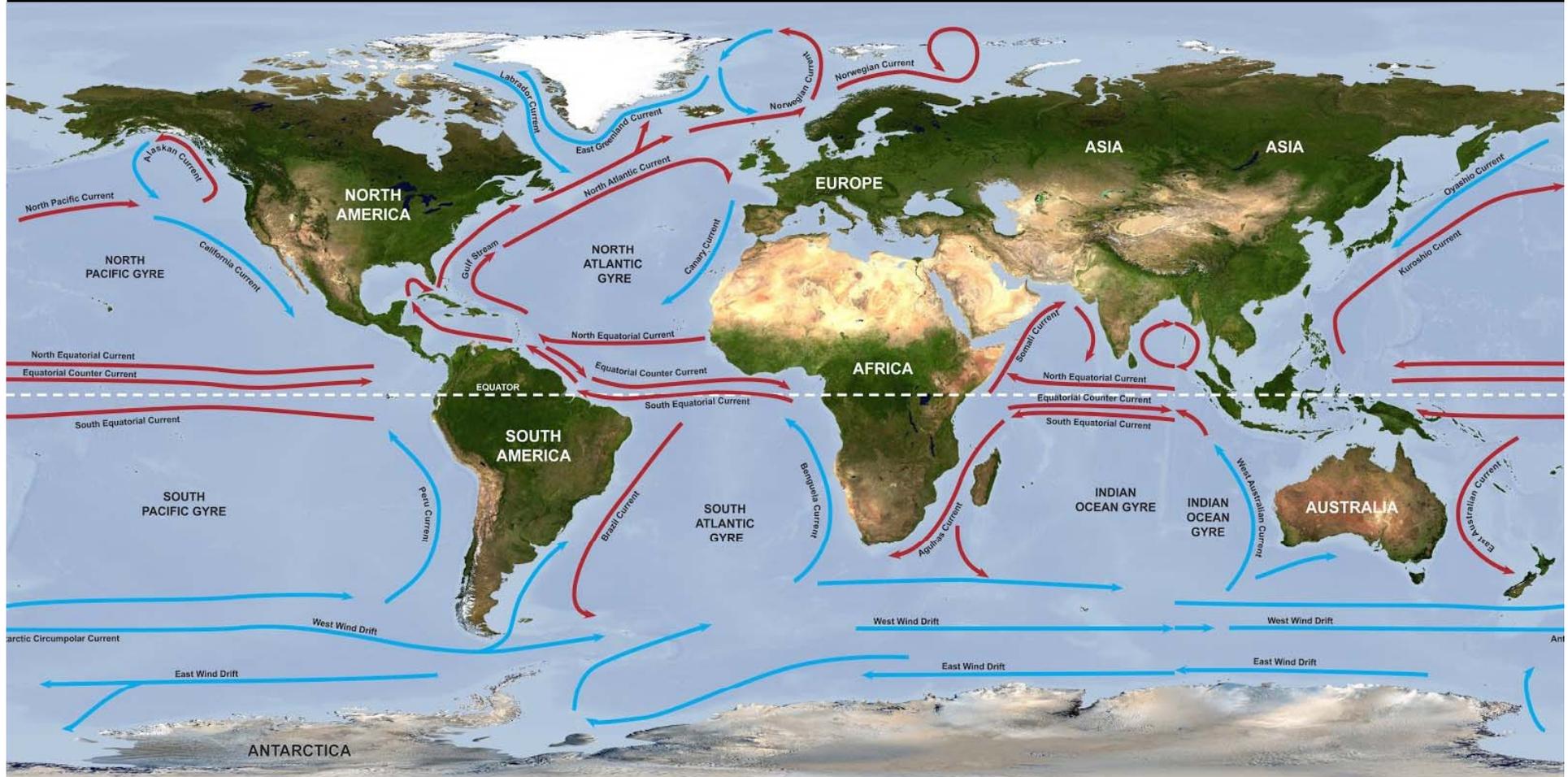
Causas posibles

- Detonación de armas nucleares
- Erupciones volcánicas de gran escala
- Polución con partículas atmosféricas
- Geoingeniería errónea
- Impactos de meteoritos

