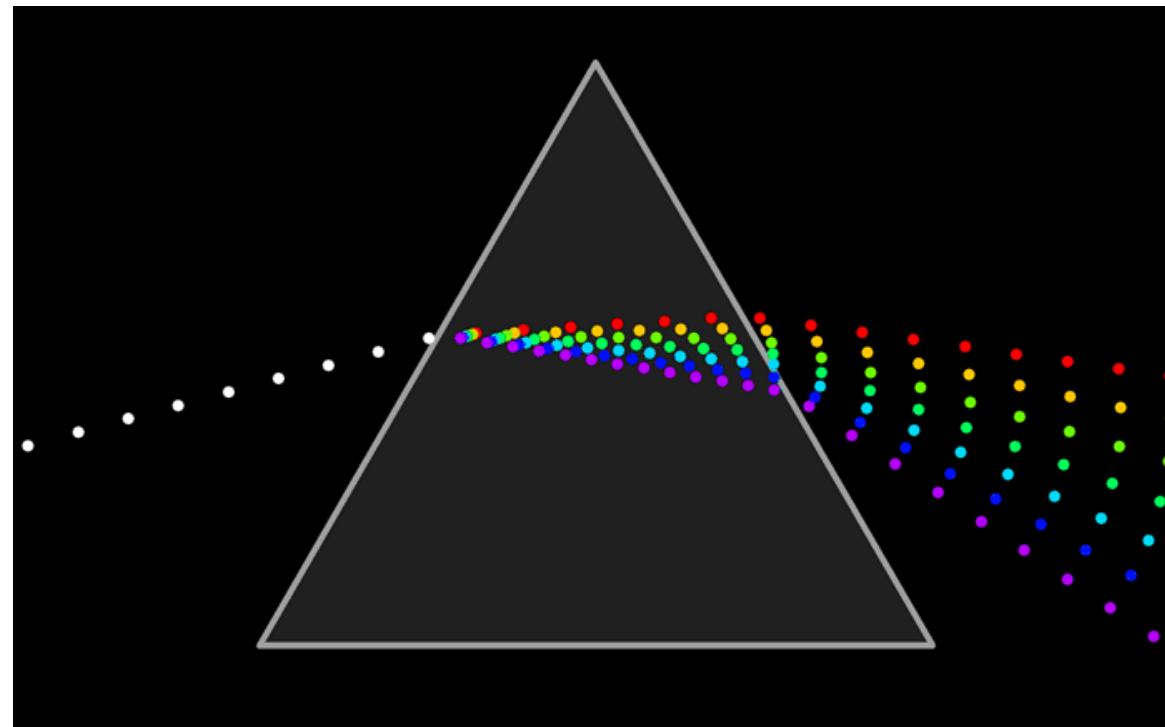


La Luz

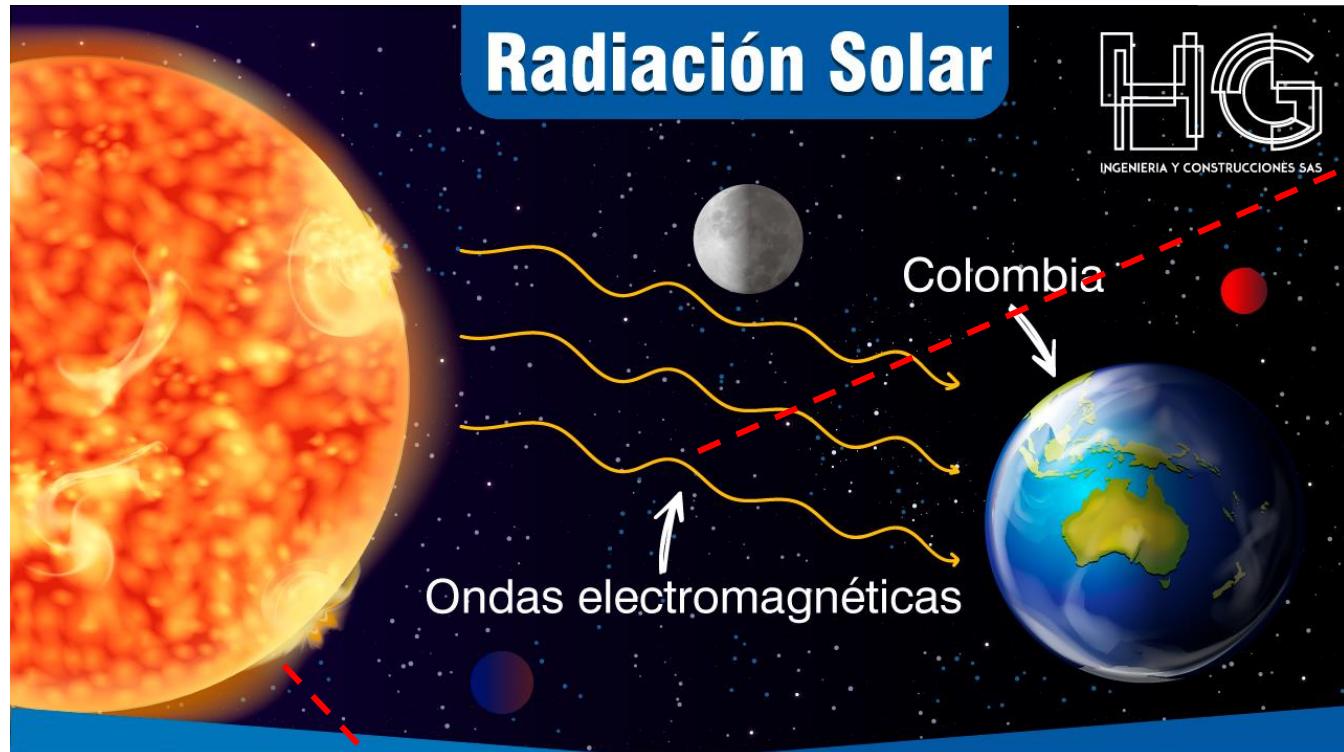


Somos el mejor escenario
de creación e innovación
www.uis.edu.co

TEMÁTICA

1. ¿Qué es la luz?
 - Importancia
 - Historia
 - Teorías
 - Astronomía
 2. Espectro de la luz
 - Cuerpos emisores de luz
 - Longitudes de onda, frecuencia y el espectroscopio
 3. Fenómenos de la luz
 - Polarización
 - Dispersión
 - Refracción y reflexión
 - Difracción
- 

¿Qué es la luz?

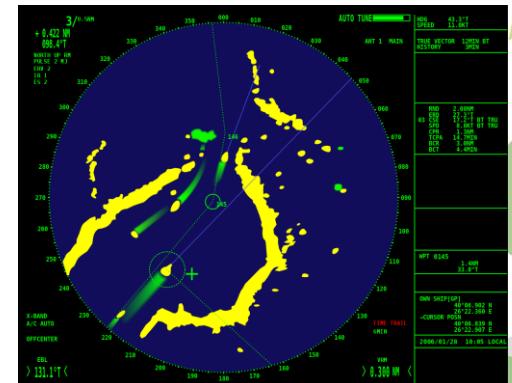
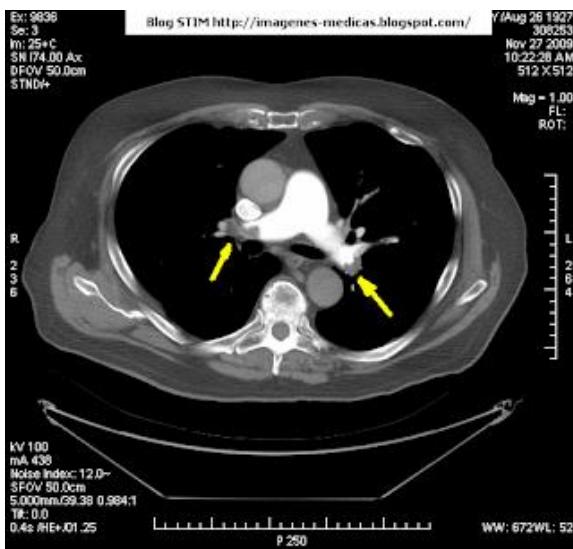


Radiación: emisión de energía

Onda
electromagnética:
propagación de una
perturbación que
transmite energía

300.000 Km/s

¿Por qué es importante?





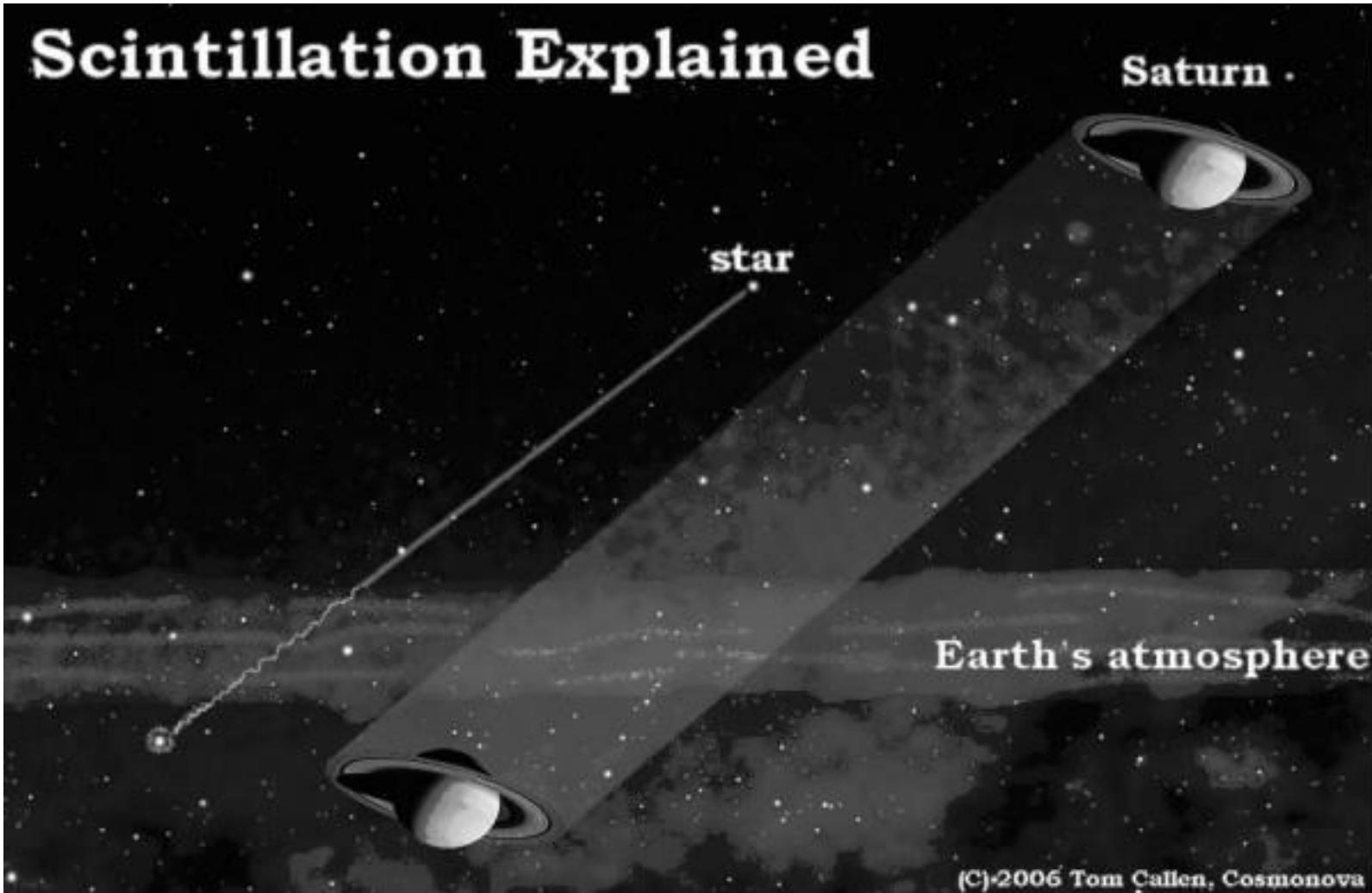
Astronomía



Astronomía



Astronomía



Historia de la luz

Teoría:

- Viaja en línea recta
- Viajan en el vacío



Sir Isaac Newton (1642 – 1726)



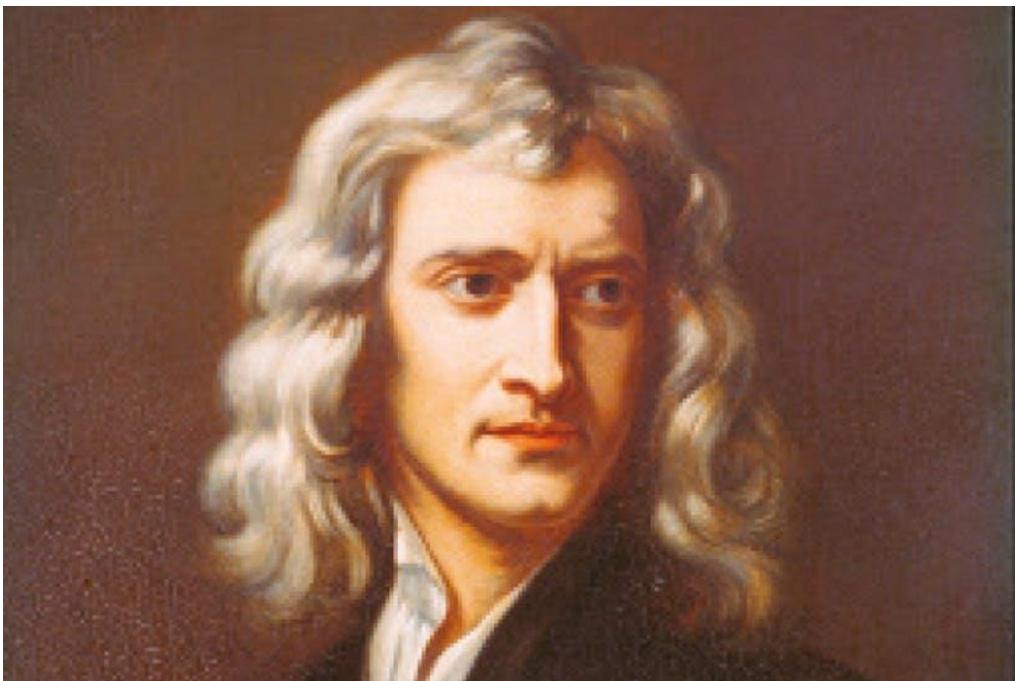
Christiaan Huygens
(1629-1695)



Thomas Young
(1773-1829)

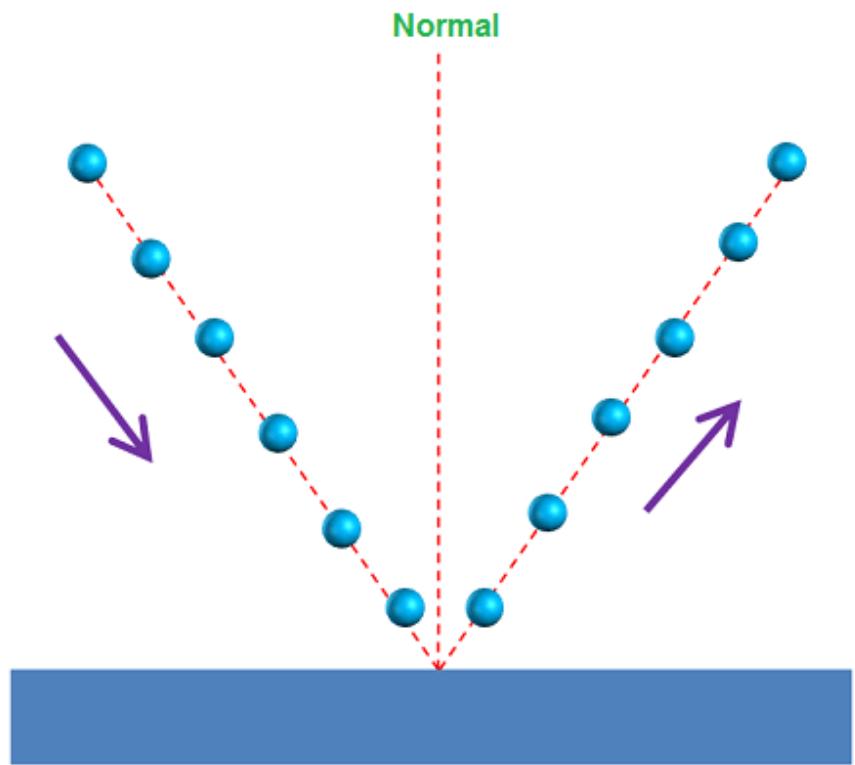
Teoría: Luz como partículas

- Luz está compuesta de partículas
- Viaja en línea recta
- Explica la reflexión y la refracción



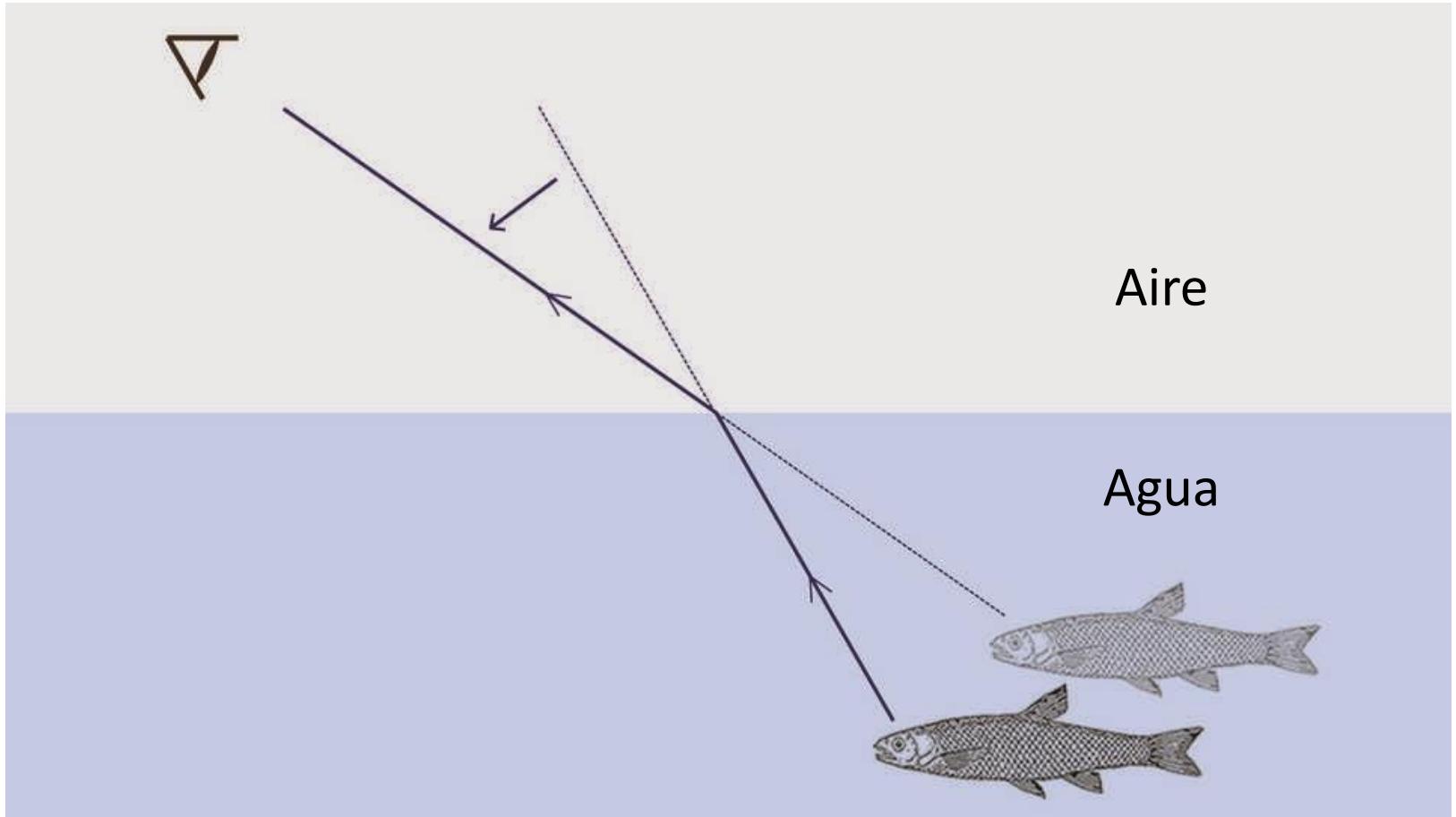
Sir Isaac Newton (1642 – 1726)

Reflexión



Refracción





Teoría ondulatoria

- Luz está compuesta de ondas
- Viajan en el vacío
- Explicación de fenómenos más complejos

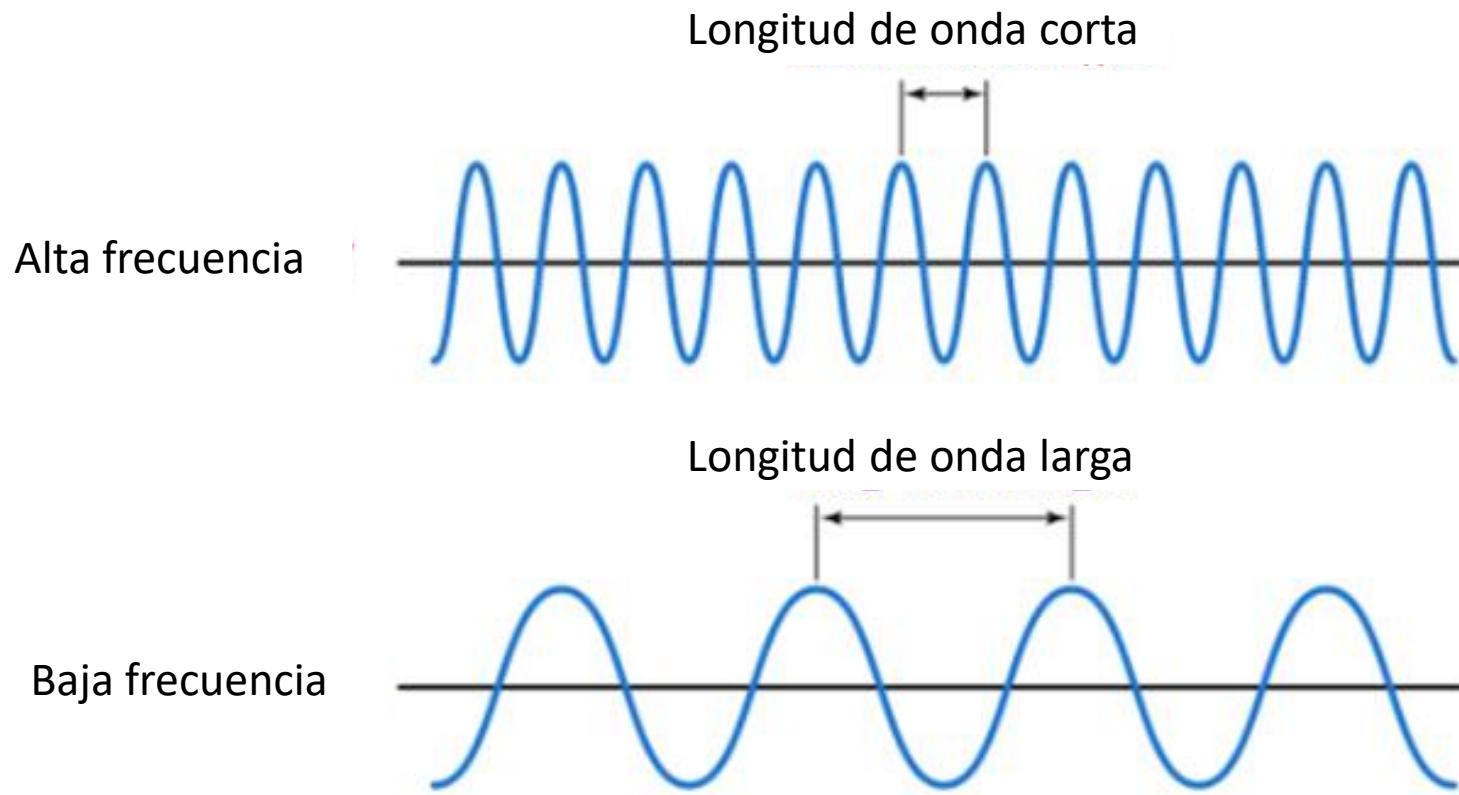


Christiaan Huygens
(1629-1695)

