

UNAM  
CONACYT



Noche de las ESTRELLAS<sup>®</sup>

28 de noviembre de 2015  
4 a 10 pm

Préndete con la luz del Universo



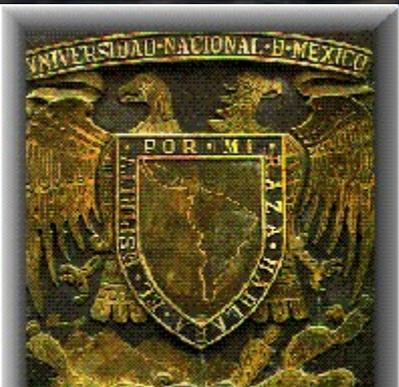
# Año Internacional de la Luz



INTERNATIONAL  
YEAR OF LIGHT

# El lenguaje de las estrellas

*Centro de Nanociencias y Nanotecnología  
Universidad Nacional Autónoma de México*



Mandarin



你好!  
(Ni Hao)

HELLO!



GREETINGS



FROM AROUND  
THE WORLD!

Korean



안녕  
하세 요!  
(Annyeong  
Ha se-yo)

French



Bonjour!  
(Bohn-zhoor)

नमस्ते!

(Nah-mah-  
stay)

Hindi



Spanish



Hola!  
(Oh-lah)

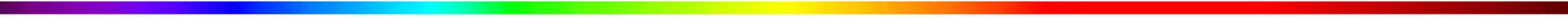
今日は!  
(Konnichiwa)

Japanese



Namaste مرحبا  
 Bem Vindo Selamat Datang  
 Willkommen  
 Bienvenidos Croeso  
 Bienvenue Bienvenue Welcome Bienvenidos أهلا وسهلا  
 Benvenuti Welkom  
 Welcome  
 Bienvenue  
 Selamat Datang مرحبا  
 Welcome Croeso  
 Willkommen أهلا وسهلا  
 Bienvenidos Welcome  
 Selamat Datang أهلا وسهلا  
 Willkommen Croeso  
 Bem Vindo  
 Welcome  
 Willkommen  
 Selamat Datang Croeso  
 Bem Vindo  
 Willkommen  
 Benvenuti  
 Willkommen  
 Benvenuti  
 Calώς ήλθατε

# Lo que nos une con las estrellas



- \* La luz

Ondas electromagnéticas

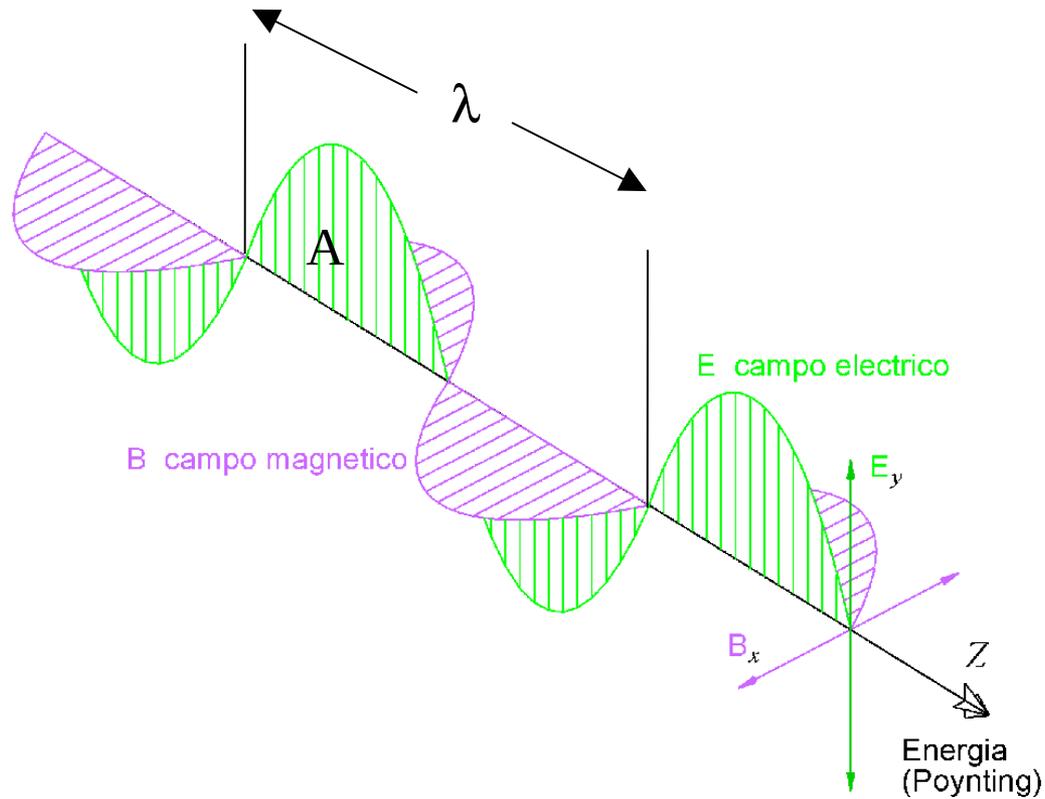
- \* La fuerza de gravedad

Atracción entre los cuerpos

- \* La física

Suponemos que la física vale en todos lados

# Campo electromagnético



$$F = q(E + v \times B)$$

# Velocidad de la luz

$$velocidad = \frac{distancia}{tiempo}$$

* Caminando	5 km/hr = 1.4 m/seg
* Auto	100 km/hr
* Avión	1000 km/hr
* Tierra sobre su eje	1,640 km/hr o 460 m/seg
* Tierra alrededor de Sol	30 km/seg o 109,880 km/hr
* Velocidad de la Luz	300,000 km/seg

**Nada hay más rápido que la luz !!!!!!!!**

# Velocidad de la luz

$$velocidad = \frac{distancia}{tiempo}$$

$$tiempo = \frac{distancia}{velocidad}$$

100 km tomará

* Caminando (5 km/hr)	20 horas
* Auto (100 km/hr)	1 hora
* Avión (1000 km/hr)	0.1 hora (6 min)
* Tierra sobre su eje (1,650 km/hr)	0.06 hr (3.6 min)
* Tierra alrededor de Sol (30 km/seg)	3.3 seg
* Velocidad de la Luz (300,000 km/seg)	0.00033 seg

