

Astronomía fuera del visible

Beatriz García, Ricardo Moreno, Rosa M. Ros

International Astronomical Union

Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

Colegio Retamar de Madrid, España

Universidad Politécnica de Cataluña, España



Objetivos

- **Mostrar fenómenos más allá de lo observable: más allá de lo visible, como la energía electromagnética que los cuerpos celestes emiten y que nuestro ojo no puede detectar.**
- **Presentar experiencias sencillas que permiten determinar la existencia de emisiones no visibles en las regiones de las ondas de radio, infrarrojo, ultravioleta, microondas y rayos X.**



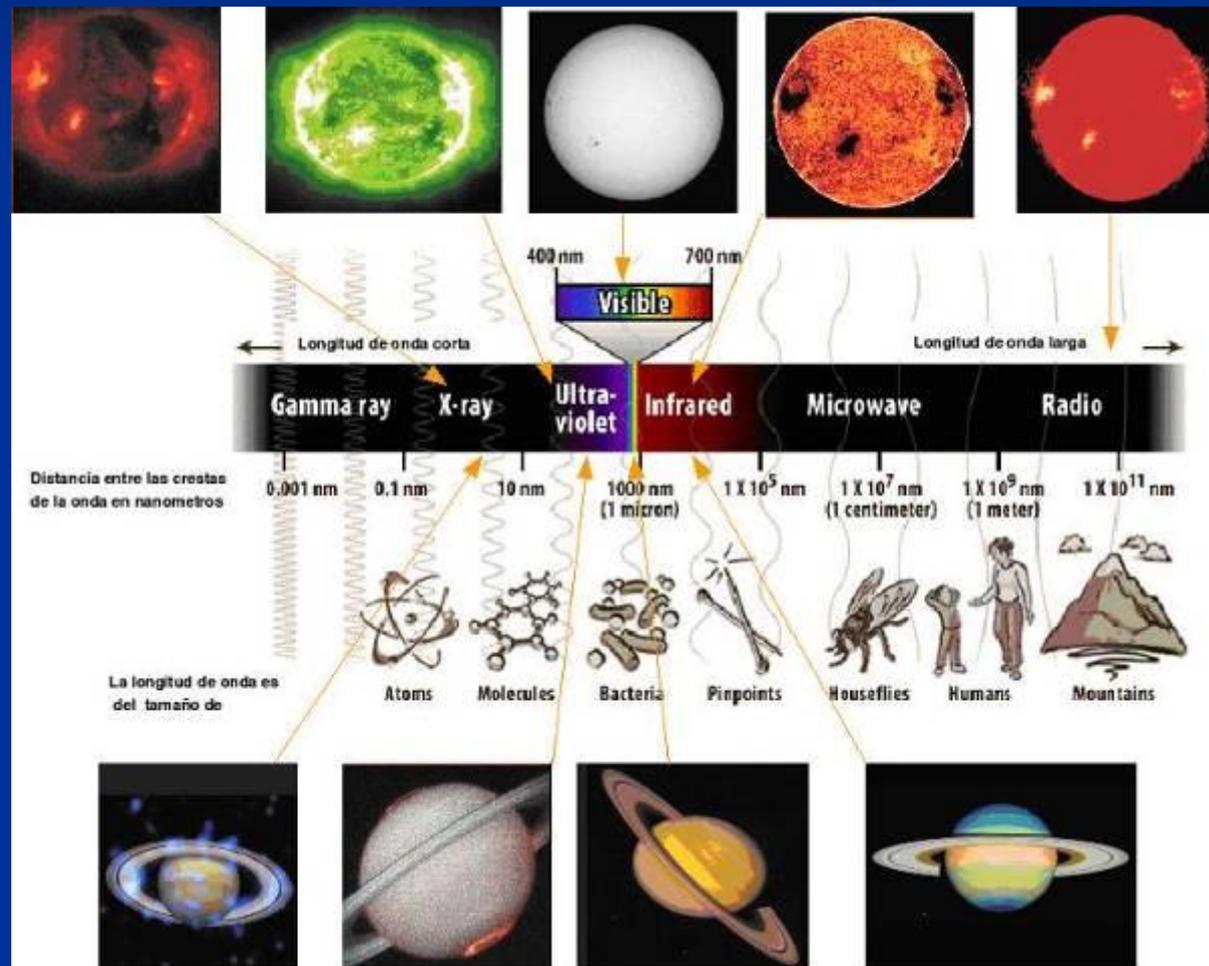
Presentación

- El Universo se había estudiado sólo con la luz que detectaba el ojo humano.
- Existe información que viene en otras longitudes de onda que nuestros ojos no ven.
- Hoy, la Astronomía observa en el infrarrojo, en el ultravioleta, en radio, en microondas, en rayos X y en rayos gamma.