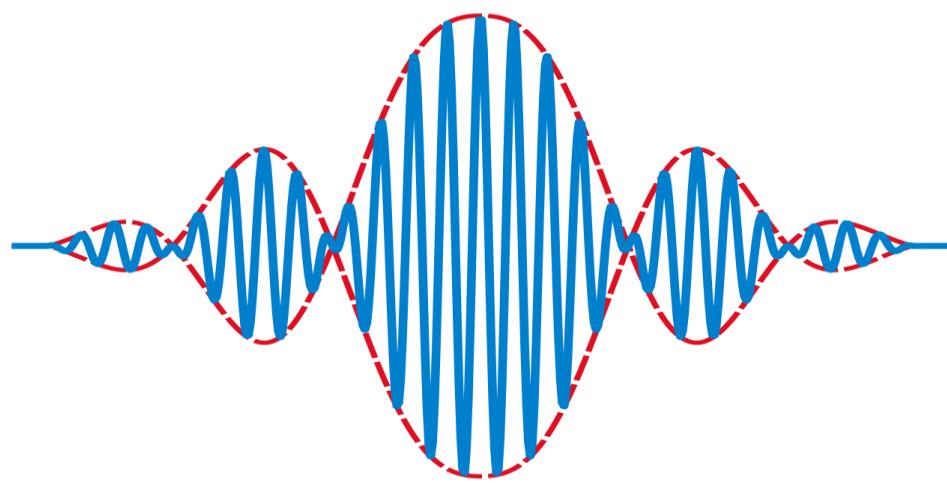
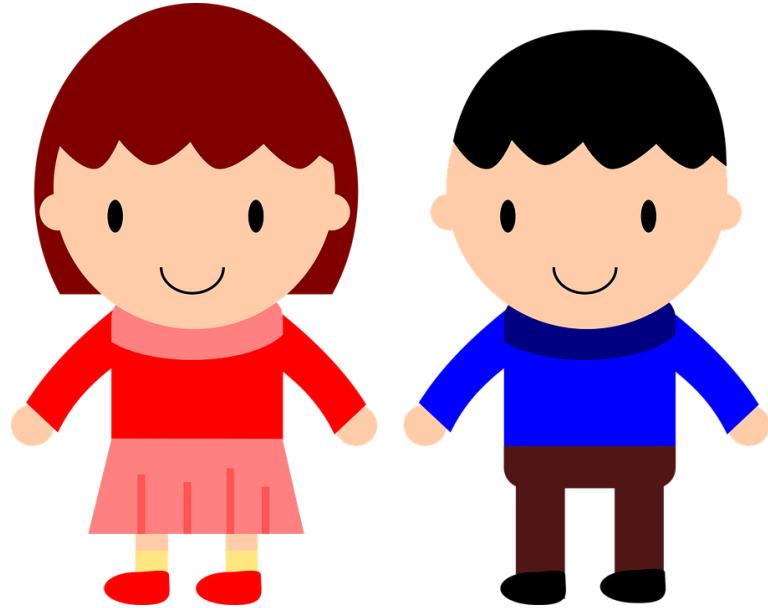


Thomas Young
(1773-1829)

Las ondas



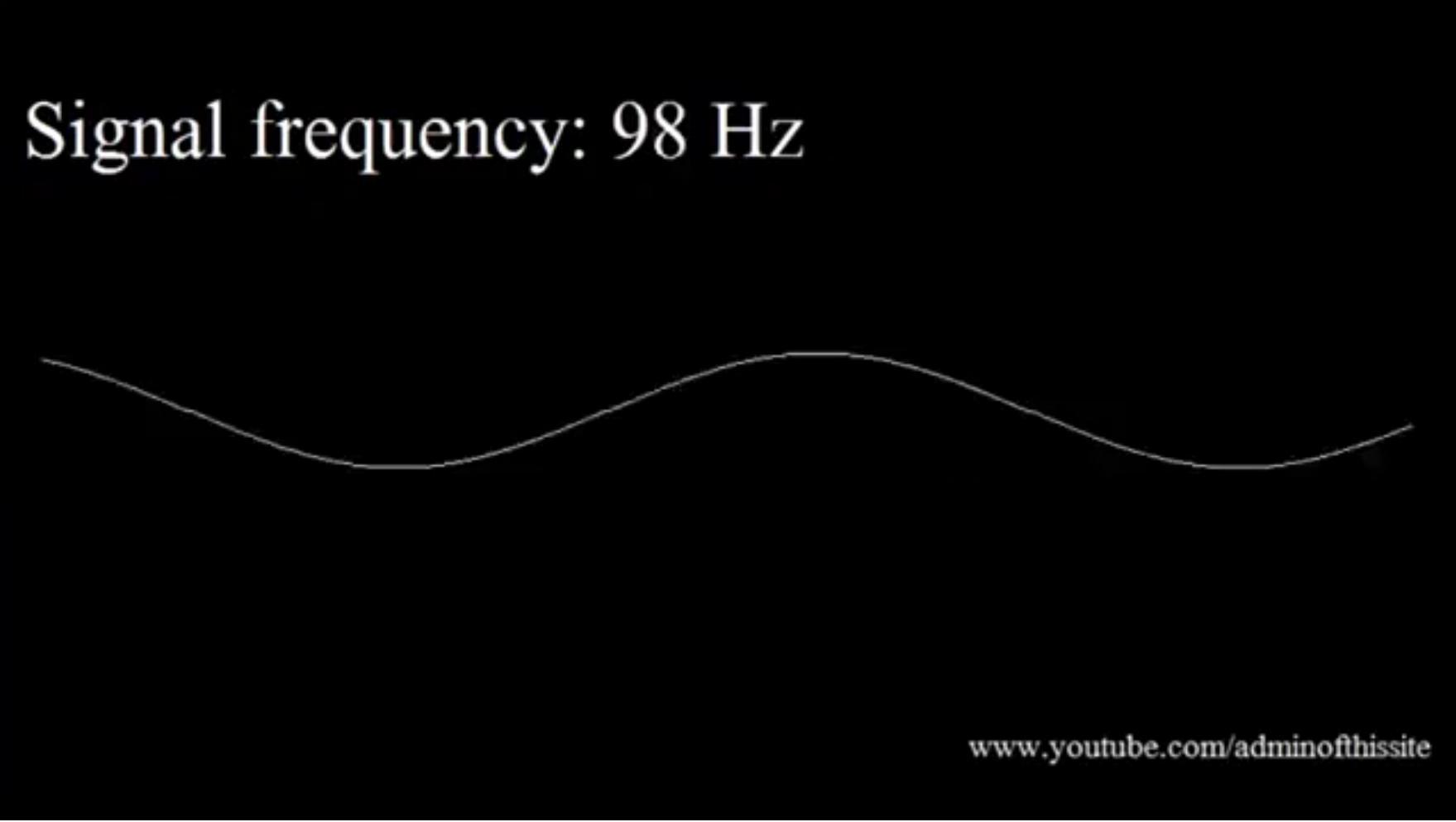
Actividad: Frecuencia y longitud de onda



¡Vamos a dibujar ondas!

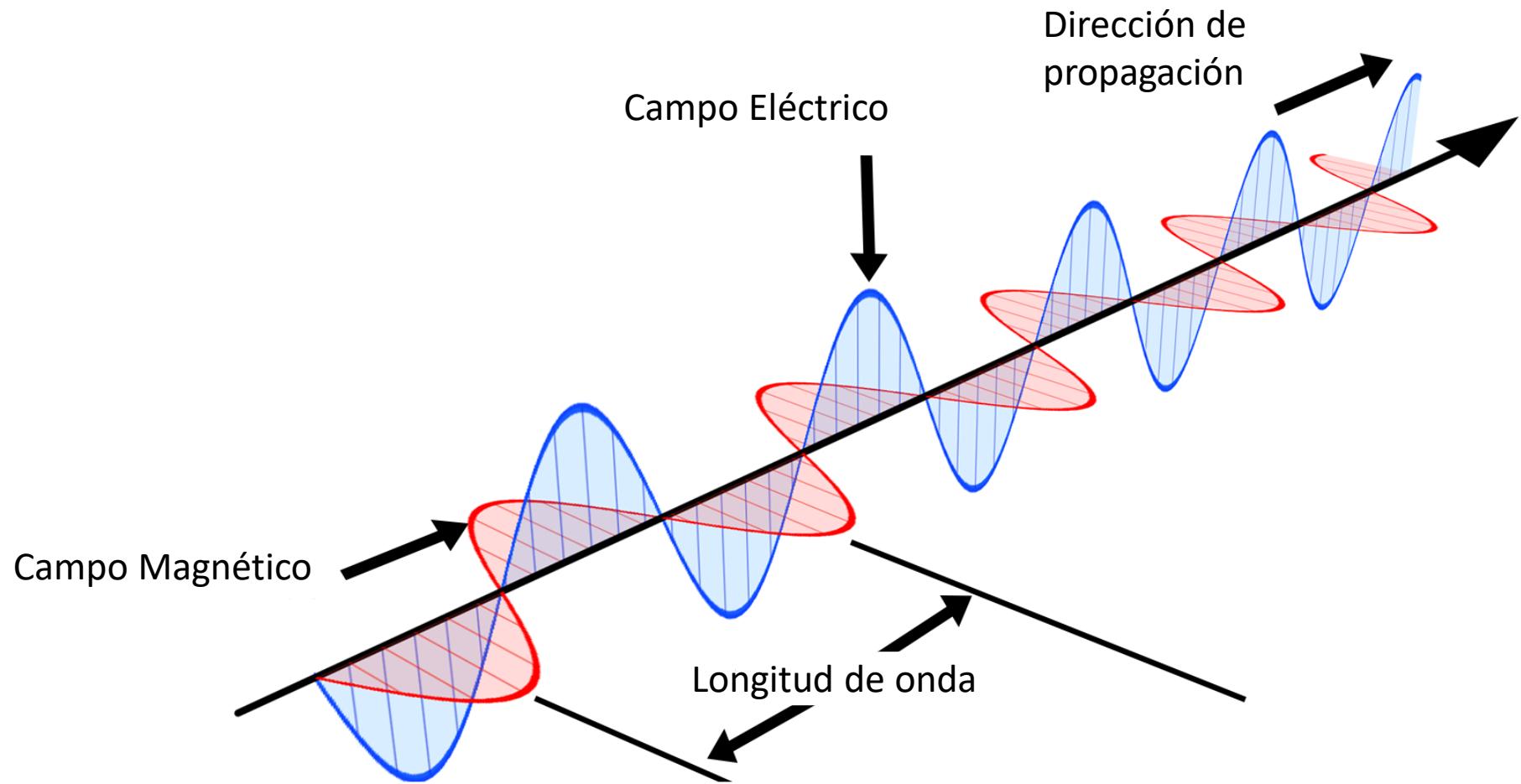
Análogo sonido: aumentar frecuencias...

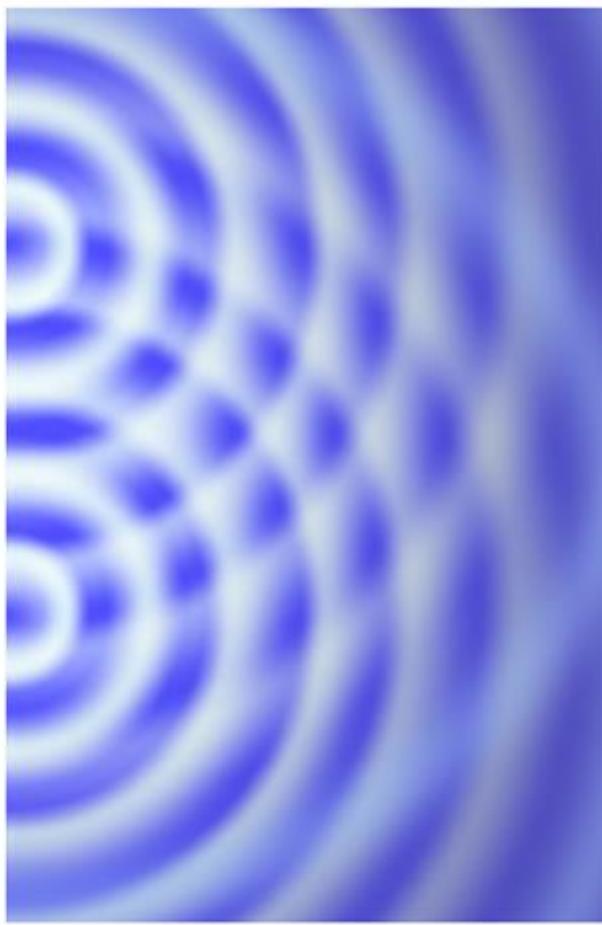
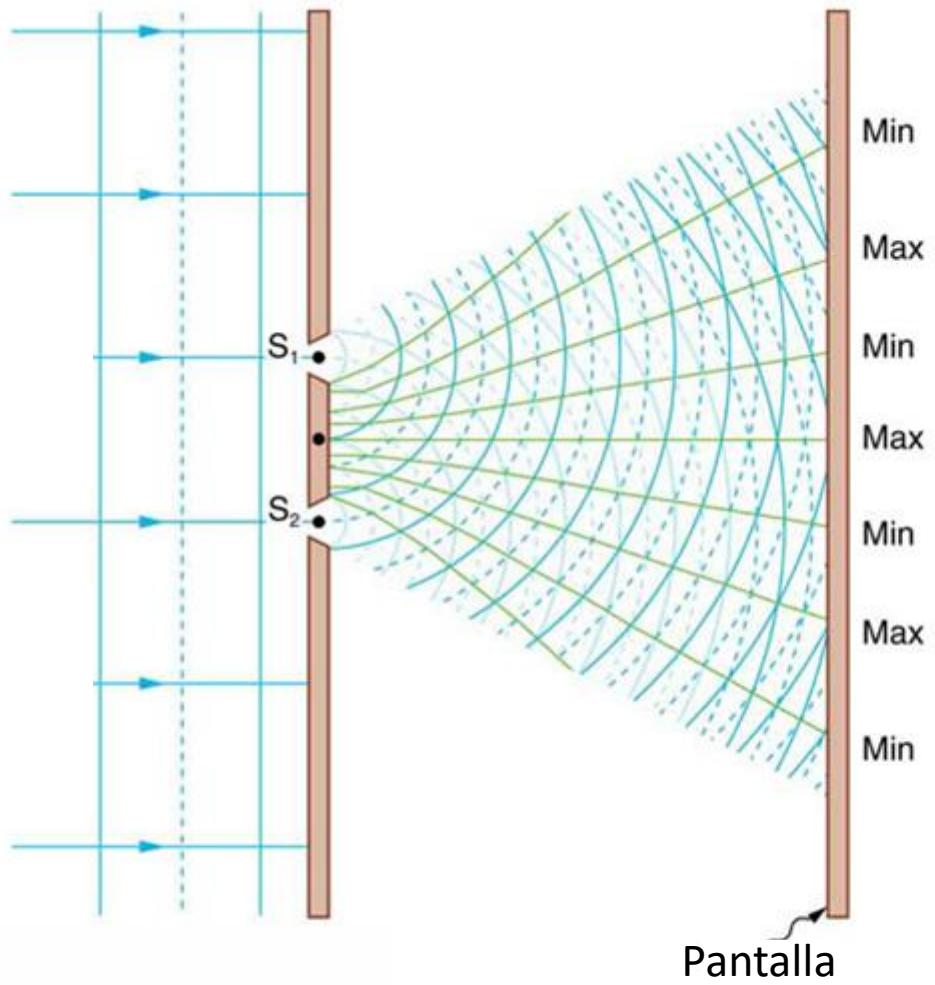
Signal frequency: 98 Hz



www.youtube.com/adminofthissite

Onda electromagnética





Espectro electromagnético

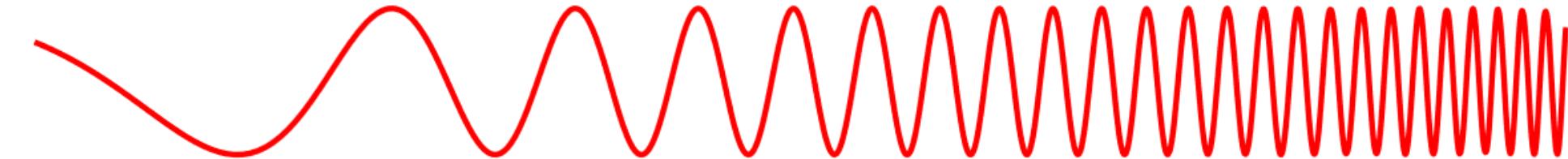
¿Penetra la atmósfera terrestre?

Sí

No

Sí

No



Tipo de radiación

Radio

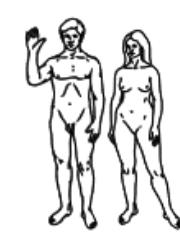
10^3



Escala aproximada de la longitud de onda

Microondas

10^{-2}



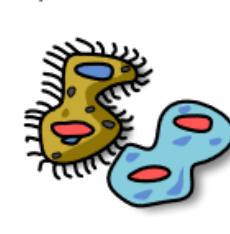
Infrarrojo

10^{-5}



Visible

$0,5 \times 10^{-6}$



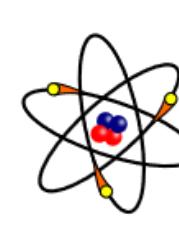
Ultravioleta

10^{-8}



Rayos X

10^{-10}



Rayos gamma

10^{-12}



Edificios

Humanos

Mariposas

Punta de aguja

Protozoos

Moléculas

Átomos

Núcleo atómico

Frecuencia (Hz)



10^4

10^8

10^{12}

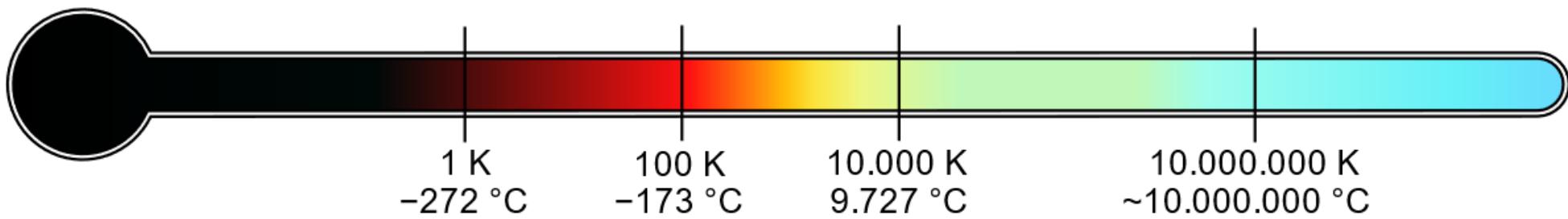
10^{15}

10^{16}

10^{18}

10^{20}

Temperatura de los objetos en los cuales la radiación con esta longitud de onda es la más intensa



1 K

-272 °C

100 K

-173 °C

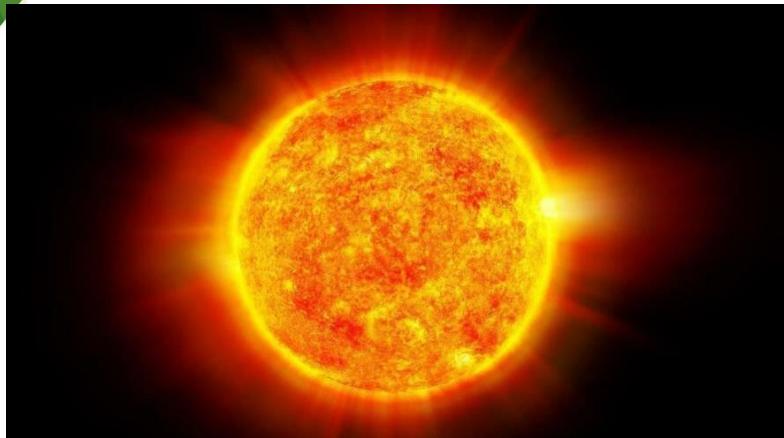
10.000 K

9.727 °C

~10.000.000 K

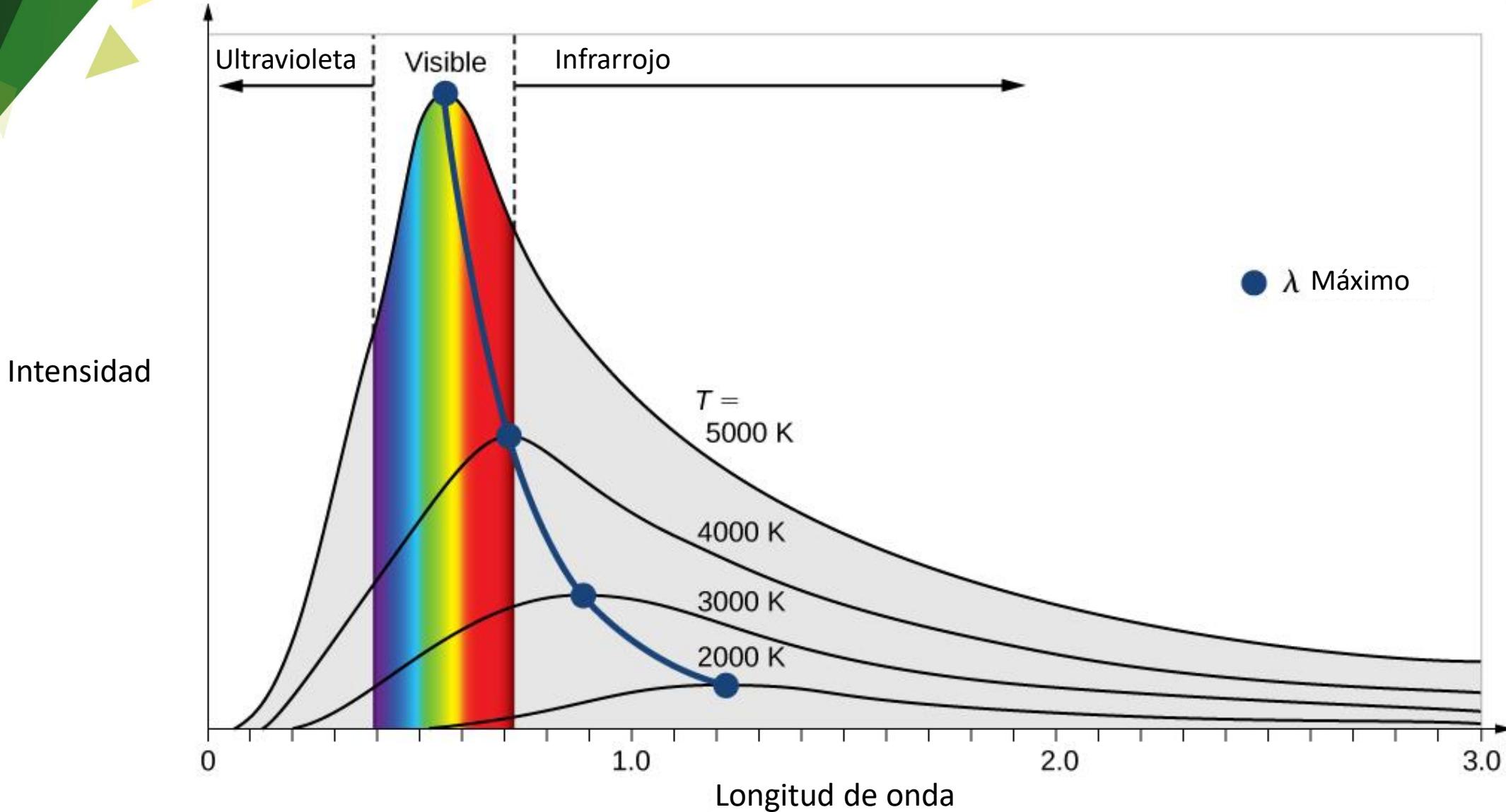
~10.000.000 °C

¿De dónde proviene la luz?