Glaciaciones

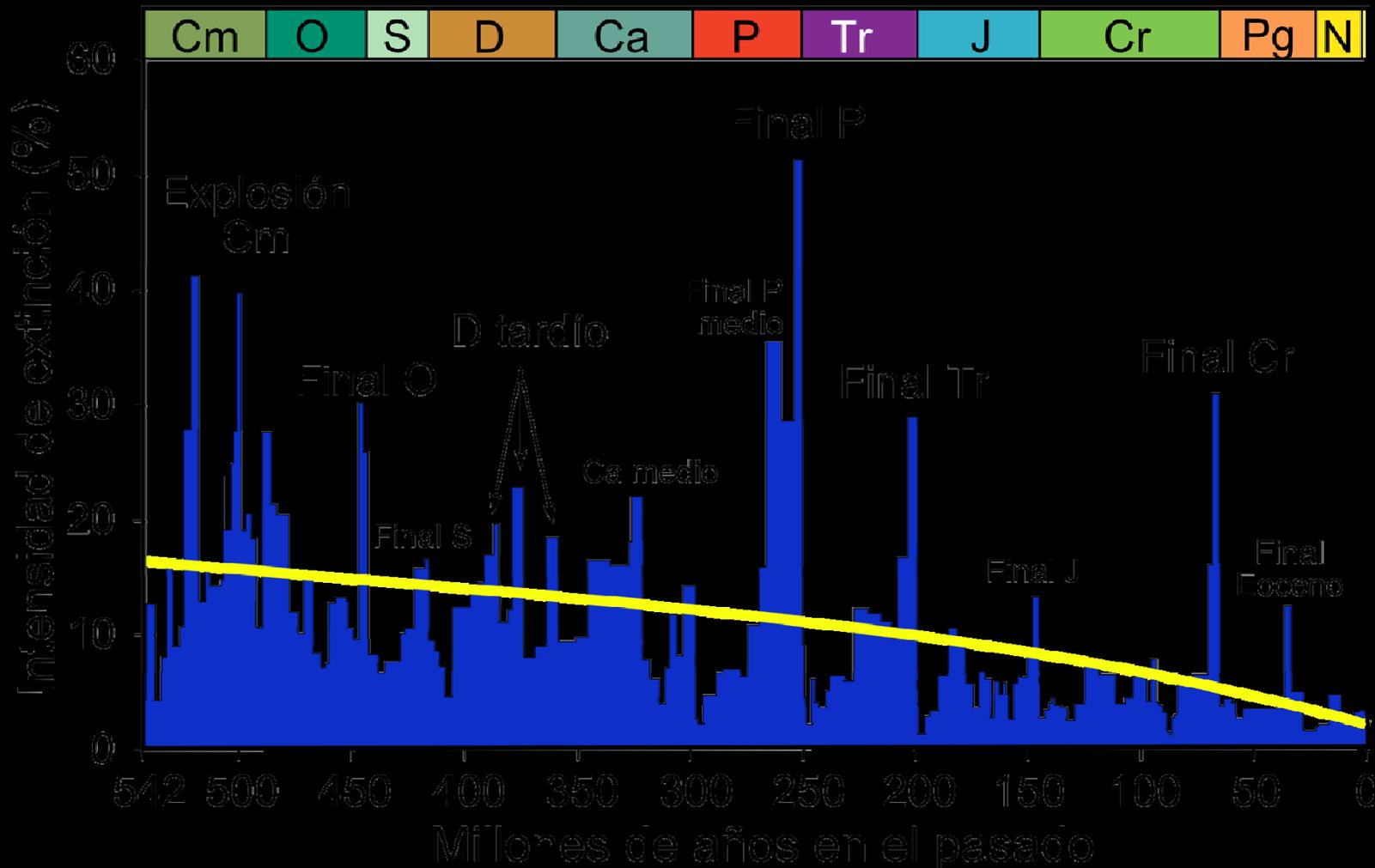


Efectos en los océanos



Lo que nos cuentan los fósiles

Diversidad de géneros marinos: intensidad de extinción



Supervivientes

Tardígrados

Invertebrados parartrópodos

"Osos de agua"