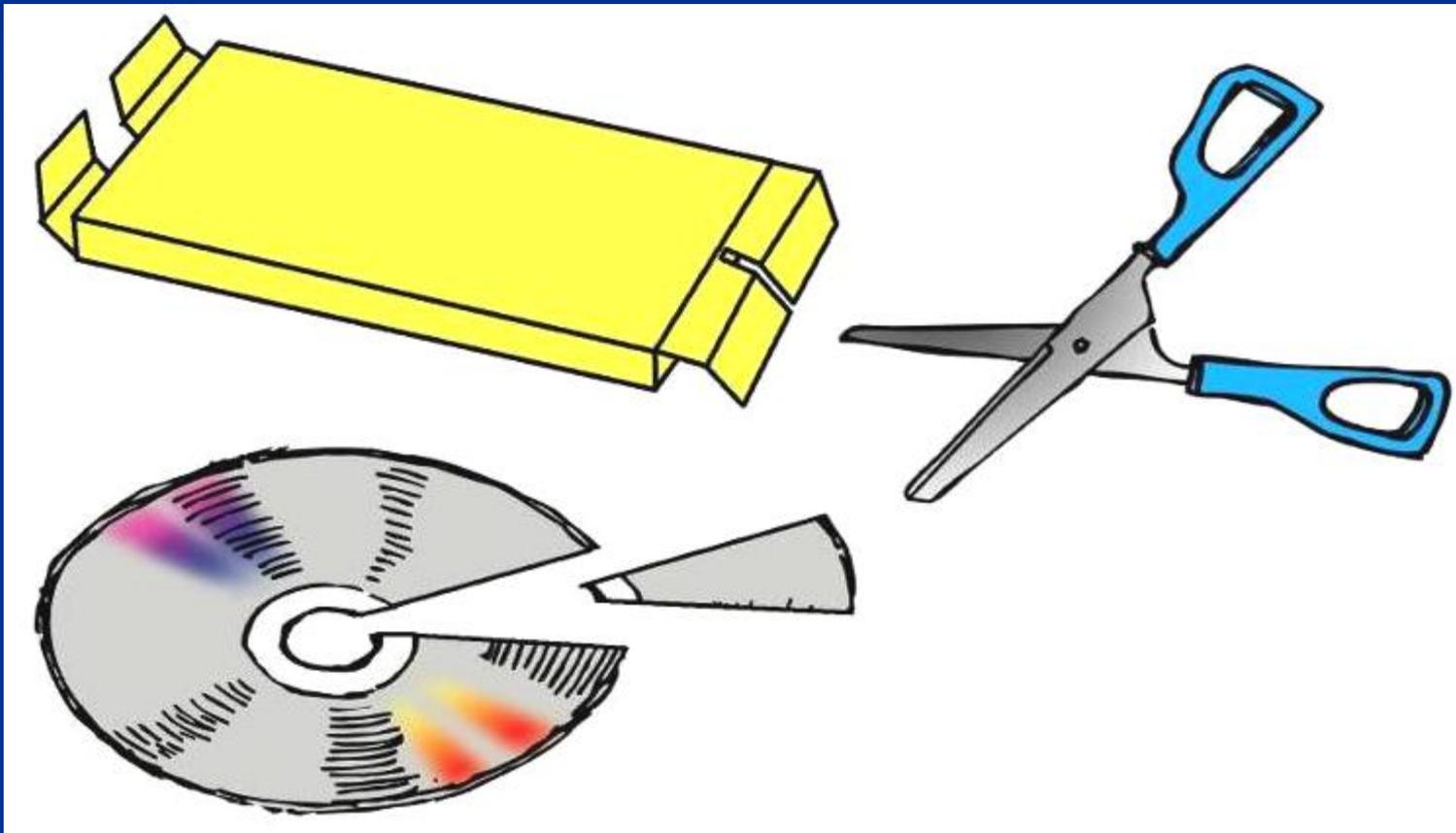


Espectro Electromagnético

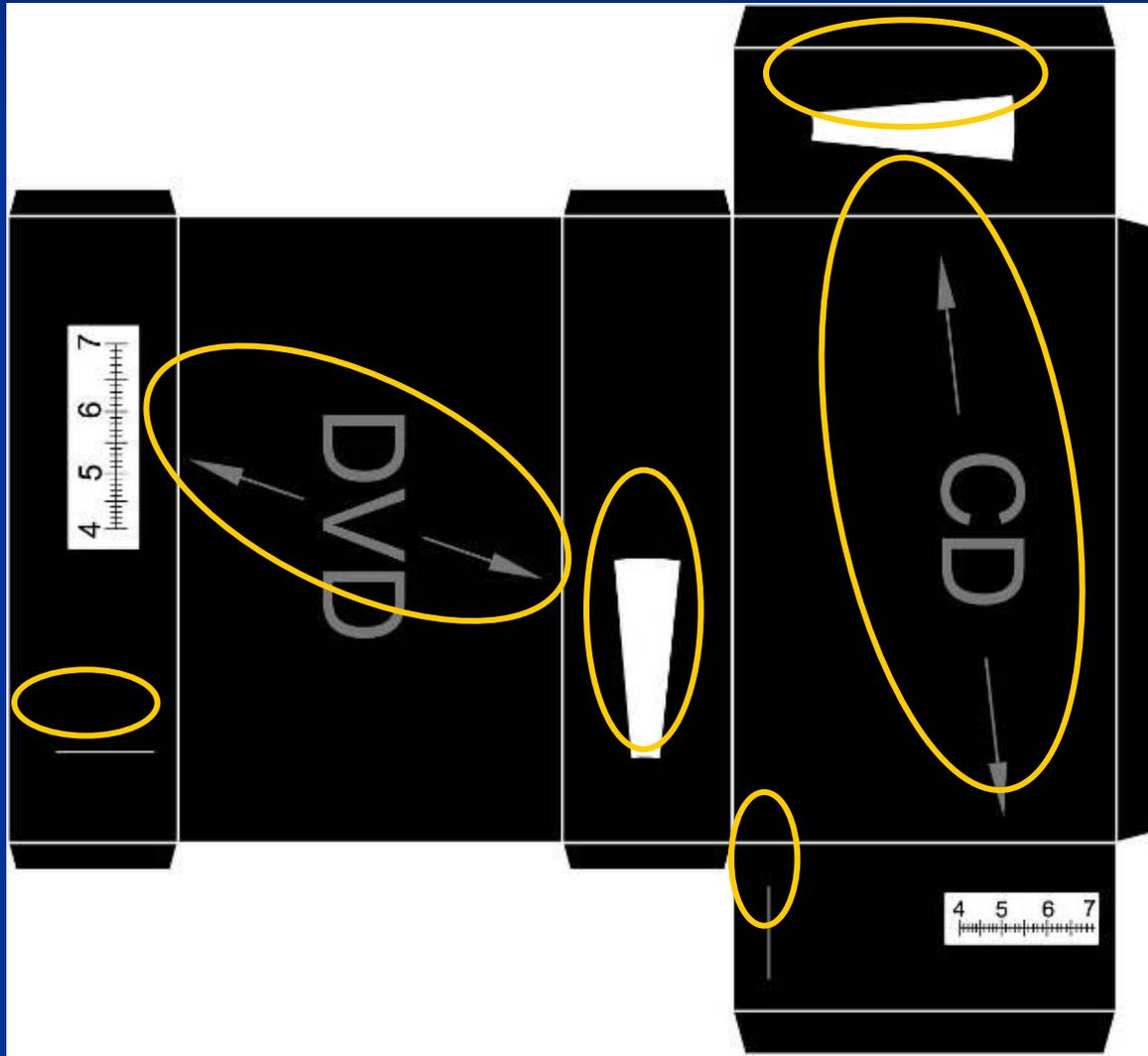
Es el conjunto de todas las longitudes de onda de la radiación electromagnética.



Actividad 1: Construcción de un espectroscopio



Actividad 1: Construcción de un espectroscopio



Según uses
DVD o CD
debes
recortar una
parte u otra
de la
plantilla

Actividad 1: Construcción de un espectroscopio



En los CD se despega la parte plateada del disco (no valen los blancos) rayándola y usando cinta adhesiva.