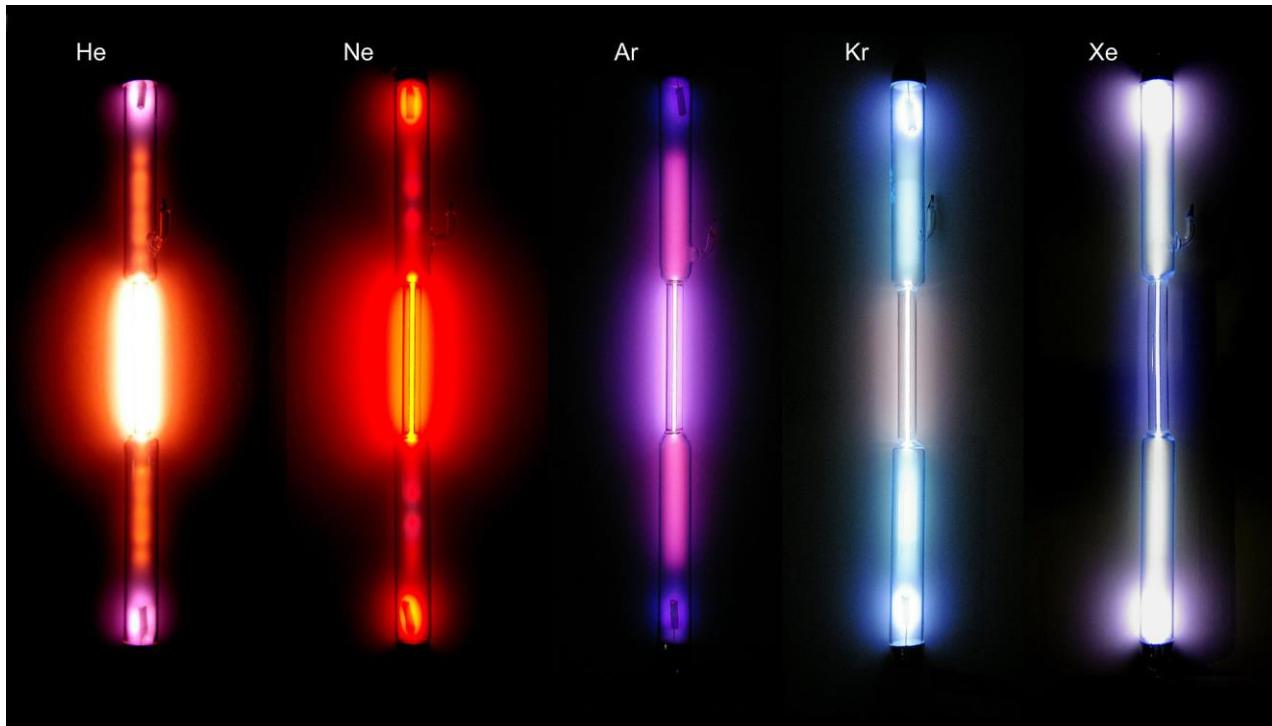


Radiación por cuerpos a alta temperatura



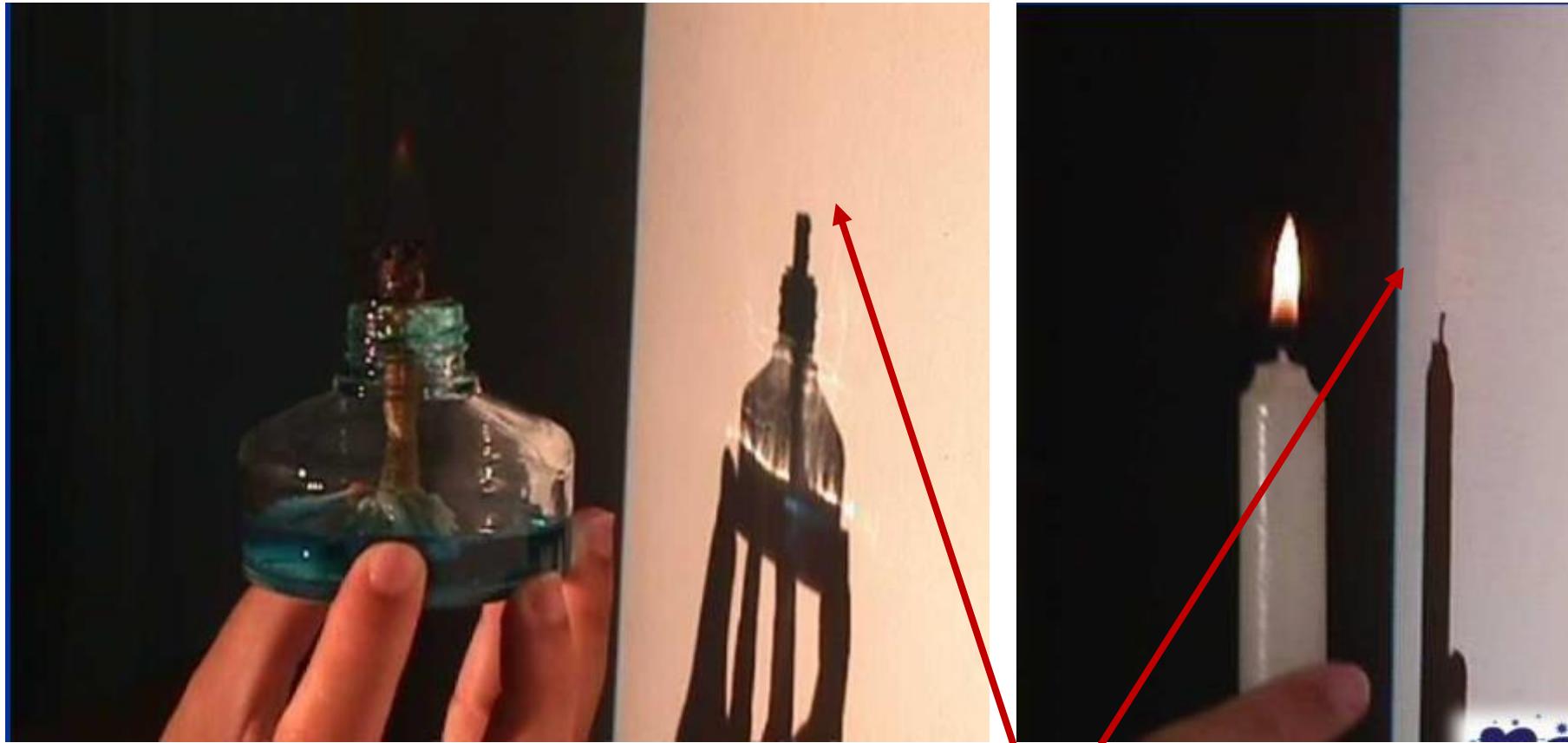


Radiación emitida por gases



Nitrógeno-Oxígeno

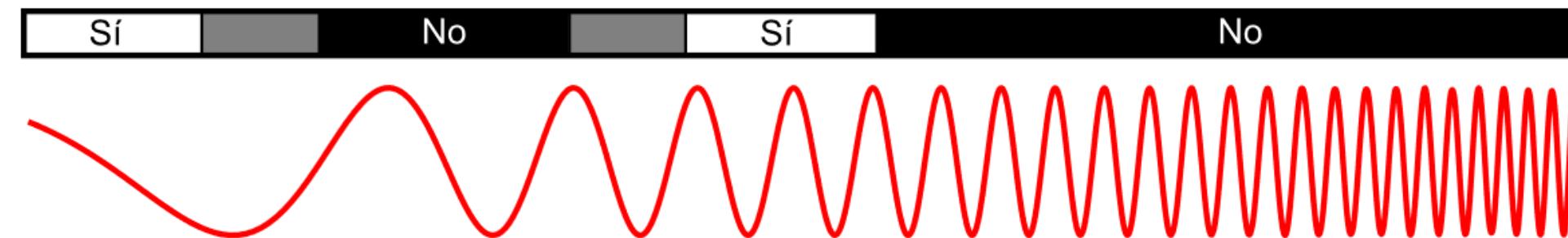
Transparencia vs opacidad



Transparente

Luz visible

¿Penetra la atmósfera terrestre?



Tipo de radiación

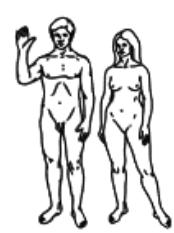
Radio

10^3



Microondas

10^{-2}



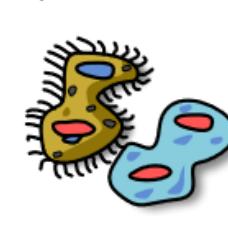
Infrarrojo

10^{-5}



Visible

$0,5 \times 10^{-6}$



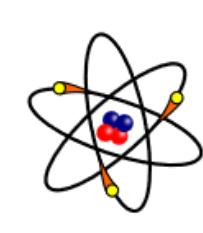
Ultravioleta

10^{-8}



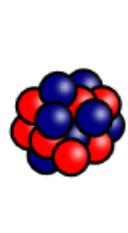
Rayos X

10^{-10}

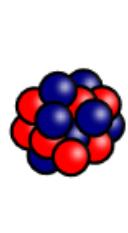
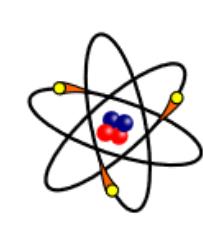
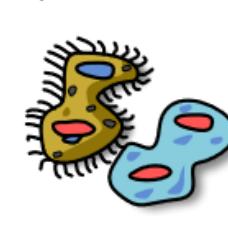
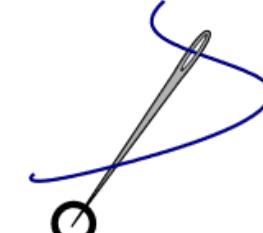
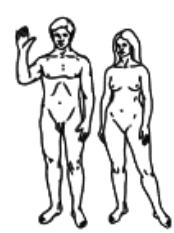


Rayos gamma

10^{-12}



Longitud de onda (m)
Escala aproximada de la longitud de onda



Edificios

Humanos

Mariposas

Punta de aguja

Protozoos

Moléculas

Átomos

Núcleo atómico

Frecuencia (Hz)



10^4

10^8

10^{12}

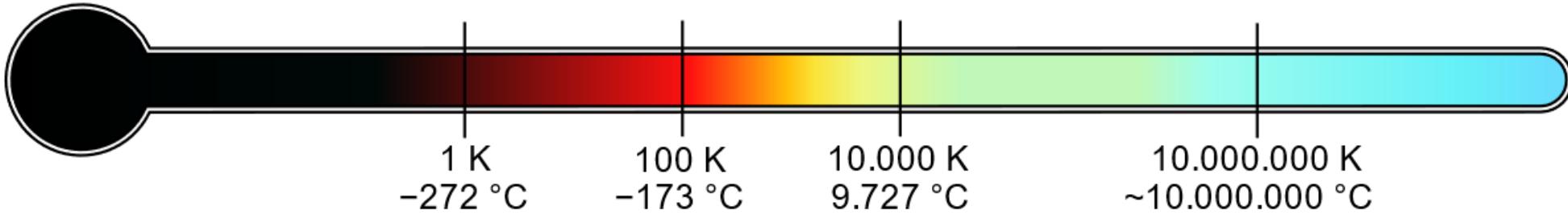
10^{15}

10^{16}

10^{18}

10^{20}

Temperatura de los objetos en los cuales la radiación con esta longitud de onda es la más intensa



1 K
-272 °C

100 K
-173 °C

10.000 K
9.727 °C

~10.000.000 K
~10.000.000 °C

Luz blanca

Pantalla de
observación

Prisma

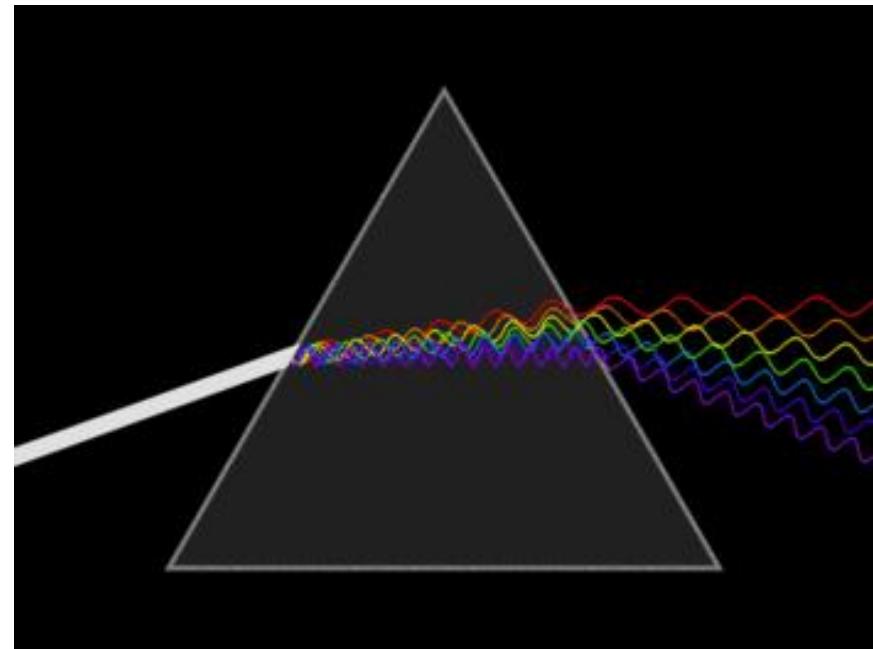
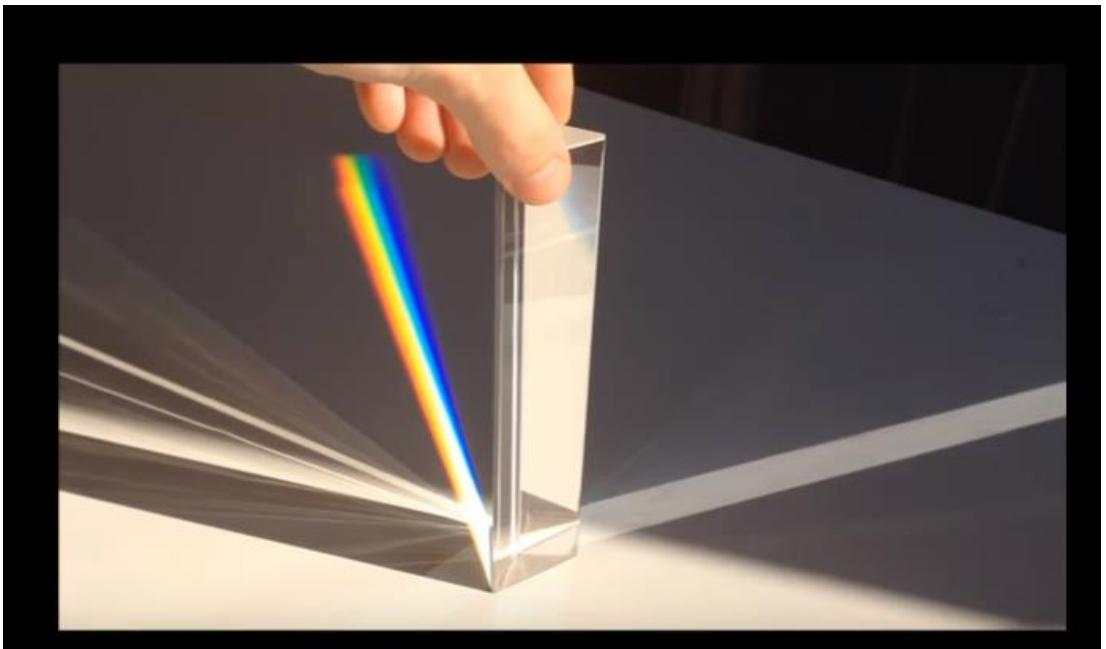
Cuarto oscuro

Apertura
luz blanca

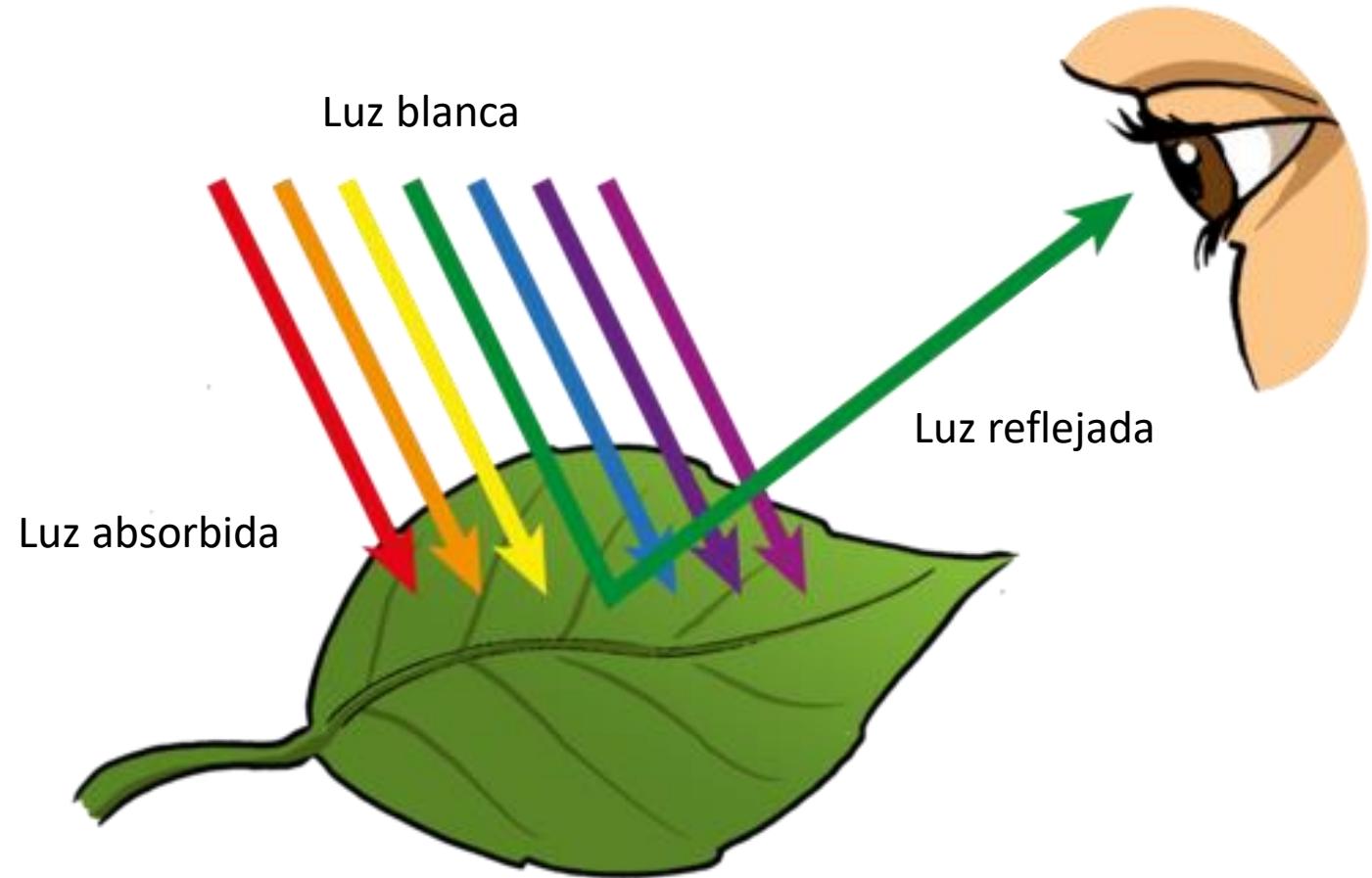


Descomposición de la luz blanca estudiada por Newton (1667)

Prisma



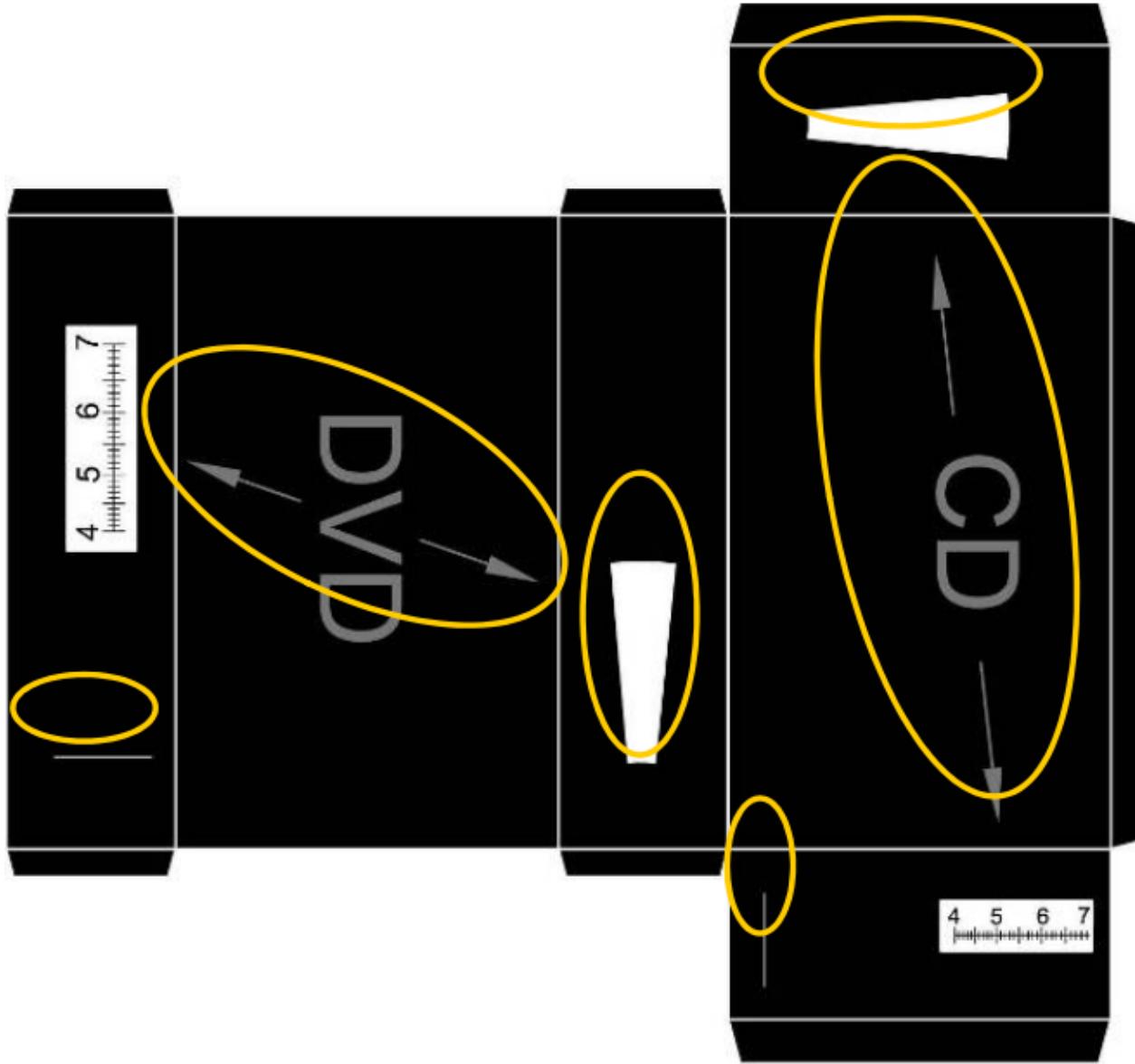
¿Por qué vemos?



¿Por qué vemos?



Actividad: Espectroscopio con un CD

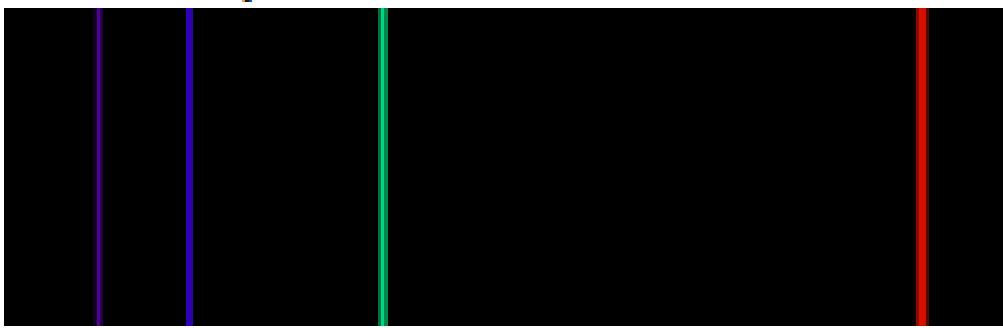


Análisis con el espectroscopio

Espectro continuo

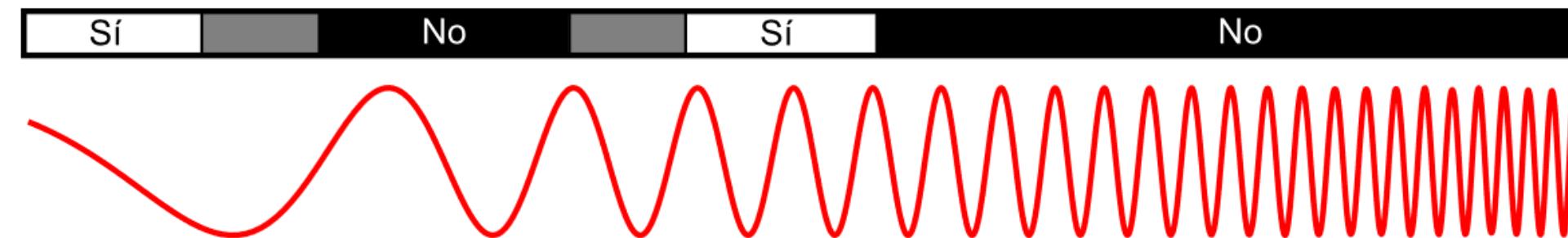


Espectro de emisión



Infrarrojo

¿Penetra la atmósfera terrestre?