6.000 atm

10 años sin agua (Criptobiosis)

Radiaciones ionizantes



Armas de destrucción masiva:

II. Grandes impactos

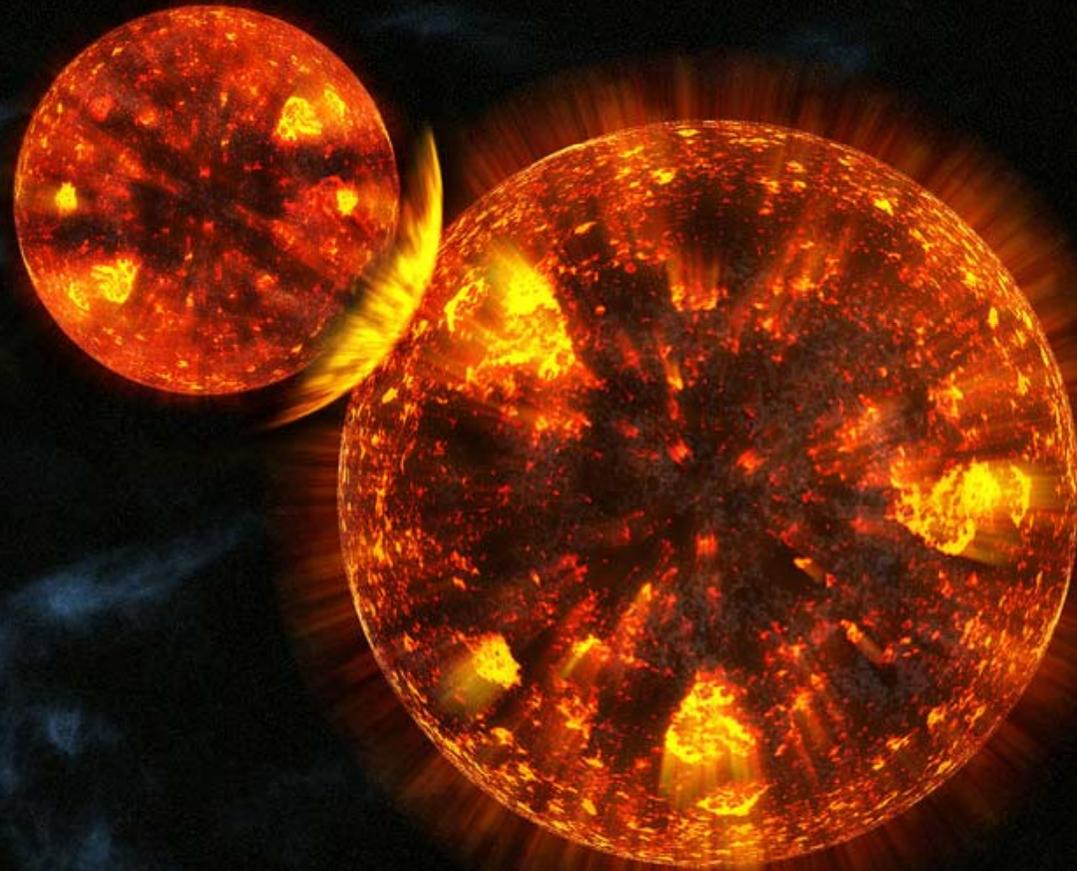
Frecuencias

100 años → 50m → Local
100.000 años → 1km → Global
1.000.000.000 → 10 km → Total



GRADO 1, 2, 3, 4

El origen de la Luna



Agua extraterrestre



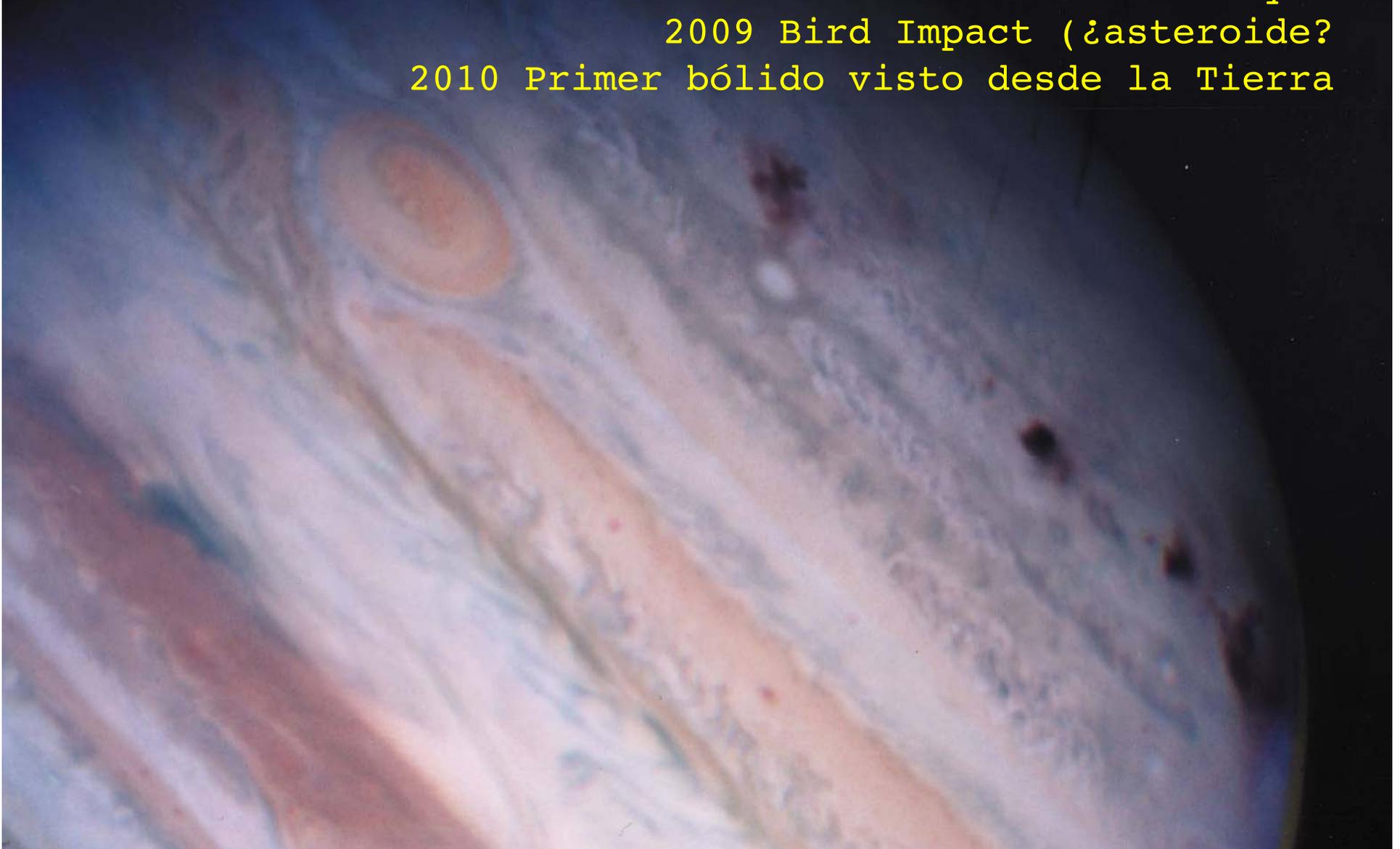
Júpiter golpeado

Últimos impactos

1994 Cometa Shoemaker-Levy 9

2009 Bird Impact (¿asteroide?)

2010 Primer bólido visto desde la Tierra



También la Tierra