Actividad 1: Construcción de un espectroscopio



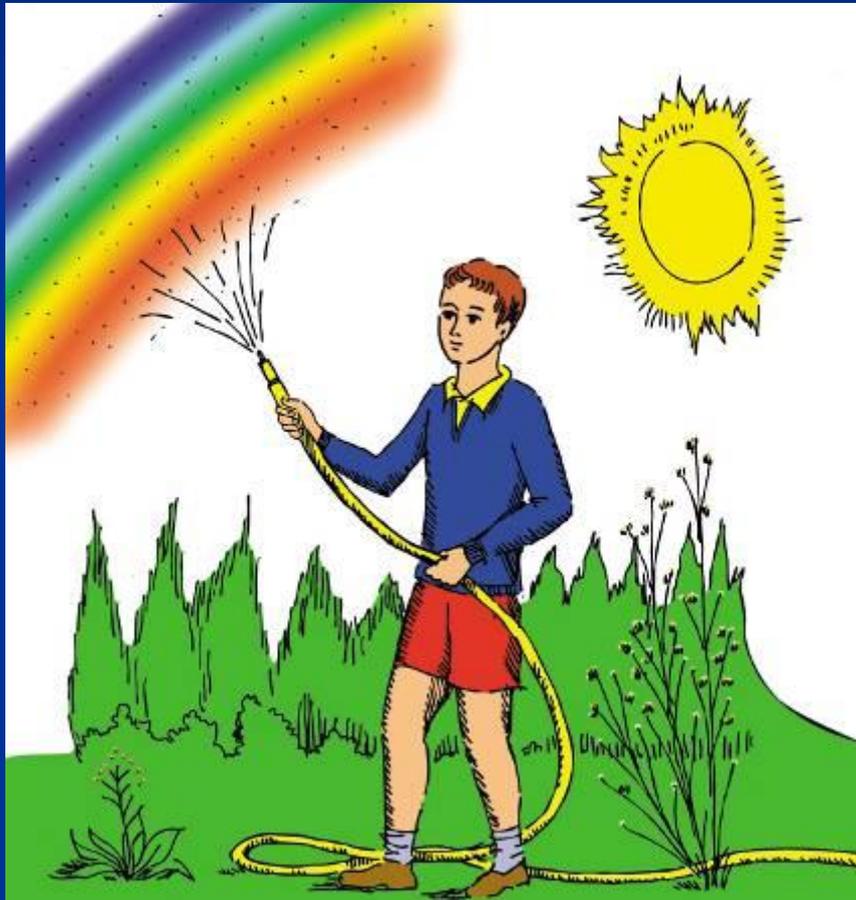
La parte negra debe ir por dentro.



Puedes mirar la luz de una bombilla incandescente, otra fluorescente, de bajo consumo, de farolas de la calle...



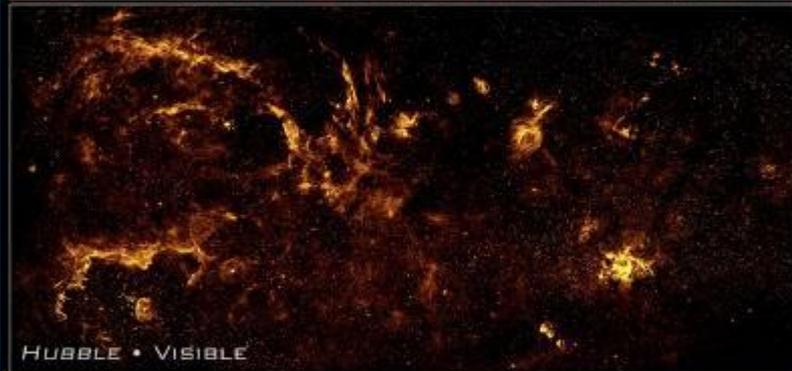
Actividad 2: Descomponiendo la luz solar con gotas de agua



Los más pequeños pueden descomponer la luz y hacer un arco iris.

Necesitan una manguera con difusor, y ponerse con el Sol detrás

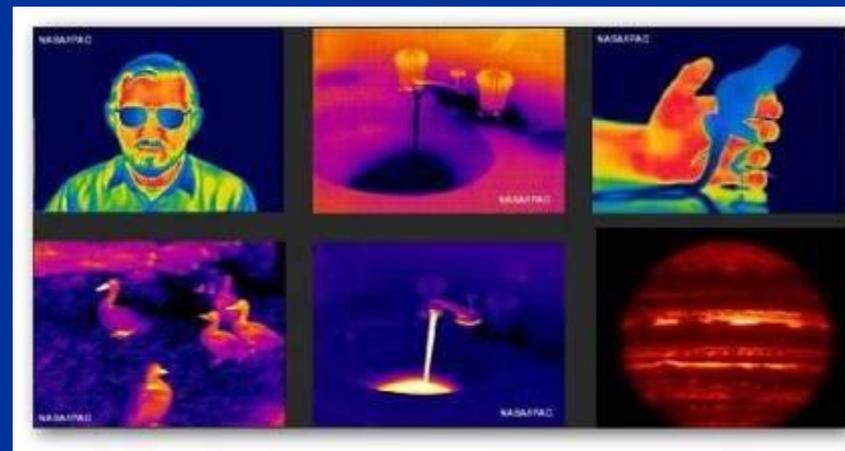
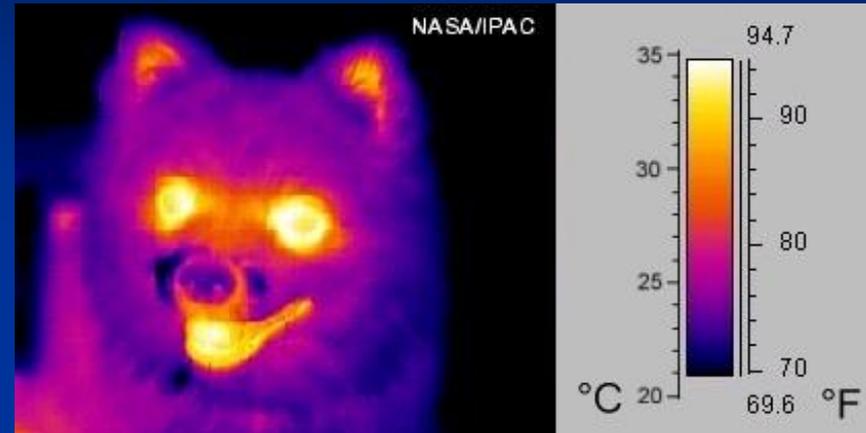
Otras regiones del espectro



