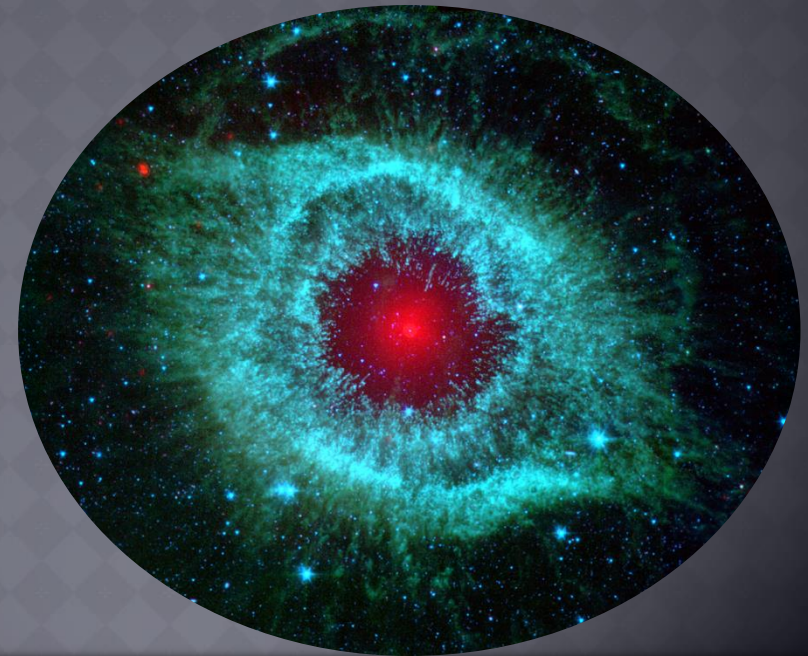




TEMA 1 NUESTRO LUGAR EN EL UNIVERSO



1. EN UN LUGAR DEL UNIVERSO

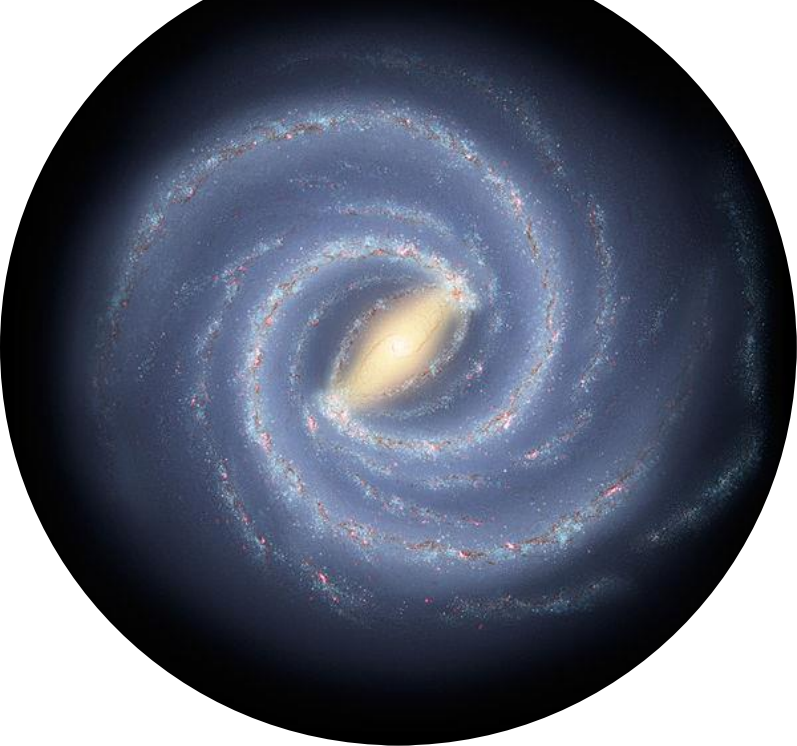
- ◉ A lo largo de la historia se ha tenido una **perspectiva antropocéntrica**.
- ◉ Ptolomeo defendía la Tierra como centro del universo y todo girando sobre ella (**Teoría Geocéntrica**)
- ◉ Los griegos pensaban que las estrellas estaban fijas en una esfera **bóveda celeste**.
- ◉ Los que seguían trayectorias diferentes se les llamó **planetas**.
- ◉ Copérnico en el siglo XVI defendía su **sistema heliocéntrico**, el Sol era el centro del universo.

1. ¿DE QUÉ ESTÁ HECHO EL UNIVERSO?