**Nada hay más rápido que la luz !!!!!!!!**

# Velocidad de la luz

$$velocidad = \frac{distancia}{tiempo}$$

$$tiempo = \frac{distancia}{velocidad}$$

Distancia Sol-Tierra: 149.6 millones de km, tomará

\* Velocidad de la Luz (300,000 km/seg) 8 min

\* u.a. unidad astronómica

Alpha Centauri es la estrella más cercana a nosotros

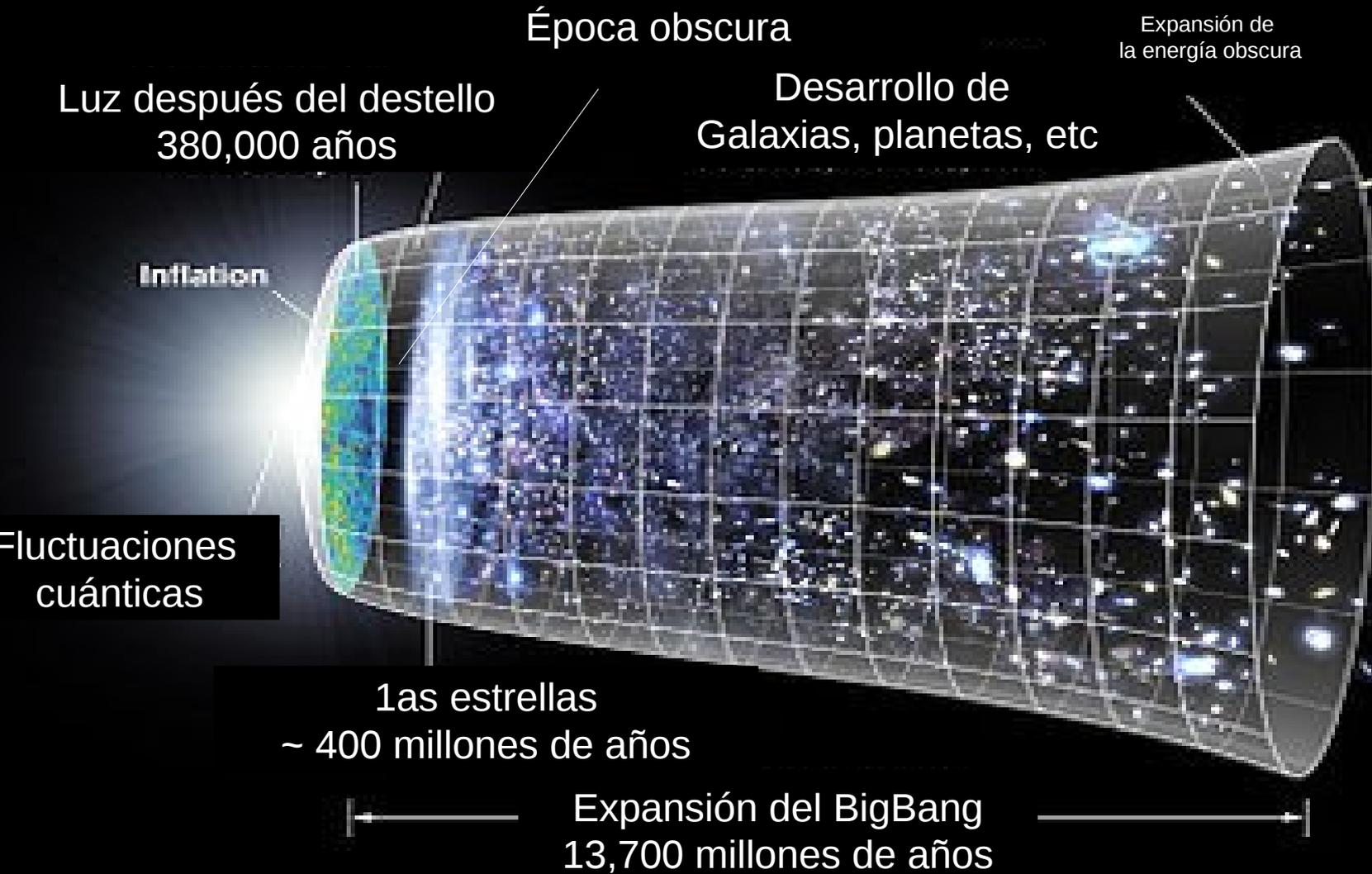
\* a la luz le toma 4.4 años en llegar a la Tierra