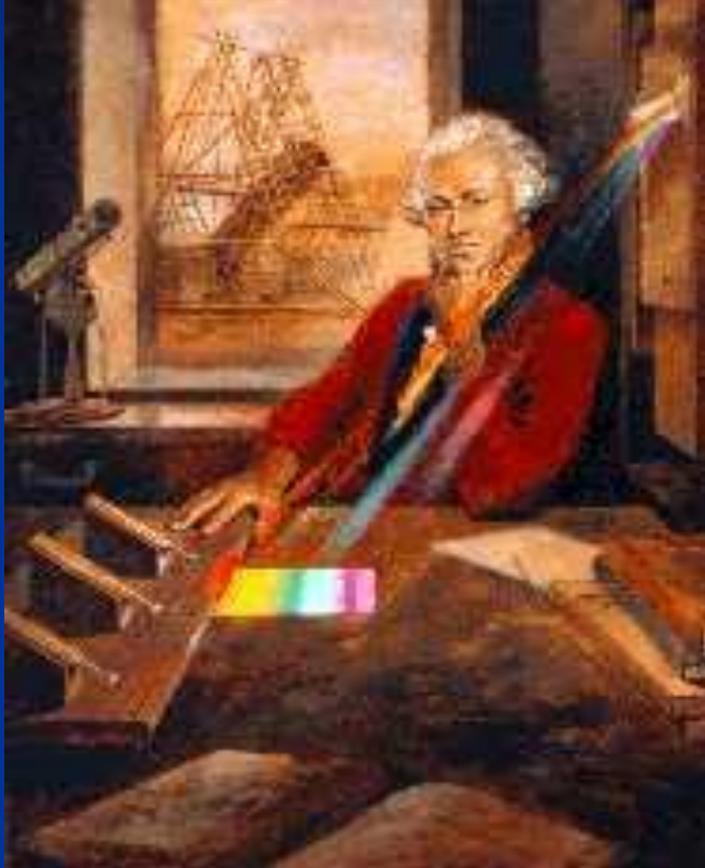
- Hay materia a temperaturas mucho más bajas que la de las estrellas, por ejemplo, nubes de material interestelar.
- No emiten radiación visible, pero sí radiación infrarroja, microondas y ondas de radio.
- El tipo de radiación está asociada a la energía de lo que allí pasa. Y aparecen detalles interesantes, por ejemplo en el centro de nuestra galaxia...

El infrarrojo

- Lo descubrió William Herschel con un prisma y unos termómetros.
- Es propio de cuerpos que están calientes, pero no tanto como para emitir luz visible.
- Para “verlo”, se suele establecer una equivalencia entre la temperatura y los colores.

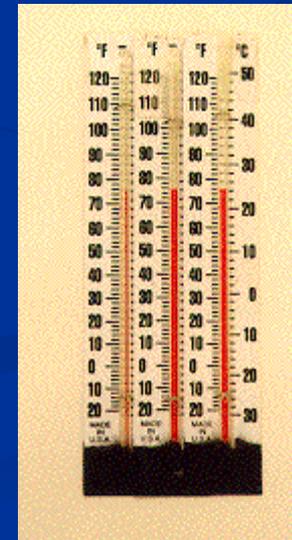
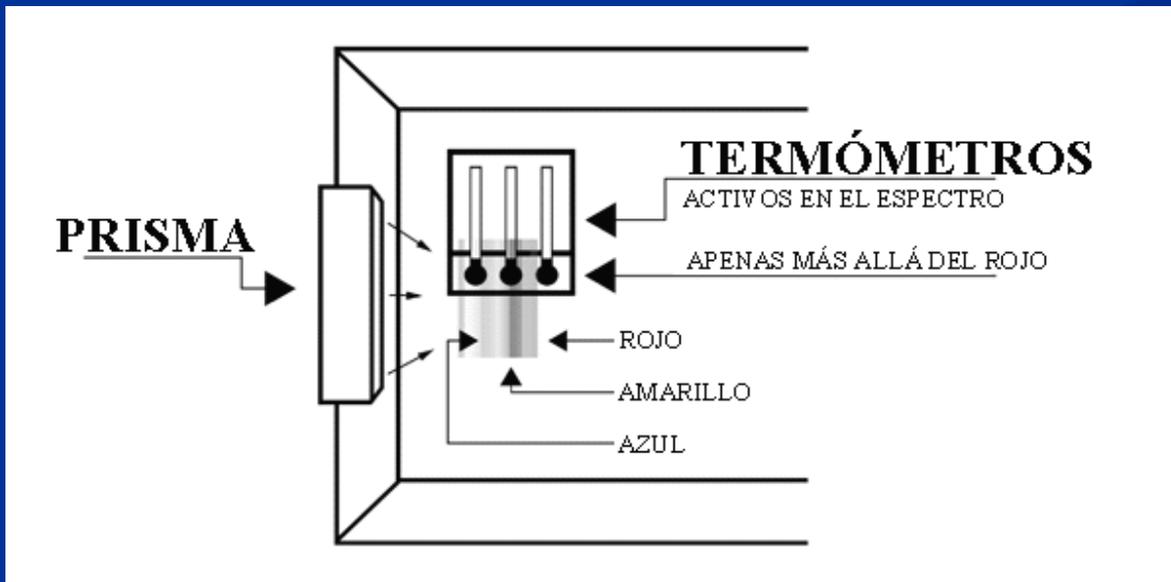
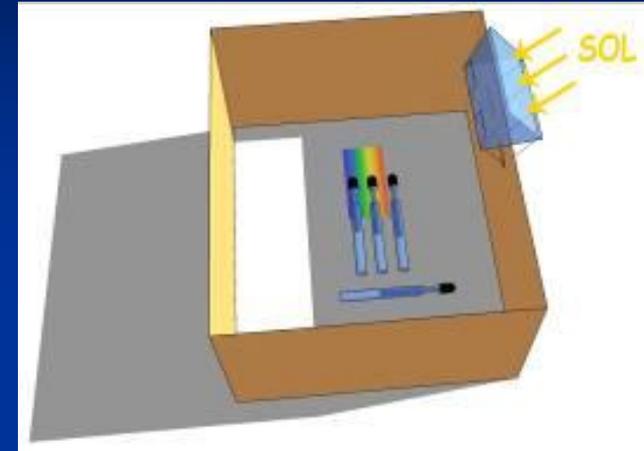
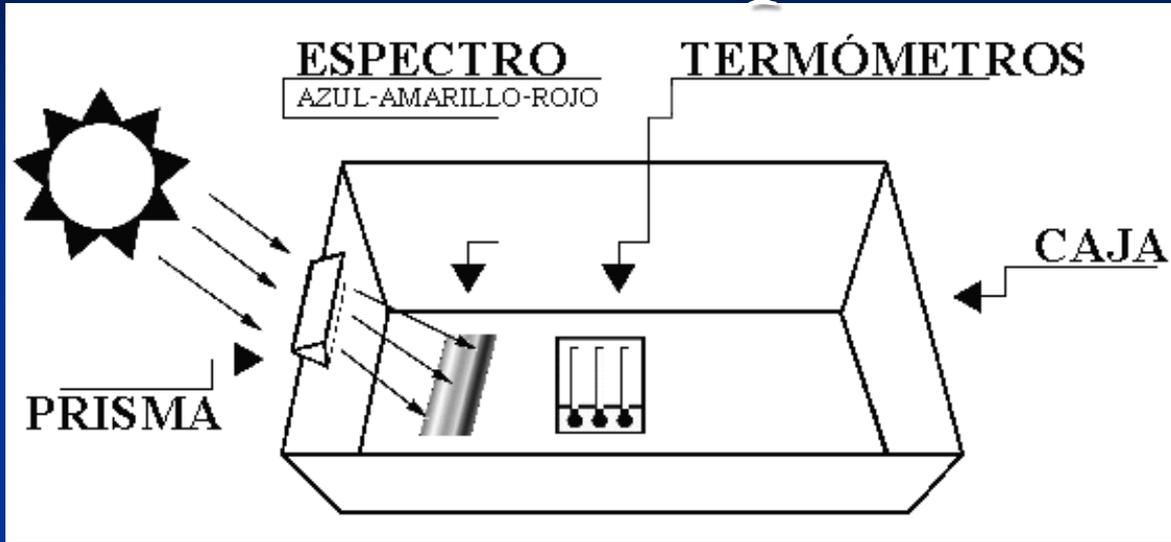