- ◉ Vacío + materia

1.1 UNIVERSO OBSERVABLE

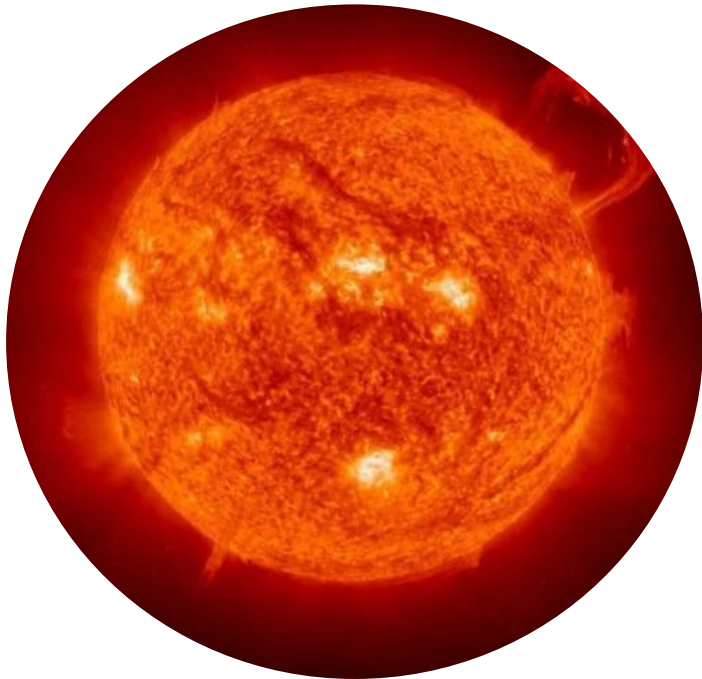
- ◉ **Galaxia:** sistema masivo de estrellas, nubes de gas, planetas, polvo y materia oscura unidos gravitacionalmente.
- ◉ **Nebulosa:** regiones del universo formadas por gases y polvo.
- ◉ **Estrella:** cúmulo de materia en estado de plasma.
- ◉ **Plasma:** Estado de la materia formado por átomos sin electrones.
- ◉ **Composición química del cosmos:** 75% H, 20% He, 5% resto elementos químicos.



Galaxia de la Vía Láctea



Nebulosa de Orión

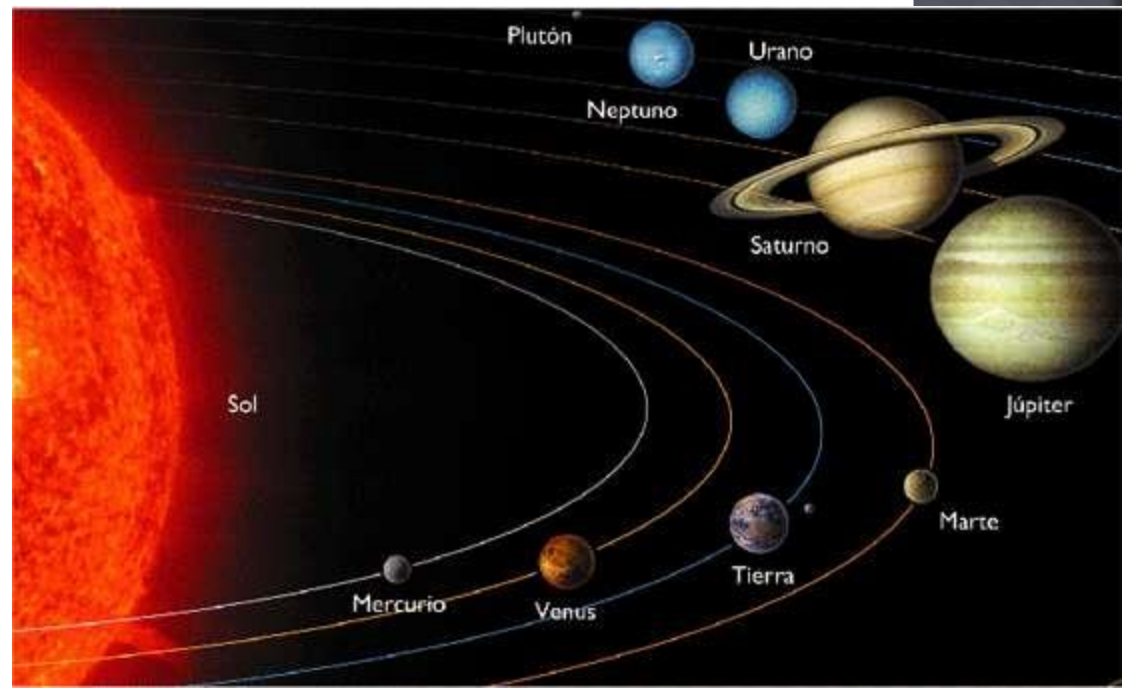
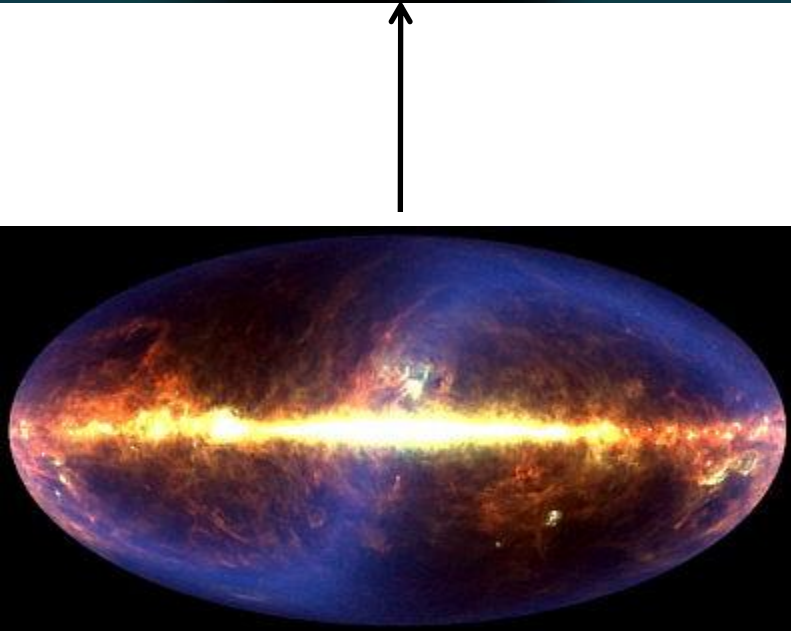


Estrella: Sol

2. ¿CÓMO ESTÁ ORGANIZADO EL UNIVERSO?