Tipo de radiación

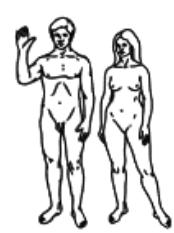
Radio

10^3



Microondas

10^{-2}



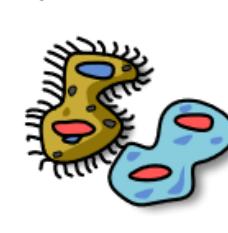
Infrarrojo

10^{-5}



Visible

$0,5 \times 10^{-6}$



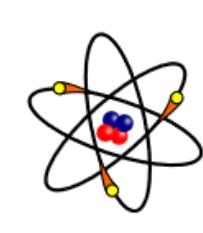
Ultravioleta

10^{-8}



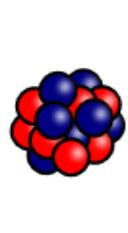
Rayos X

10^{-10}

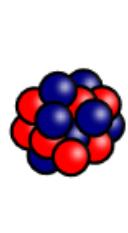
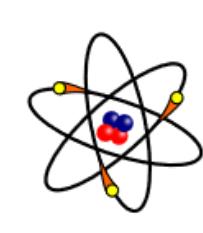
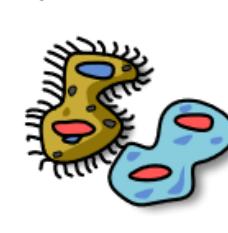
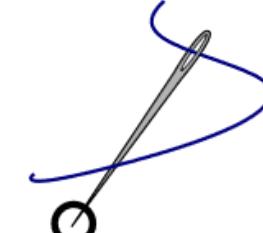
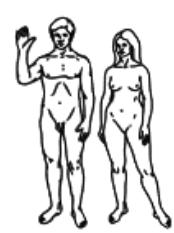


Rayos gamma

10^{-12}



Longitud de onda (m)
Escala aproximada de la longitud de onda



Edificios

Humanos

Mariposas

Punta de aguja

Protozoos

Moléculas

Átomos

Núcleo atómico

Frecuencia (Hz)



10^4

10^8

10^{12}

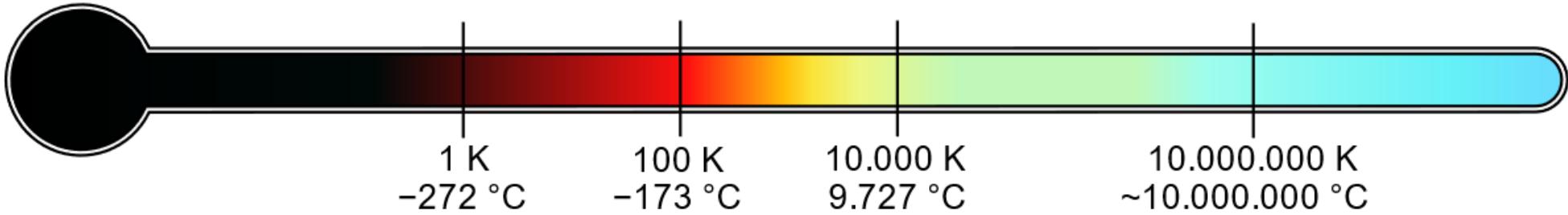
10^{15}

10^{16}

10^{18}

10^{20}

Temperatura de los objetos en los cuales la radiación con esta longitud de onda es la más intensa



1 K
-272 °C

100 K
-173 °C

10.000 K
9.727 °C

~10.000.000 K
~10.000.000 °C

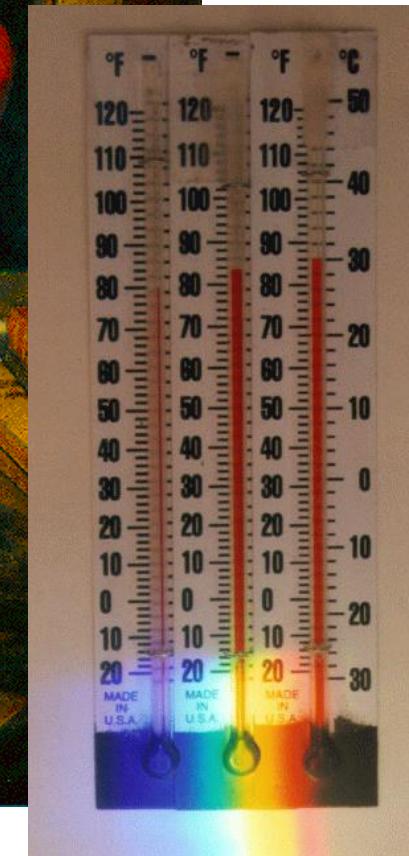
Infrarrojo

- Descubierto por William Herschel en 1800

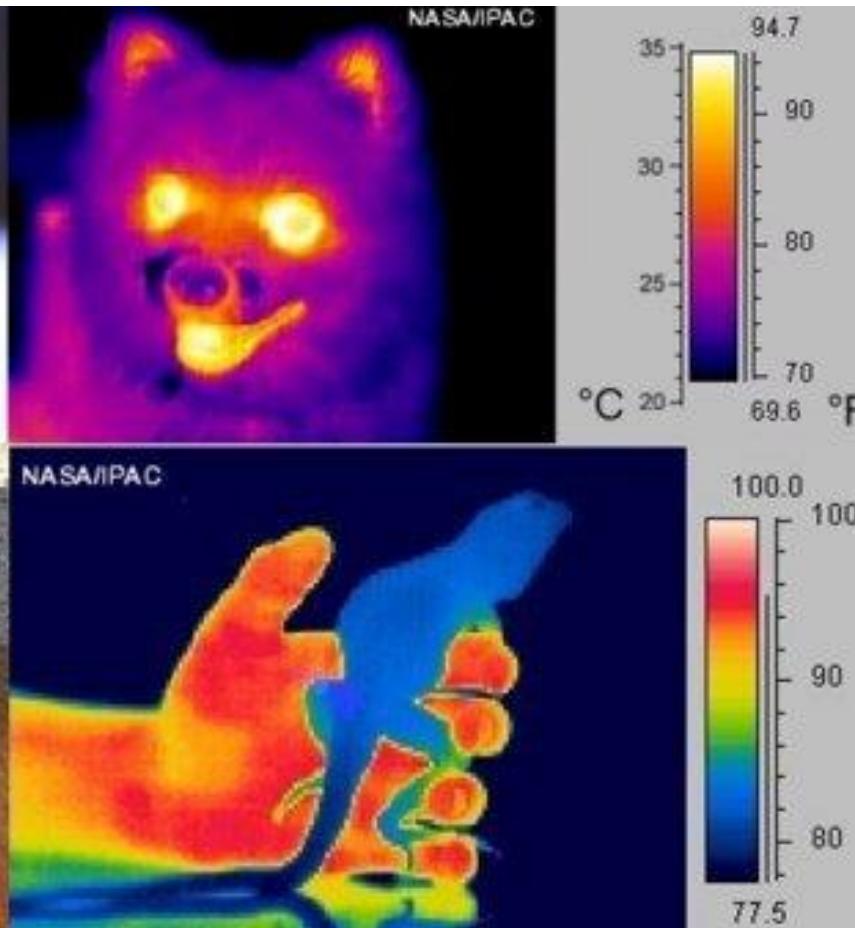
Prisma

Termómetros

- Invisible al ser humano
- Cuerpos calientes
- $0.7 \mu\text{m}$ - 1 mm



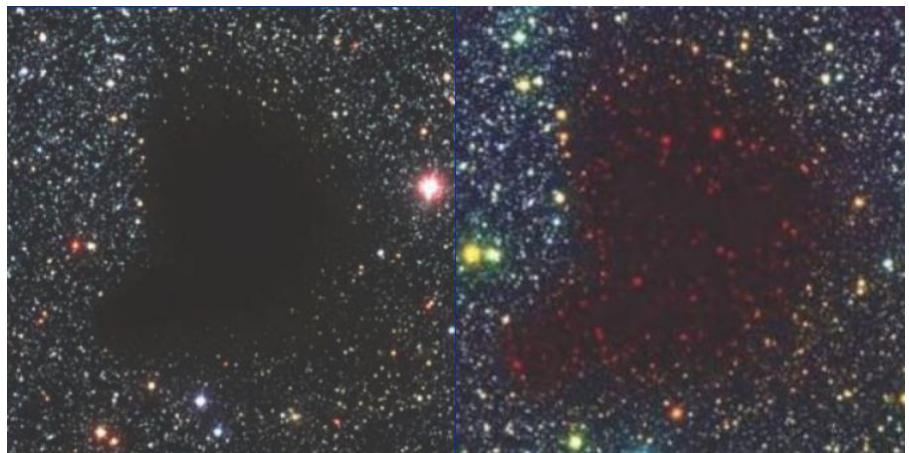
Infrarrojo



Relación entre color y temperatura

Infrarrojo

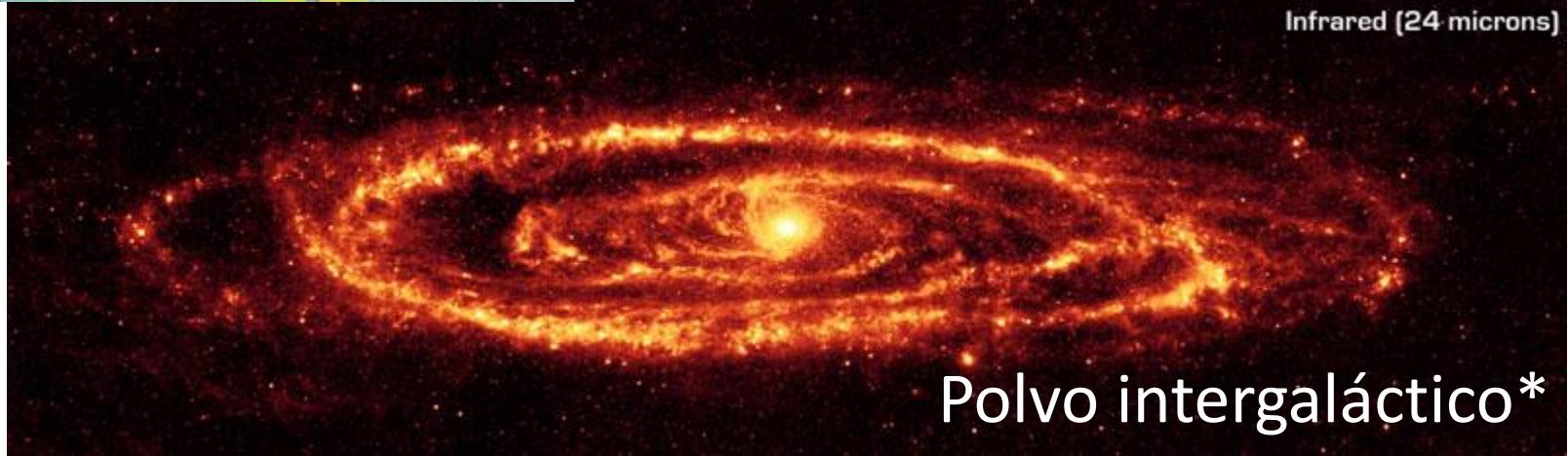
No viaja a través del vidrio



Viaja a través de
humo, polvo,
niebla, etc



Infrarrojo: En todos lados



Polvo intergaláctico*

Actividad: Detección IR



Ultravioleta

- Johann Ritter en 1801



Prisma

Cloruro de plata



- Invisible al ser humano

Ultravioleta

- $10\text{-}400\text{ nm}$
- Destruye enlaces químicos de moléculas orgánicas
- Ozono atmosférico filtra radiación UV-C



Broncea la piel



Peligrosa en exceso

Ultravioleta vs Visible



Ultravioleta vs Visible

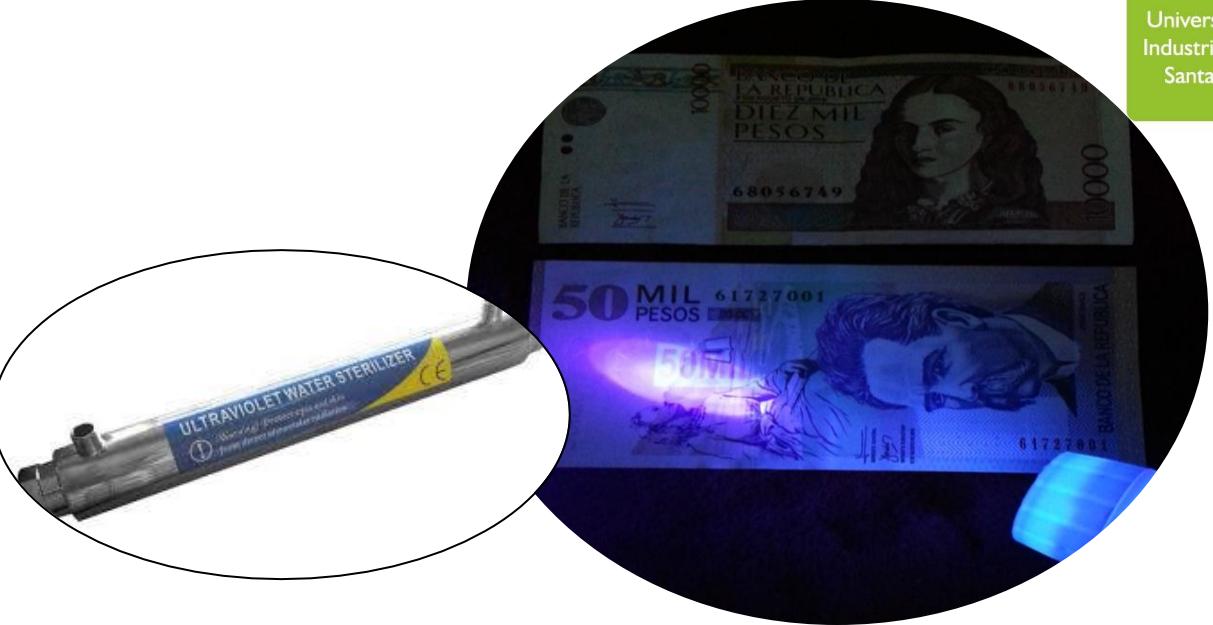


Galaxia
Andrómeda en luz
visible (Hubble)

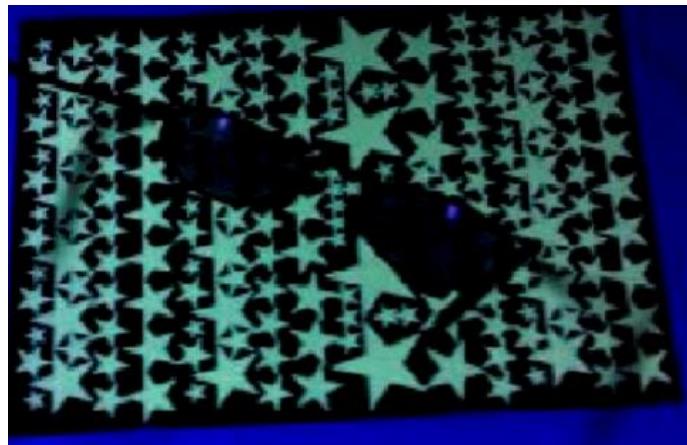
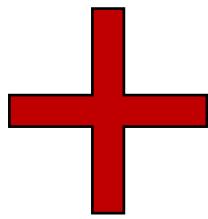
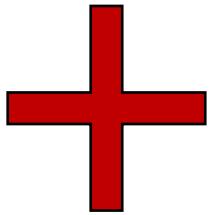
Galaxia
Andrómeda en luz
UV (Chandra)

Aplicaciones

- Esterilización de agua
- Soldadura de arco
- Curado fotoquímico tintas, pinturas
- Tratamientos médicos
- Dermatología
- Bronceado cosmético

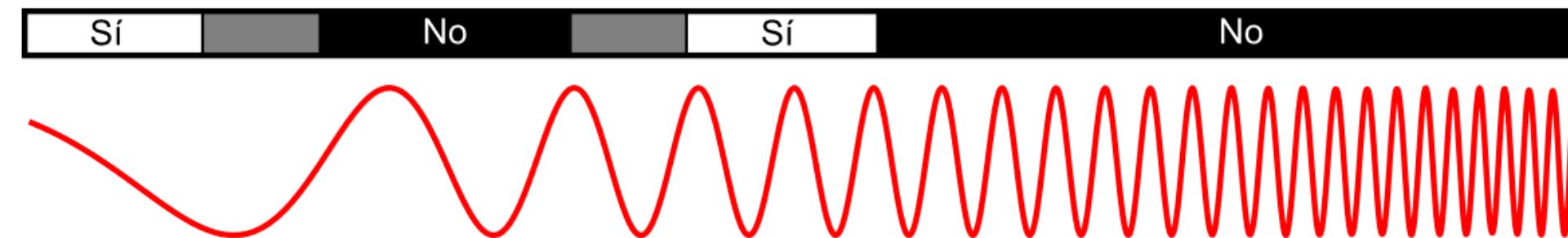


Actividad: luz UV



Rayos X y Rayos Gamma

¿Penetra la atmósfera terrestre?



Tipo de radiación

Radio

10^3



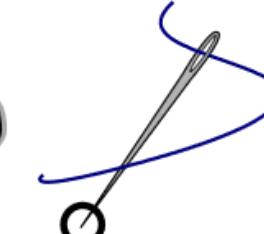
Microondas

10^{-2}



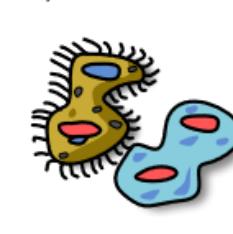
Infrarrojo

10^{-5}



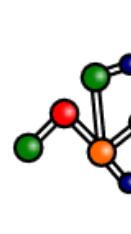
Visible

$0,5 \times 10^{-6}$



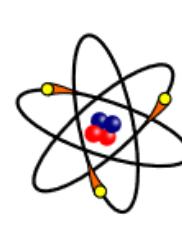
Ultravioleta

10^{-8}



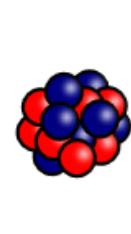
Rayos X

10^{-10}

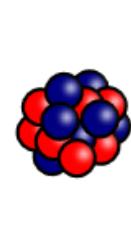
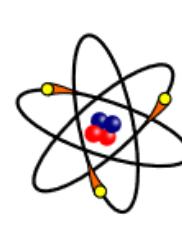
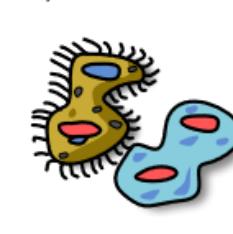
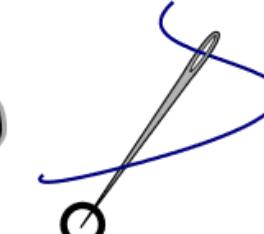


Rayos gamma

10^{-12}



Longitud de onda (m)
Escala aproximada de la longitud de onda



Edificios

Humanos

Mariposas

Punta de aguja

Protozoos

Moléculas

Átomos

Núcleo atómico

Frecuencia (Hz)



10^4

10^8

10^{12}

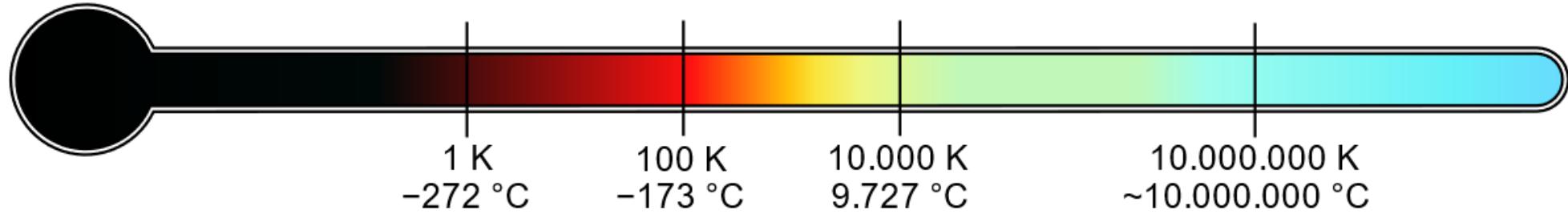
10^{15}

10^{16}

10^{18}

10^{20}

Temperatura de los objetos en los cuales la radiación con esta longitud de onda es la más intensa



1 K
-272 °C

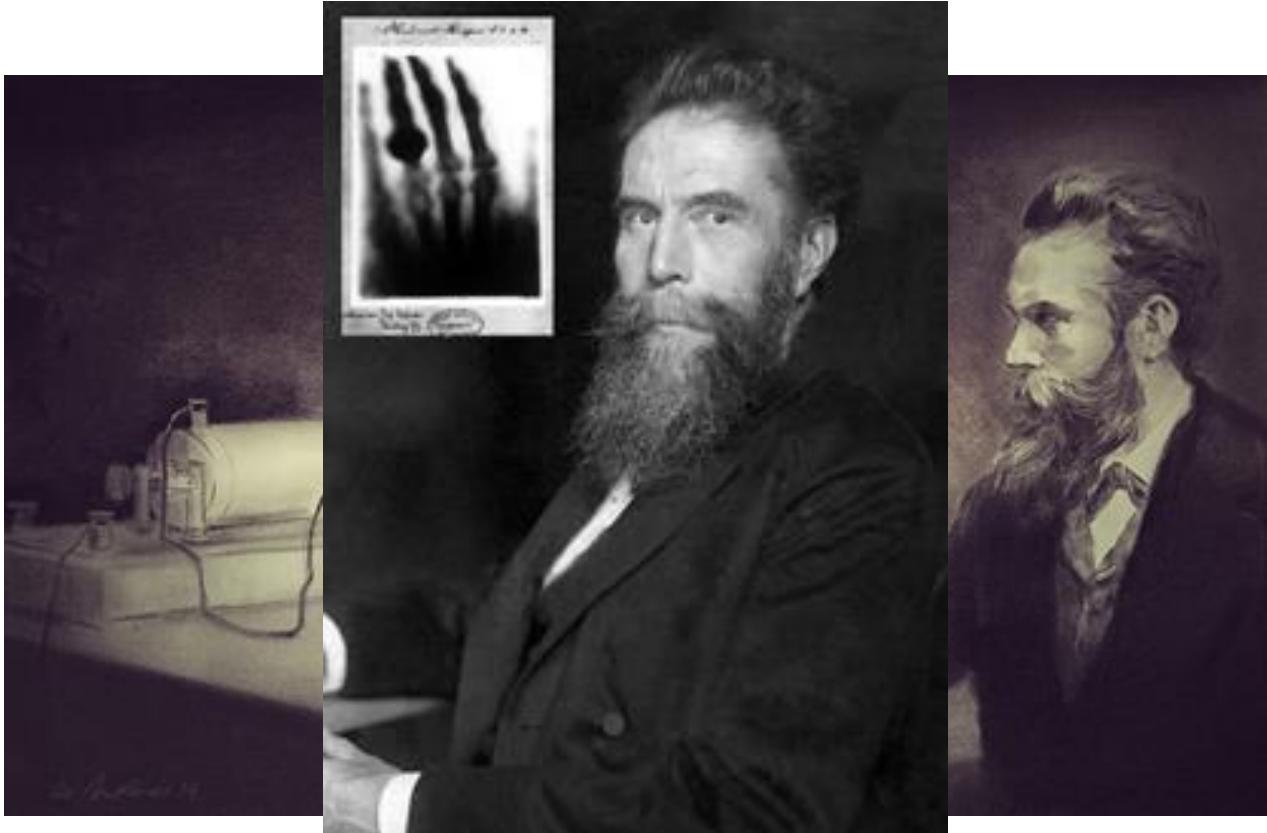
100 K
-173 °C

10.000 K
9.727 °C

10.000.000 K
~10.000.000 °C

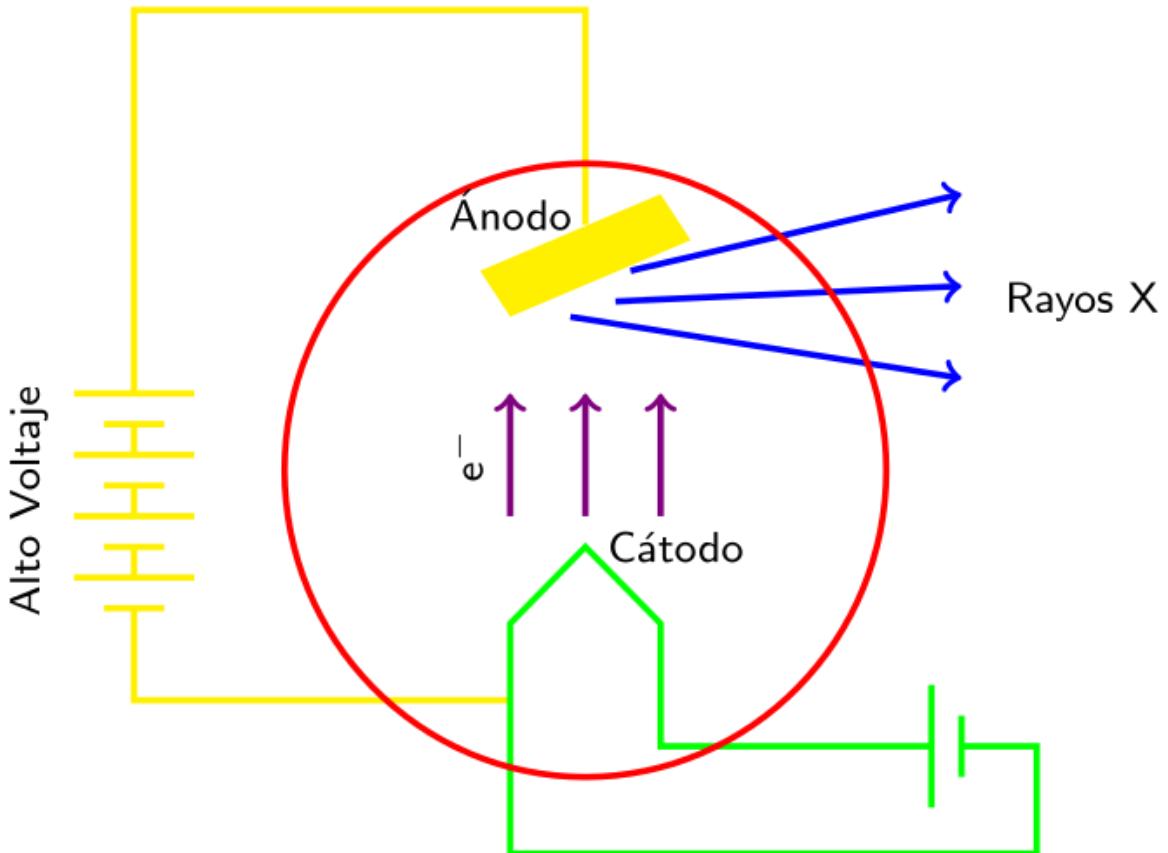
Rayos X

- Descubierto en 1895 por Wilhelm Conrad
- Invisible al ser humano
- Perjudicial para los seres vivos