Actividad 3: Experimento de Herschel

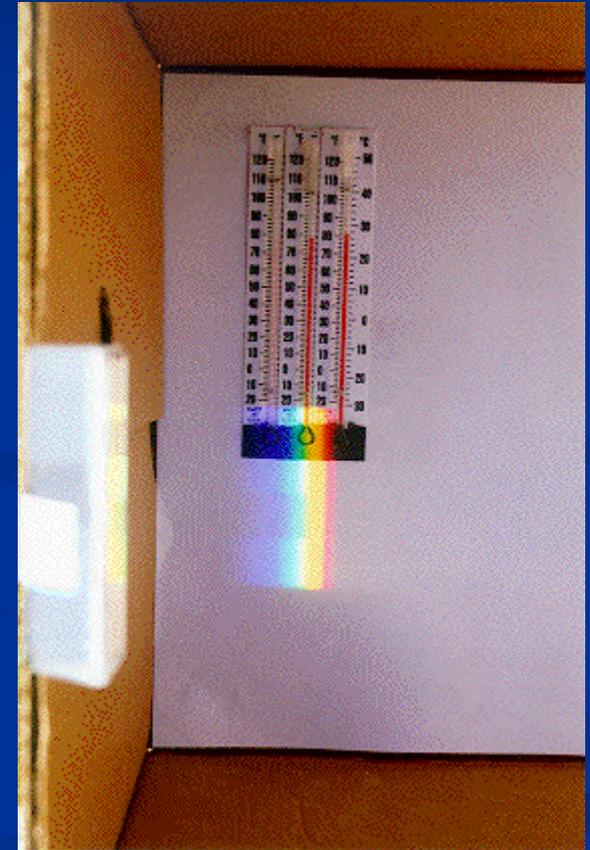


- En el año 1800, Herschel hizo un descubrimiento muy importante: El IR

Actividad 3: Experimento de Herschel



Actividad 3: Experimento de Herschel



Actividad 3: Experimento de Herschel

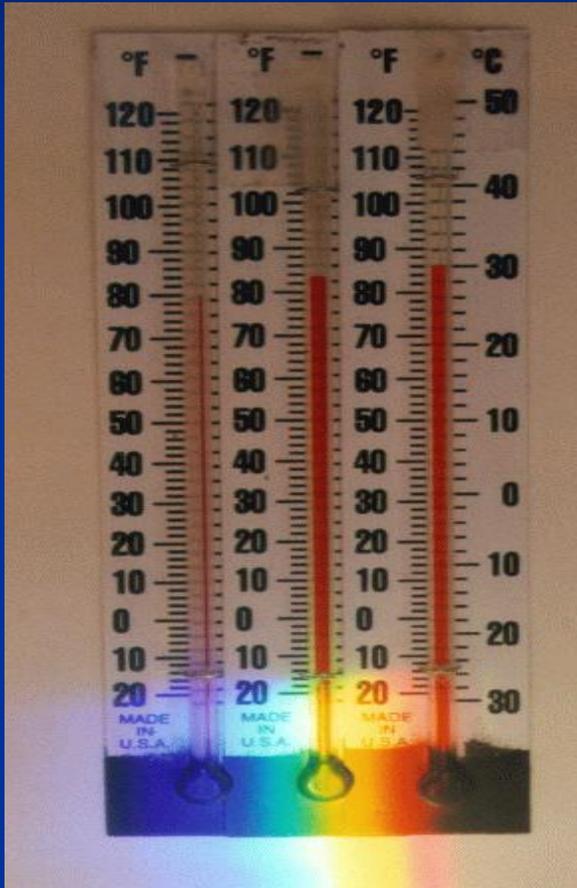
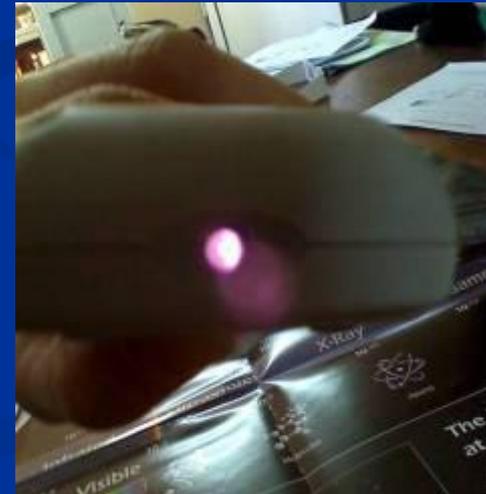


TABLA DE TOMA DE DATOS				
	Termómetro n° 1 en el azul	Termómetro n° 2 en el amarillo	Termómetro n° 3 más allá del rojo	Termómetro n° 4 a la sombra
Después de 1 minuto				
Después de 2 minutos				
Después de 3 minutos				
Después de 4 minutos				
Después de 5 minutos				

Actividad 4: Detección del IR con móvil

- Los mandos a distancia emiten infrarrojos, que nuestros ojos no ven.
- La cámara de un teléfono móvil es sensible a los IR.