La mayoría de las estrellas están a millones de millones años luz

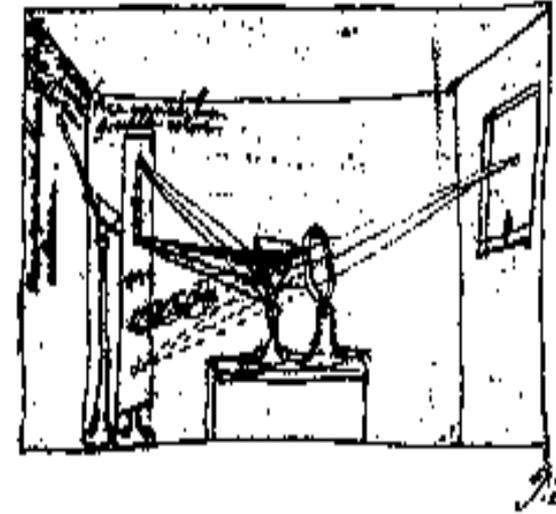
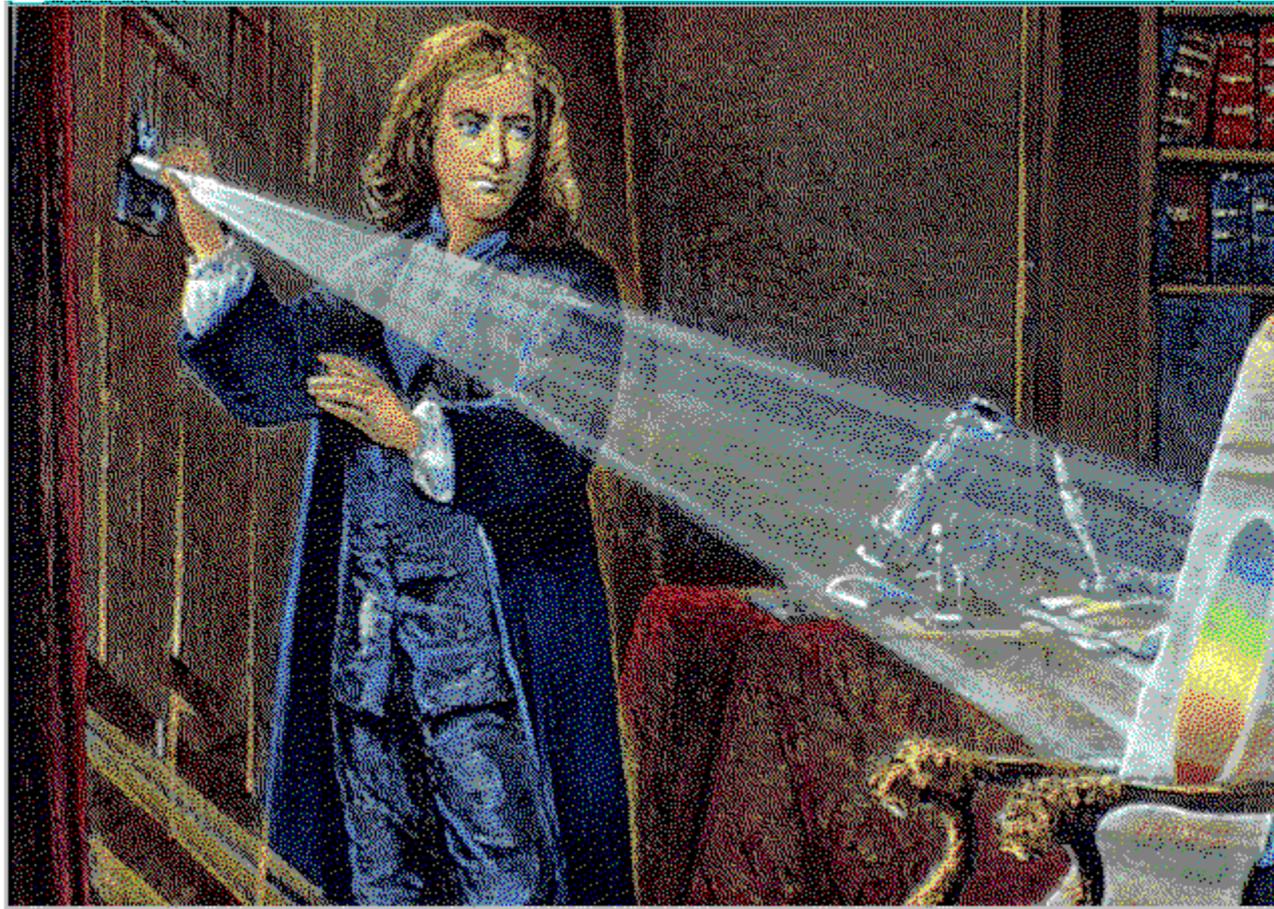
**Nada hay más rápido que la luz !!!!!!!!**



