

Los astrónomos y la astrofísica

Dr. Carmen Sánchez Contreras

Departamento de Astrofísica Molecular e Infrarroja (DAMIR)

Instituto de Estructura de la Materia (IEM)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)



¿Qué **NO** somos los astrónomos?

¿Qué NO somos los astrónomos?

≠ Astrólogos

Horóscopos, influencia de los cuerpos celestes en nuestras vidas...



¿Qué NO somos los astrónomos?

≠ Meteorólogos

≠ Gastrónomos



“El Hombre del Tiempo”
Meteorología, Ciencias de la Atmosfera



“Sopa” o “Caldo” primordial

¿QUÉ SOMOS LOS ASTRÓNOMOS? ¿A QUÉ NOS DEDICAMOS?

La astronomía es el estudio de todos los objetos celestes que forman el Universo.
(Detectives Cósmicos)

- Sol, planetas, cometas, asteroides (sistema solar)
- La Galaxia y sus “variopintos” constituyentes (estrellas en diversos estadios evolutivos, nebulosas, etc)
- otras galaxias (más y más lejanas)
- estructuras cosmológicas
- ...

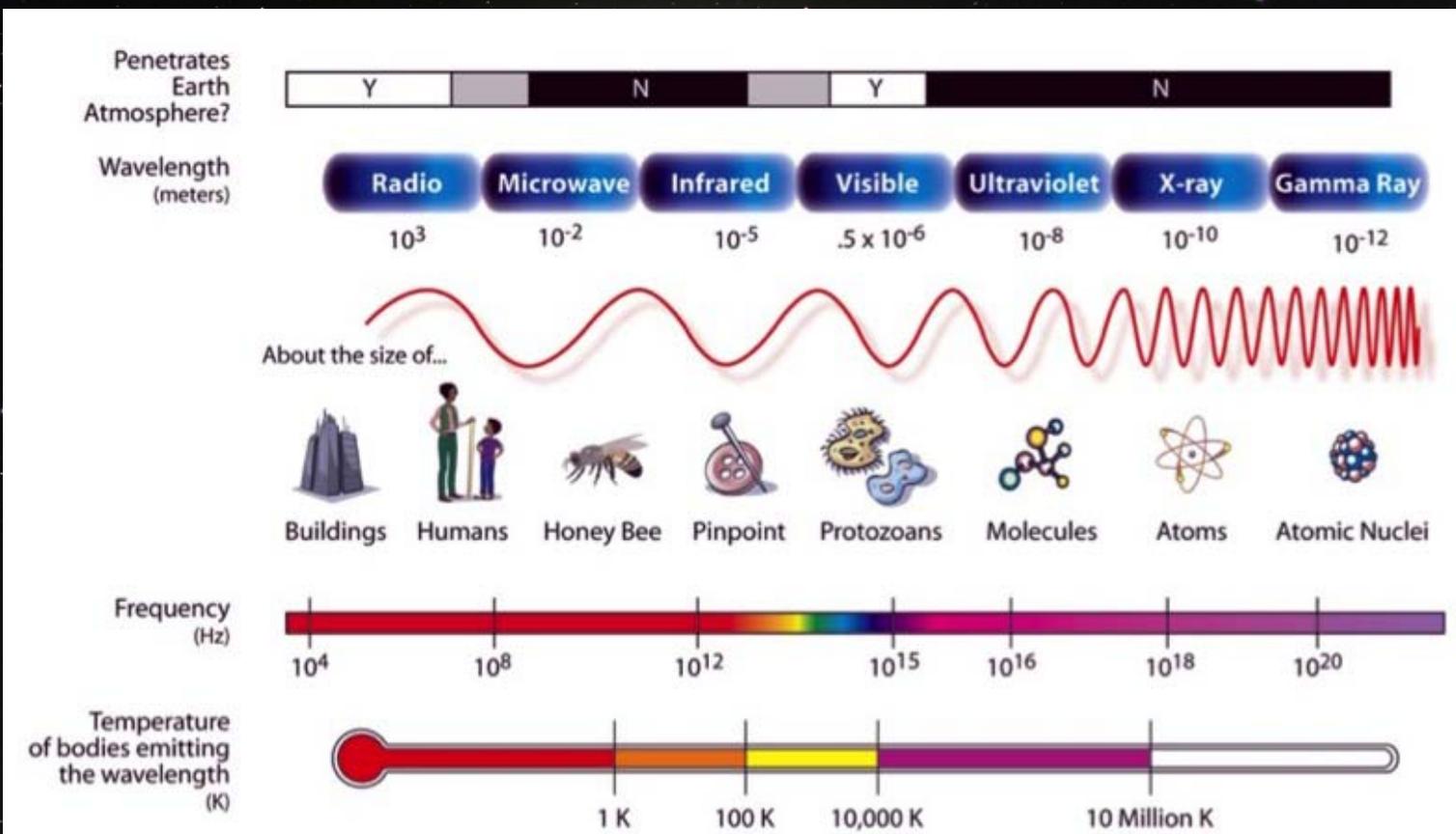


Propiedades, origen, destino, del UNIVERSO



¿cuáles son nuestras herramientas?

LUZ = RADIACIÓN E.M. = FOTONES



¿Qué nos dicen los fotones?

Color →

Temperatura



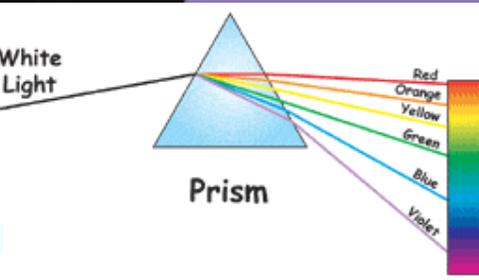
¿Qué nos dicen los fotones?

Intensidad →

Energía y Masa



¿Qué nos dicen los fotones?



Líneas espectrales →

Composición química

Presión

Temperatura

Densidad

Efecto Doppler - Anchura y desplazamiento de las líneas:
Cinemática (velocidad y como se mueve= rotación, expansión)

PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS, NATURALEZA...

ORIGEN Y EVOLUCIÓN

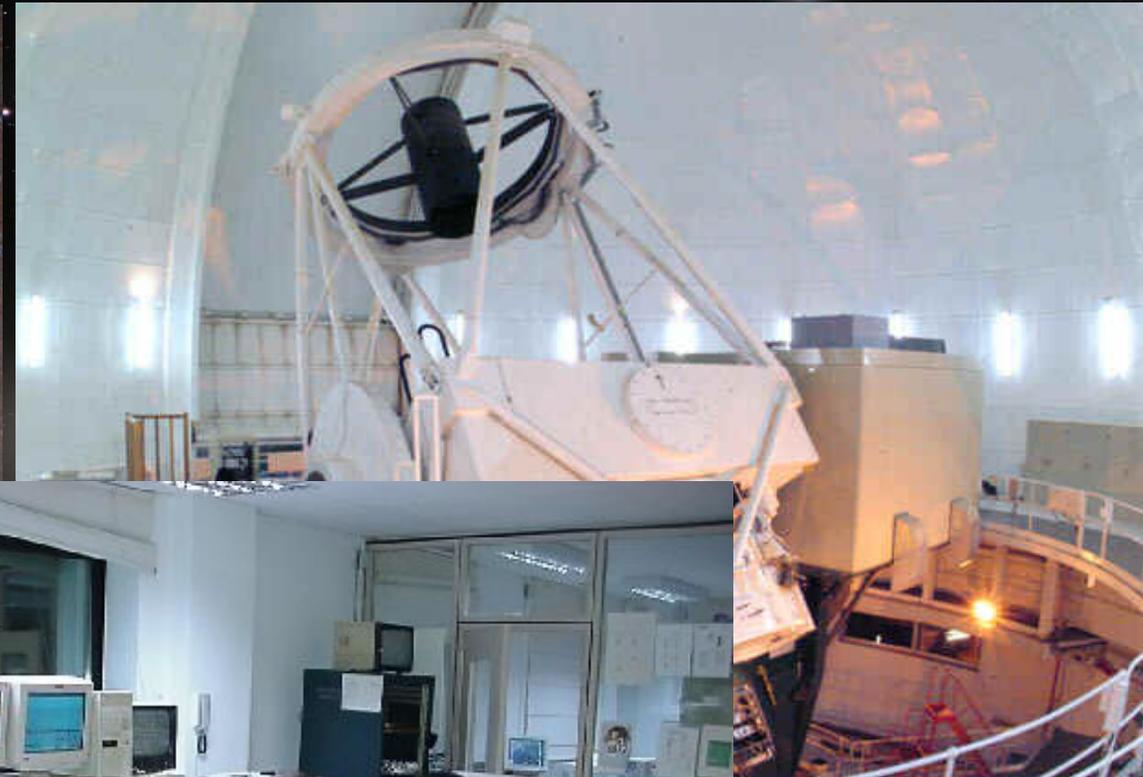
¿cuáles son nuestras herramientas?

