



Origen y evolución del Universo.

Objetivo: Conocer evidencias sobre el origen y evolución del Universo y de la Vía Láctea.

Nivel: Segundo medio

El big bang

Está comúnmente aceptado que el Universo comenzó a formarse hace unos 15.000 millones de años de acuerdo con la teoría del "big bang".

La teoría nos dice que toda la materia, el tiempo y el espacio estuvieron originalmente condensados en un punto de altísima densidad desde donde, tras una tremenda explosión, inició su expansión como la superficie de un globo que se hincha.

Arno Penzias y Robert Wilson, premios Nobel de física de 1978, por la detección de "La microonda cósmica", midieron el eco residual originado por el "big bang". También, por otros métodos, se ha confirmado la teoría de que las partes constitutivas del Universo están en expansión. Racimos galácticos, cada uno con miles de millones de estrellas como el Sol se van separando unas de otras a grandes velocidades.

El "big bang" generó enormes temperaturas y sus consecuencias aún persisten en el espacio: la radiación residual suministra una temperatura uniforme y medible de 3° F. El Universo podría continuar su expansión hasta alcanzar la nada absoluta; o tal vez, en algún punto, iniciar un nuevo proceso de condensación en un largo recorrido hacia un nuevo "big bang". Durante las dos últimas décadas, se ha confirmado que el Universo no es un lugar tranquilo, sino que se trata de un espacio sometido a muy violenta actividad. Galaxias enteras continúan explotando, lanzadas por fuerzas gravitatorias de energía inimaginable. A su vez, ciertas estrellas de gran tamaño estallan en **Supernovas**, irradiando una energía equivalente a la de un billón de soles y proyectando al espacio despojos cósmicos que forman nuevas estrellas y planetas.



Agujeros Negros

La luz de las estrellas que explotan puede tardar millones de años en llegar a la Tierra.

Se va aceptando la tesis de la existencia de agujeros negros en el centro de algunas galaxias.

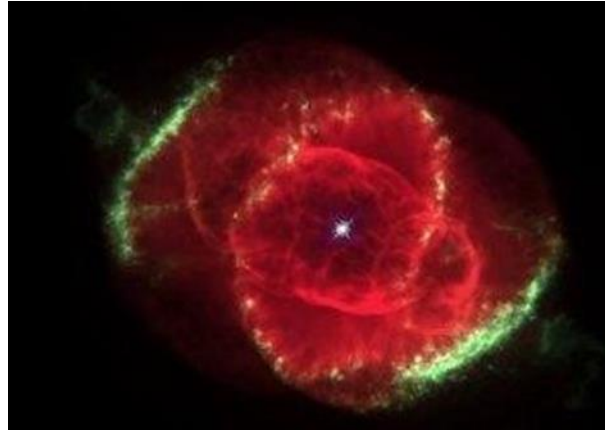
Estos están provocados por la existencia de núcleos de altísima densidad que no sólo atraen y condensan la materia sino también la luz.





En su interior pueden producirse nuevas explosiones gigantescas.

La galaxia M82 puede ser un ejemplo de actualidad de la violencia espacial. Nubes de hidrógeno gaseoso, equivalentes en masa a 5 millones de soles, fueron arrojadas del núcleo a 160 kilómetros por segundo.



Nuestro grupo galáctico

En él coexisten unas treinta galaxias unidas débilmente por la gravedad.

La Tierra se encuentra en la segunda galaxia en extensión, la Vía Láctea, en la que conviven 100.000 millones de estrellas, dispuestas en espiral alrededor de un núcleo y acompañadas de grandes masas de nubes y polvo.

Nuestro sol está a 33.000 años luz de ese núcleo y completa una órbita a su alrededor en 225 millones de años. Este largo espacio de tiempo toma el nombre de "año cósmico".

La galaxia Andrómeda, conocida como M31, es la mayor del grupo local. Está a unos 2 millones de años luz de nosotros y tiene 130.000 años luz de diámetro.

Cerca de nuestra galaxia pueden observarse otras más pequeñas como Sculptor, Formax, Leo I y II, la LMC y SMC, siendo estas dos últimas las más próximas. Las galaxias conocidas son de dos tipos: espirales y elípticas.



Galaxia espiral M100

La Vía Láctea es una galaxia de tipo espiral y completa un giro en 2 millones de años. Los brazos enroscados se comprimen por una onda





de alta densidad cada año cósmico. Desde su formación se estima que ha sufrido varias compresiones que, a su vez, fuerzan la concentración de las nubes de gases y la formación de estrellas. Estas estrellas se rompen y dan lugar a nuevas nubes, de menor tamaño, que, al contraerse de nuevo, se convierten en nuevas estrellas.