# Tiempo en el universo

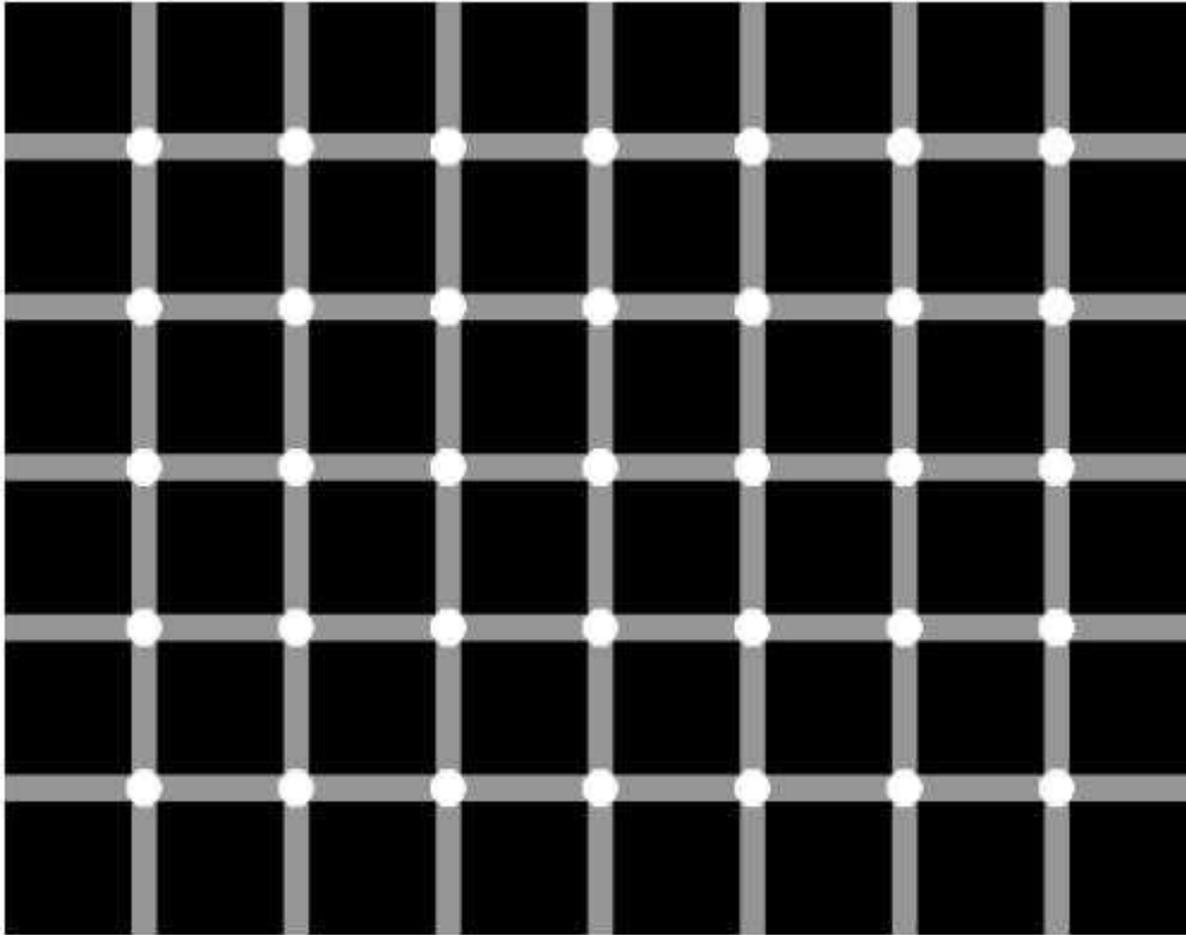


# Líneas espectrales



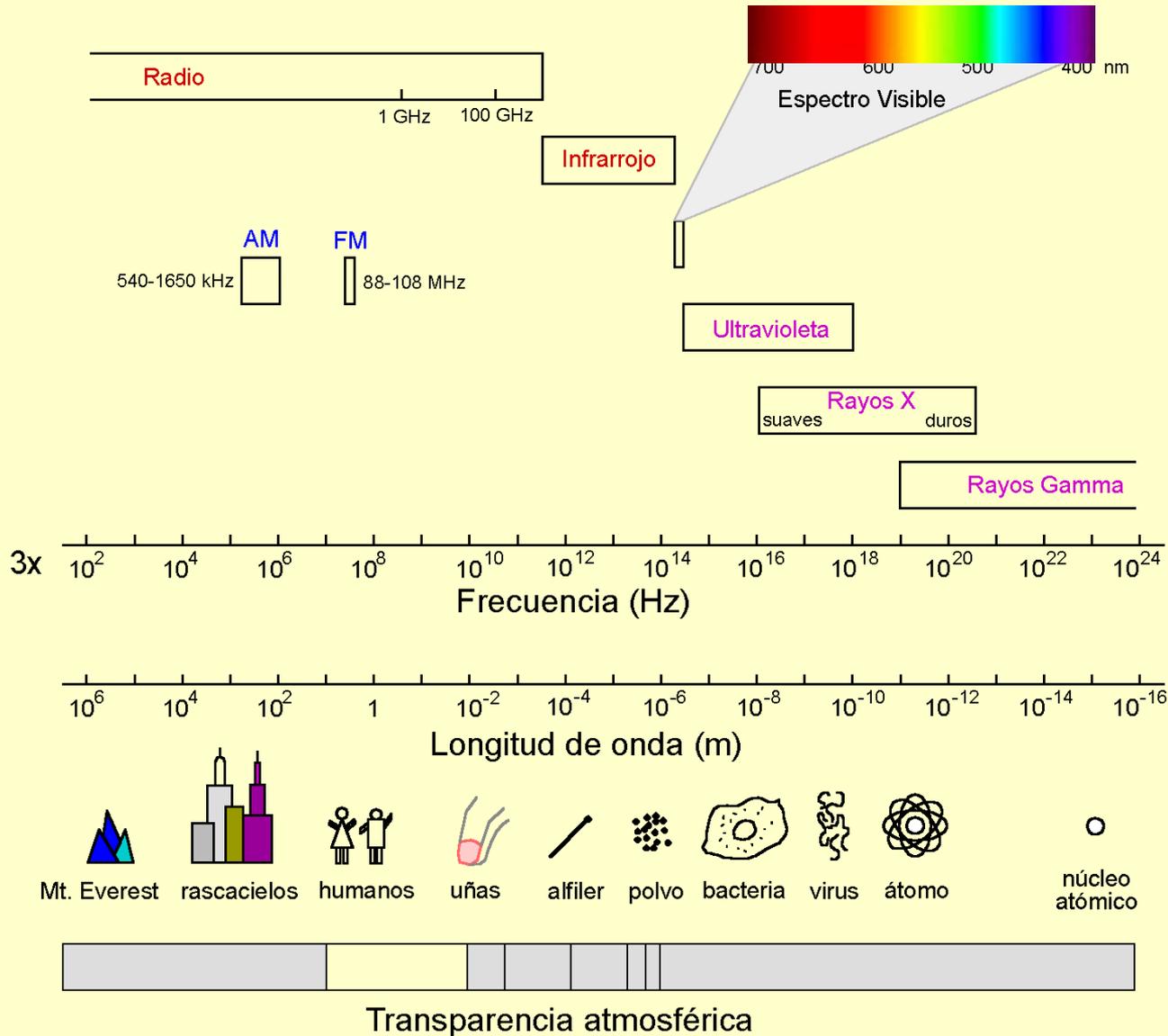
1670

# Las apariencias engañan

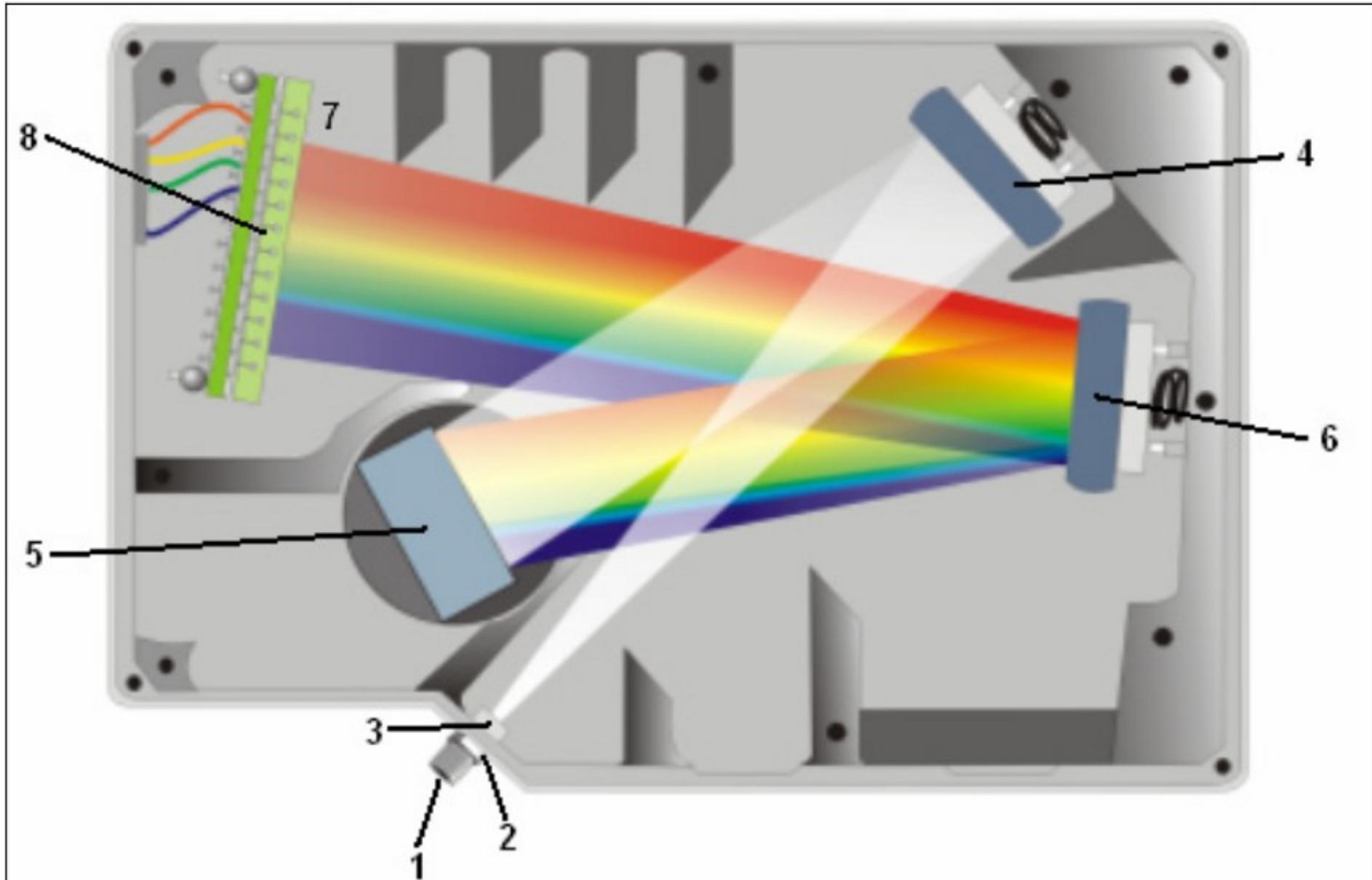


Cuenta los puntos negros :o)