Objetos muy débiles y lejanos: sensibilidad y resolución → Telescopios



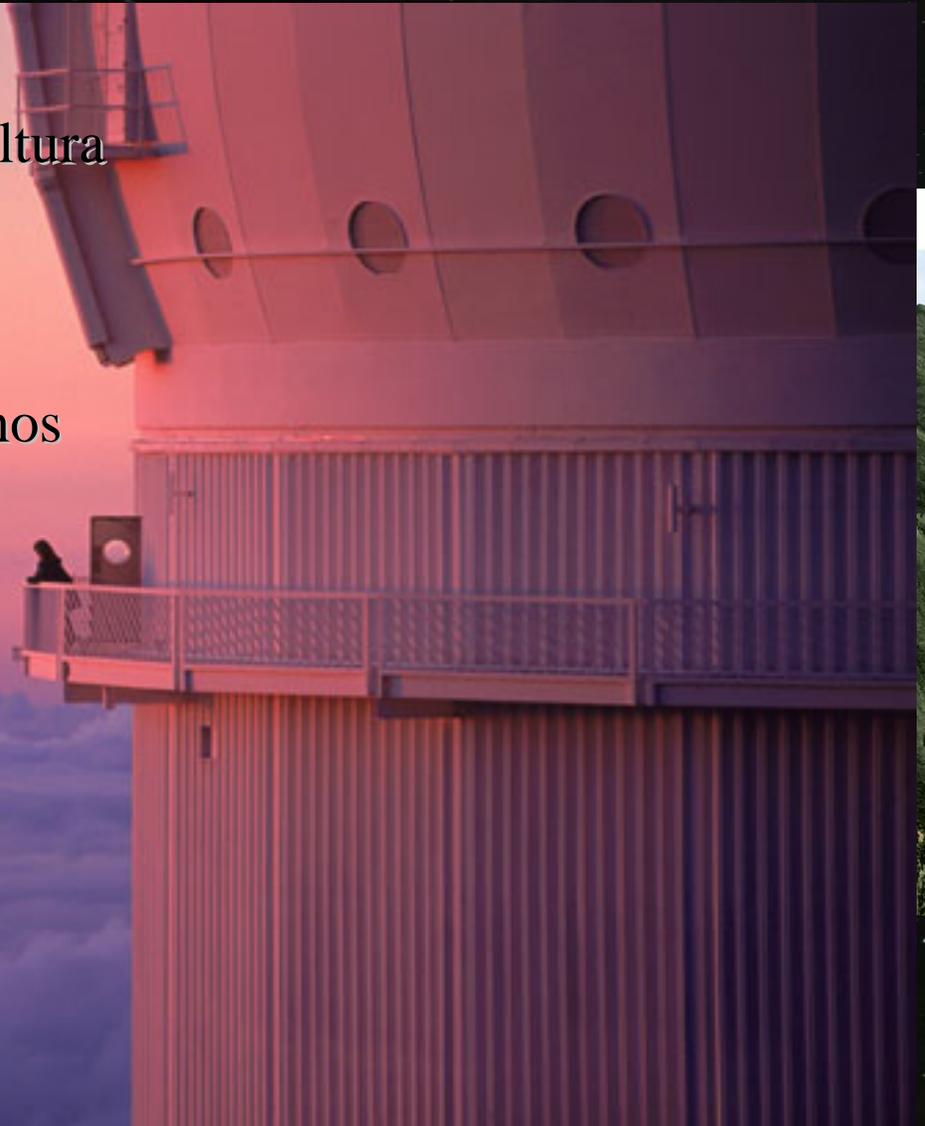
© Copyright California Institute of Technology. All rights reserved.
Commercial use or modification of this material is prohibited.

¿cuáles son nuestras herramientas?



¿cuáles son nuestras herramientas?

- Observatorios: 2000-4200m altura (¡encima de las nubes!)
- Atmósfera limpia y estable
- ¡¡MENOS ATMÓSFERA!!
- Alejados de las ciudades (menos contaminación lumínica)



Ondas radio y milimétricas



Antena de 30m de IRAM
(Pico Veleta, Granada)

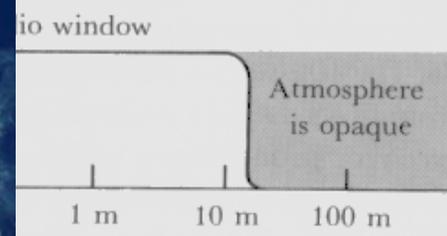
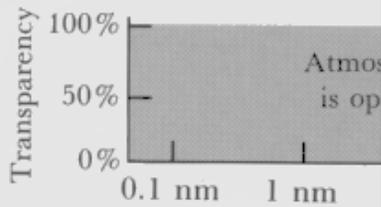


Interferómetro CARMA (California, EEUU)

Satélites Espaciales

¡En busca de los fotones perdidos!

No es un problema de disponibilidad de luz "óptica":
los fotones ópticos no pueden atravesar la atmósfera..
Durante miles de años, los astrónomos han observado el Universo...
la luz óptica es atrapada por la atmósfera..
magnético!

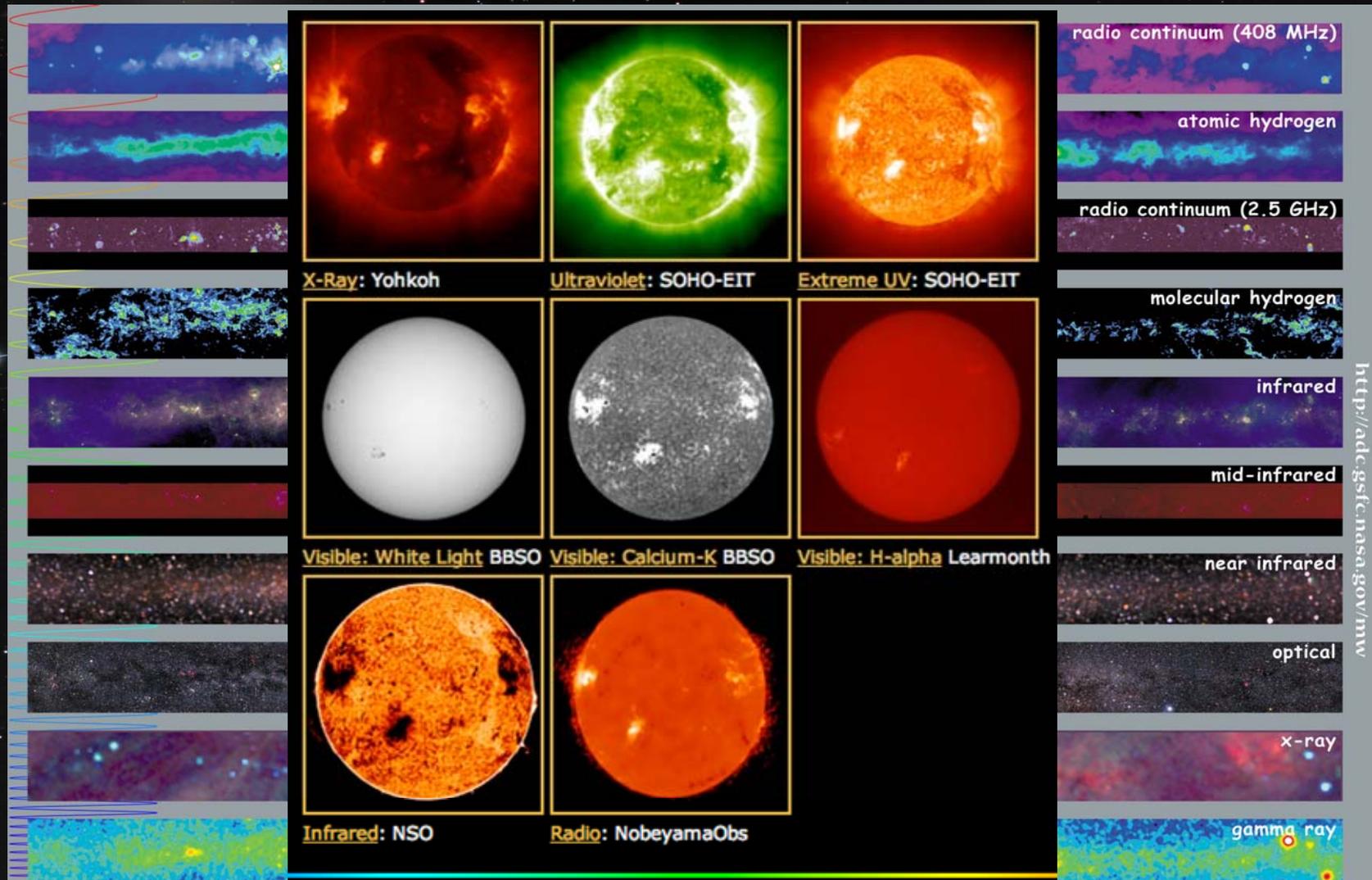


Hubble Floating Free

Image Credit: NASA, 2002

Satélites Espaciales

¡En busca de los fotones perdidos!



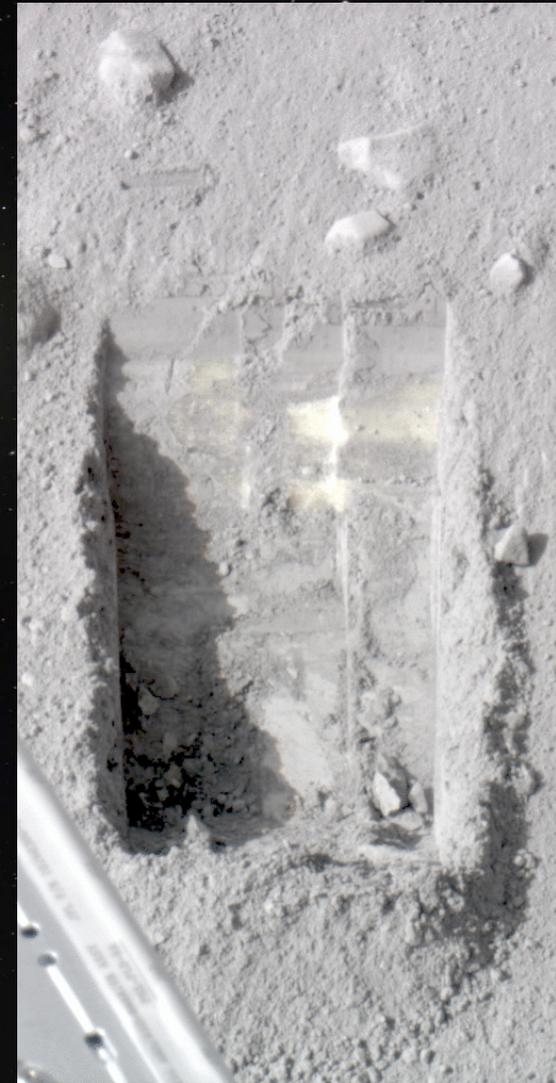
Sondas...