- ◉ La materia no está distribuida uniformemente.
- ◉ Las distancias se miden en **años-luz** (distancia que recorre la luz en un año viajando a 300.000 Km/s)
- ◉ Universo → Supercúmulo de Virgo → Grupo Local → Vía Láctea → Sistema Solar
- ◉ Universo: Más de 100.000 millones de galaxias
- ◉ Supercúmulo de Virgo: Miles de galaxias
- ◉ Grupo local: 30 galaxias (una de ellas la nuestra)
- ◉ Vía Láctea: 100.000 millones de estrellas
- ◉ Sistema Solar: Nuestro Sol.



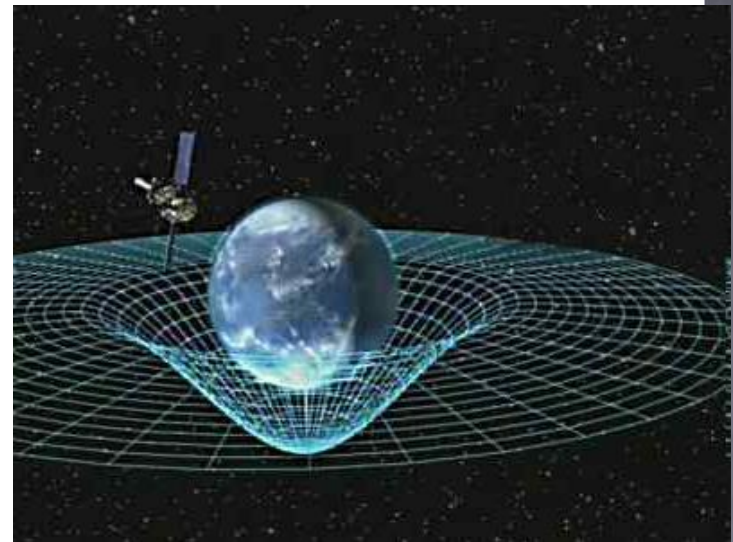
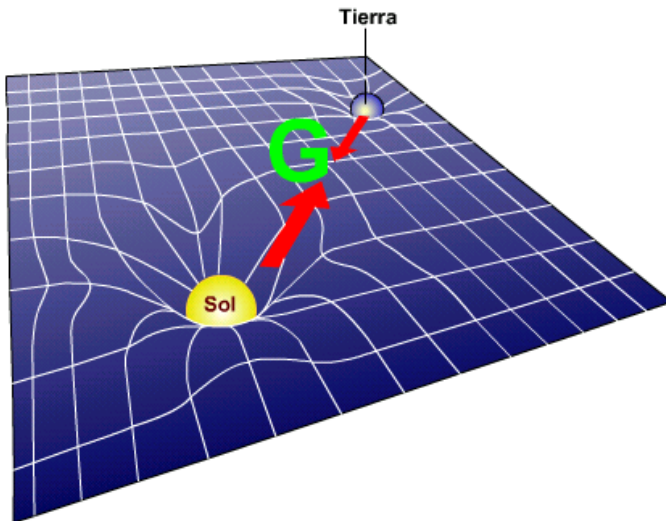


3. EL UNIVERSO EN MOVIMIENTO

- ◉ Nada permanece inmóvil.