La materia original del universo y la formación de las estrellas

La materia original del Universo fue el más simple de los elementos conocidos, el **Hidrógeno** . Durante el big bang las reacciones nucleares convirtieron el 20% del hidrógeno en helio, y las primeras estrellas se formaron por mezcla de 80% de hidrógeno con 20% de helio. El resto de la materia del Universo incluidos átomos más pesados, carbono y oxígeno, fue consecuencia de reacciones nucleares posteriores.

Nuestro sistema solar se pudo formar así, a partir de una nube contraída que evolucionó hasta llegar a formar el actual sistema de planetas.

En la actualidad los astrónomos están observando la gran actividad de la **gran nebulosa Orión** , visible desde la Tierra.

La luz brillante que nos llega procede de un grupo de estrellas jóvenes muy calientes, el Trapecio. Detrás de la gran nebulosa visible existe una densa nube en la que se han identificado núcleos de alta densidad que atraen materia dando lugar a nuevas estrellas en formación.

En nuestro sistema solar los materiales más pesados se concentraron junto al joven Sol formando los planetas. Los más ligeros se acumularon dando lugar a los planetas más alejados del Sol.

El sistema solar

El Sol, una estrella de tamaño medio (1.400.000 kilómetros de diámetro), situada a dos tercios del centro de la galaxia, concentra el 99% de la materia del sistema solar.

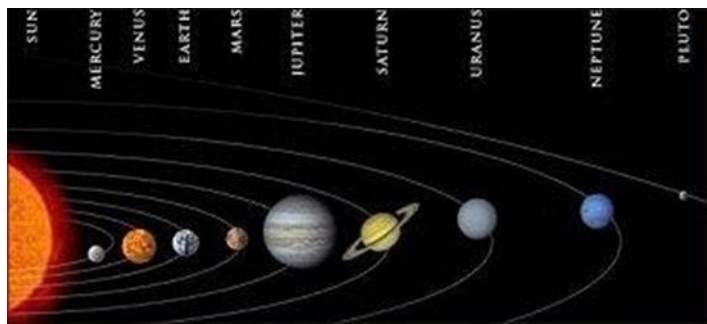
Suministra energía, luz y calor, procedente de las reacciones nucleares que convierten el hidrógeno en helio.

Su temperatura, en el centro, se mantiene a unos 15 millones de grados centígrados, lo cual impide su contracción.

Su masa central disminuye a razón de 4 millones de toneladas de hidrógeno por segundo. Cada gramo de hidrógeno quemado produce el calor equivalente a 100 billones de lámparas eléctricas.

Todavía le queda combustible para seguir radiando energía durante miles de millones de años.

El Sol es una estrella solitaria que se formó aislada, acompañada: de los nueve planetas y sus satélites, de planetas menores (asteroides) y de cometas y meteoritos. Su condición solitaria facilita el desarrollo de vida, pues cuando en un sistema hay dos o más estrellas los planetas que giran a su alrededor se ven sometidos a bruscos cambios de temperatura debido a la inestabilidad de sus órbitas.





Júpiter , Saturno , Urano y Neptuno son los planetas exteriores, los "gigantes gaseosos", y están compuestos, esencialmente de metano y amoniaco. La masa de Júpiter es dos veces y media superior a la del resto de los planetas juntos. Plutón es considerado como el noveno planeta, pero algunos astrónomos le consideran un asteroide o una luna escapada de Neptuno con cuya órbita coincide a veces.

Júpiter y Saturno tienen unos diecisiete satélites cada uno cuyos diámetros varían enormemente. Ganímedes (satélite de Júpiter descubierto por Galileo) tiene un diámetro de 5.000 kilómetros y Deimos, satélite de Marte, no supera los 8 kilómetros.

La Luna, a una distancia media de la Tierra de 384.000 kilómetros, tiene un diámetro de 3.476 kilómetros y una masa 81 veces inferior a la de la Tierra. Su órbita es de 27,3 días, el mismo tiempo que tarda en girar sobre su eje, por eso siempre nos ofrece la misma cara.

Las distancias espaciales

Estas magnitudes son tan enormes que se ha buscado un nuevo patrón para medirlas. A la distancia media que existe entre el Sol y la Tierra se le ha llamado "unidad astronómica" (ua).

Los planetas interiores: **Mercurio , Venus , Tierra y Marte** (nombrados según su creciente distancia del Sol) se encuentran en una banda de distancia al Sol entre 0,3 y 1,7 ua (unidades astronómicas).

Entre Marte y Júpiter (a 4,7 ua del Sol) se encuentran los asteroides.

Los planetas exteriores se encuentran entre distancias al sol de 4,7 y 30,3 ua. Plutón desarrolla su órbita a una distancia media del Sol de 39,4 ua, cerca de 6.000 millones de kilómetros.