¡Exploración "In Situ"!

Phoenix o Phoenix Mars Lander (NASA)

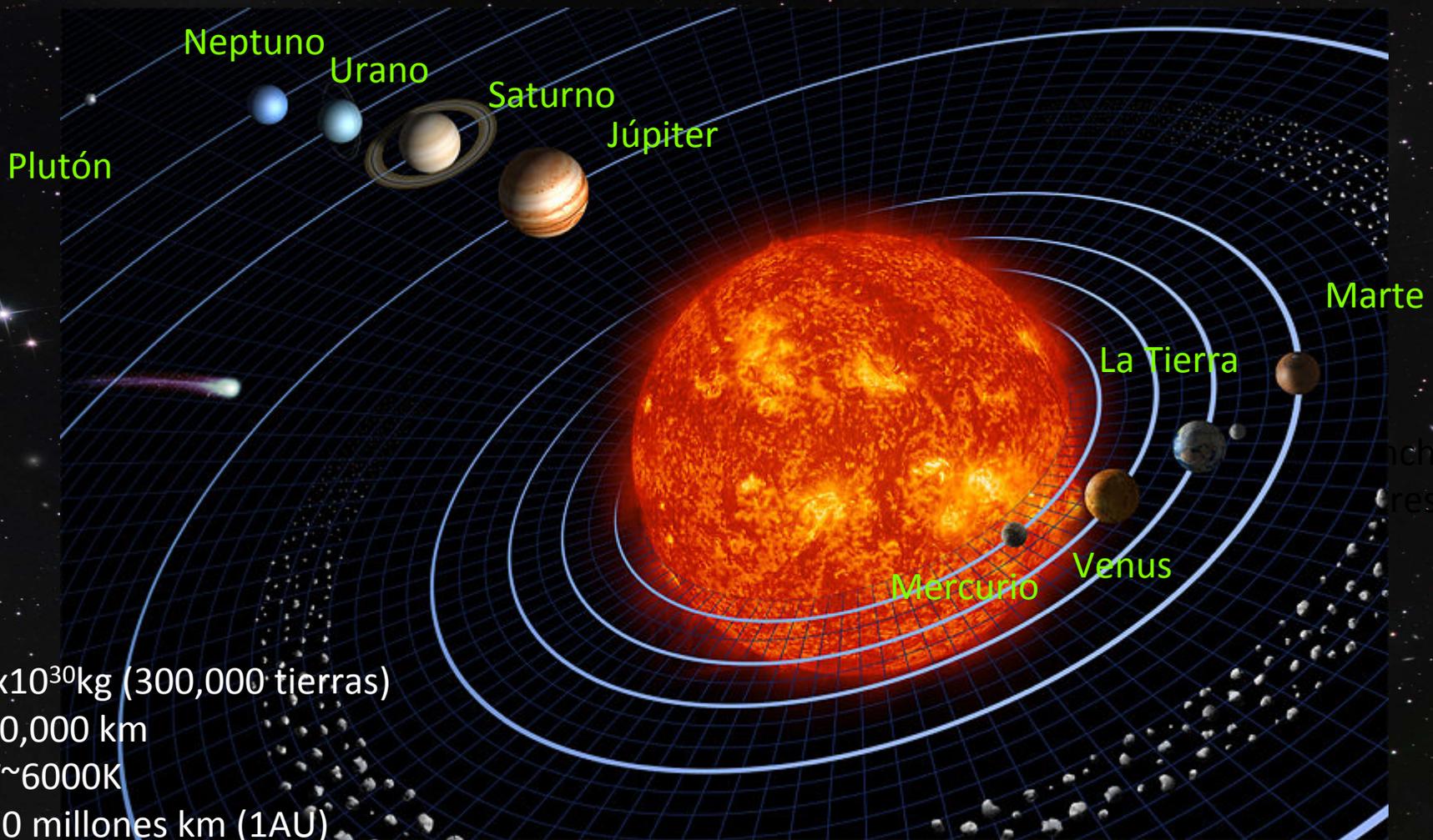
Aterrizaje: 25 mayo 2008

Objetivo: **prospecciones polo Norte (clima, historia geológica, vida?)**



Sistema solar

Sol: un astro atractivo y activo



$M \sim 2 \times 10^{30} \text{ kg}$ (300,000 tierras)

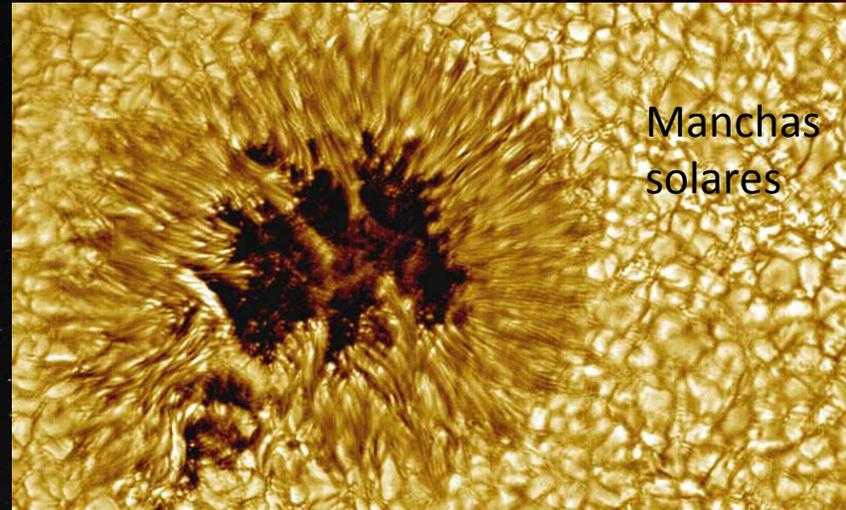
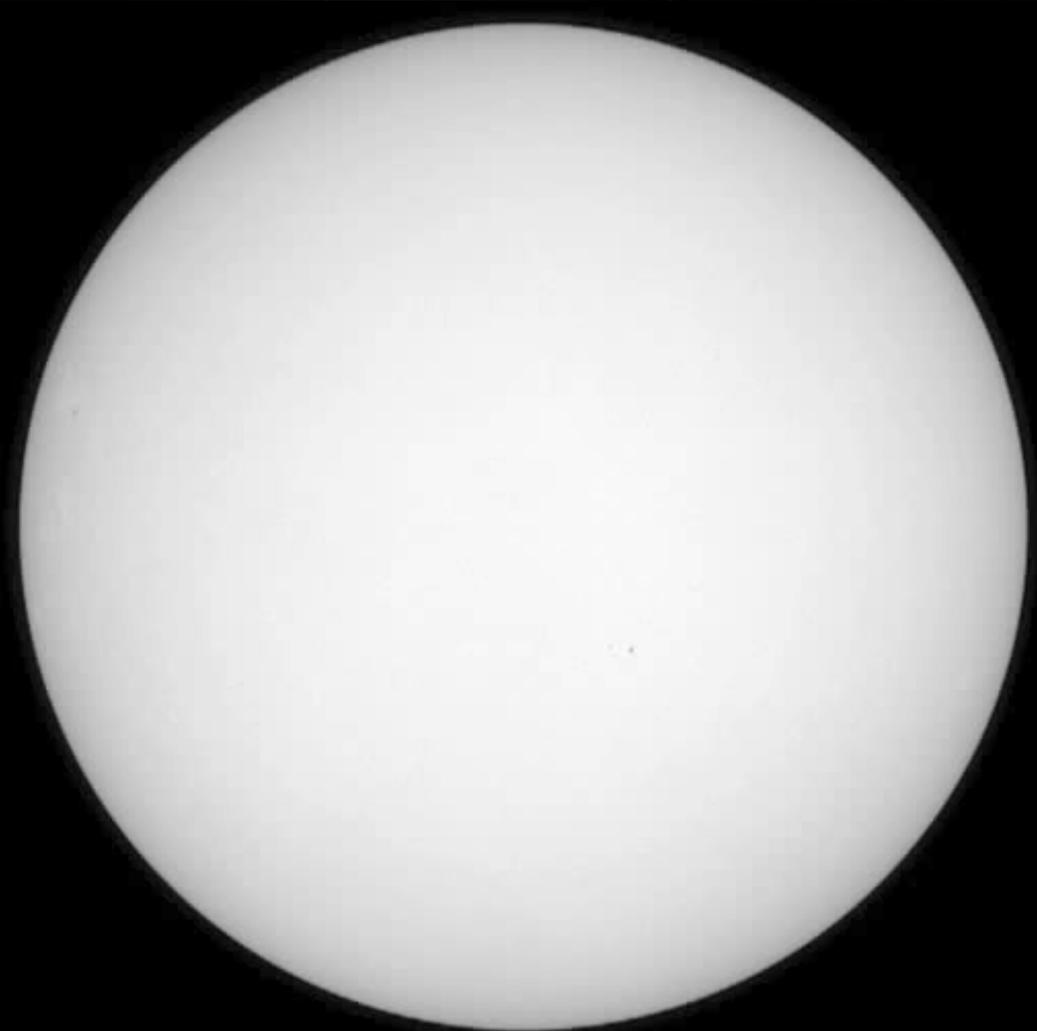
$R \sim 700,000 \text{ km}$

G2, $T \sim 6000 \text{ K}$

$D \sim 150 \text{ millones km}$ (1AU)