# Espectro electromagnético



# Espectrómetro

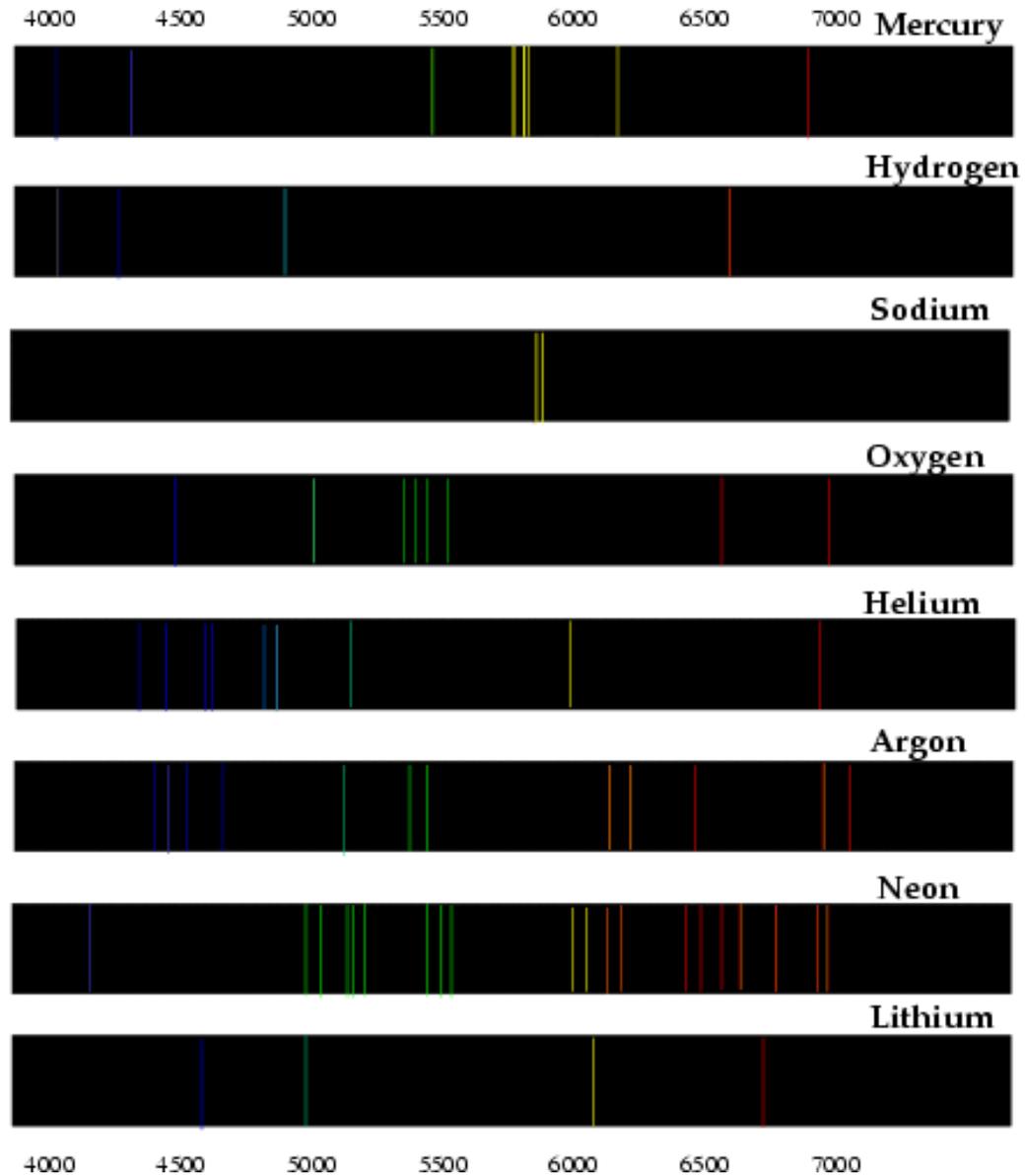


# Calibración en color

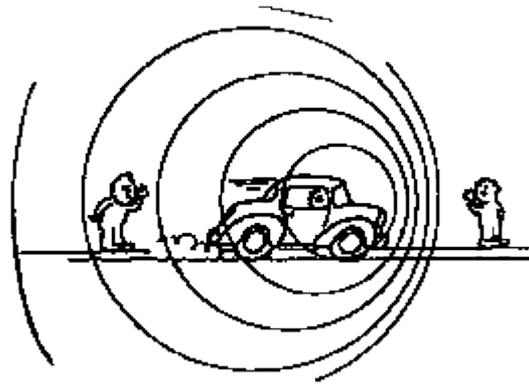


*Fraunhofer's solar spectrum is crossed by numerous dark lines, each of which can be related to a particular kind of atom.*