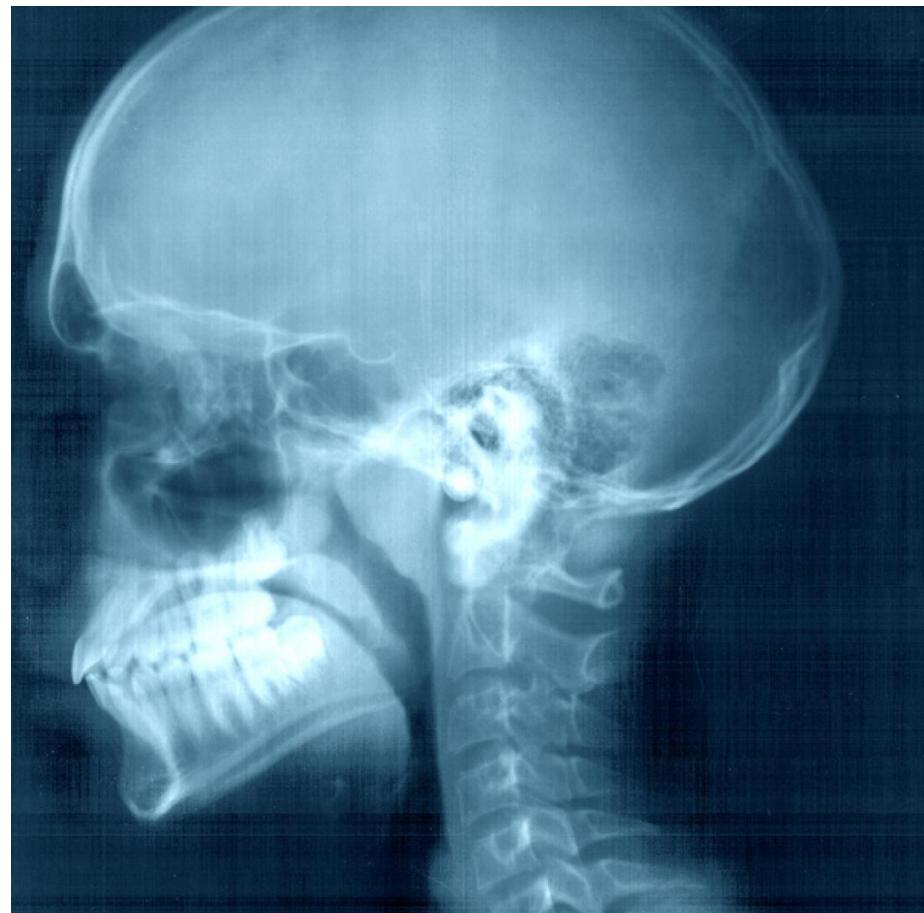
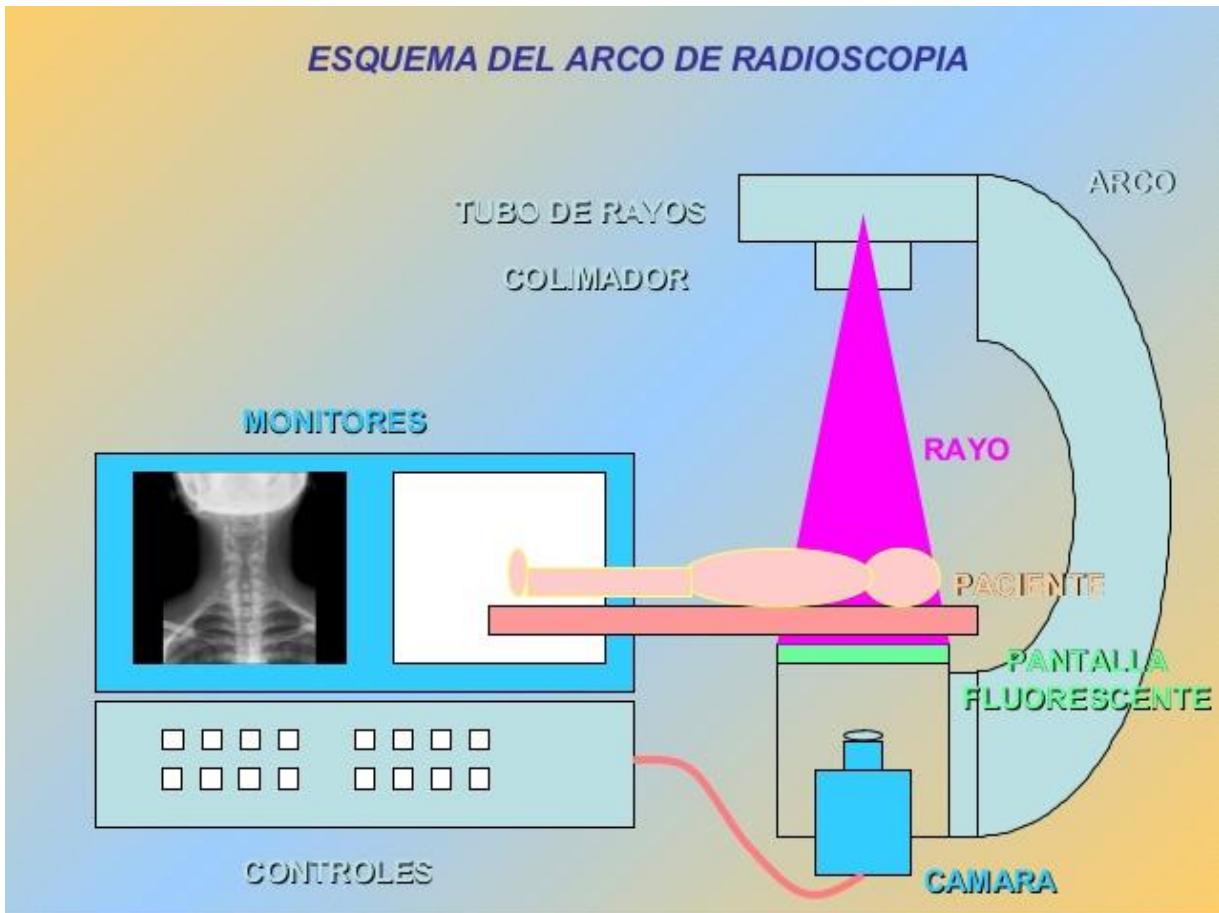


Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923)

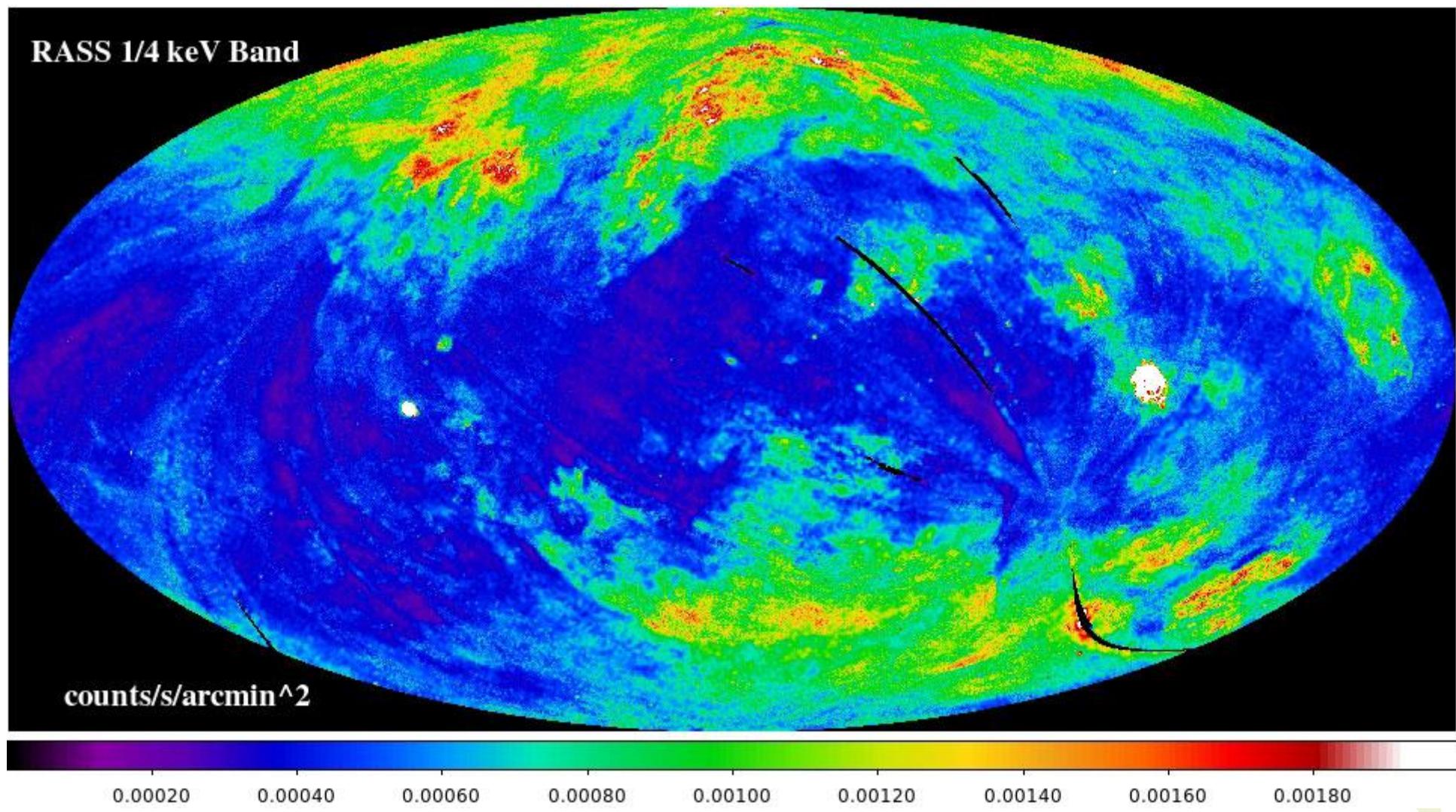
Obtención de rayos X



Radiografía

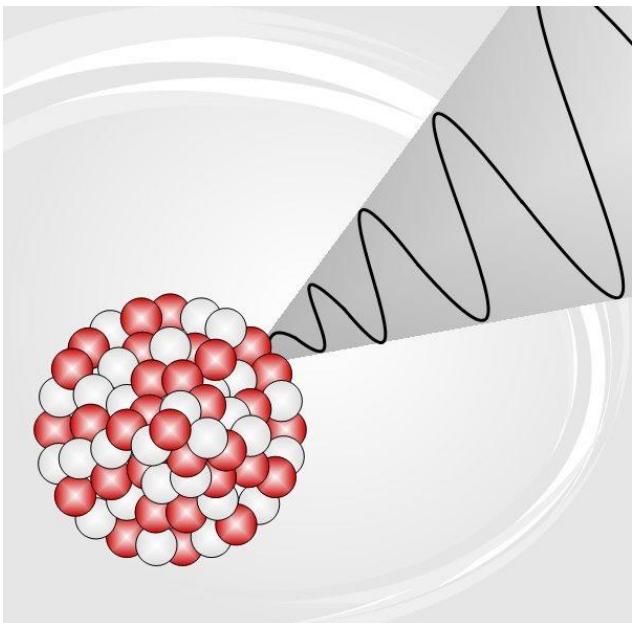






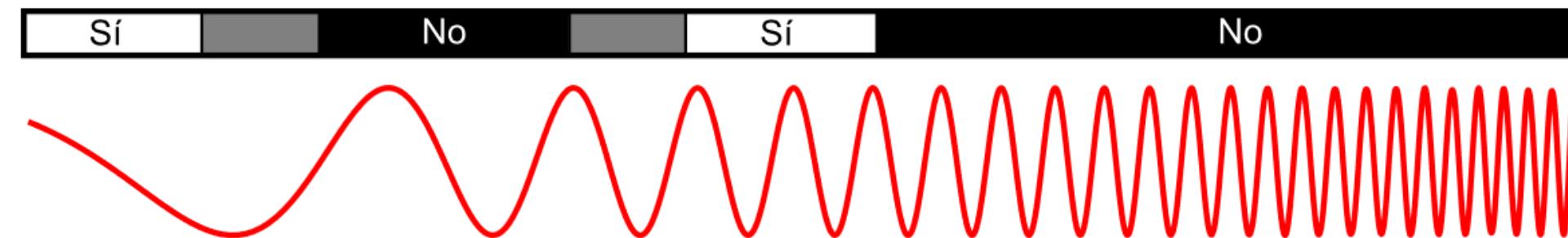
Rayos Gamma

- Descubiertos en 1900 por Paul Ulrich Villard, en elementos radiactivos



Paul Ulrich Villard (1860-1934)

¿Penetra la atmósfera terrestre?



Tipo de radiación

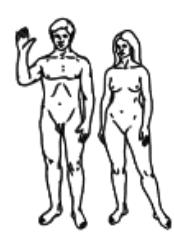
Radio

10^3



Microondas

10^{-2}



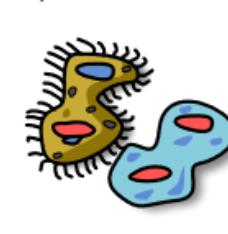
Infrarrojo

10^{-5}



Visible

$0,5 \times 10^{-6}$



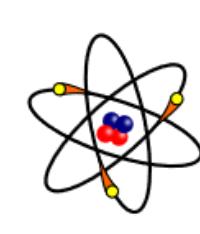
Ultravioleta

10^{-8}



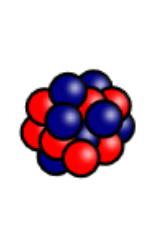
Rayos X

10^{-10}

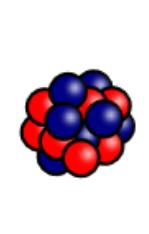
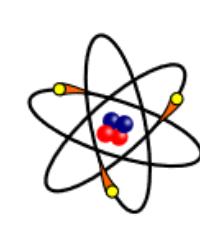
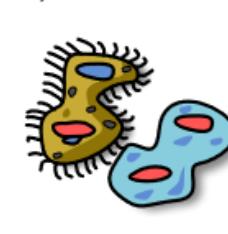
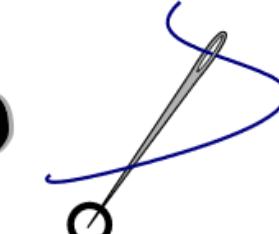


Rayos gamma

10^{-12}



Longitud de onda (m)
Escala aproximada de la longitud de onda



Frecuencia (Hz)



10^4

10^8

10^{12}

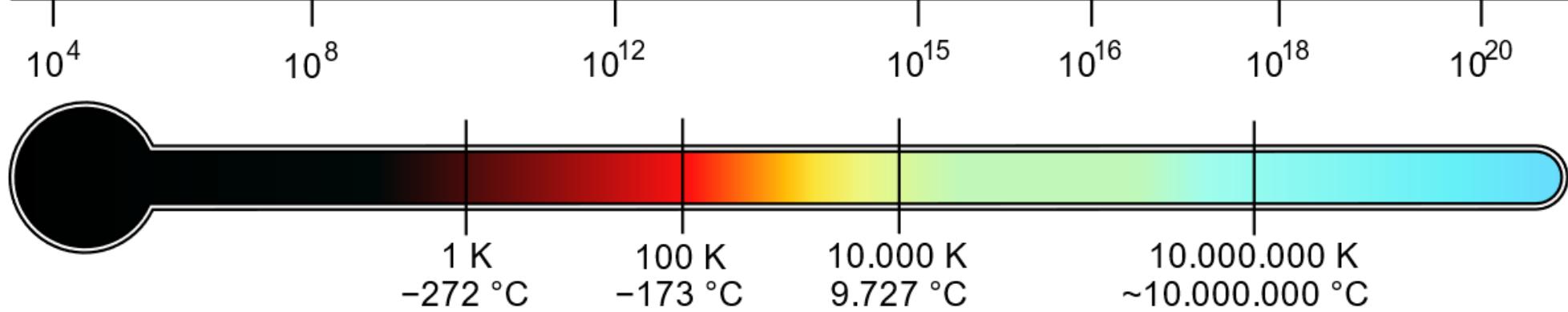
10^{15}

10^{16}

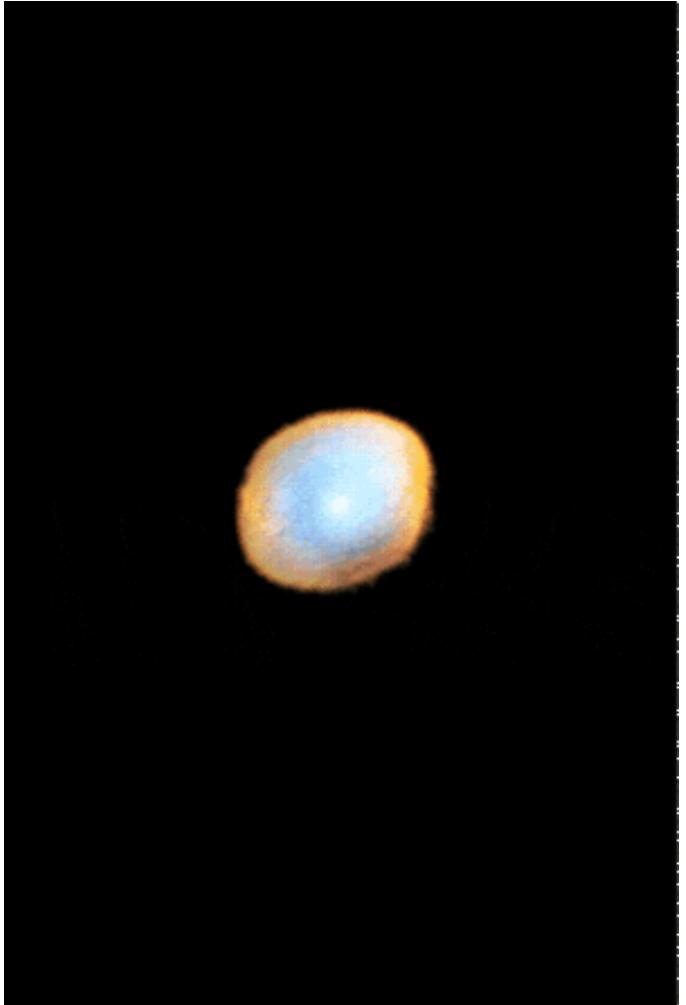
10^{18}

10^{20}

Temperatura de los objetos en los cuales la radiación con esta longitud de onda es la más intensa

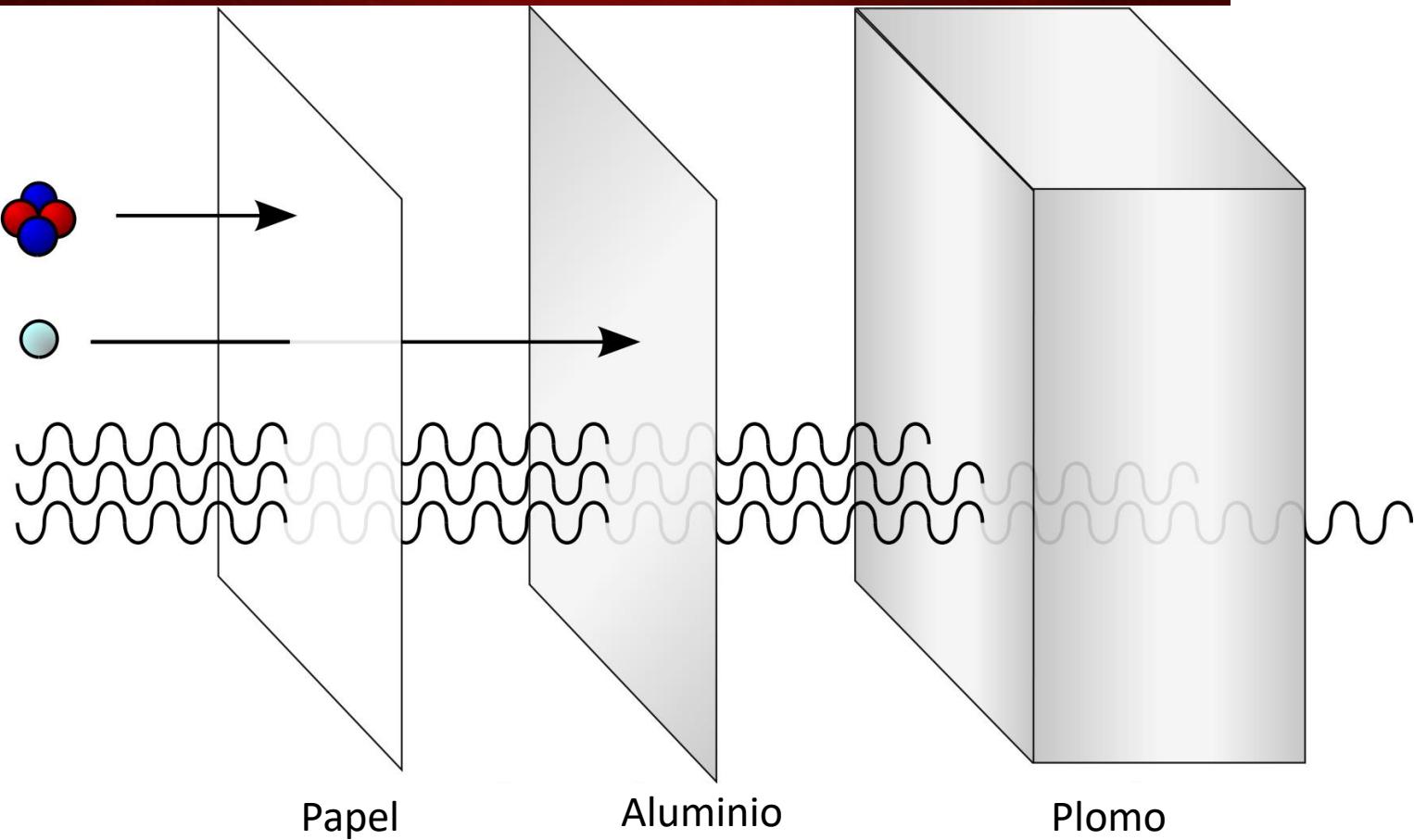


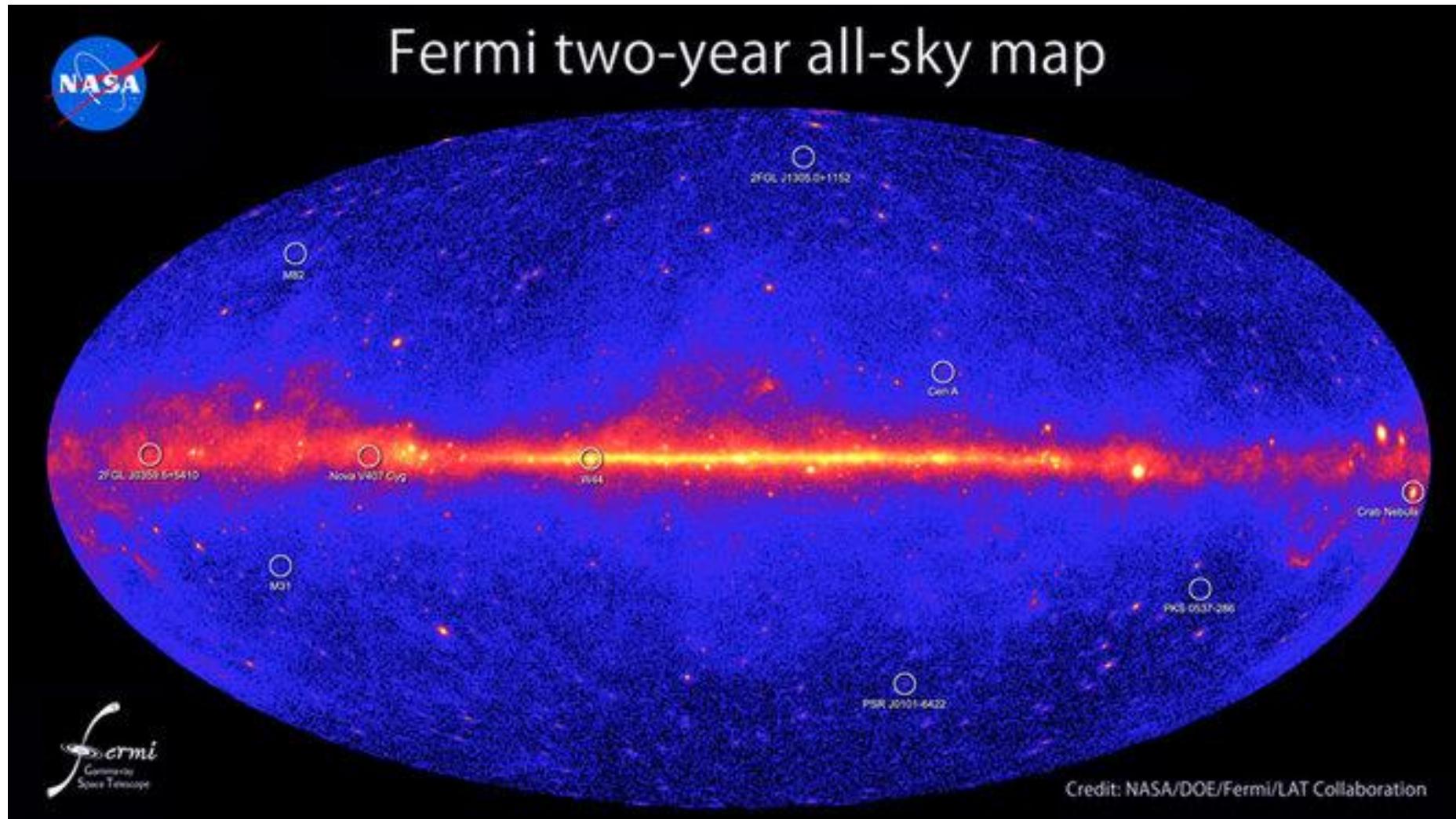
Rayos Gamma



Peligros de la radiación energética

α
 β
 γ





Fenómenos y propiedades de la luz

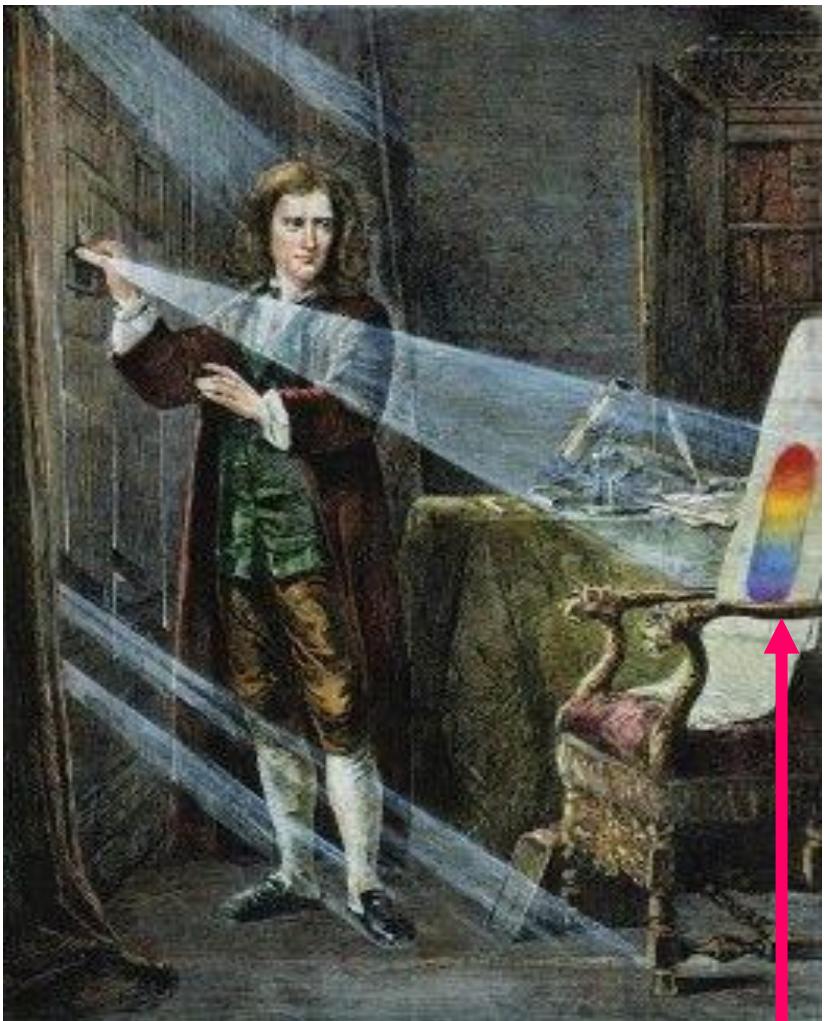
Dispersión



¿Por qué el cielo se ve azul?