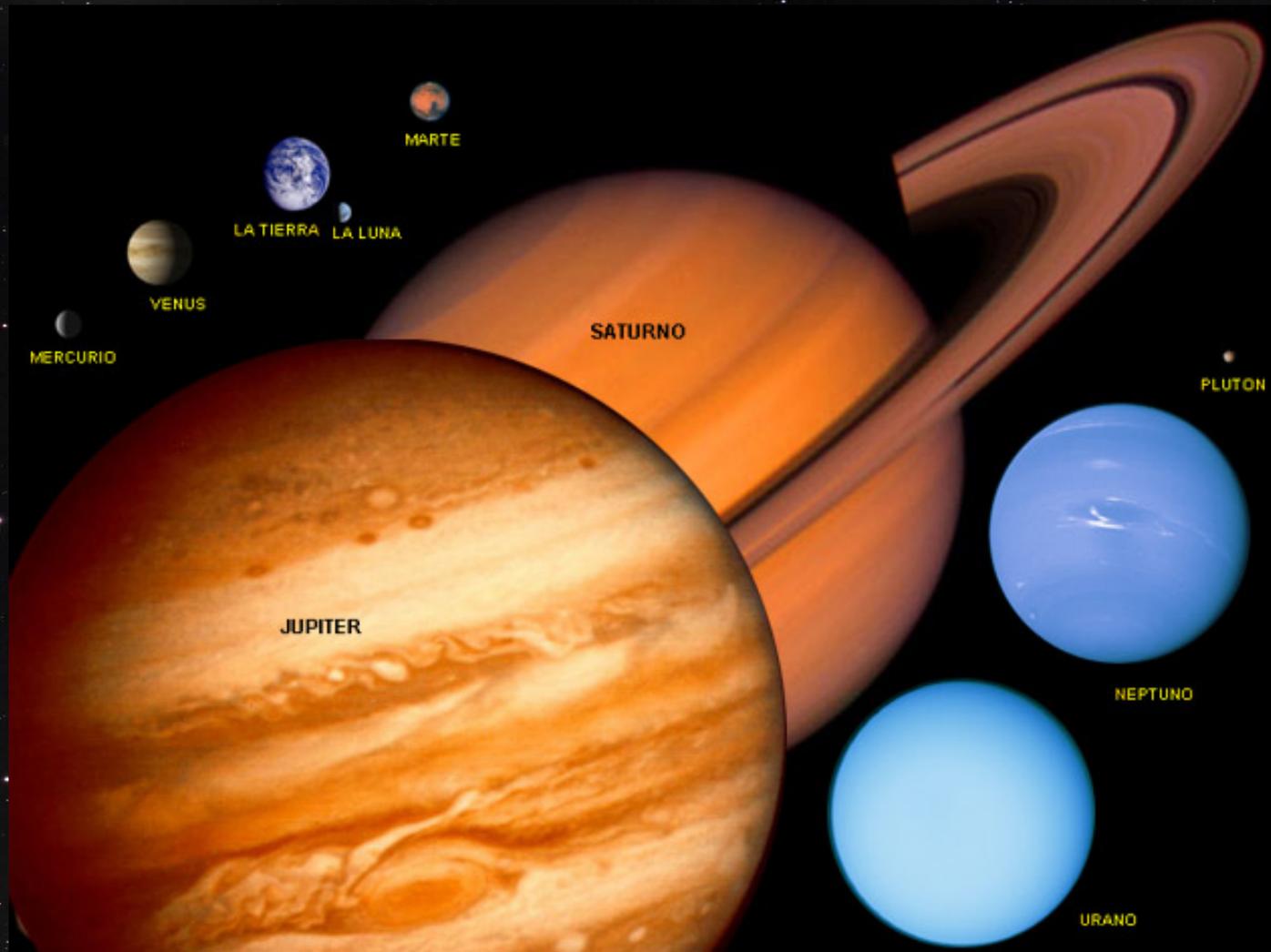
Sistema solar

Sol: un astro atractivo y activo



Nuestro Entorno

Sistema solar: planetas, cometas, asteroides



Nuestro Entorno

Sistema solar: planetas, cometas, asteroides

¿Cómo se formó?



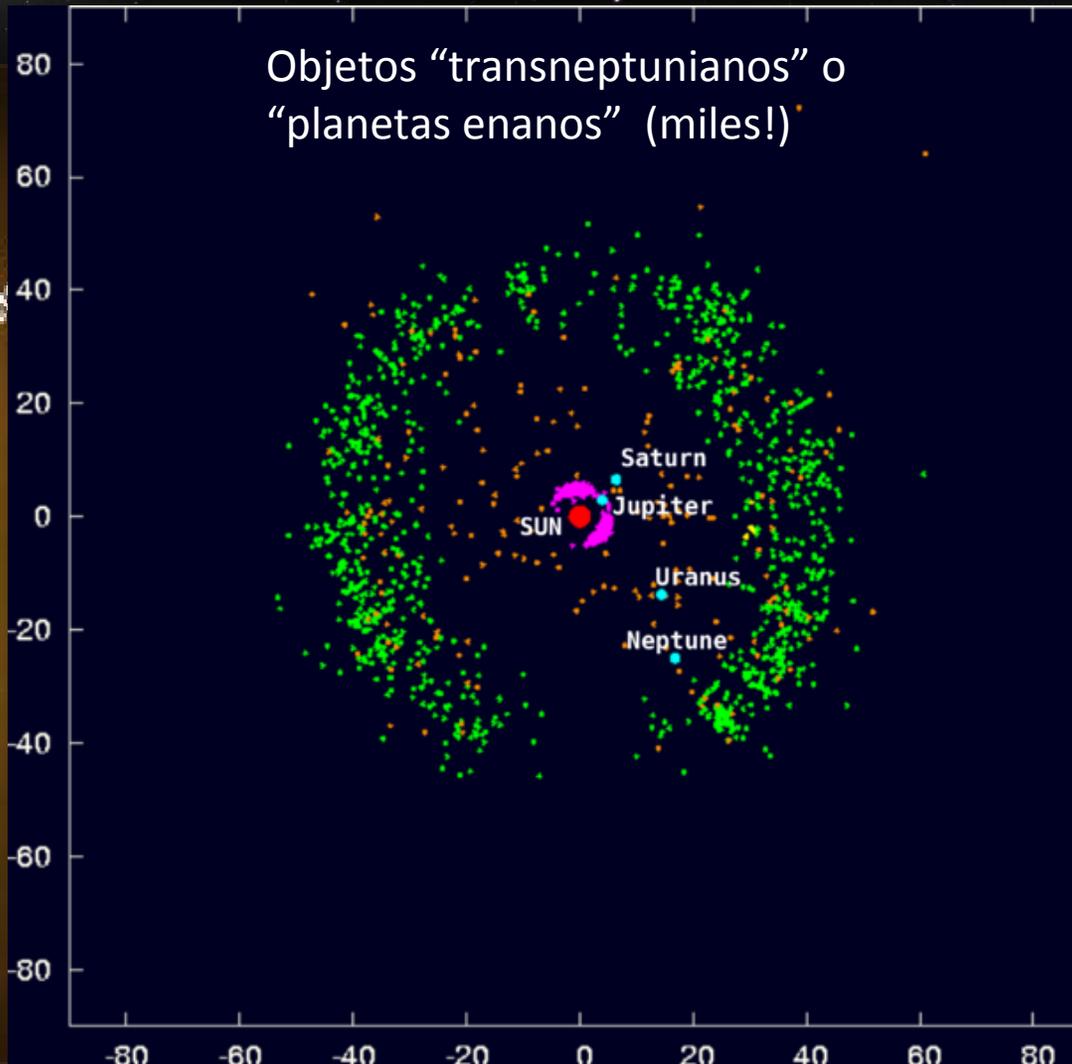
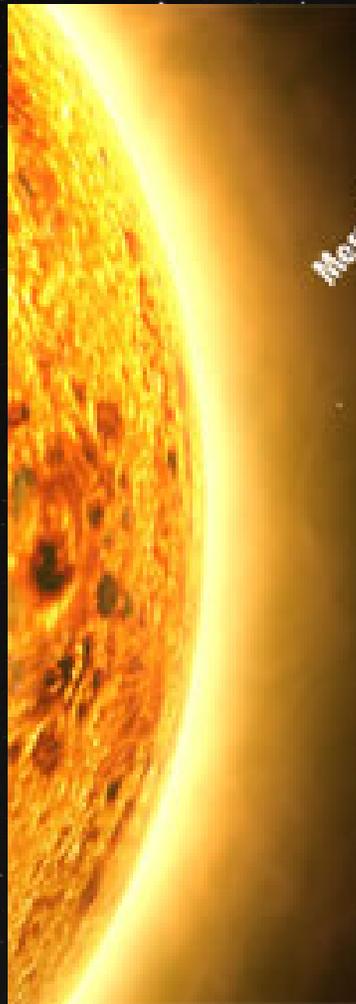
4600 millones de años

Nube interestelar (gas y polvo), colapso: sol+disco, fragmentos (polvo), coalescencia

Viento solar sopla/limpia los restos

Nuestro Entorno

Sistema solar: planetas, cometas, asteroides



— "Planetas"

— "Planetas Enanos"