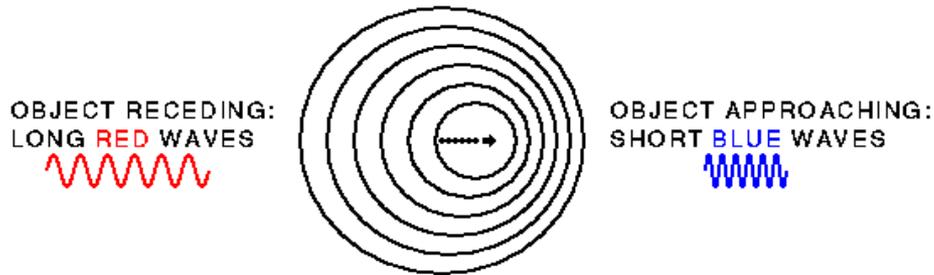
# Espectro de algunos elementos



# Efecto Doppler

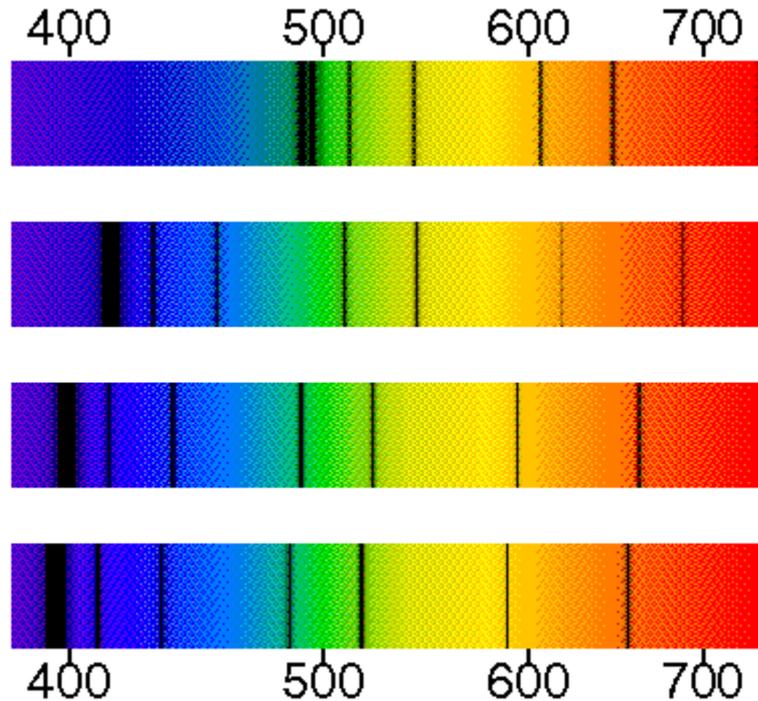


# Efecto Doppler



Luz de objetos en movimiento tendrán longitudes de onda diferentes, dependiendo del movimiento relativo entre la fuente y el observador moviéndose

Observadores mirando al objeto que se mueve alejándose de ellos ven que la luz tiene longitudes de onda mayores a la emitida (corrimiento al rojo), en cambio, el observador mirando a una fuente que se aproxima ve la luz con un corrimiento a longitudes de onda menores (corrimiento al azul)

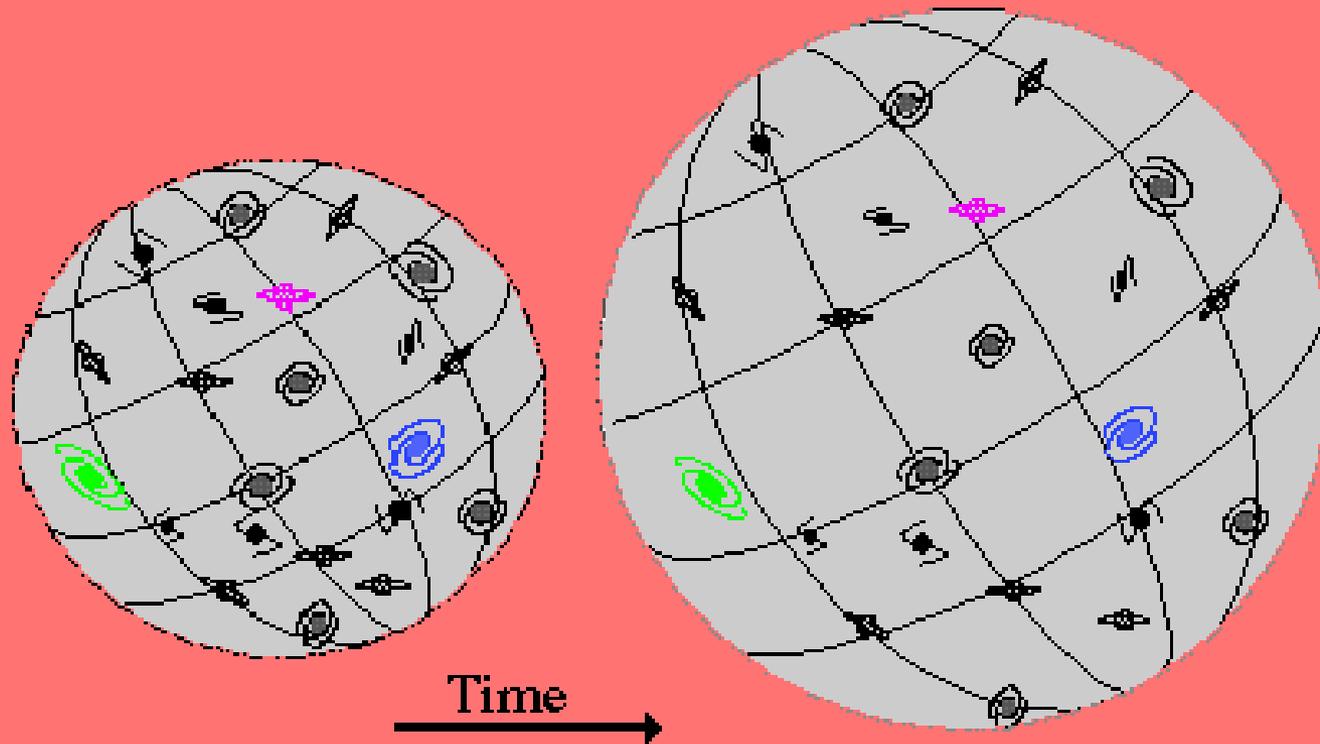


Un diagrama esquemático muestra una estrella abajo a la izquierda con su espectro al fondo a la derecha. El espectro muestra las líneas de absorción, vistas primero por Fraunhofer. Estas líneas pueden usarse para identificar los elementos químicos en las estrellas distantes, y también para decirnos la velocidad radial. Los otros tres espectros y fotos de abajo hacia arriba muestra galaxias cercanas, una galaxia a distancia media y una galaxia distante. Las fotos están en negativo, de manera que la parte más brillante aparece como más oscura. Note como los patrones de absorción se corren hacia el rojo a medida que la galaxia es más débil. Las unidades están en nanómetros.

1939, E. Hubble observa que todas las galaxias se alejan.