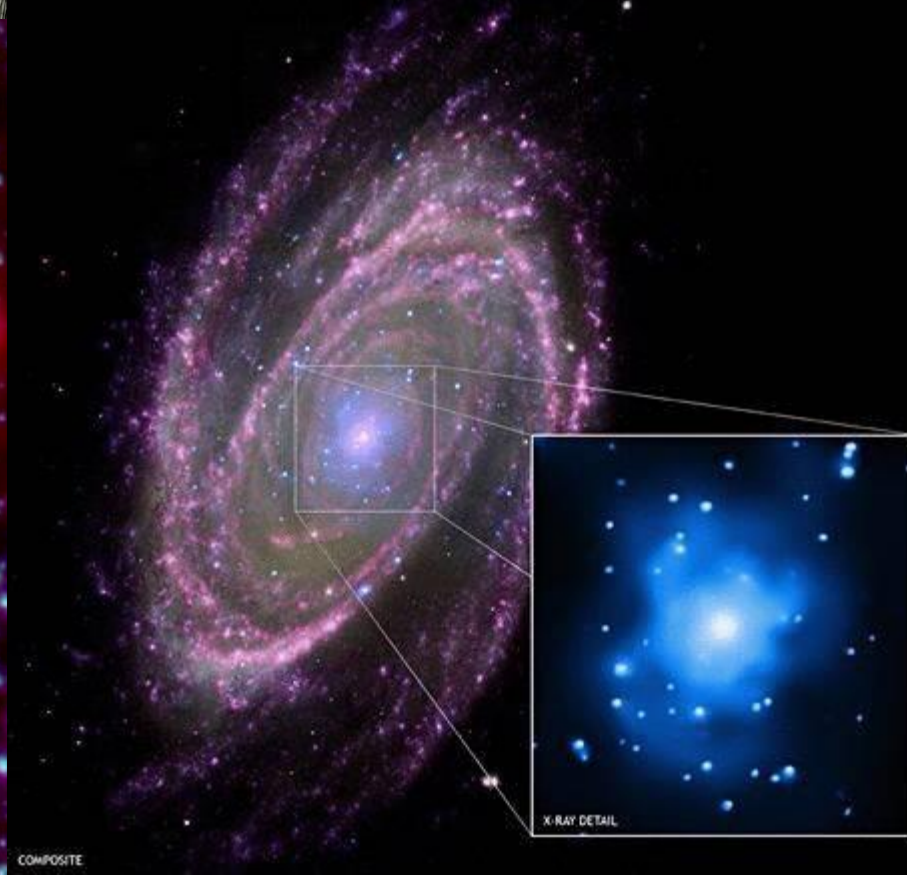
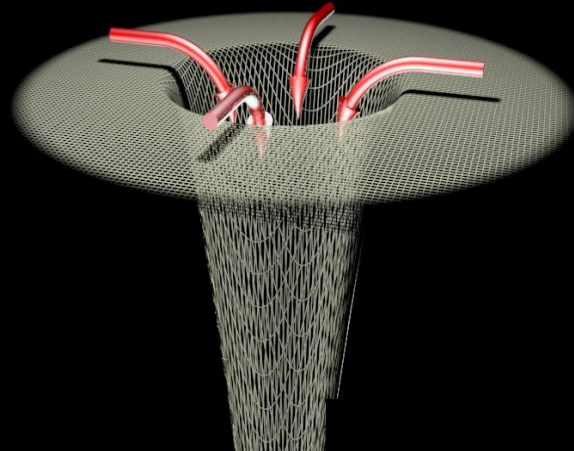
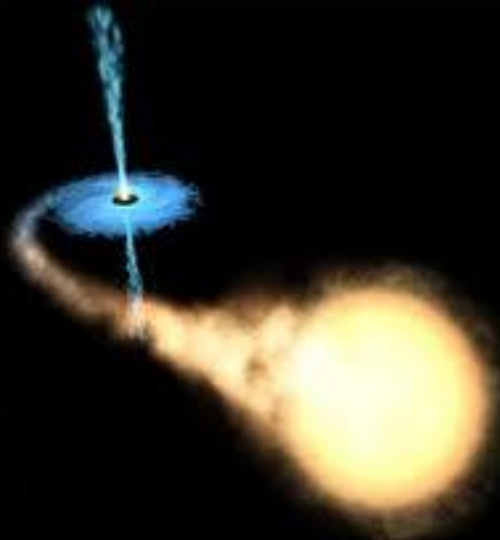
3.1 LA FUERZA DE LA GRAVEDAD

- ◉ **Ley de la gravitación universal (Newton):** los cuerpos se atraen cuanto más próximos están, y cuanto más masa tengan.
- ◉ Todas las galaxias se atraen hacia el centro del Supercúmulo de Virgo (**Gran Atractor**)



3.2 LOS AGUJEROS NEGROS

- ◉ Son concentraciones de materia de altísima densidad. Campo gravitatorio tan elevado que ni la luz puede escapar.
- ◉ Sabemos que existen, aunque no emiten luz, por la emisión de radiación (Rayos X) de la materia antes de caer al agujero negro.
- ◉ La Vía Láctea tiene en su centro a **Sagitario A***.
- ◉ Cuanta más materia caiga → mayor será su masa → mayor será su atracción.
- ◉ **El punto de no retorno** de un agujero negro es 7.7 millones de Km. (Distancia mínima de seguridad)