Planetas Extrasolares

Todos los Candidatos detectados

▶ Candidatos detectados por velocidad radial o astrometria

actualización : 03 de Noviembre 2008

▶ Planetas con tránsitos

actualización : 28 de Octubre 2008

▶ Candidatos detectados por efecto de microlente

actualización : 19 de Septiembre 2008

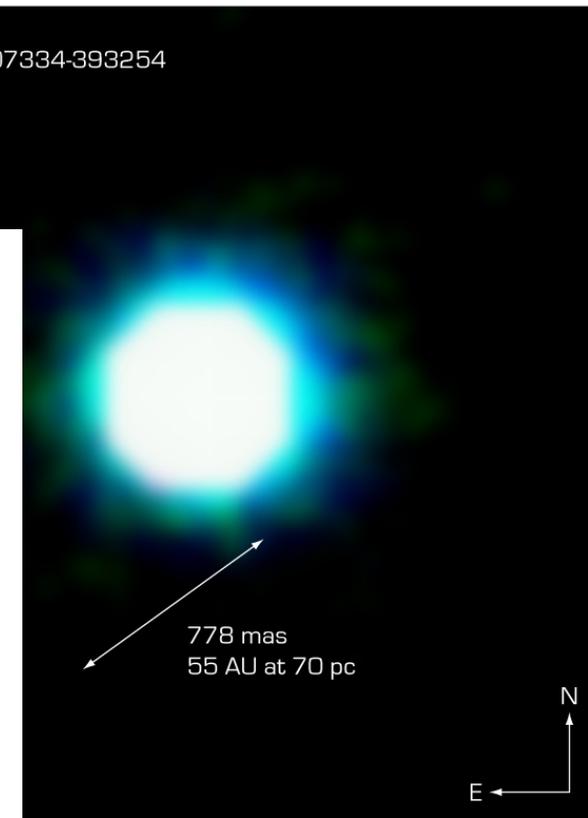
322 planetas

261 sistemas planetarios

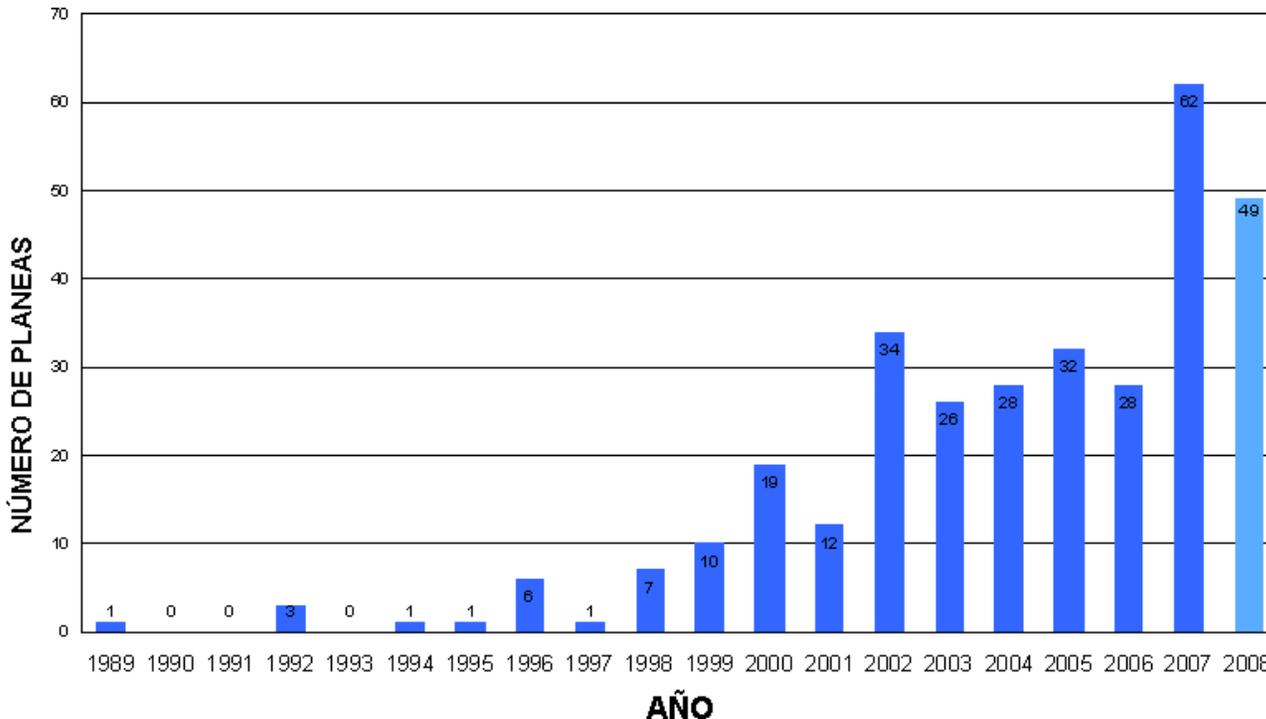
303 planetas

30 sistemas planetarios múltiples

2MASSWJ1207334-393254



the Brown Dwarf Object 2M1207 and GPCC



Nuestro Entorno

La Galaxia o Vía Láctea



Nuestro Entorno

La Galaxia o Vía Láctea

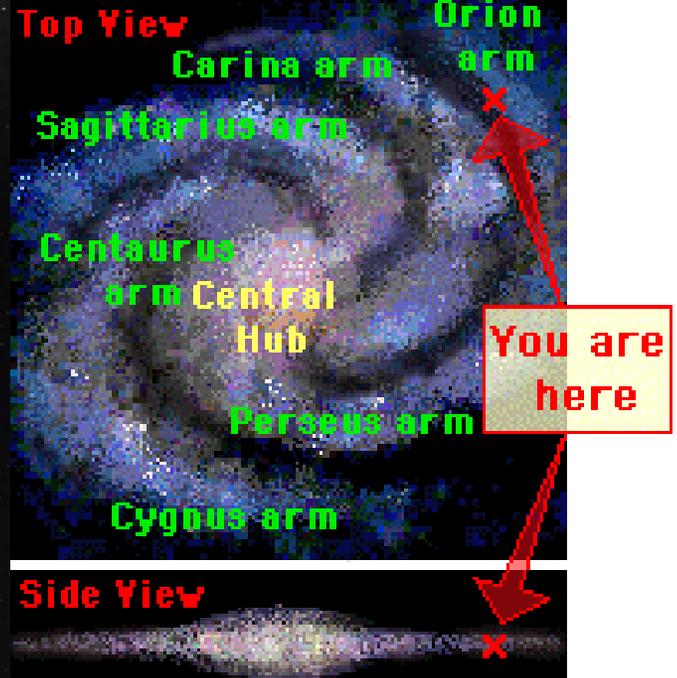
Radio ~50,000 años luz (Sol @ 28,000 años luz)

Rotación: Sol ~ 270 km/s (P~225 millones de años;
19 vueltas completas)

Masa ~ 10^{12} soles

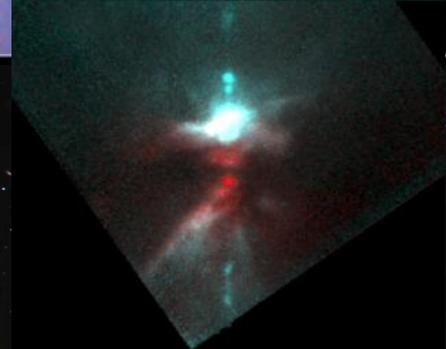
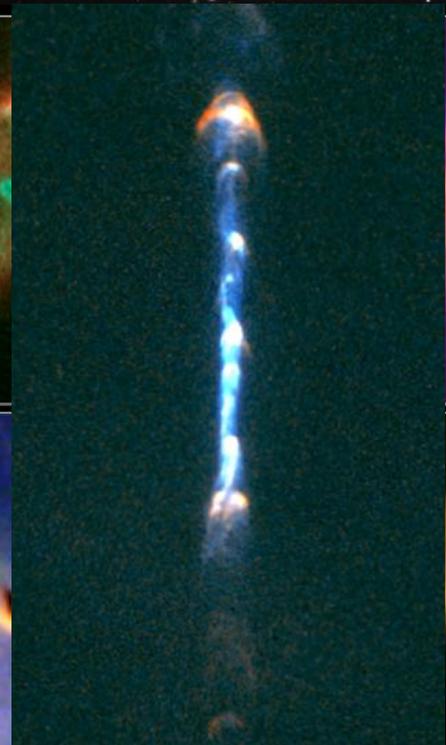
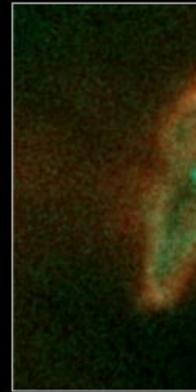
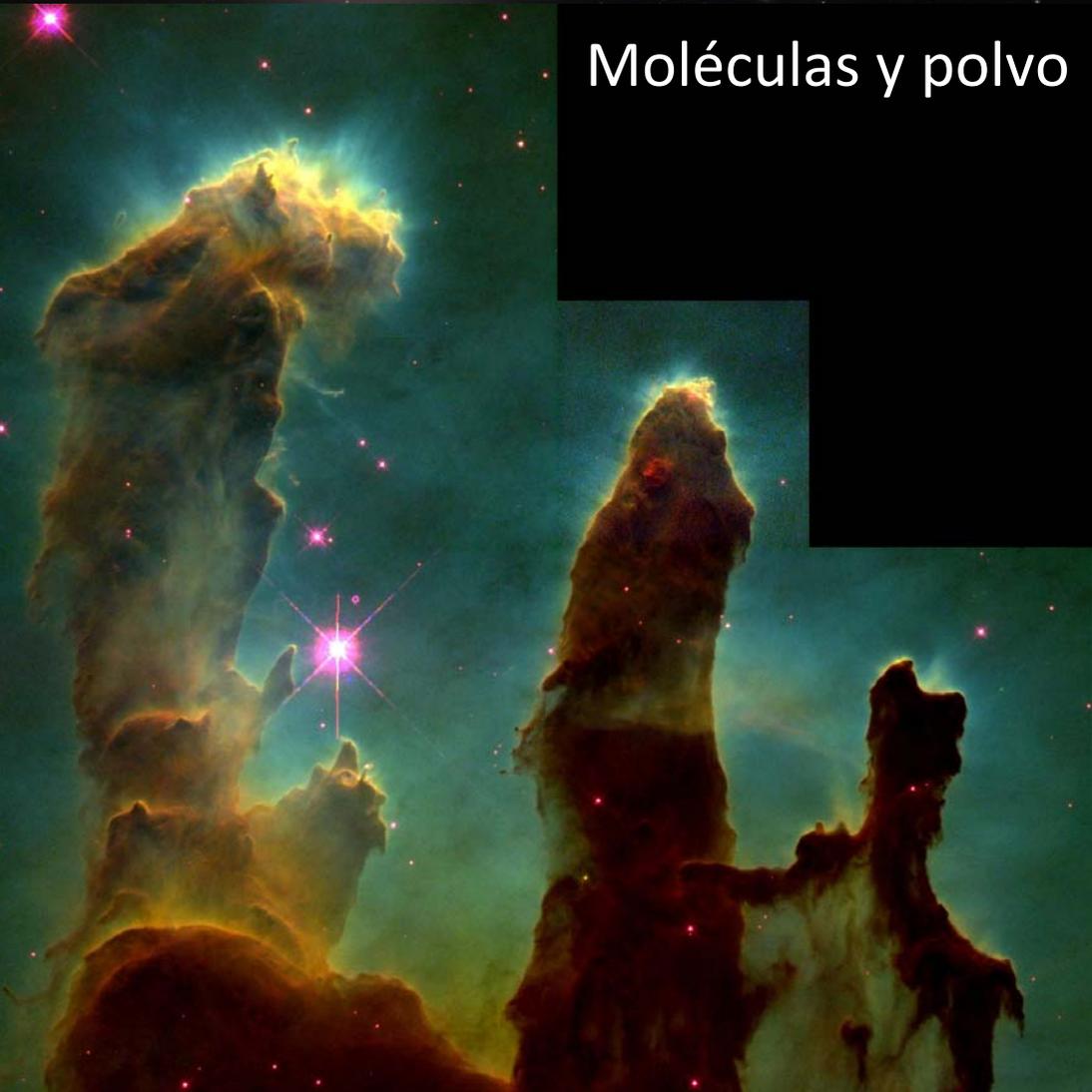