<http://www.astro.ucla.edu/~wright/doppler.html>

# Expansión del universo



# Espectroscopía de campo: astronomía

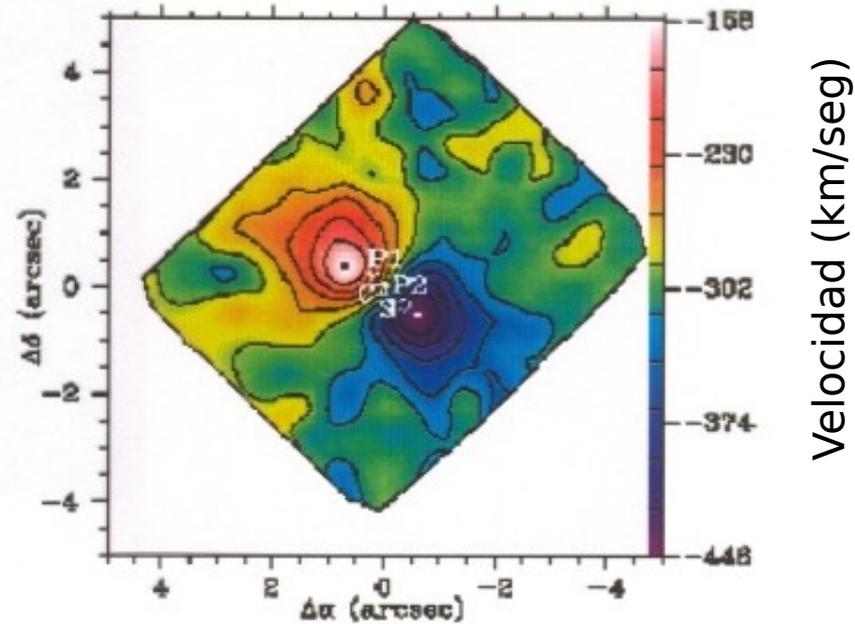
## Estudios cinemáticos

*Galaxias:* medición de la curva de rotación y de la dispersión de velocidades.

Se obtiene la masa galáctica hasta un radio  $r$ , y da información respecto a la naturaleza de la materia oscura o los objetos centrales.

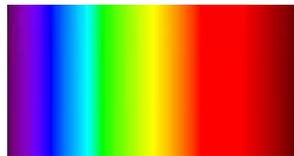
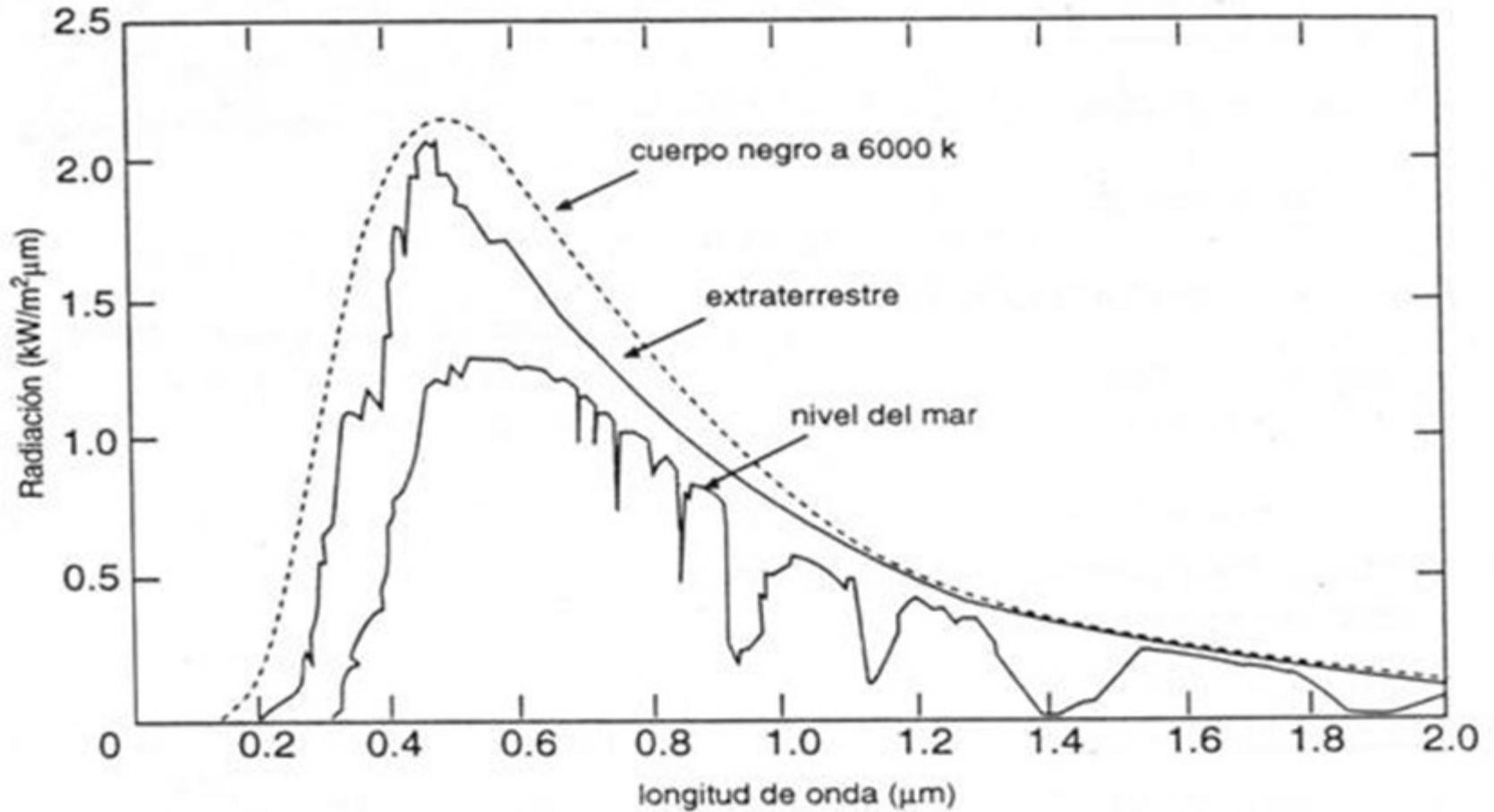
## Condiciones físicas

*Nebulosas planetarias:* mapas de temperatura y densidad electrónicas para encontrar la distribución de masa y variaciones en la composición química, con el fin de modelar la evolución de la estrella central.