El poder del infrarrojo

- El polvo intergaláctico absorbe la luz visible, pero no la infrarroja.

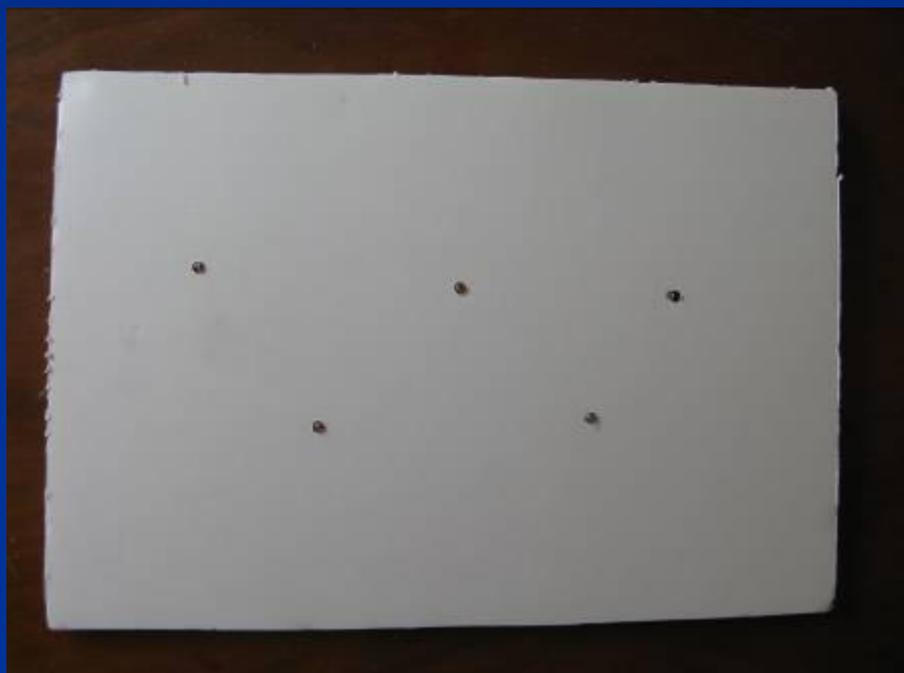


Actividad 5: Detección del IR con una bombilla

- La mayor parte de la energía que emite una bombilla incandescente es visible, pero también emite en infrarrojo, que puede atravesar algunas telas que el visible no puede.
- Lo mismo pasa con el polvo galáctico, que puede ser atravesado por las emisiones infrarrojas, pero no por las visibles.



Actividad 6: Constelación con LEDs IR



Casiopea con LEDs IR.