Milky Way Galaxy



Formación Estelar

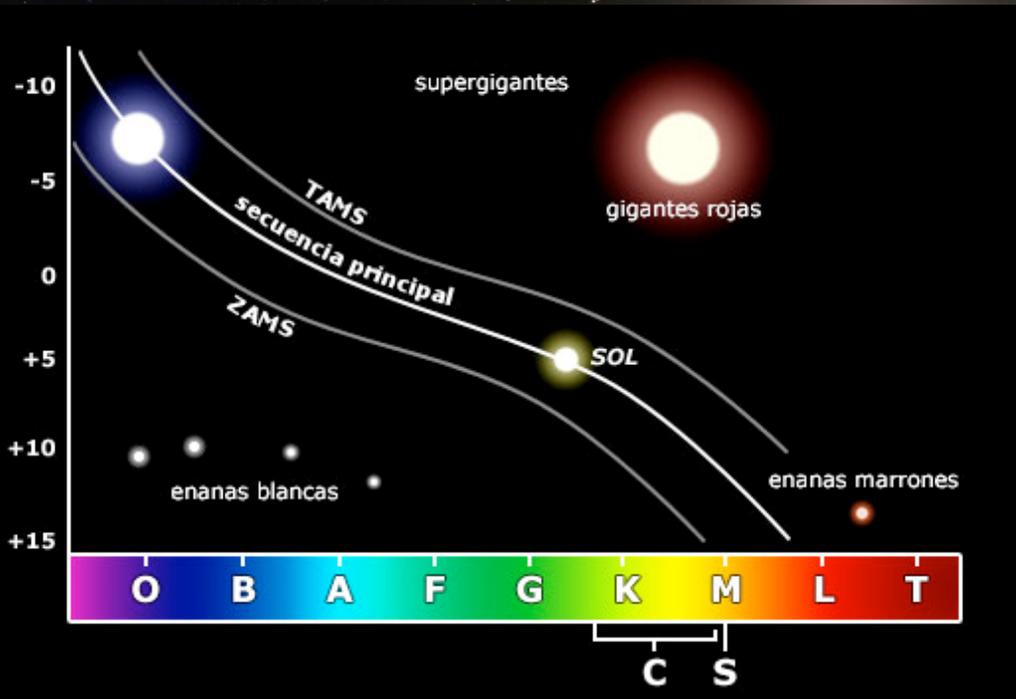
Moléculas y polvo



Muerte Estelar

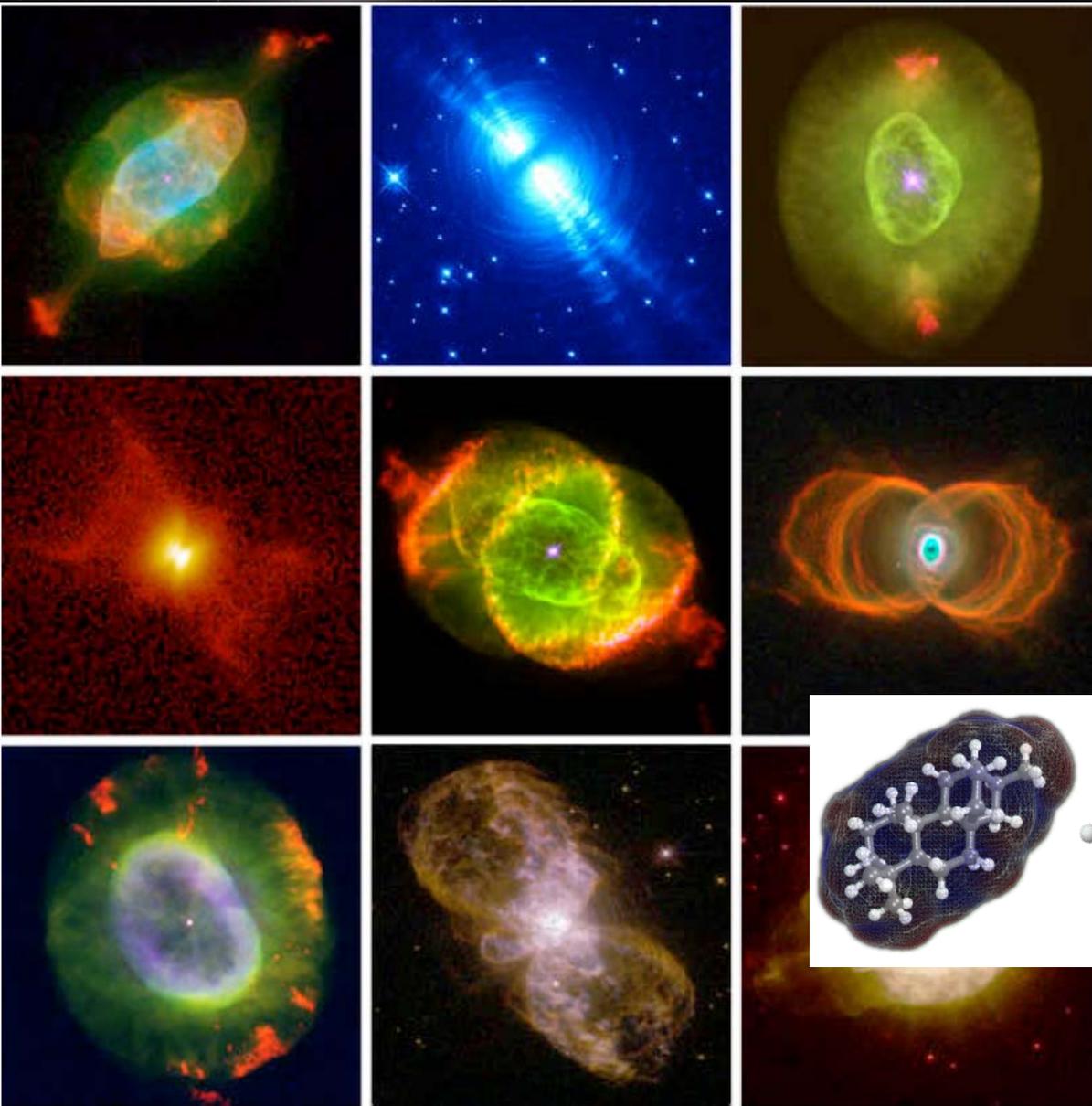
Estrellas poco masivas

Sol → Gigante Roja → Nebulosa Planetaria



Dentro de ~ 5000 millones de años!

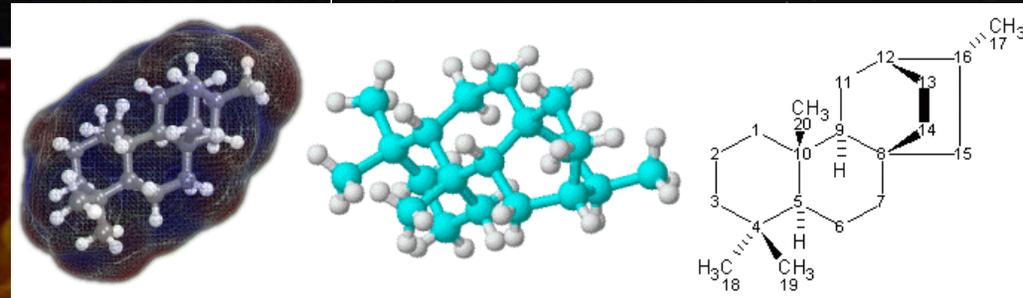
Muerte Estelar: PNs



No son REDONDAS!!
Vientos colimados (chorros)
Altas velocidades

¿Por qué?
¿Cuándo?
¿Cómo?