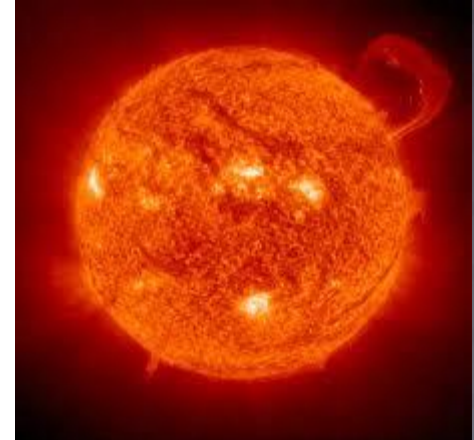


COMPOSITE

6. EL ORIGEN DEL SISTEMA SOLAR

6.1 EL ORIGEN DEL SOL

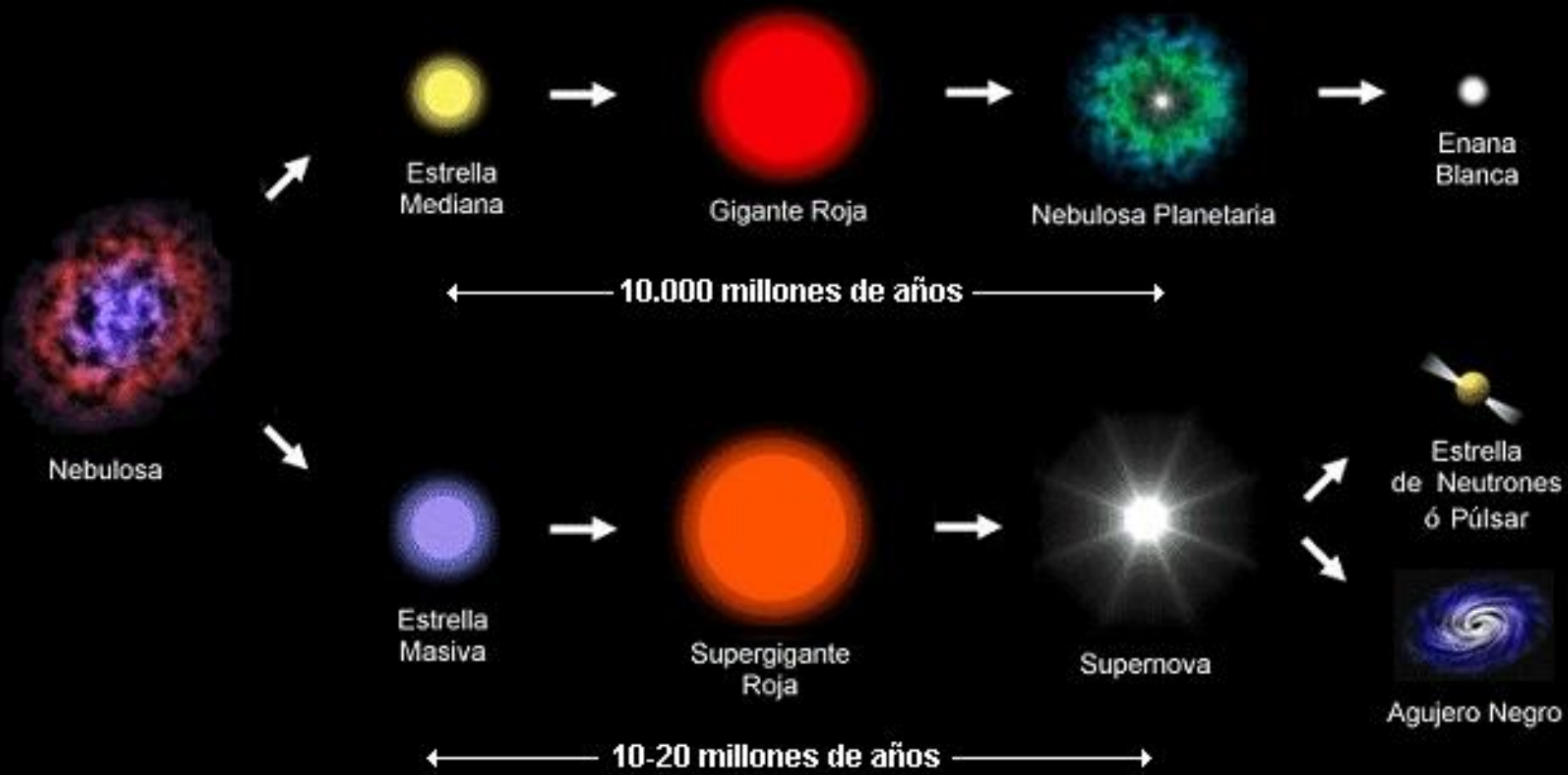
- ⊙ Hace 4.570 M.A. una nebulosa comenzó a contraerse, formando el Sol y los planetas.
- ⊙ ¿Por qué se contrajo la nebulosa?
 - La explosión de una supernova cercana emitió ondas de choque que provocó la contracción de la nebulosa y aportó nuevos materiales (polvo y gas).
- ⊙ Pasos:
 - 1-Explota una supernova
 - 2-Se generan ondas de choque
 - 3-Las ondas se acercan a una nebulosa.
 - 4-Estas ondas comprimen a la nebulosa.
 - 5-Los choques entre las partículas calientan el centro de la nebulosa. A 10 millones de grados el H forma He, se libera energía → Nuestro Sol.



COMPOSICIÓN DEL SISTEMA SOLAR:

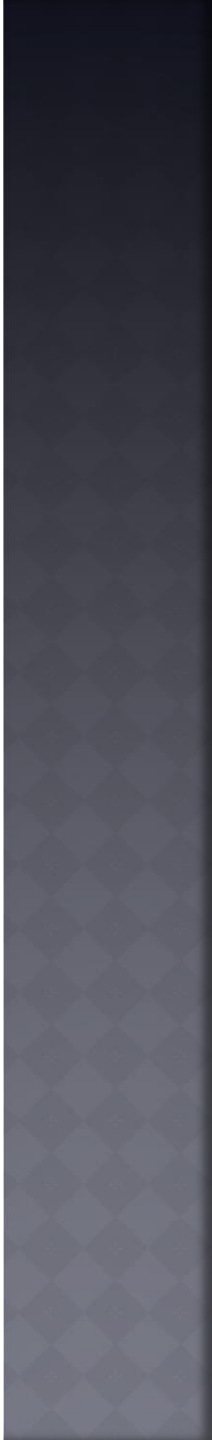
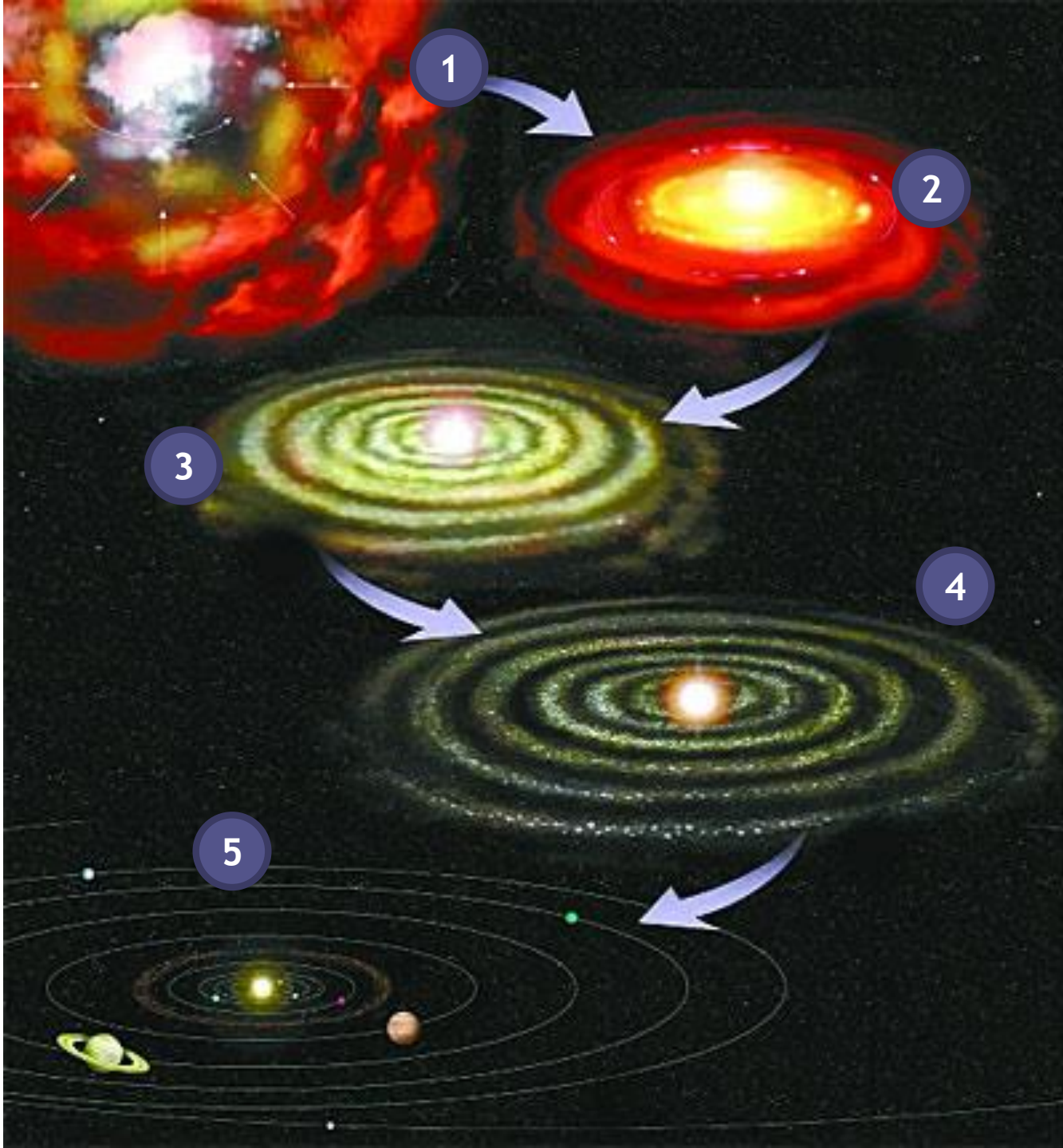
- ◉ El Sol: Estrella de tamaño medio con gases incandescentes(H,He) con reacciones nucleares que alcanza 15 millones de grados en su núcleo
- ◉ Tipos de planetas:
 - Planetas exteriores: Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno. Son gigantes formados principalmente por gas, con núcleos de roca.
 - Planetas interiores: Mercurio, Venus, la Tierra y Marte. Son terrestres, formados de material sólido (roca y metal).
- ◉ **Planeta enano:** Forma casi esférica que no han barrido su órbita. Ej: Plutón, Ceres, Eris.
- ◉ **Cuerpos menores:** Cuerpos celestes que orbitan el sol y no pertenecen a los anteriores. **Asteroides:** rocas de forma irregular. **Cometas:** pequeños fragmentos de hielo y roca.

EVOLUCIÓN DE UNA ESTRELLA



LA FORMACIÓN DE LOS PLANETAS: TEORÍA PLANETESIMAL

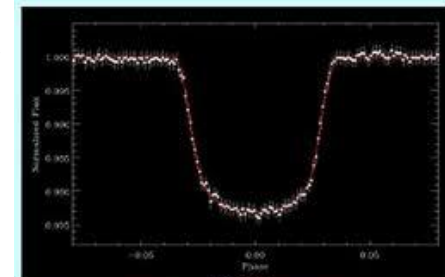
- 1- Hace 4.600 MA la nebulosa se comprime y se transforma en un disco.
- 2-En el centro hay más choques (más calor originando el protosol). Los elementos ligeros emigran hacia el exterior más frío.
- 3-En diferentes partes del disco empiezan a formarse planetas atrayendo materiales de su zona de influencia gravitatoria (planetesimales)
- 4-En la zona interna → pequeños planetas que chocan entre sí (acreción)
- La acreción aumenta el tamaño de los planetas y barre la órbita.