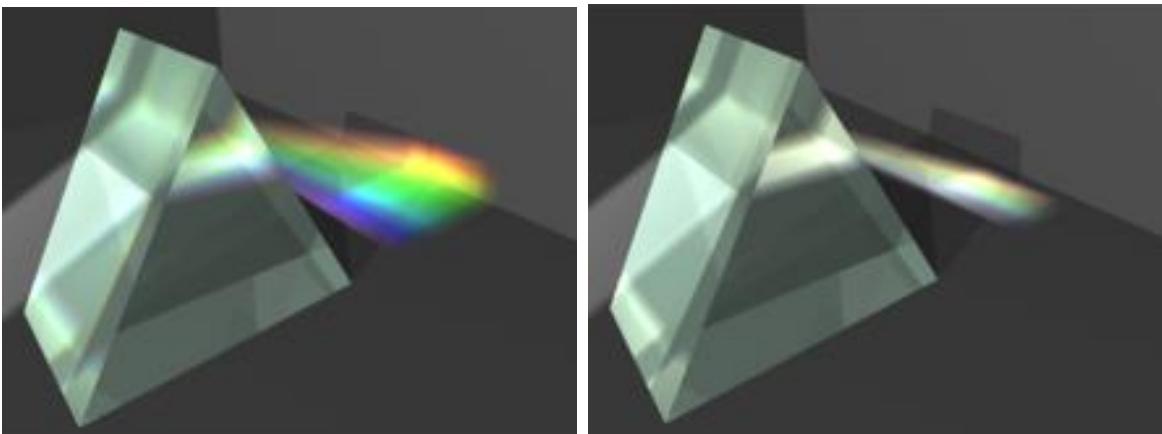
¿Por qué las nubes
son blancas?

Dispersión

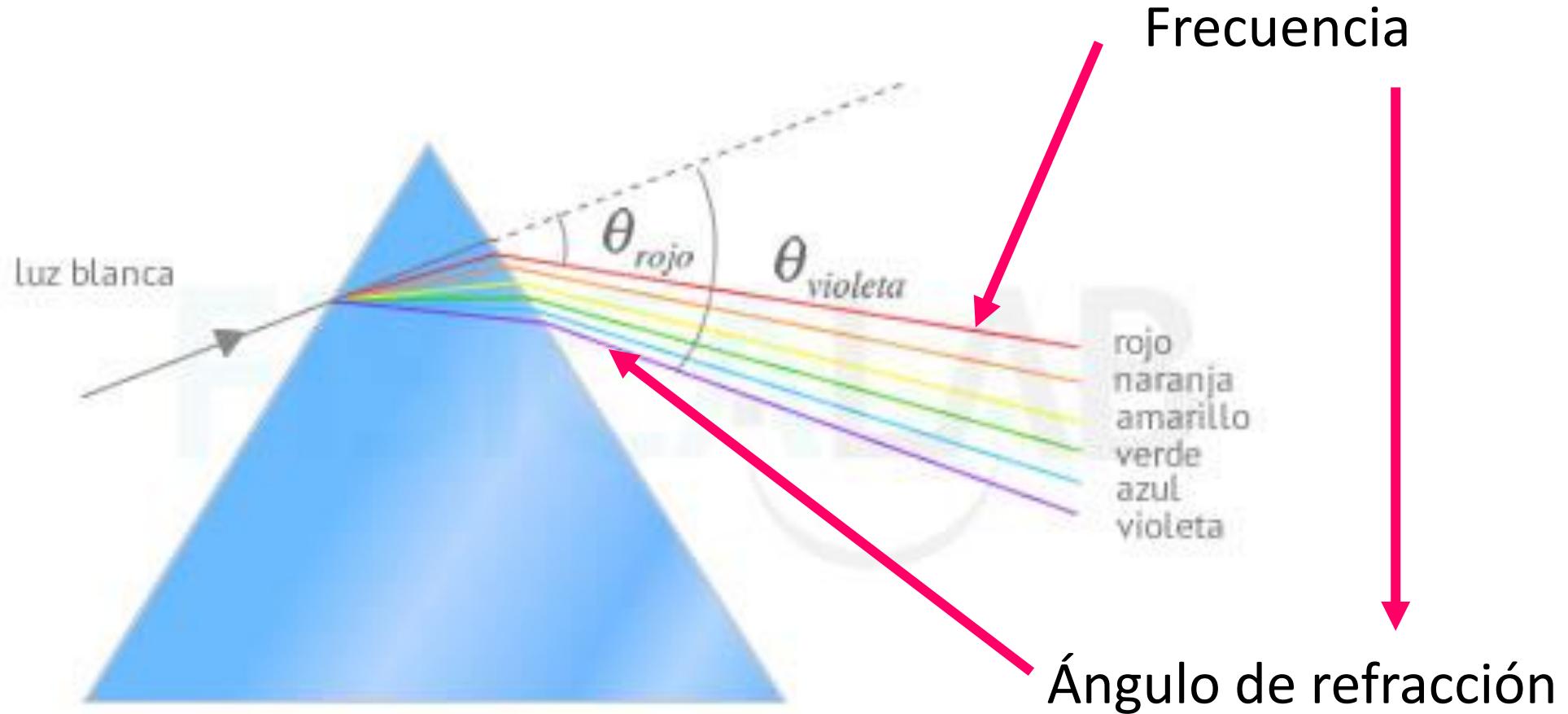


Espectro luminoso u óptico

- Descubierto por Newton
- Separación de ondas de diferente frecuencia → atravesar material



Dispersión



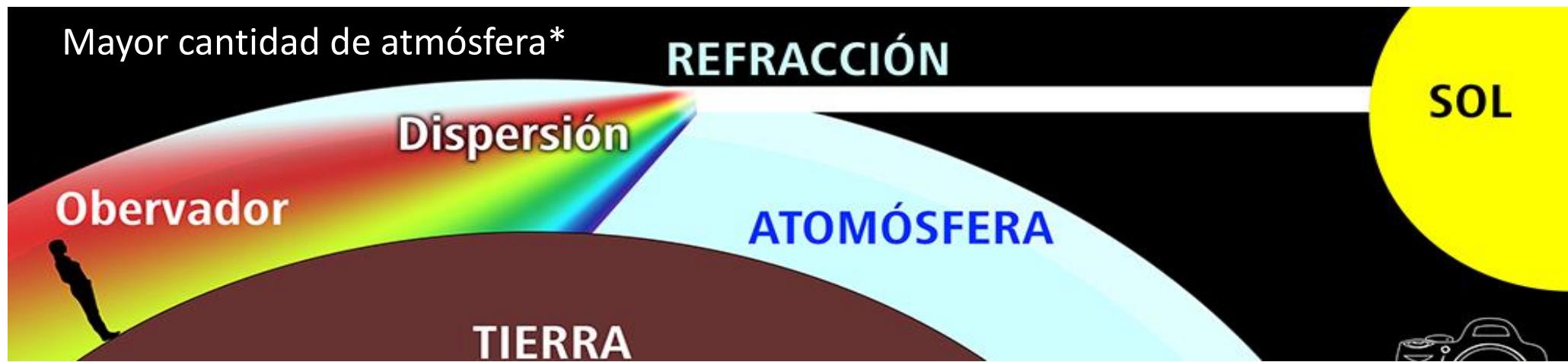
Dispersión de Rayleigh



Nubes: partículas grandes

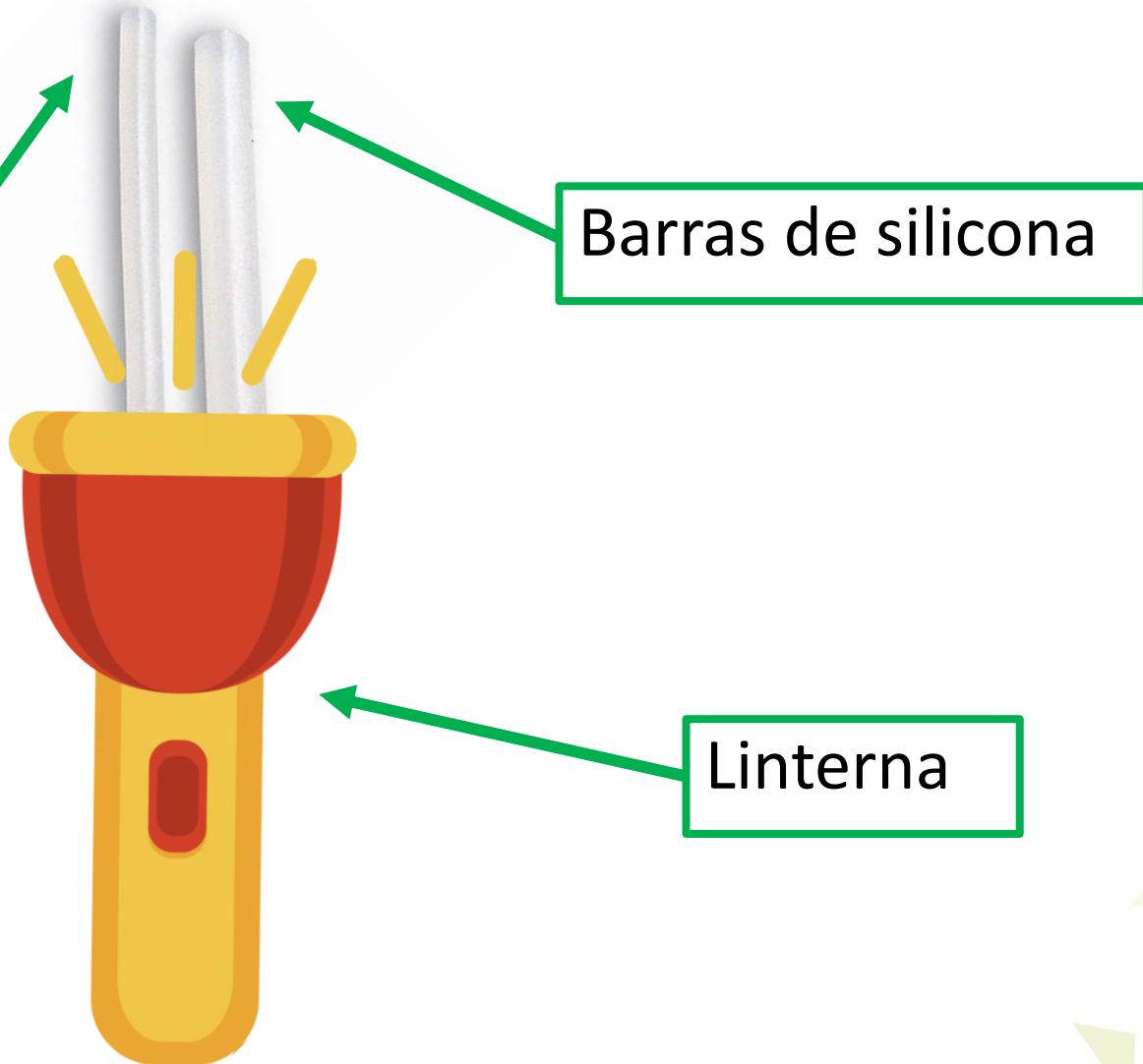


Todos se dispersan igual



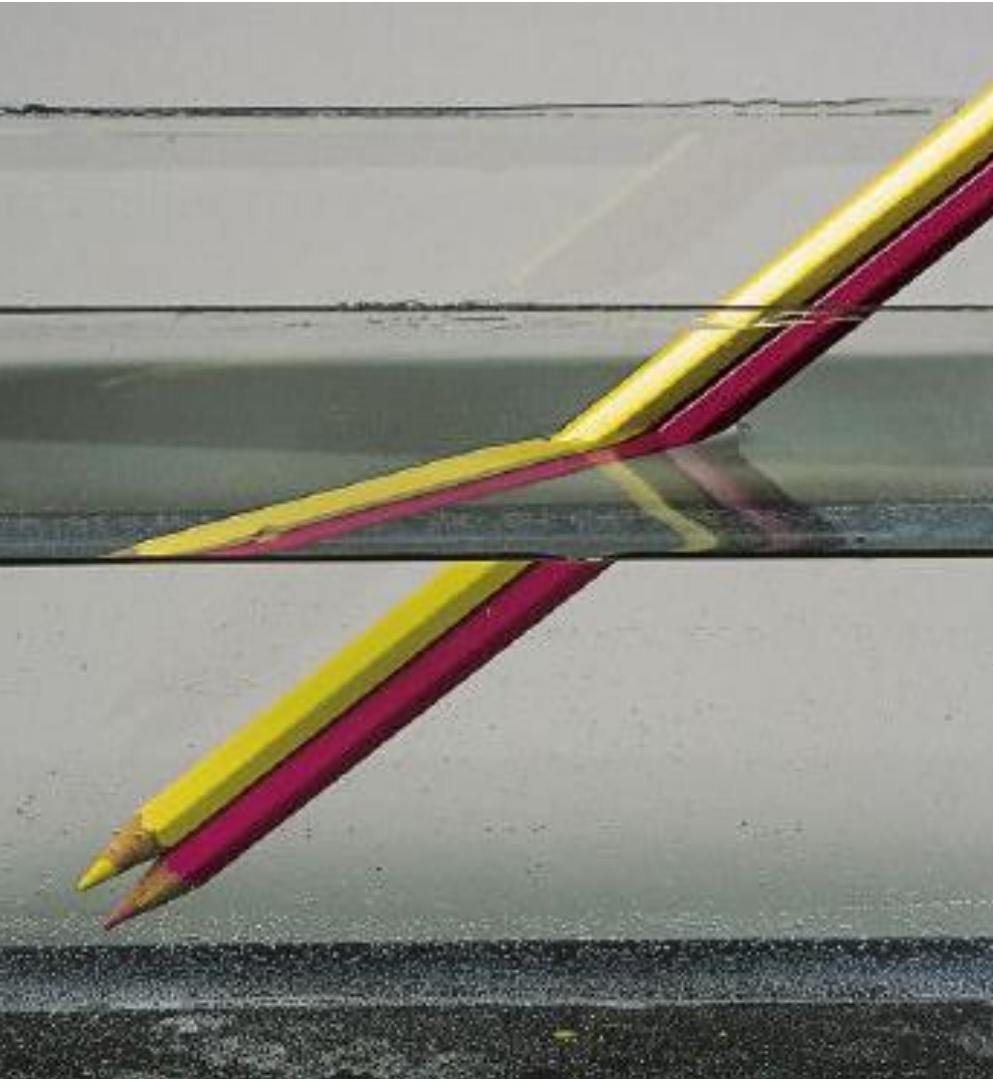
Actividad: Dispersión de Rayleigh

Al aumentar la longitud de la barra de silicona, mayor dispersión.

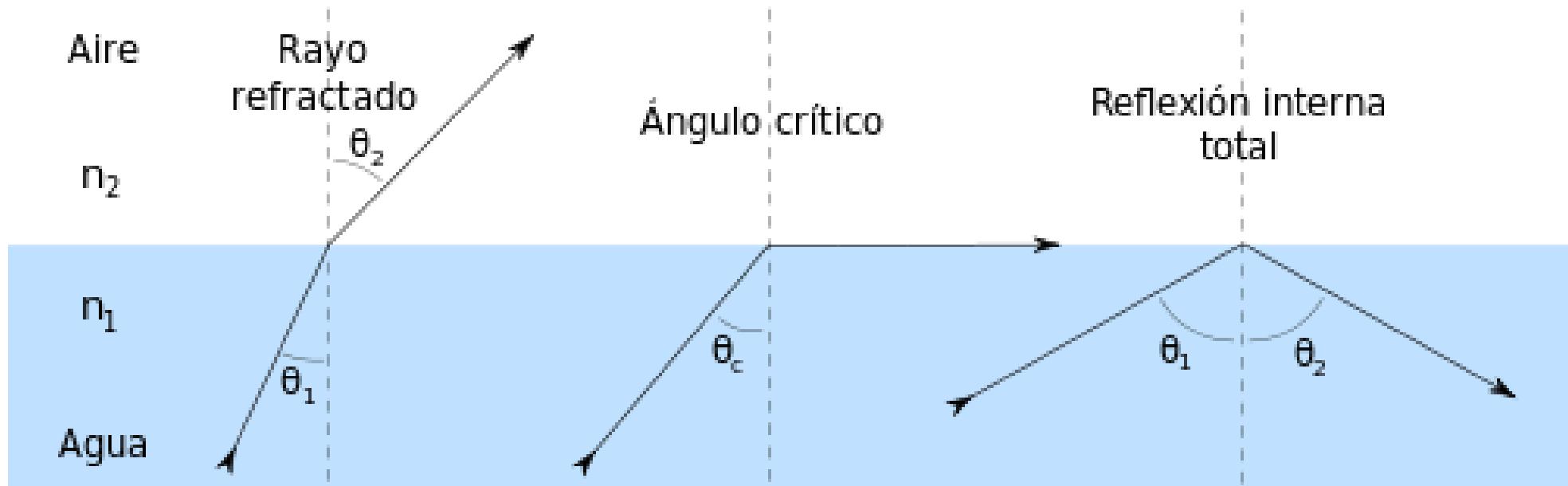


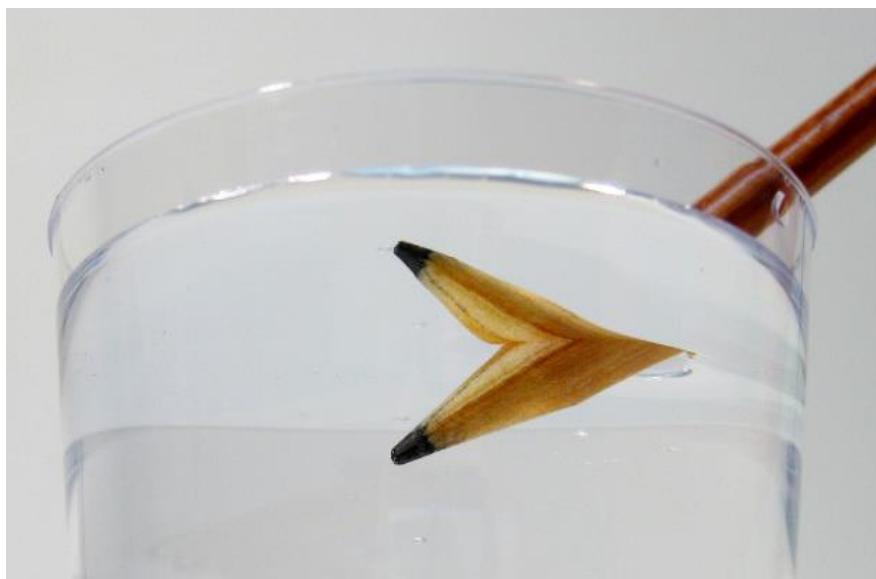
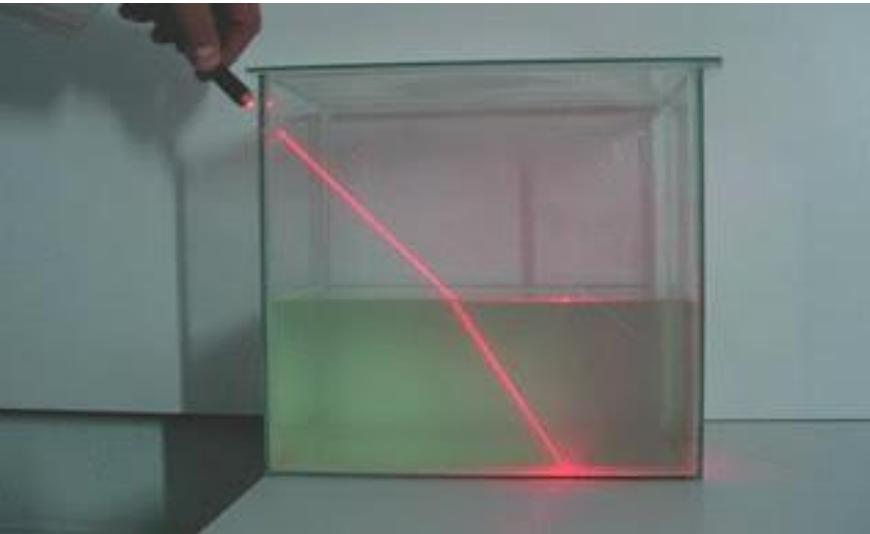
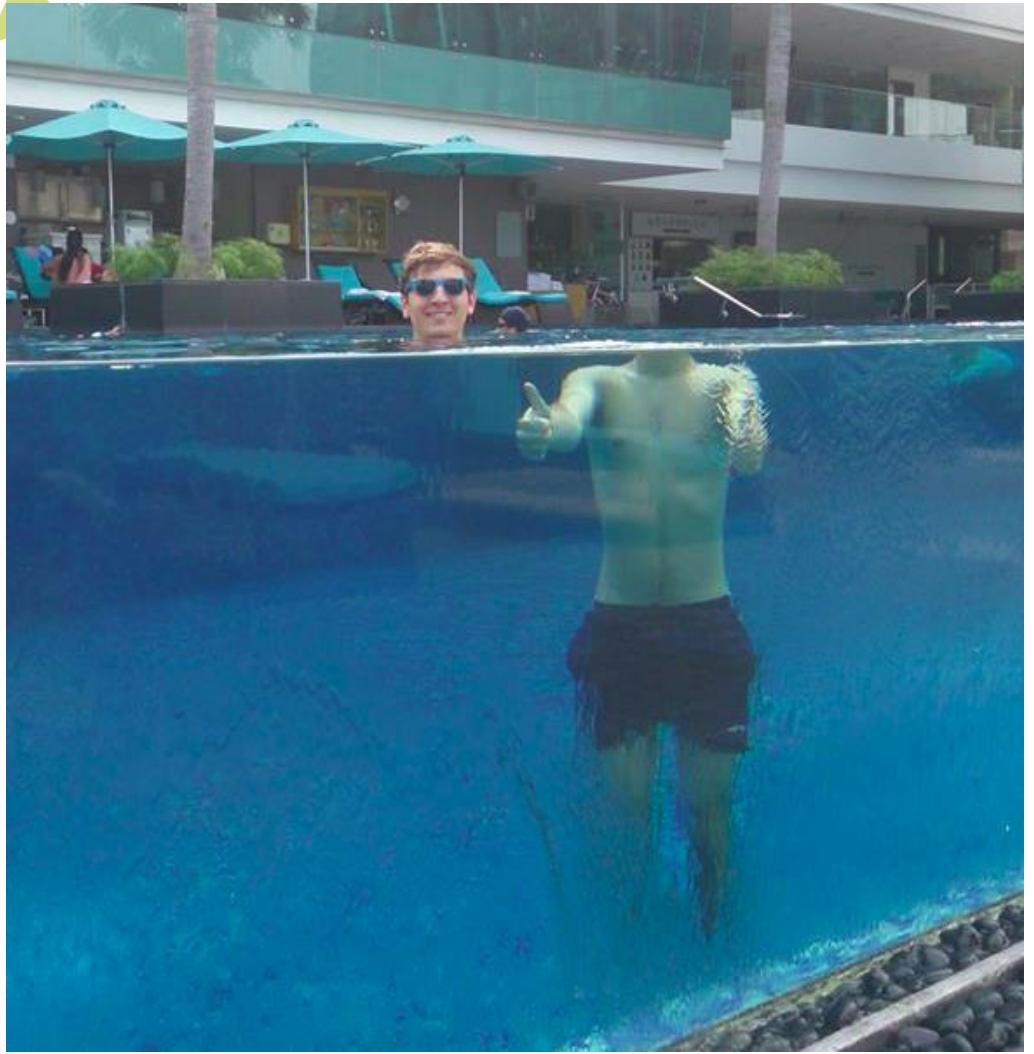
Refracción