Química MUY activa

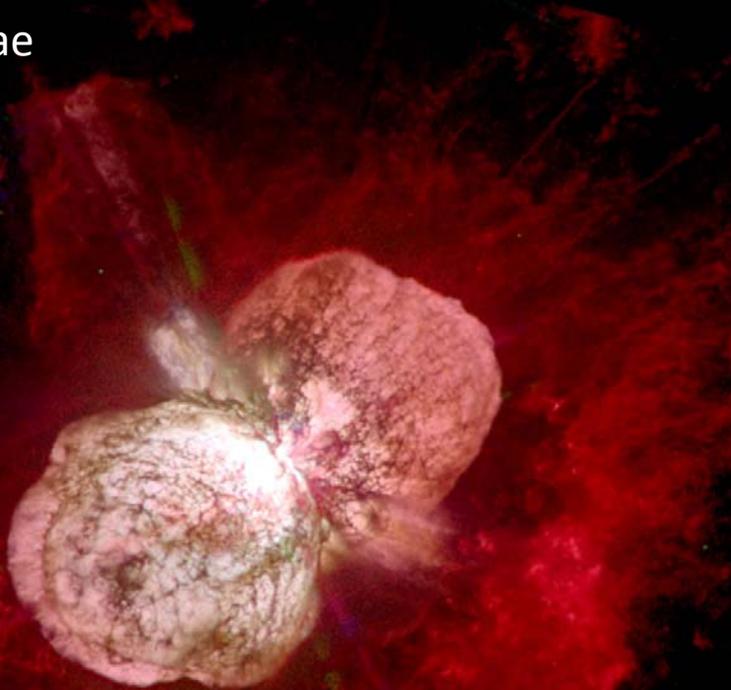


Muerte Estelar

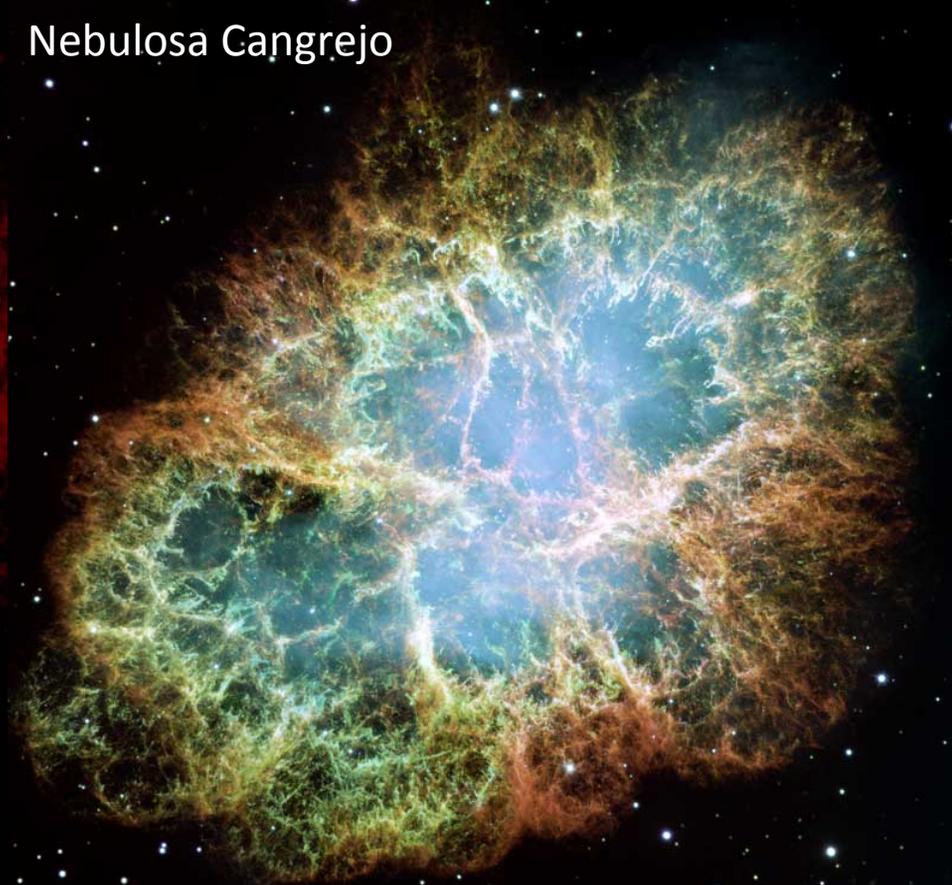
Estrellas Masivas

→ Explosión de Supernova

Eta Carinae



Nebulosa Cangrejo



Muerte Estelar

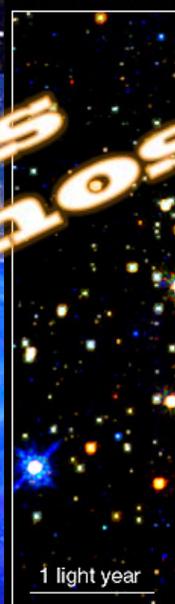
Supernova → Agujeros Negros

Objeto muy masivo con un campo gravitatorio tan intenso que
no deja escapar la luz

- Unas pocas masas solares (3-30 soles)
- Millones de masas solares!

¿Cómo los detectamos?

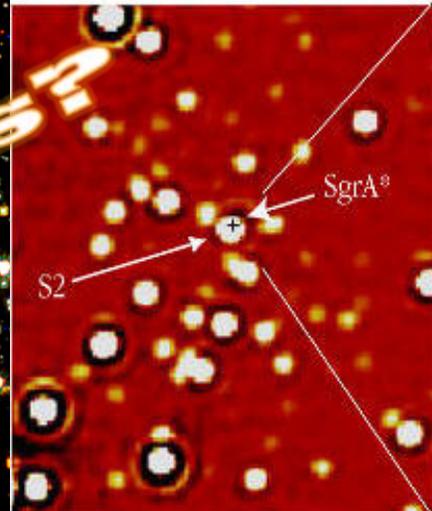
Arches Cluster



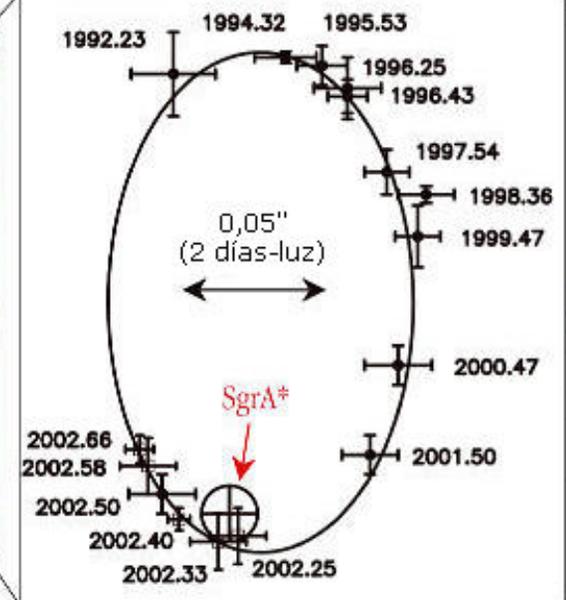
Star Clust

PRC99-30 • ST

NACO May 2002



Órbita de S2 alrededor de SgrA*

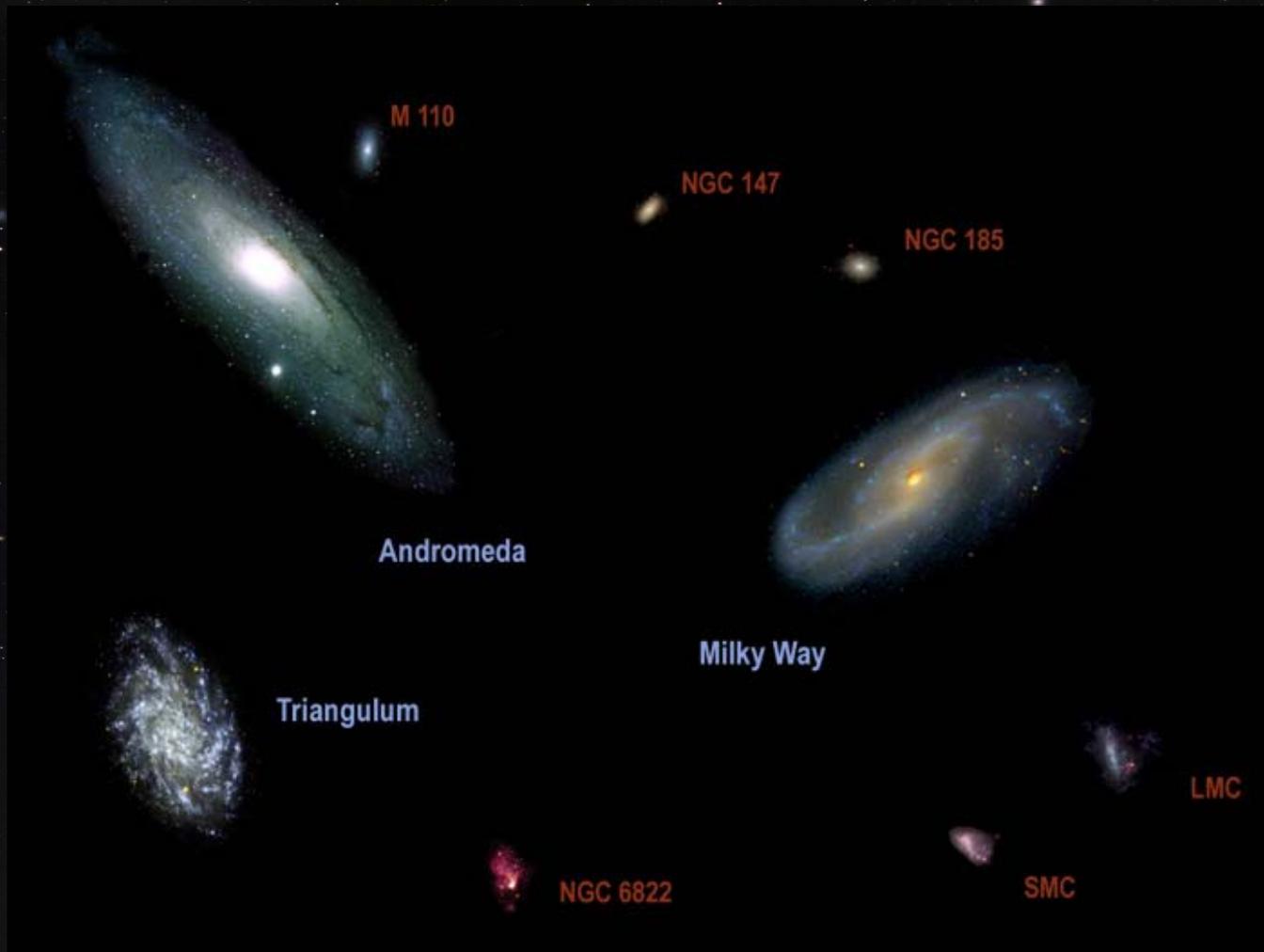


Movimiento de una estrella alrededor del agujero negro central de la Vía Lactea



Más allá de la Galaxia

La Galaxia y el Grupo Local

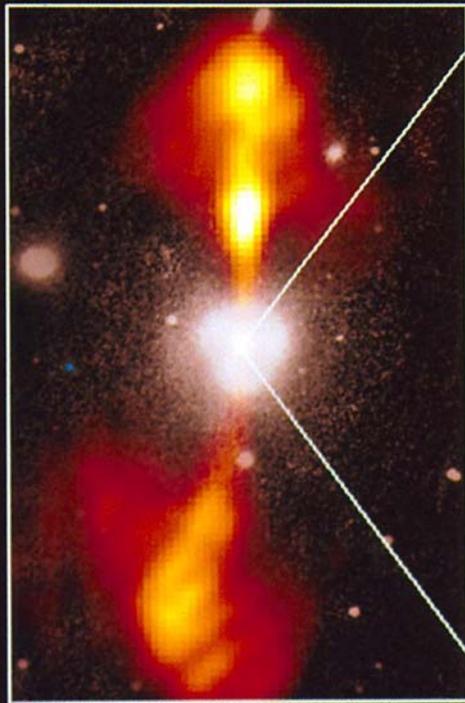


Otras galaxias...