Actividad 7: Constelación con mandos a distancia

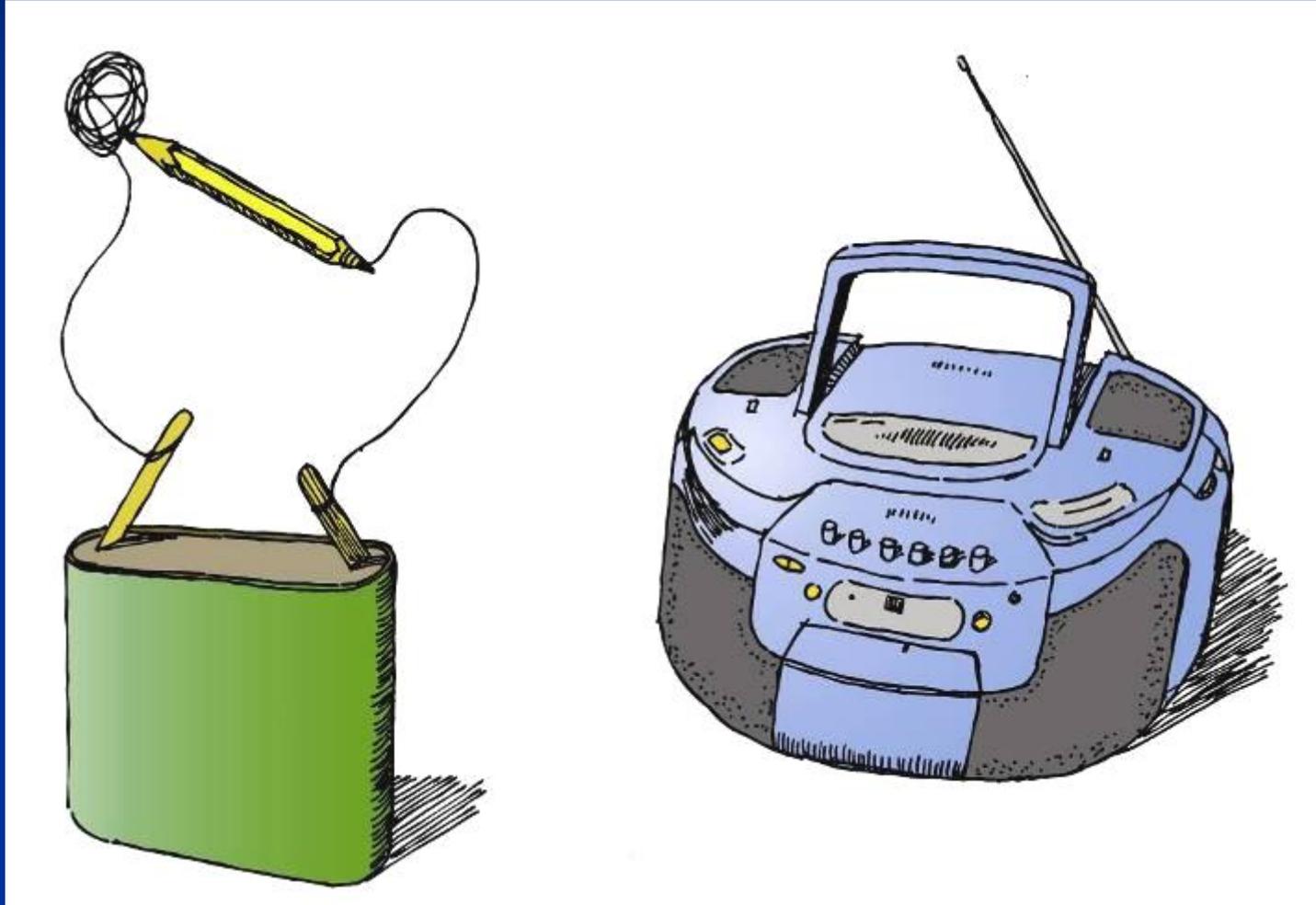


Emisión de ondas de radio

- Las ondas de longitud de onda desde metros a kilómetros se llaman ondas de radio.
- Son las que se usan en las emisoras comerciales.
- También nos llegan desde el espacio. Y nos muestran morfologías que en otras longitudes de onda no se ven.

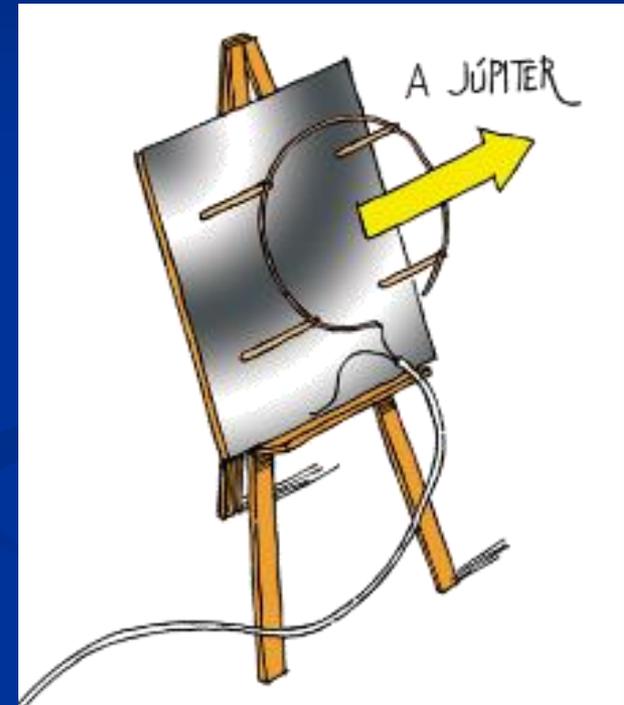


Actividad 8: Produciendo ondas de radio



Actividad 9: Escuchando la voz de Júpiter

- Júpiter emite ondas de radio en longitudes de onda de 18-22 MHz (SW).
- Son discontinuas, y suenan como olas del mar llegando a la playa.



Sin voz de Júpiter



Voz de Júpiter 1



Voz de Júpiter 2

Luz ultravioleta

- Los fotones de luz ultravioleta tienen más energía que los de luz visible.
- Destruye enlaces químicos de las moléculas orgánicas.
- En dosis altas es mortal para la vida.
- La radiación UV-C es filtrada por el ozono atmosférico.



Johann Ritter ,
descubridor de la luz
ultravioleta en 1801



Luz ultravioleta

- El Sol emite esta radiación, pero la capa de ozono filtra la mayor parte, y sólo nos llega la justa para que sea beneficiosa para la vida.
- Esta luz es la que pone morena nuestra piel, las plantas la absorben para la fotosíntesis, etc.
- Si la capa de ozono disminuyese su espesor, nos llegaría demasiada dosis y aumentarían mucho las enfermedades de tipo cancerosas.



Luz ultravioleta



Galaxia de
Andrómeda en luz
visible (Hubble)



Galaxia de
Andrómeda en UV
(Chandra)

Actividad 10: Luz negra (UV)

- Bombillas de luz negra para crecimiento de plantas.
- Detector de billetes falsos y carnets.

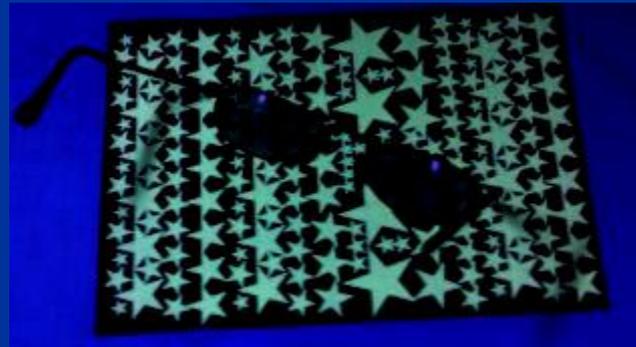


Actividad 11: Filtrar la radiación UV

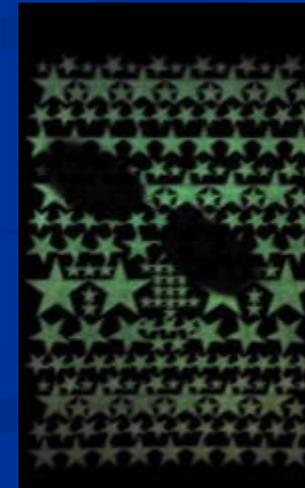
- Bombillas de luz negra o detector de billetes falsos.
- Material Fluorescente (reacciona con luz UV).
- Vidrio común y lentes de cristal (no lentes orgánicas, que son de plástico): el vidrio filtra la radiación UV, el plástico no.



Material fosforescente iluminado con luz blanca y anteojos de vidrio



El mismo material y anteojos, pero iluminados con luz UV



Huella de los anteojos tras la exposición a luz UV

Actividad 12: Filtrar la radiación UV

- La capa de ozono se forma con la radiación UV ($UV + O_2 = O_3$), que a su vez la filtra. El equilibrio es el adecuado para que la vida se desarrolle.
- El vidrio filtra la radiación UV, por eso es imposible que la piel tome color si tomamos el sol a través de una ventana! El plástico no filtra el UV.



También es importante usar anteojos de sol de vidrio, la retina del ojo es tejido epitelial!