- Cambio dirección de rayos de luz → Cambio de medio
- Afecta posición y forma de los objetos observados



Refracción





Refracción sol

La Refracción Atmosférica cambia la dirección de la luz, causando un objeto lejano aparecer **más alto** que la **posición real**. Este fenómeno se produce porque cuando **mayor es la altitud, menor es la densidad del aire**.

posición aparente



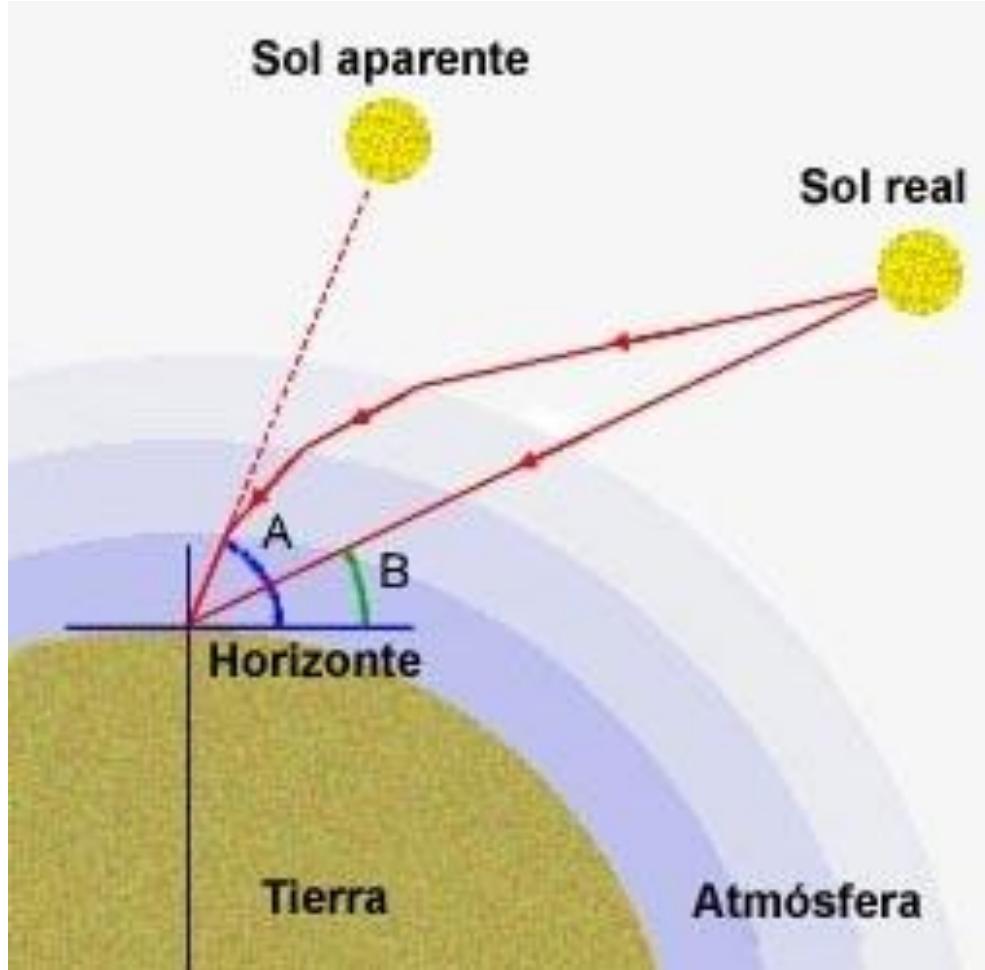
posición real



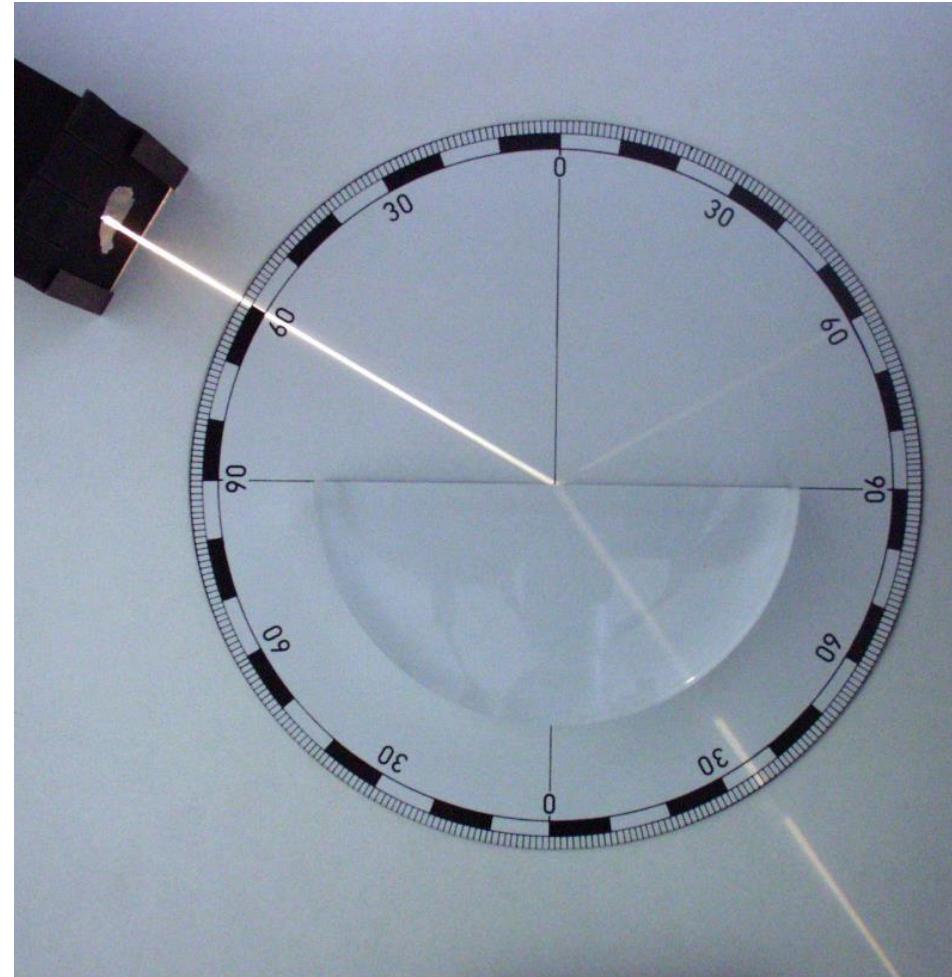
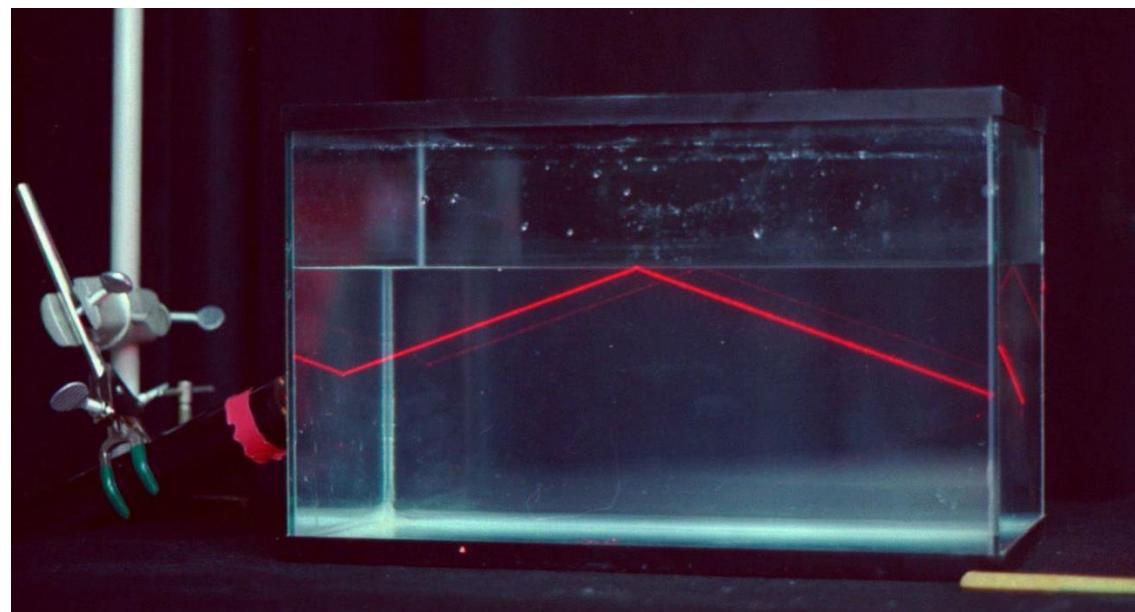
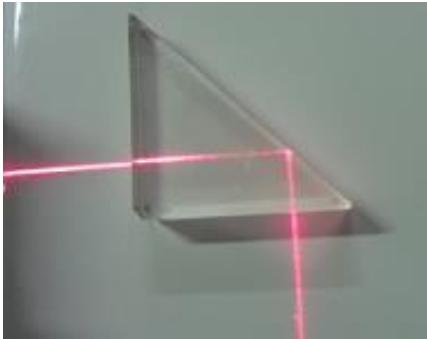
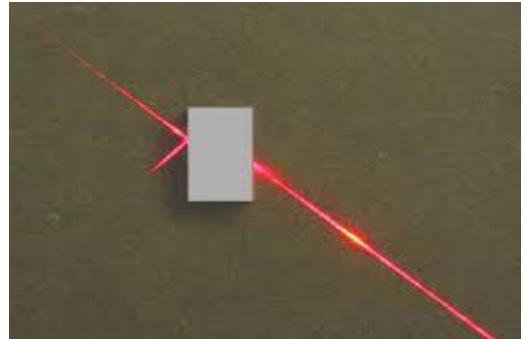
**Modelo Tierra
Esférica**



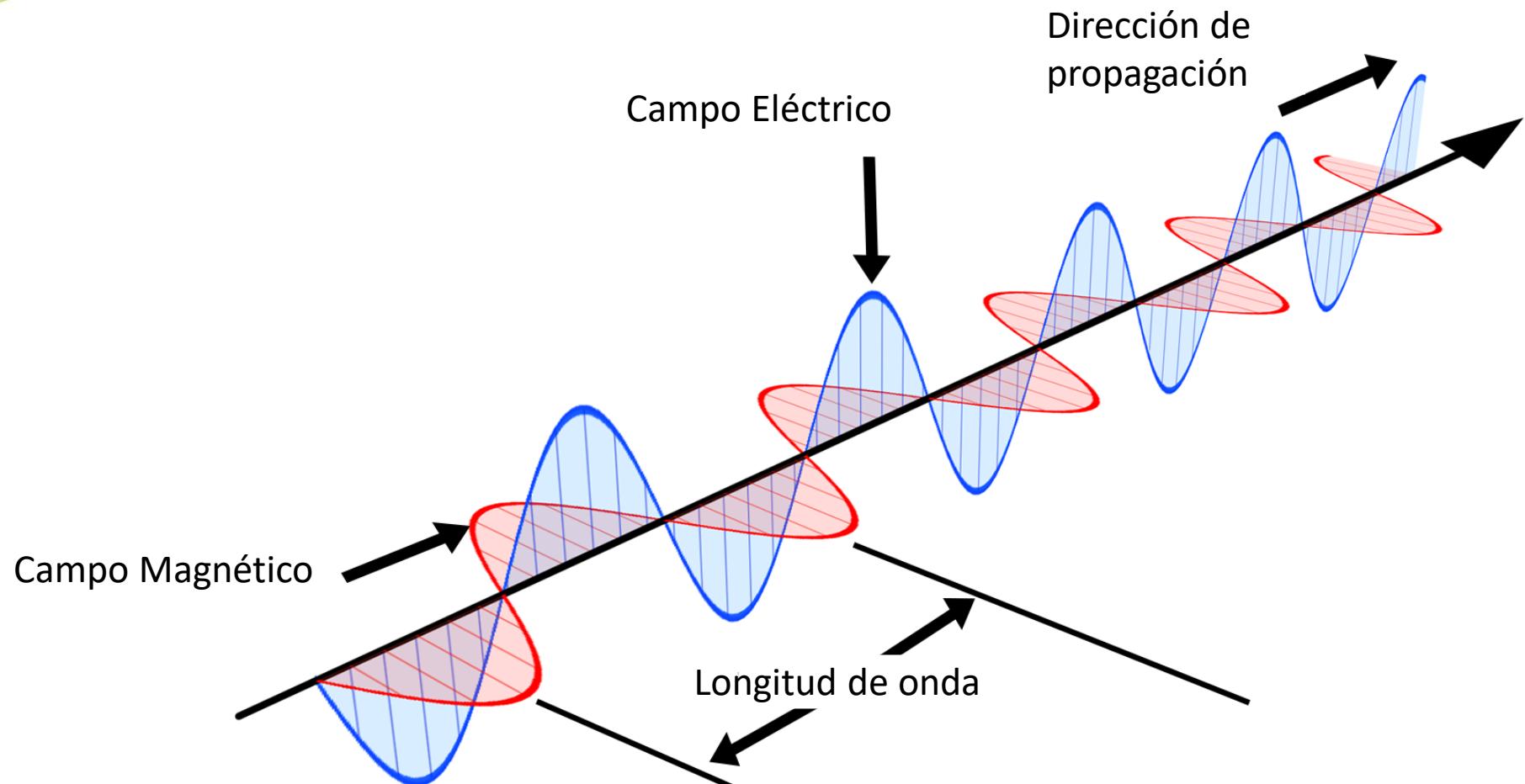
Refracción: ejemplo del sol

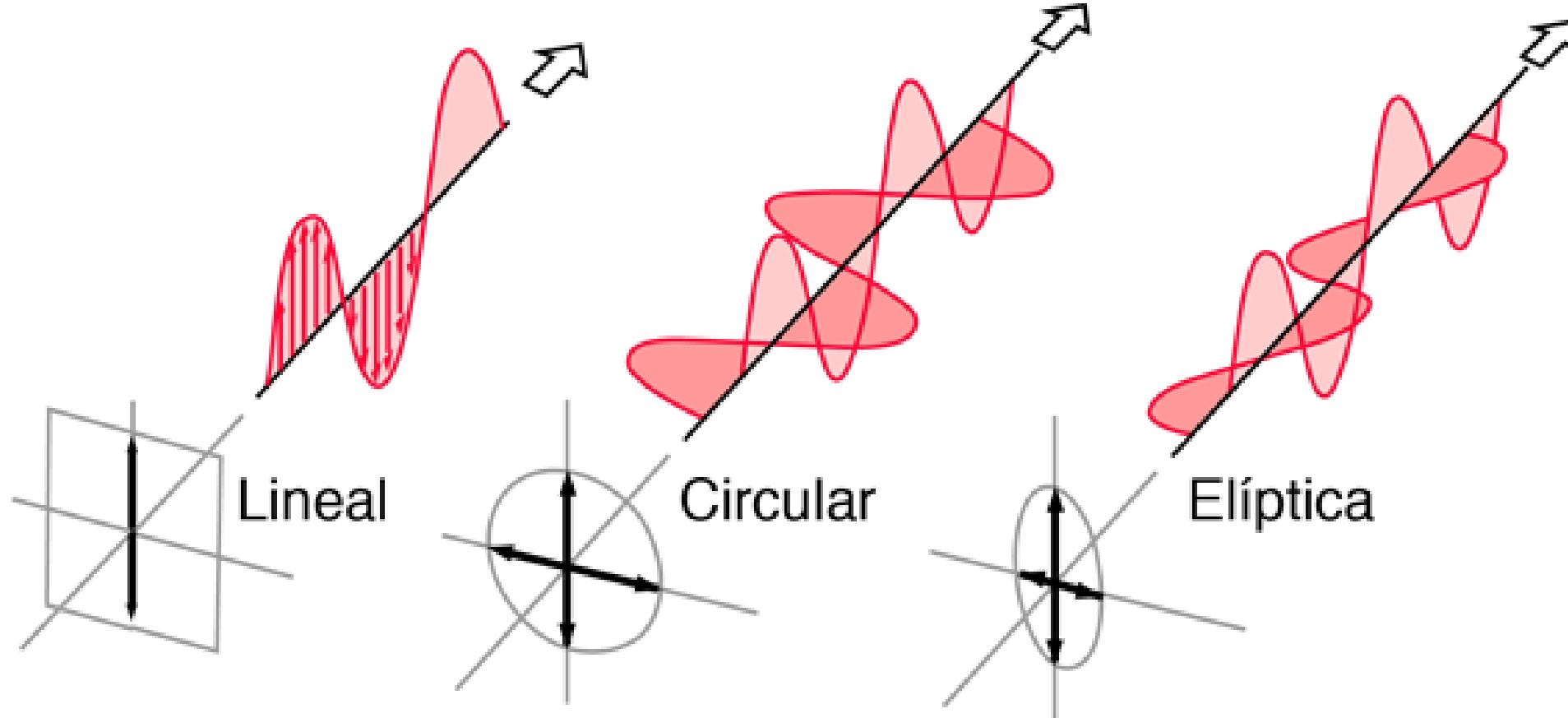


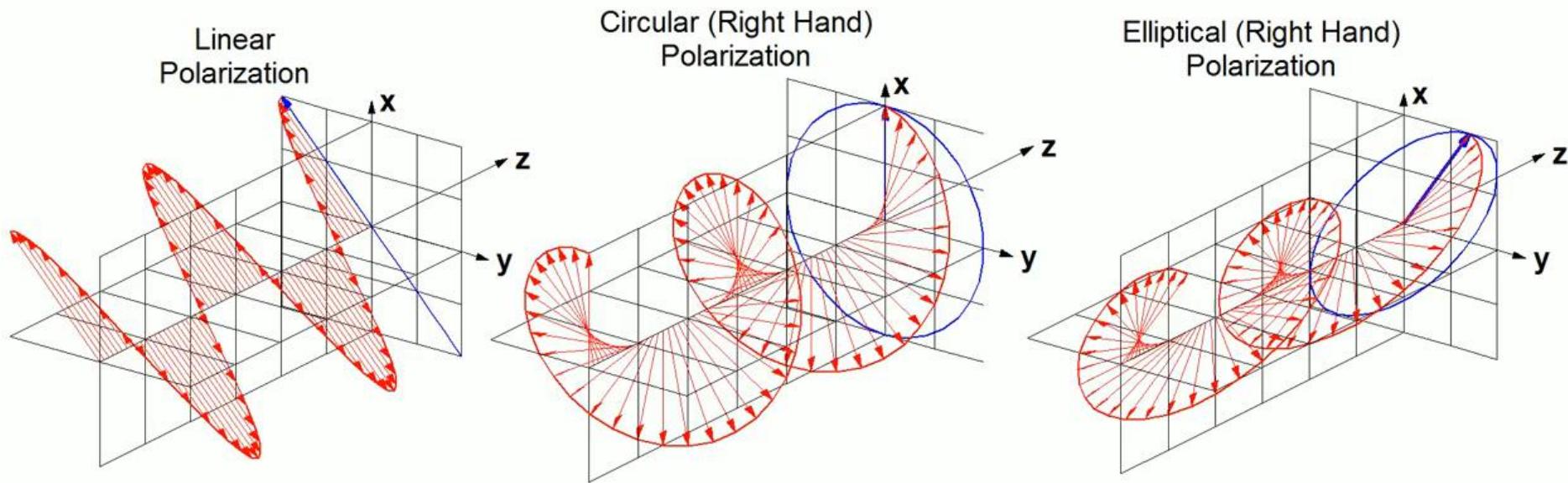
Actividad: Refracción y reflexión



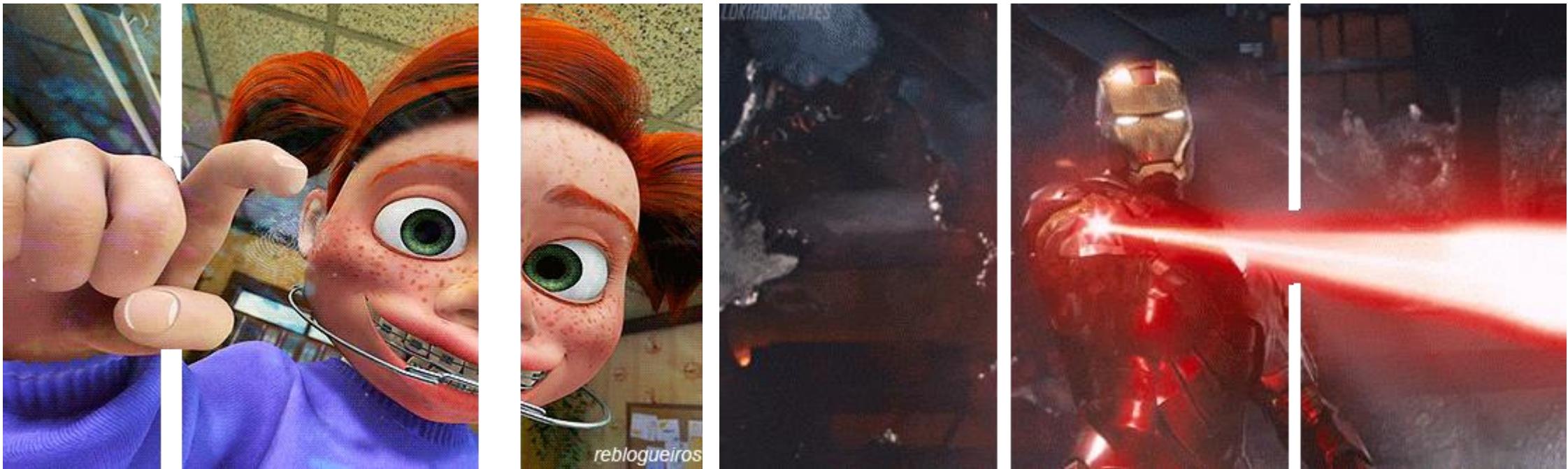
Polarización



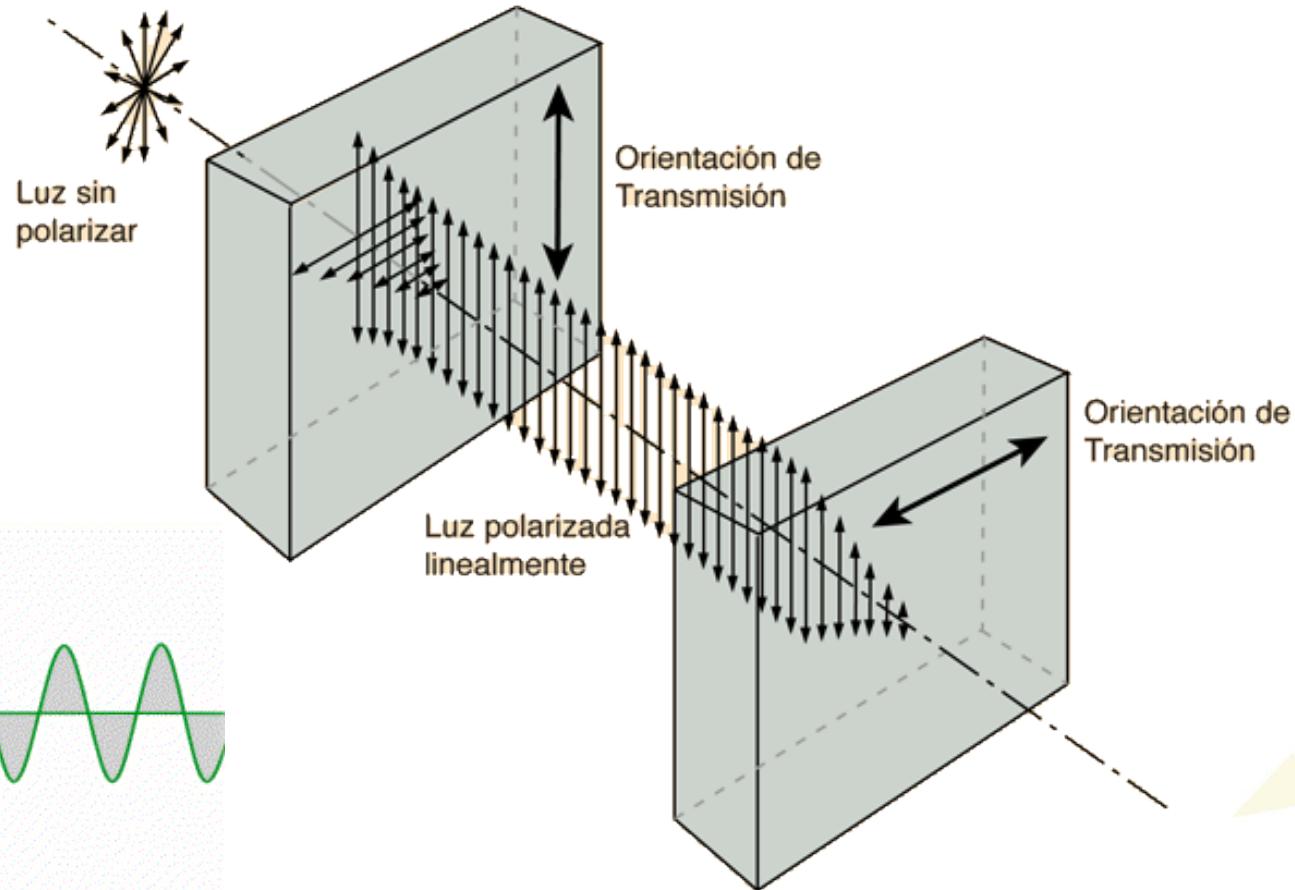
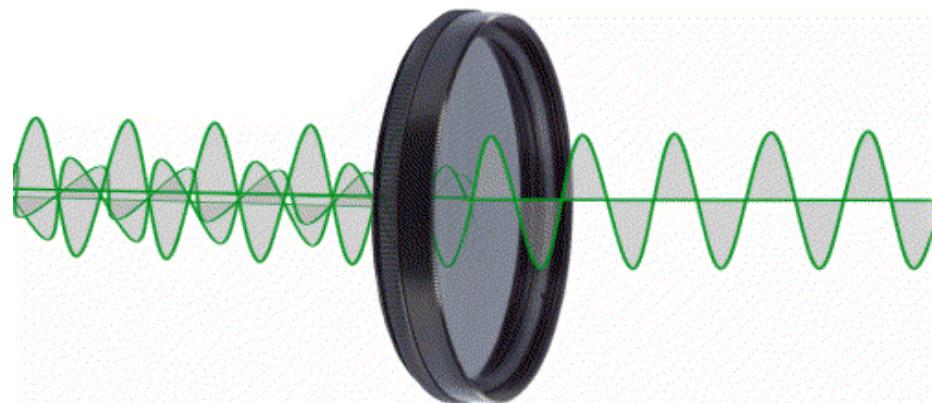