Core of Galaxy NGC 4261

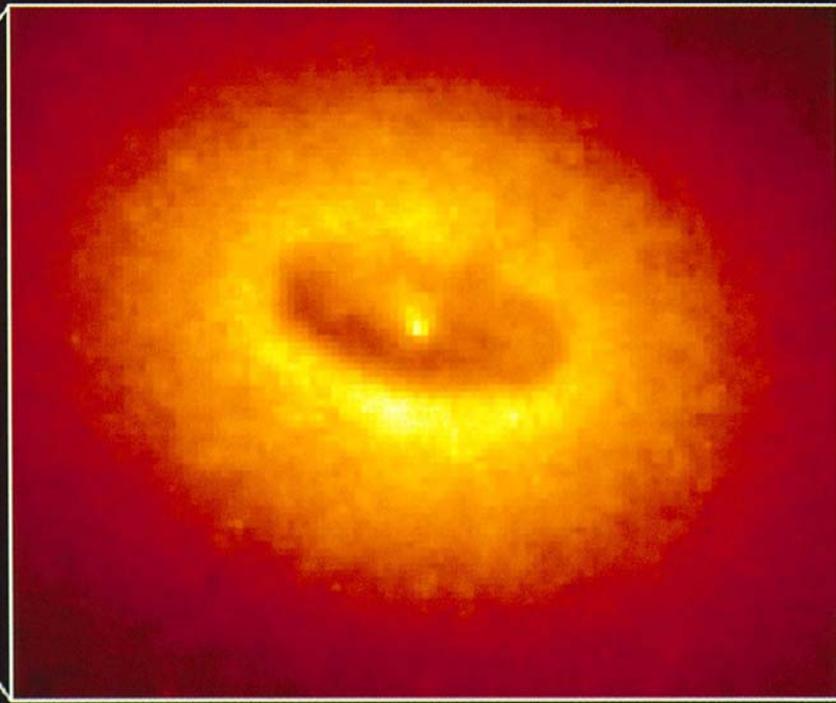
Hubble Space Telescope
Wide Field / Planetary Camera

Ground-Based Optical/Radio Image



380 Arc Seconds
88,000 LIGHTYEARS

HST Image of a Gas and Dust Disk



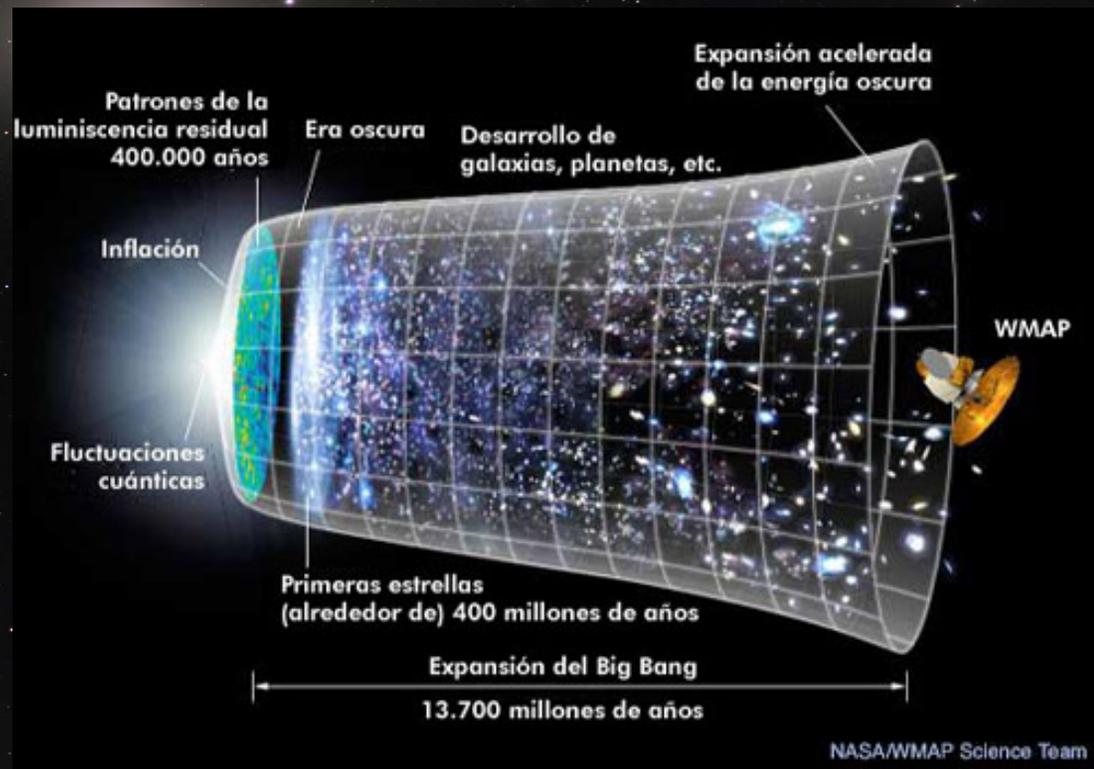
17 Arc Seconds
400 LIGHTYEARS

Cosmología

El Universo: Origen y Futuro



- Expansión del Universo
- Radiación de fondo cósmico



Cosmología

El Universo: Origen y **Futuro**



Universo en aceleración (se expande a velocidades cada vez mayores)

→ **Energía oscura:** fuerza repulsiva (gravedad inversa)

Superar la gravedad que mantiene unido el Universo? Big Rip (desgarramiento)

Desarrollo Instrumental

JWST: 2013

Telescopio 6.5m

Infrarrojo (próximo y medio)

MIRI 5-27 μ m

Herschel: 2009

Telescopio 3.5m

IR Lejano y sub-mm

HIFI



Desarrollo Instrumental

ALMA: 2012

80 antenas de 12m (64) y 7m (16)

Separación varios 150-18 km (0.005")

Ondas mm y sub-mm



No os podéis perder...

2009: Año Internacional de la Astronomía

<http://www.astronomy2009.org/>



<http://www.iaa.es/IYA09/>



Actividades para todos los públicos!!

Fiesta de las estrellas, talleres solares, exposiciones itinerantes, jornadas de puertas abiertas, programas infantiles para planetarios, diario cósmico, congresos para estudiantes, conciertos, Astronomía en viñetas, portal al Universo, astronomía en las calles, astronomía "made in Spain", diccionario astronómico, desarrollo global (UNAWE), discapacitados...

AÑO INTERNACIONAL DE LA ASTRONOMÍA 2009
EL UNIVERSO PARA QUE LO DESCUBRAS

IAU
ESPAÑA
MUNDO MISIONAL

Buscar

AIA-IYA2009

- Bienvenida
- Objetivos
- Organización
- Participantes
- Proyectos pilares
- Actividades y Eventos
- Logo AIA-IYA2009
- Para abrir boca
- AIA-IYA2009 en el mundo
- Notas de Prensa
- AIA-IYA2009 en los medios
- Reuniones y Congresos
- Enlaces
- Recursos & Descargas
- Contacta con nosotros

Novedades

Proyectos de Impacto Nacional AIA-IYA2009
Resolución final aplazada hasta finales de Abril

Bienvenido al Año Internacional de la Astronomía 2009 en España (AIA-IYA2009)

El 27 de Octubre de 2006 la Unión Astronómica Internacional (UAI) anunció la declaración por la UNESCO del 2009 como el Año Internacional de la Astronomía (AIA-IYA2009).

[Leer más](#)

Condiciones de uso del logo AIA-IYA2009

Si quieres incluir el logo del AIA-IYA2009 en tu página web, o en alguna actividad o producto que cumplan los objetivos del AIA-IYA2009 da de alta tu petición.

[Leer más](#)

EL UNIVERSO PARA QUE LO DESCUBRAS

AÑO INTERNACIONAL DE LA ASTRONOMÍA 2009

¡20 de Abril de 2007!: Noche Mundial en Defensa de la Luz de las Estrellas

Uno de los logros de la iniciativa Starlight promovida por el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), la UNESCO y otras organizaciones internacionales, fue la Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas. Durante la Conferencia Starlight (2007) se decidió designar y promover el día 20 de Abril como la "Noche Mundial a favor del Derecho a la Observación de las Estrellas" como patrimonio cultural, científico, y medioambiental de la Humanidad. La Oficina Técnica para la Protección de la Calidad del Cielo (OPTC) del IAC ha elaborado un video promocional que puedes ver aquí:

[Leer más](#)

STARLIGHT
A COMMON HERITAGE

No os podéis perder...

2009: Año Internacional de la Astronomía

<http://www.astronomy2009.org>



<http://www.iaa.es/IYA09/>

El Universo para que lo descubras