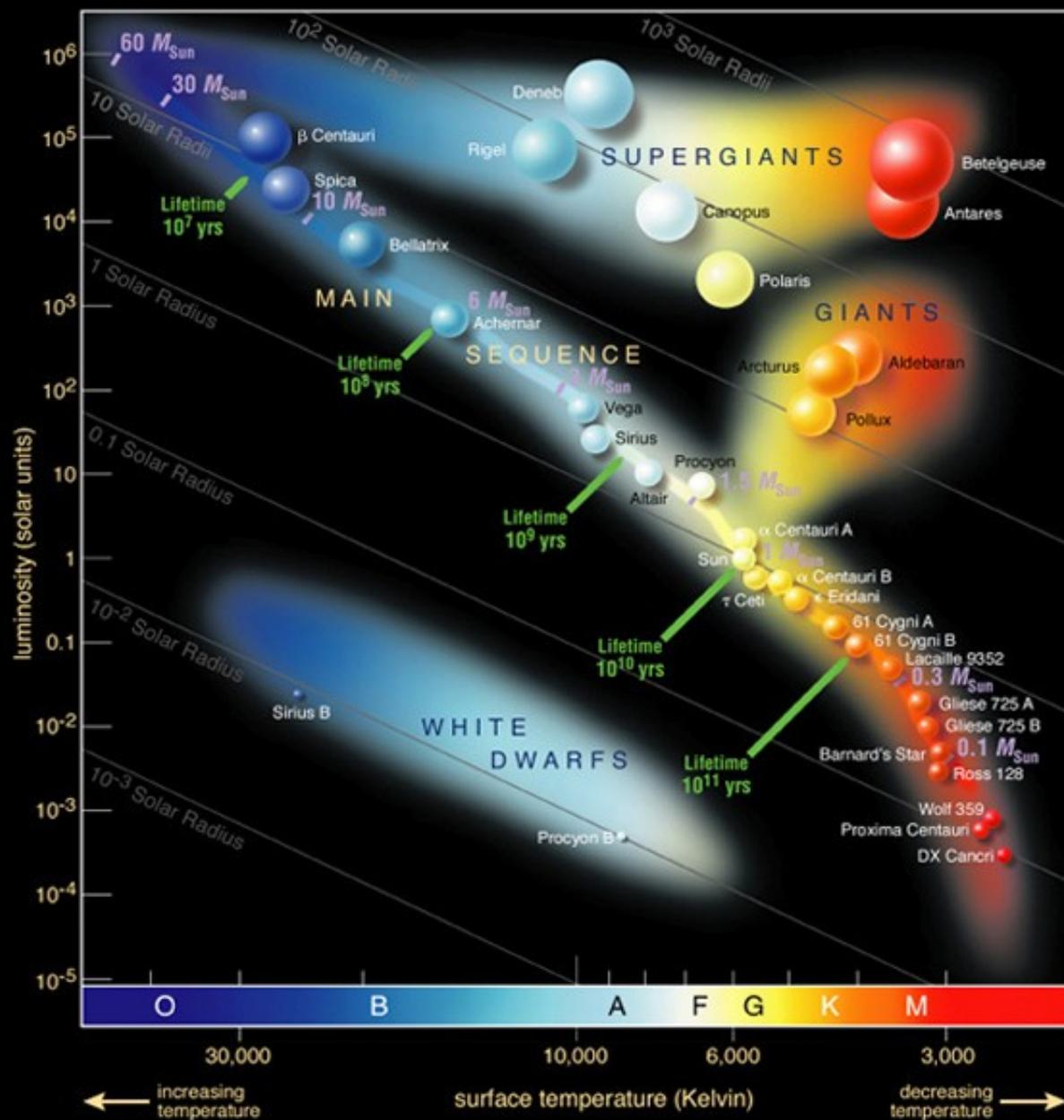


Del Burgo, Tesis Doctoral, Inst. Astrof. de Canarias, España. *Campo de velocidades de la componente estelar de M31 (galaxia de Andrómeda).*

# Temperatura de las estrellas



# Diagrama Hertzsprung-Russel



UNAM  
CONACYT



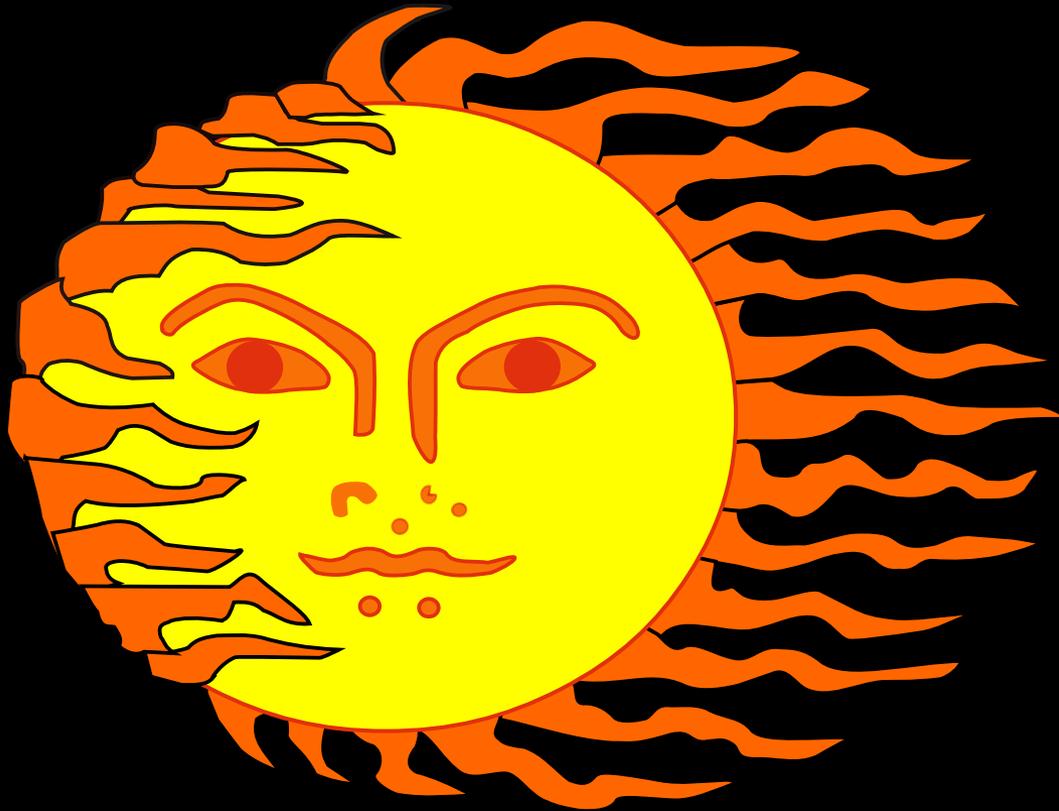
Noche de las ESTRELLAS<sup>®</sup>

28 de noviembre de 2015  
4 a 10 pm

Préndete con la luz del Universo

UNAM

CONACYT



tuCiencia

[tuCiencia.org](http://tuCiencia.org)