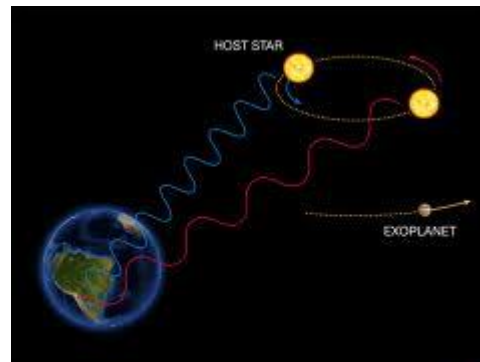
8. EXOPLANETAS: LA GRAN SORPRESA

8.1 DESCUBRIMIENTO DE EXOPLANETAS

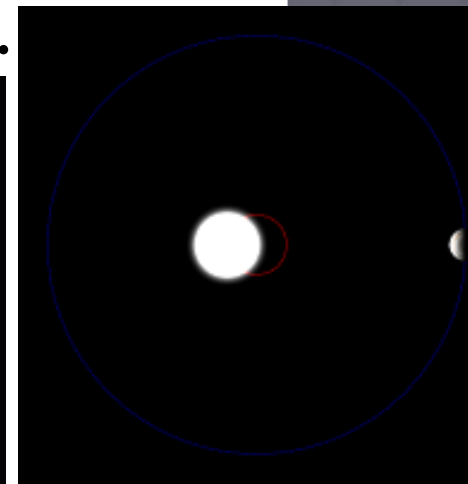
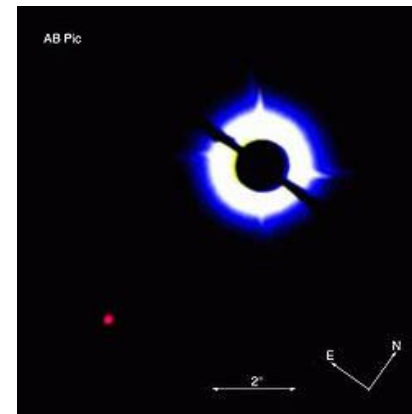
- ⊙ Planetas que orbitan una estrella diferente al Sol.
- ⊙ El 1º en descubrirse fue en 1995, el Pegasi b.
- ⊙ Para detectarlos se utiliza el bamboleo de la estrella y el cambio de brillo.
- ⊙ La mayoría son planetas gigantes.
- ⊙ En 2007 se descubrieron las primeras **supertierras**.
- ⊙ Nos enseñan las diferentes configuraciones de los sistemas solares, muy diferentes al nuestro.



Transit de la première exoplanète observée par Corot (Corot - Exo-1b)



The Radial Velocity Method



8.2 CONDICIONES PARA LA VIDA EN LOS PLANETAS

- ◉ Distancia del planeta a la estrella. Condiciona la presencia de agua líquida.
- ◉ Una gravedad suficiente para retener la atmósfera.
- ◉ Un núcleo metálico fundido. (Magnetosfera)
- ◉ Presencia de un satélite grande (Luna) que estabilice el eje de rotación, evitando grandes cambios climáticos.
- ◉ El tiempo de vida de la estrella. Estrellas de tipo solar (medianas) o más pequeñas que el Sol son más estables.
- ◉ Planetas gigantes cercanos que desvíen los asteroides y protegiendo a otros planetas.
- ◉ Situación dentro de la galaxia. Lejos del centro, para evitar las radiaciones de las supernovas.

4. NACIMIENTO DE LA TIERRA Y LA LUNA

- ◉ **Acreción de planetesimales** que aumenta su campo gravitatorio favoreciendo más choque. Aumento de temperatura.
- ◉ **Diferenciación por densidades** de los componentes. El hierro se desplazó al centro → núcleo. Los gases escaparon formando la atmósfera (desgasificación)
- ◉ **Enfriamiento de la superficie y formación de los océanos.** Disminuye el bombardeo y despeja su órbita, desciende la temperatura y se condensa el vapor de agua.

⊙ Hipótesis del origen de la Luna:

- Hermana: La Luna se formó al mismo tiempo que la Tierra. Sin embargo su edad es menor y no coinciden sus densidades.
- Adoptada: Se formaron simultáneamente pero más alejada del Sol. Luego fue atraída por el campo gravitatorio.
- Hija: La más aceptada. Un planeta como Marte chocó con la Tierra, los materiales desprendidos formaron la Luna.

⊙ Unidades de medida:

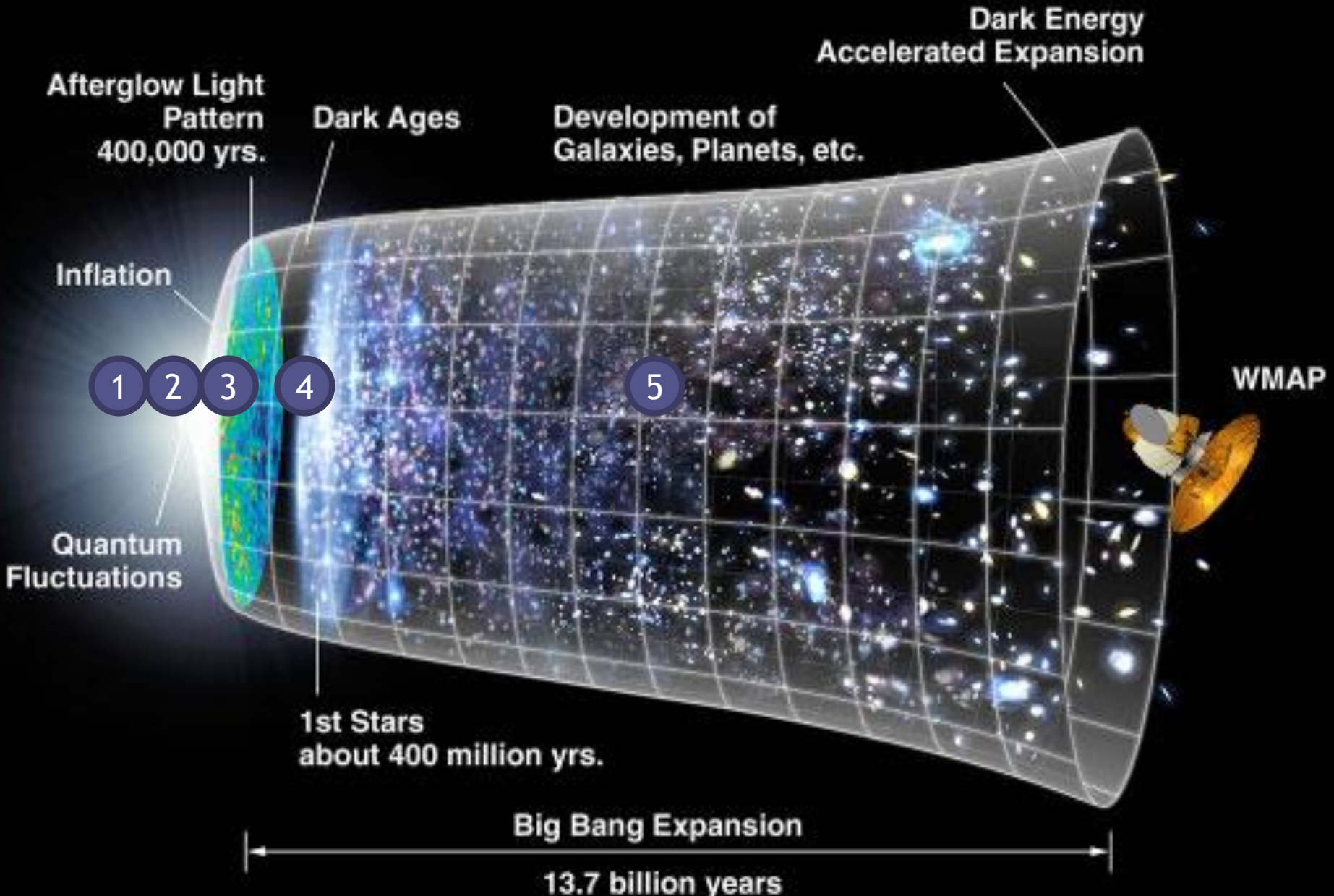
- Unidad astronómica: Distancia entre la Tierra y el Sol. 150 millones de Km.
- Año luz: Distancia que recorre la luz en un año, a una velocidad de 300.000 km/s

6. CÓMO EMPEZÓ TODO

- ◉ Hubble observó en los años 20 que las galaxias se alejaban. Por lo que **el universo se encuentra en expansión.**
- ◉ La teoría más aceptada del origen del universo es el **Big Bang:**
 - (1)Tiempo cero: Materia y energía superconcentrada en un punto de densidad infinita, hace 13.700 MA.
 - (2)Inflación: Gran explosión que aumenta el tamaño del universo. Había **partículas subatómicas y radiación primordial.**
 - (3)Síntesis primordial de H y He. La radiación continuó su expansión impregnándolo todo (**radiación cósmica de fondo**)
 - (4)Formación de galaxias: 200 MA después del Big bang se formaron las galaxias, nebulosas y estrellas.
 - (5)Formación de elementos pesados como Ca, Fe etc que se expandirían por las explosiones de supernovas.

4.3 EL BIG BANG Y LA HISTORIA DEL UNIVERSO

- 1 Etapa de inflación:** Big bang. El universo supercomprimido se expandió a gran velocidad.
- 2 Formación de la materia:** sopa de partículas subatómicas (electrones, quarks) bañadas en fotones se enfría. Se forman protones y neutrones.
- 3 Primeros átomos:** 300.000 años después se forman átomos de H y he.
- 4 El encendido del universo:** Protones y electrones interfieren con los fotones. La luz viaja por el espacio. Surge la radiación cósmica de fondo.
- 5 La formación de estrellas y galaxias:** 400 millones de años después, reuniendo materia y formando nebulosas, planetas y estrellas.
- 6 La energía oscura:** 9.000 millones de años. Las galaxias aumentan de velocidad. La energía oscura actúa contra la atracción gravitatoria. **MISTERIO DE LA CIENCIA.**



◎ FUTURO DEL UNIVERSO:

- **Big Rip**: Si la densidad del cosmos es inferior a un valor crítico y existe suficiente energía oscura, el universo se expandiría hasta producirse un desgarramiento de la materia, destruyéndose los átomos y quedando solo radiación. Teoría más aceptada.
- **Big Crunch**: Si la densidad del cosmos es superior a un valor crítico, el universo se expandiría durante un tiempo; se detendría, y después se contraería hasta volver a un punto.
- **Big Bounce**: A partir del Big Crunch, podría volver a originarse otro Big Bang, formando un nuevo Universo (Teoría del Universo Oscilante) siguiendo un modelo cíclico. Teoría controvertida.