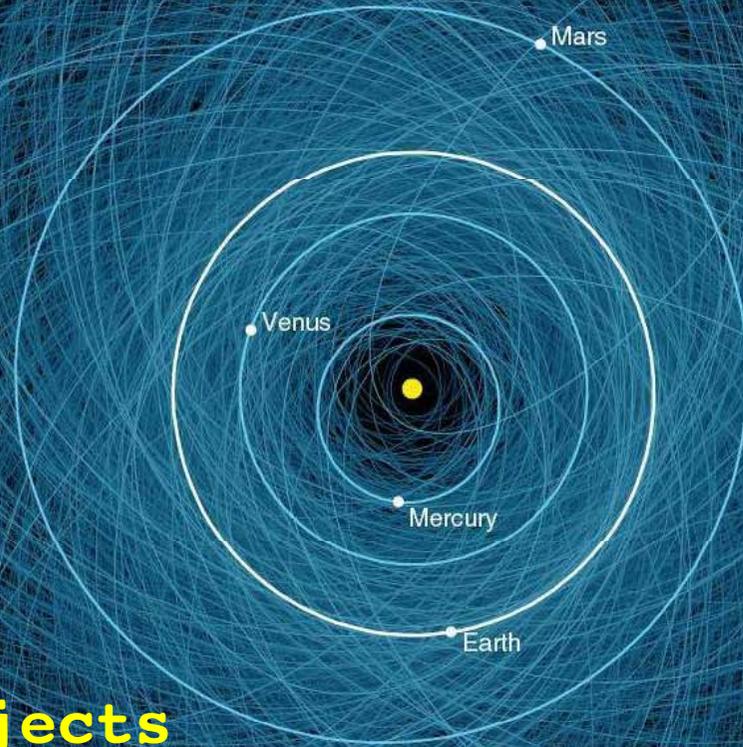
Últimos impactos

1908 Tunguska (Siberia)

2013 Chelyabinsk (Rusia)



Asteroides cercanos a la Tierra



Near Earth Objects

900 asteroides > 1 km

180 potencialmente peligrosos

Programas de vigilancia

Armas de destrucción masiva: III. El Sol

GRADO 1, 2, 3, 4

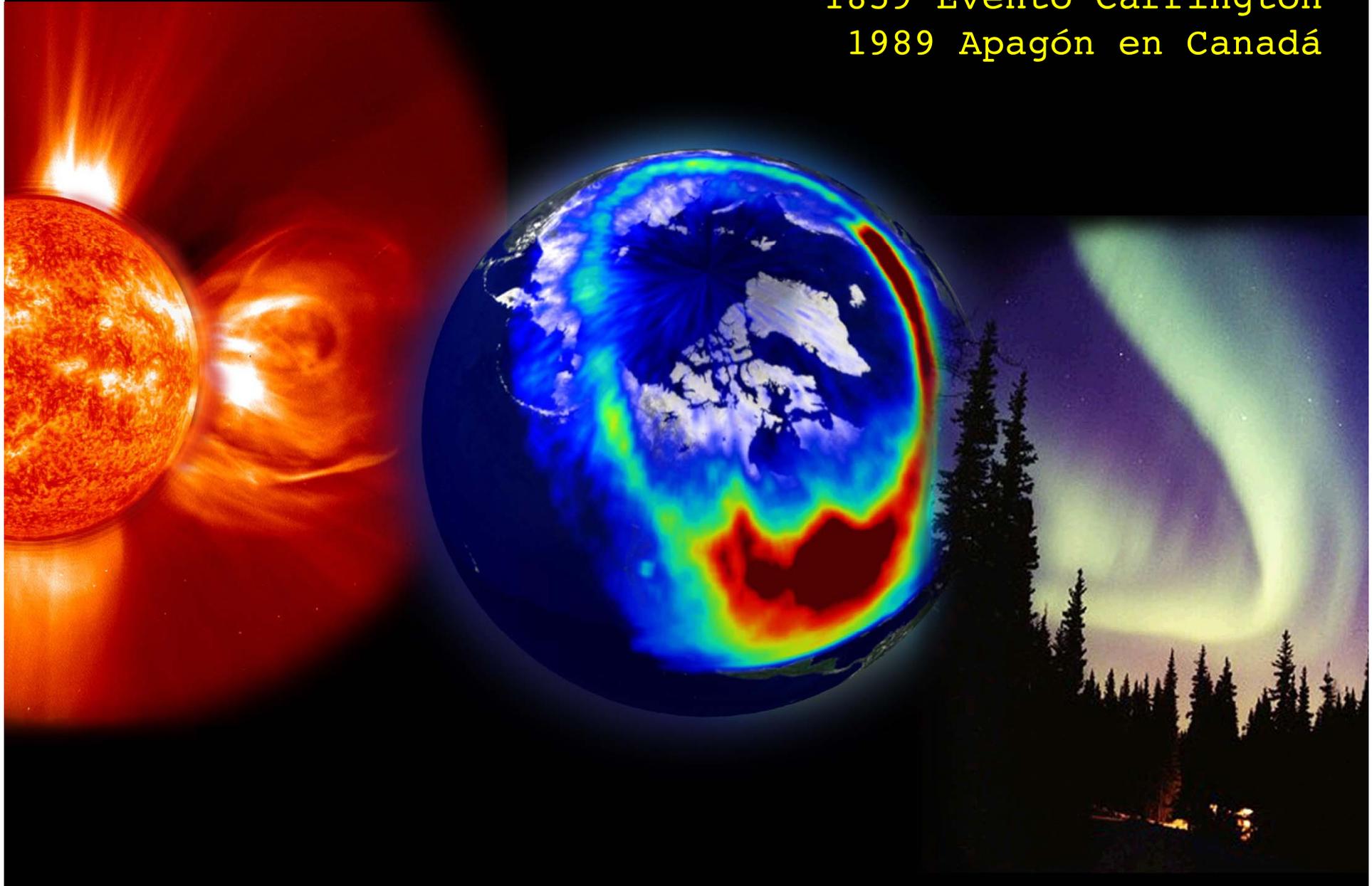


Tormentas solares

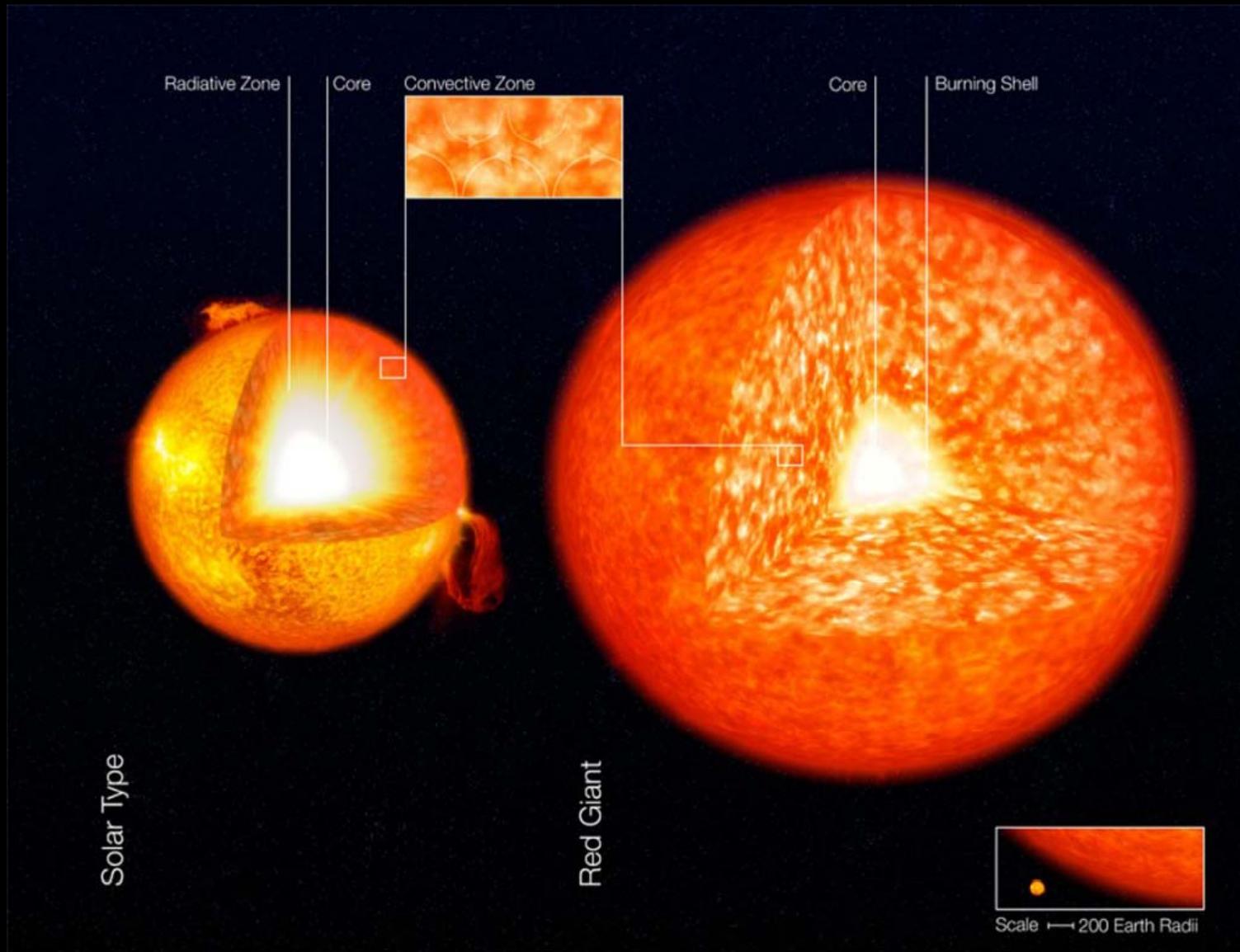
Últimos eventos

1859 Evento Carrington

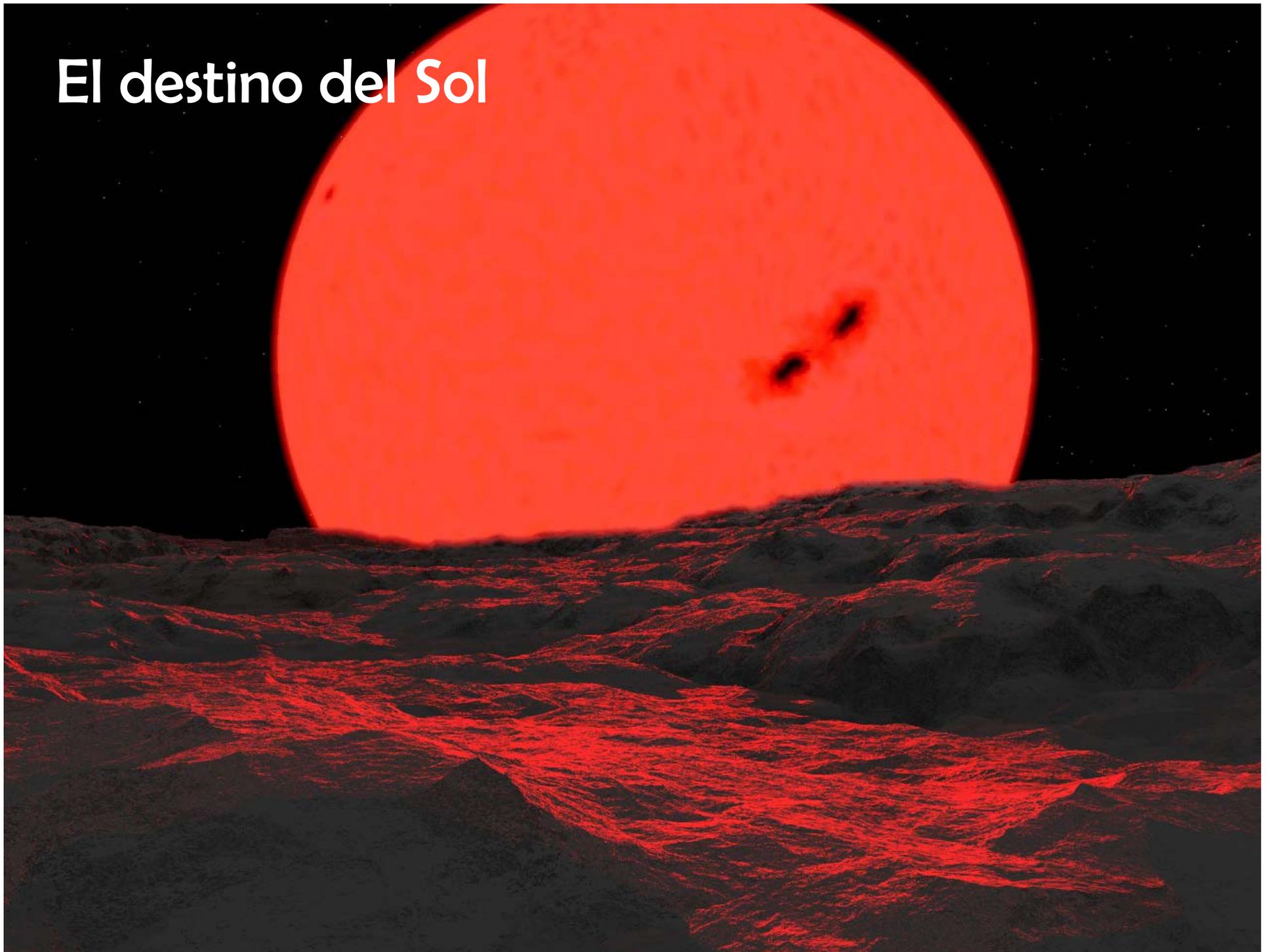
1989 Apagón en Canadá



¿Cómo funciona una estrella?