Polarización

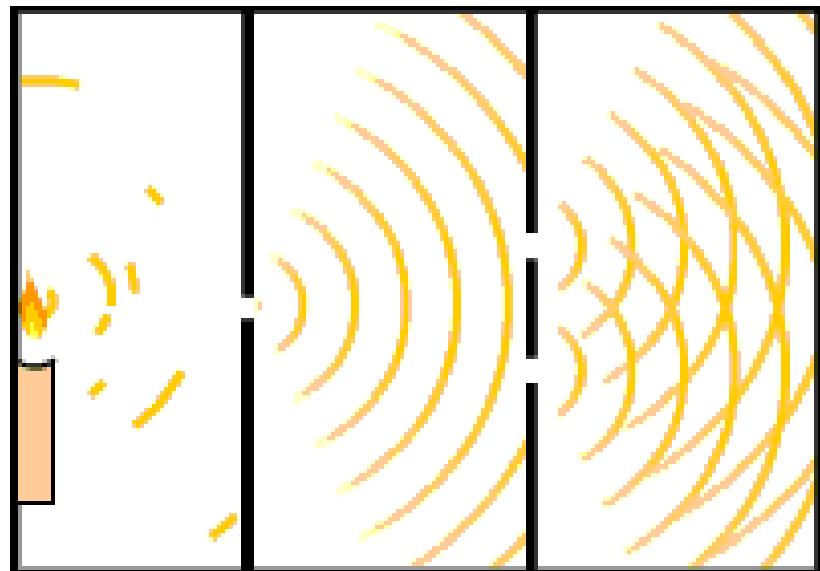
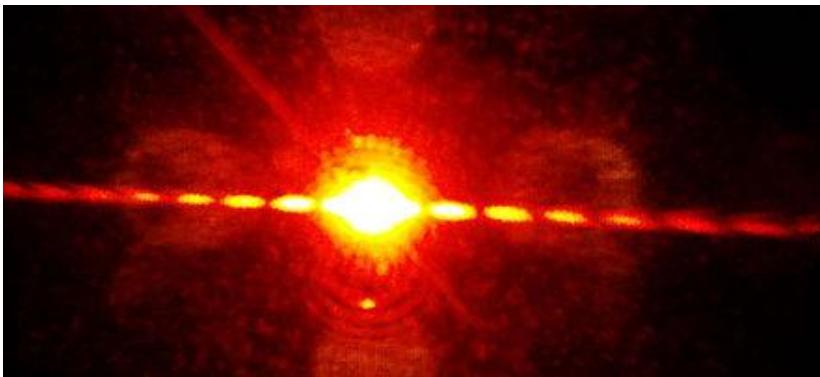
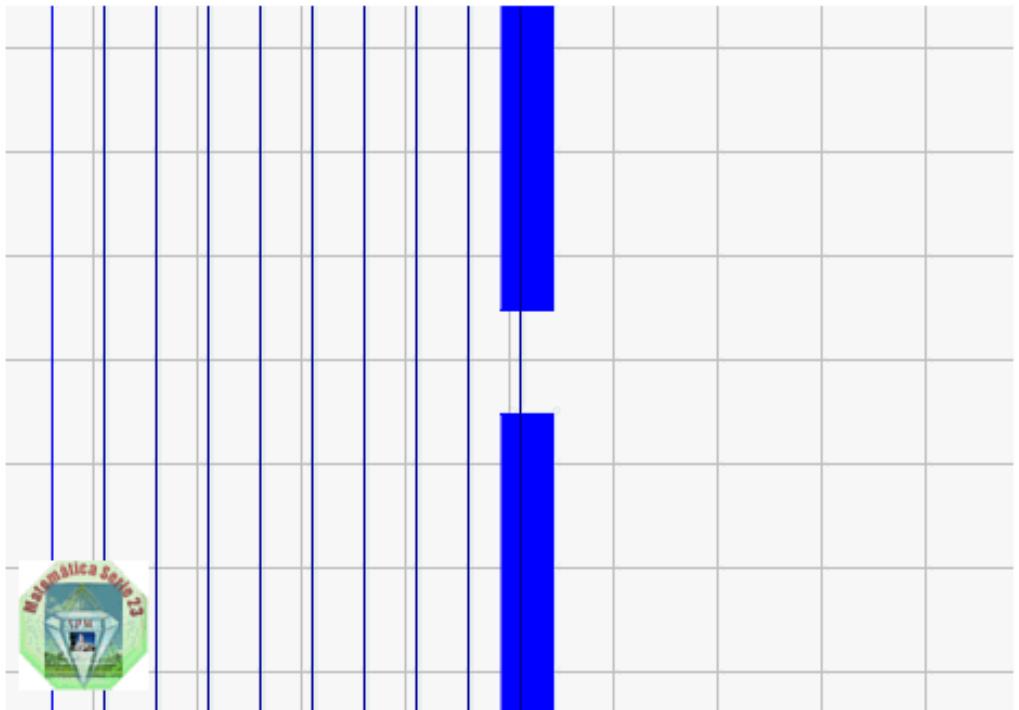


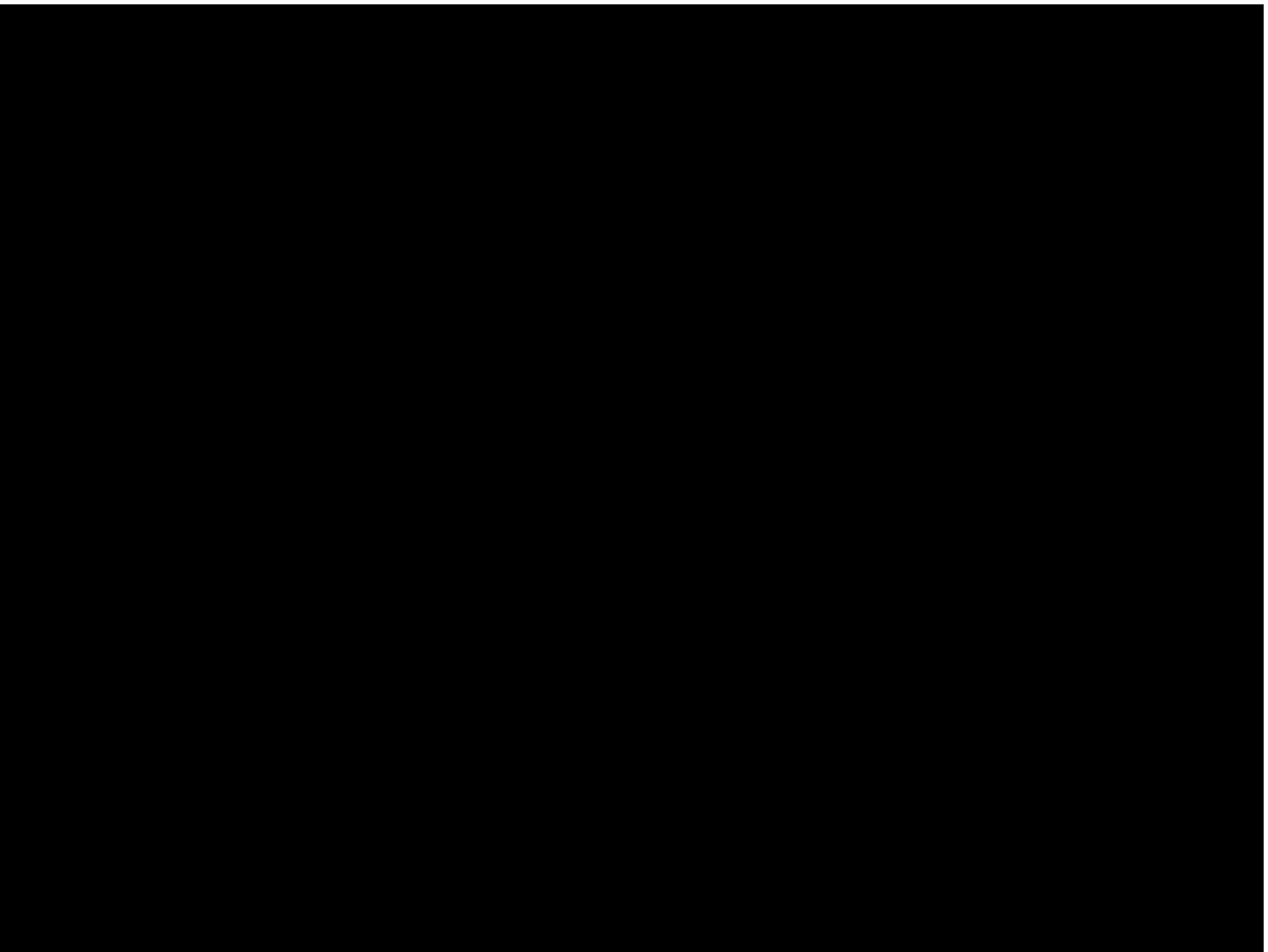
Actividad: Láminas polarizadoras

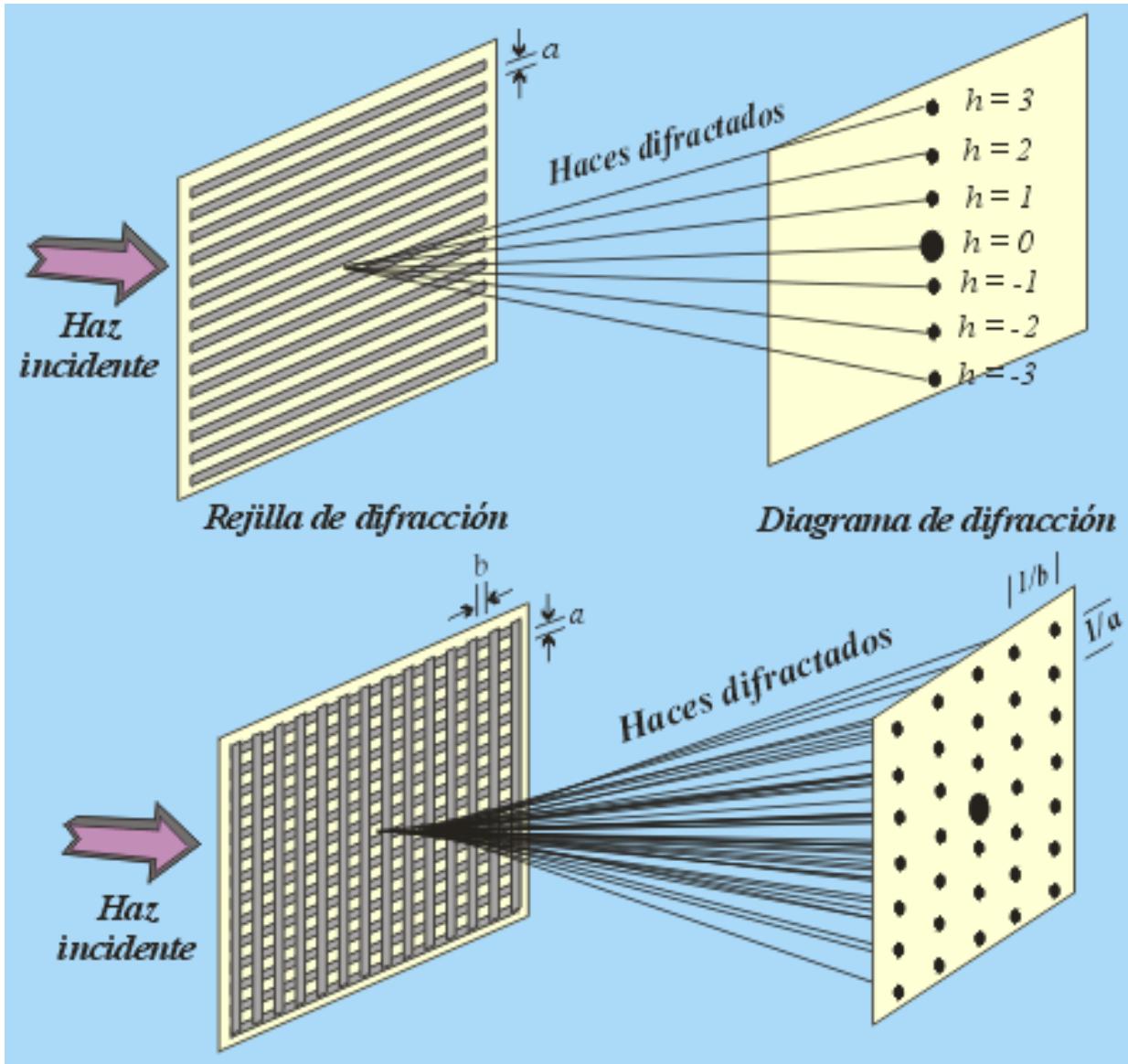


Difracción

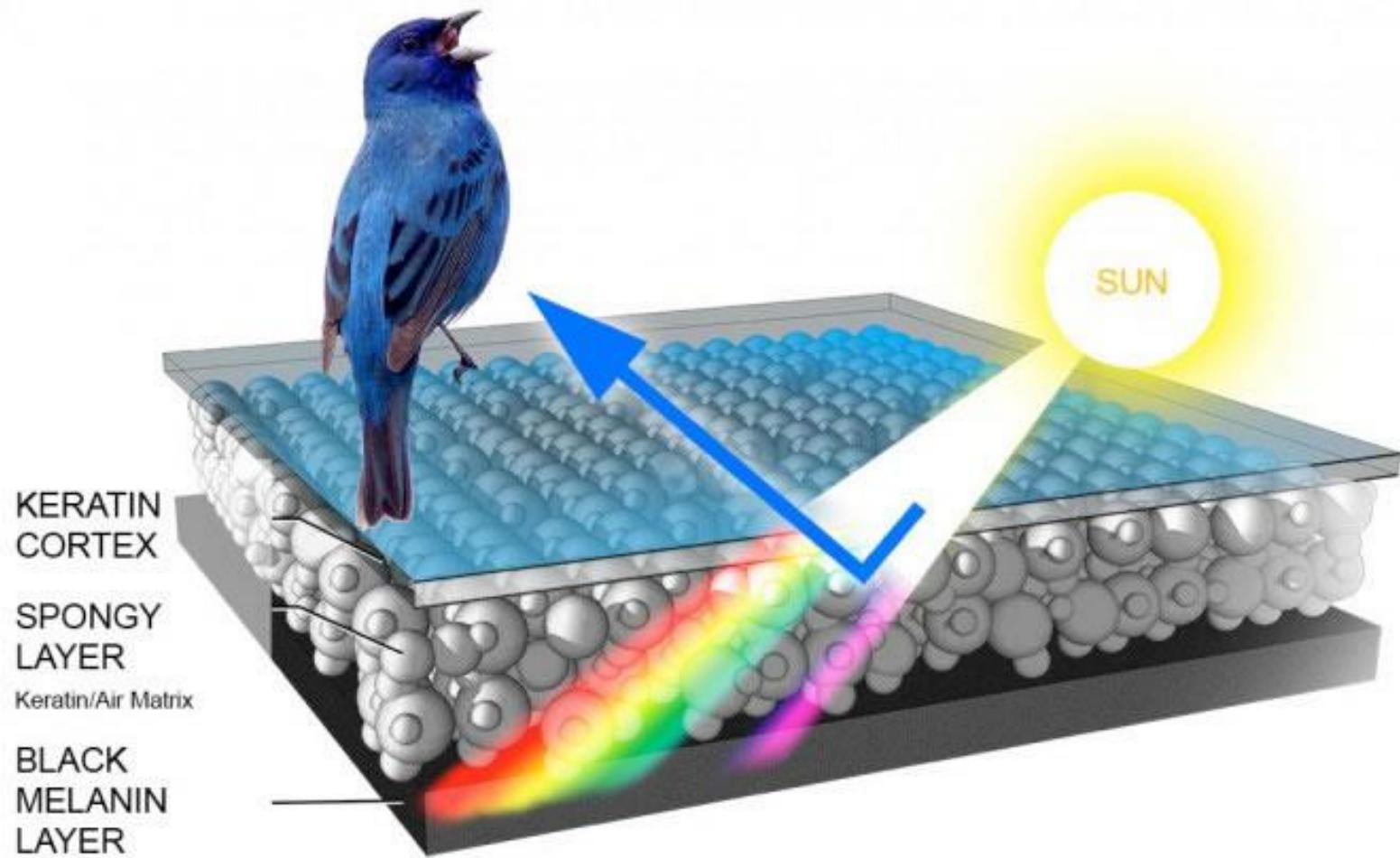
Difracción de Onda.



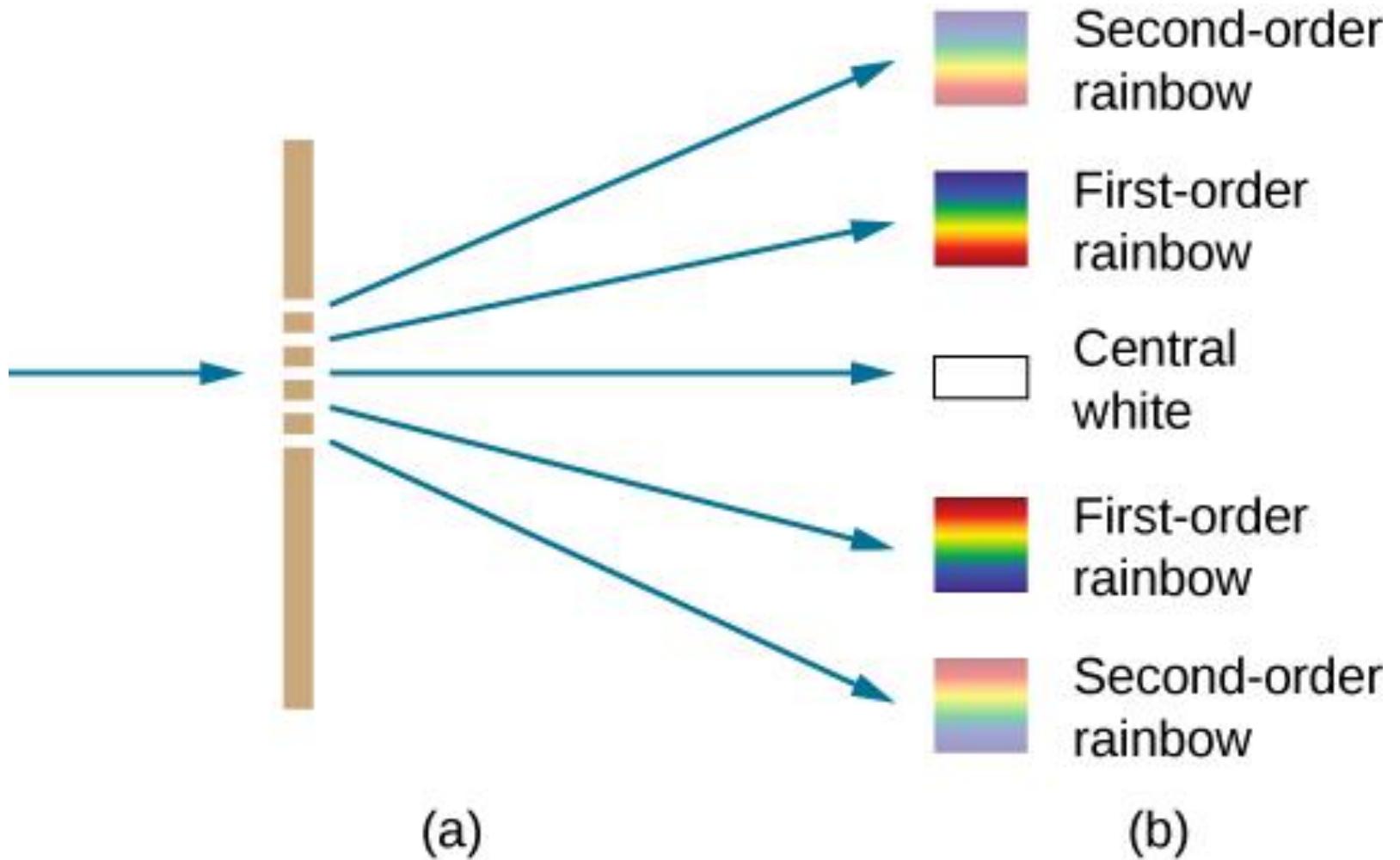




El color azul en la naturaleza



Actividad: rejillas de difracción



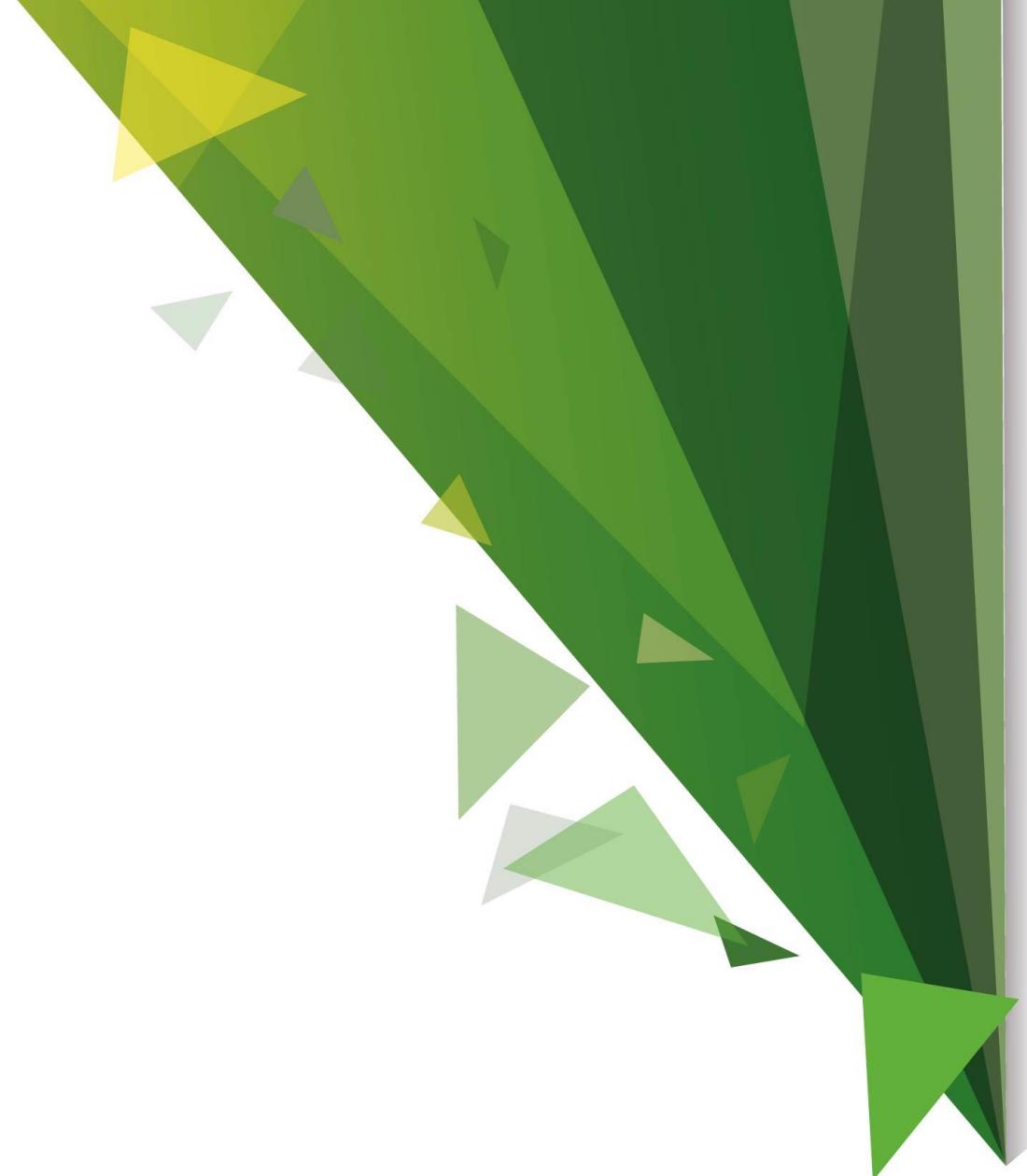


Universidad Industrial de Santander
71 años

Patrimonio
educativo y cultural

Gracias!

Somos el mejor escenario
de creación e innovación
www.uis.edu.co



Bibliografía

- <https://www.fisic.ch/contenidos/ondas-y-la-luz/>
- 