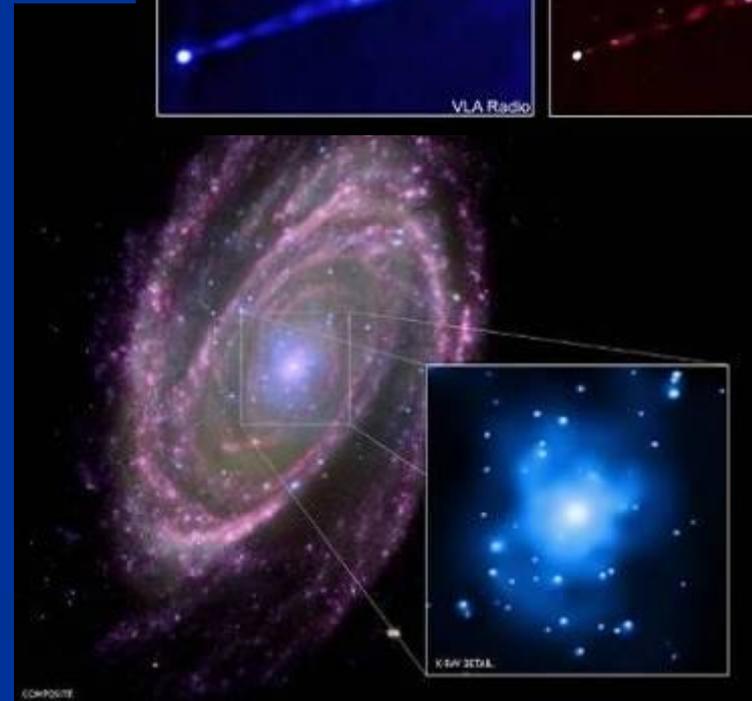
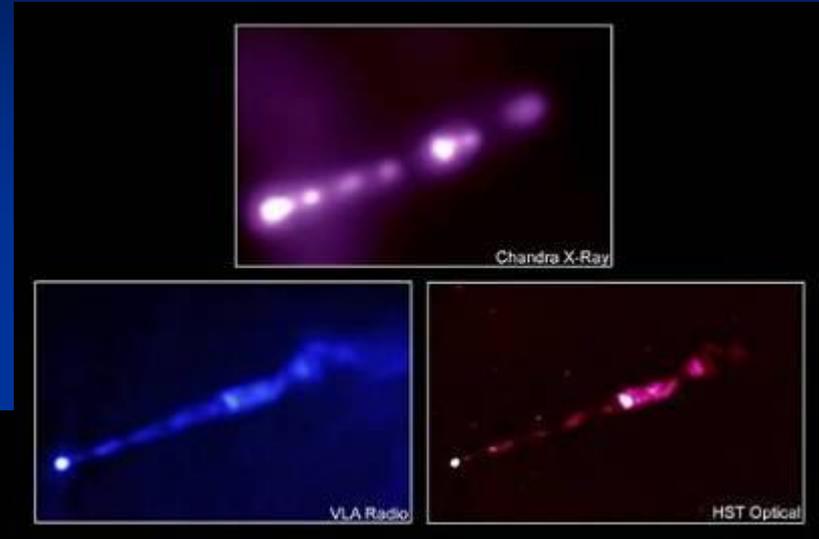
Rayos X

- Más energética que la UV es la radiación X.
- Se usa en medicina en las radiografías y otras formas de radiodiagnóstico.



Rayos X

- En el cosmos, los focos de rayos X son característicos de sucesos y objetos muy energéticos: agujeros negros, colisiones, etc.
- El telescopio espacial Chandra tiene como misión la detección y seguimientos de estos objetos



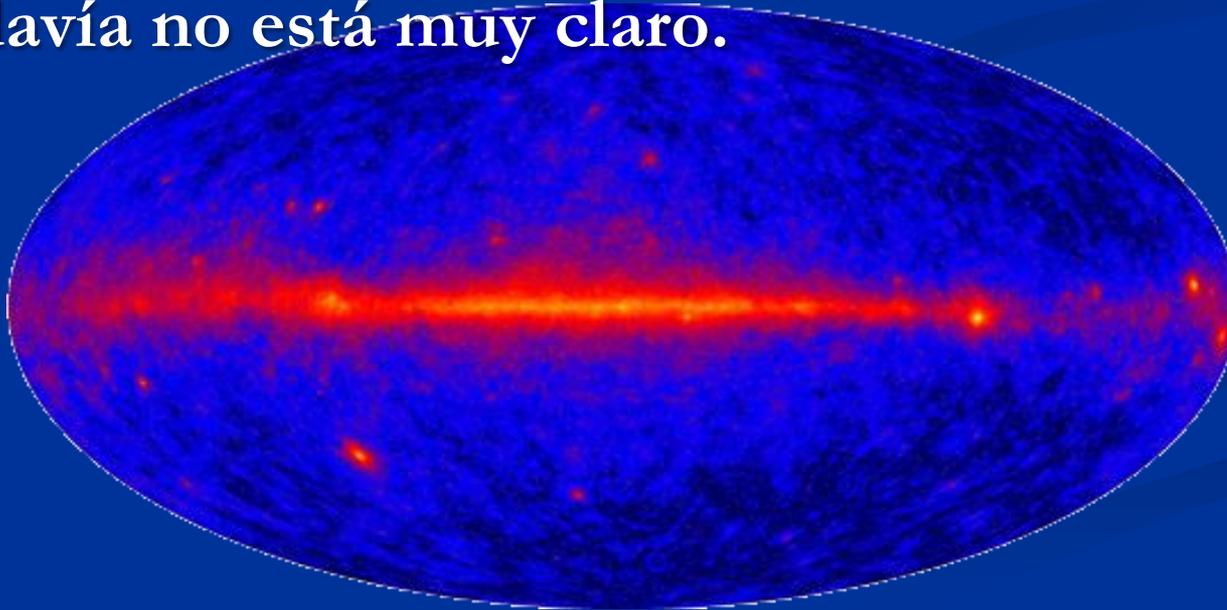
Rayos Gamma

- Es la radiación más energética.
- En la Tierra la emiten la mayoría de elementos radioactivos.
- Igual que los rayos X, se usan en medicina tanto en pruebas de imagen como en terapias para curar enfermedades como el cáncer.



Rayos Gamma

- No es raro que en el cielo haya violentas erupciones puntuales de rayos gamma. Duran pocas horas, y el problema es definir su situación exacta, para saber qué objeto había en esa posición antes del estallido.
- Los astrónomos suelen asociarlos a fusiones de estrellas dobles, que dan lugar a agujeros negros, aunque todavía no está muy claro.



La Vía Láctea
en rayos gamma



**¡Muchas gracias
por su atención!**