El destino del Sol



Armas de destrucción masiva: IV. Explosiones de Supernova

GRADO 3, 4

Nebulosa del Cangrejo

Supernova del año 1054
Descubierta en el siglo XVIII
Un púlsar en su centro

La muerte de las grandes estrellas



¿Vida después de la muerte?

Planetas de púlsares

Descubiertos a principios de los 90s

Alrededor de 12

¿Formados tras la explosión?

Tic, tac, tic, tac

Betelgeuse

Gigante roja
650 años-luz

Brillaría tanto como la Luna
En cuarto creciente



Supernova asesina

Probabilidades

Menos de 100 años-luz
Destruiría la capa de ozono
Destrucción de la base de la pirámide trófica
1 Supernova cada 50 años en la Galaxia
400 años desde la última observable

Armas de destrucción masiva: V. Agujeros negros

GRADO 4

A black hole is depicted with a glowing orange and red accretion disk. A blue accretion stream is shown falling into the black hole from the right. The background is a dark space with a blue planet or moon on the right side.

Armas de destrucción masiva: VI. Las burbujas de Fermi

GRADO 3, 4

Agujeros negros supermasivos

4 millones de masas solares

Emisión de radiaciones ionizantes

Intensidad variable

¿Riesgo para la vida en la Tierra?

Armas de destrucción masiva: VII. Colisiones galácticas

GRADO ?

Colisiones galácticas

> 3.000 millones de años

Fuerzas de marea

Formación estelar

¿Inestabilidad de las órbitas?

Cuando luchan los gigantes



Armas de destrucción masiva: VIII. Explosiones de Rayos- γ

GRADO 4

Gamma Ray Bursts (GRBs)

Explosiones más brillantes del Universo

Galaxias lejanas y jóvenes

Emisiones "enfocadas"

¿Agujeros negros o estrellas de neutrones?

Un pálido punto azul



Mil mundos esperando

Planetas extrasolares

Desde 1995
1.800 planetas descubiertos
Más de 3.000 candidatos por confirmar
Aproximadamente 5 planetas similares al nuestro

YERAT

Viajeros interestelares

A silhouette of a person in a space suit walking away from the viewer on a desolate, rocky landscape under a starry sky with a bright nebula.

*"La Tierra es la cuna de la Humanidad
Pero ninguna persona vive en la cuna para siempre"*

Konstantin Tsiolkovsky (1857 – 1935)

Pionero de la exploración espacial