

Curso sobre el Sistema Solar: Lección nro. 9

d) Origen del Sistema Solar

d1) Origen de los Planetas

Problemas planteados en Cosmogonía:

Mucho se ha polemizado y teorizado sobre el origen del Sistema Solar, seguramente con la observación de otros Sistemas Solares en formación, ya que actualmente está creciendo los descubrimientos de planetas en otros Sistemas , podremos tener una idea muy clara de la formación de nuestro Sistema Solar.

Toda Teoría debe estar sometida al dominio de las Leyes Físicas esto entraña grandes dificultades, hasta tal punto que los procesos evolutivos no pueden seguirse paso a paso, sino únicamente en líneas generales.

Ahora vamos a exponer Teorías que desde el punto de vista Cosmogónico e Histórico son de fundamental importancia en la evolución de esta rama del conocimiento, pero debo señalar que en estos modelos no se tiene conocimiento cierto de las condiciones reinantes en el origen del Sistema Solar y ninguno de estos conduce inexorablemente hasta la situación observada en la actualidad y además cada una explica correctamente algunos de los hechos observados pero también se llega a conclusiones contradictorias con respecto a la experiencia y por lo tanto ninguna es totalmente satisfactoria. Uno de los hechos que debe explicar cualquier teoría sobre el origen del Sistema Solar es la circunstancia de que todos los planetas giran en un mismo sentido alrededor del Sol en órbitas con una débil excentricidad y situadas prácticamente en un mismo plano; además el Sol gira en torno suyo y su plano ecuatorial determina un ángulo muy pequeño con el plano de las órbitas de los planetas.

Otro hecho importante es que actualmente se observa una neta desigualdad en la distribución del momento angular total del Sistema Solar ya que los planetas corresponden un 98% de esta magnitud y al Sol un 2%.

El momento angular L se define como el producto del momento de inercia por la velocidad angular, esto es:

$$L = I \omega$$

donde I es el momento de inercia que a su vez se define como:

$I = \int r^2 dm$ donde r^2 es el radio de giro del sólido al cuadrado y dm es el diferencial de la masa.

ω es la velocidad angular que es al ángulo barrido en la unidad de tiempo o sea:

$$\omega = \Delta\theta/\Delta t$$

Una vez definido esto debemos mencionar el “Principio de Conservación del Momento Angular” este se puede ejemplificar con el experimento de la patinadora, que estando esta girando alrededor de si misma cuando estira los brazos gira más lentamente y cuando los cierra o sea los lleva hacia el cuerpo gira más rápidamente, otro experimento es el de la piedra atada al extremo de un hilo que la hacemos girar, si acortamos el hilo esta piedra gira más rápidamente, de esta forma podemos hablar del momento angular correspondiente al movimiento de rotación de los planetas sobre si mismo o del momento angular de su movimiento de giro alrededor del Sol.

Otro hecho que se debe explicar son los procesos que dieron origen a la separación de los planetas en dos grandes grupos de características bien diferenciadas: los planetas terrestres y los planetas gigantes.

La Ley de Titius – Bode es una mera coincidencia o realmente es una verdadera Ley, las opiniones están bastante divididas.

d2) Teoría de la nebulosa primitiva

Uno de los primeros modelos sobre el origen del Sistema Solar fue elaborado independientemente por el filósofo alemán Kant (1775) y por el astrónomo y matemático francés Laplace (1796).

Según estos autores, en un principio existía una inmensa nube de gas cuyas dimensiones eran superiores a las del Sistema Solar actual, y que estaba animada por un lento movimiento de rotación. Poco a poco esta nebulosa fue condensándose por efectos de la fuerza de gravitación que impulsaba todas las partículas hacia el centro, por lo que sus dimensiones disminuyeron, fenómeno que a su vez dio un aumento de su velocidad de acuerdo con el Principio de Conservación del Momento Angular.

Como consecuencia de la fuerza centrípeta y de la atracción gravitacional, la nebulosa primitiva se condensó muy fuerte según el eje de giro y mucho menos en el plano perpendicular al mismo, lo cual condujo a que la nube tomara forma de lenteja.

La atracción gravitatoria hacia el centro fue en aumento a medida que el núcleo central adquiría mayor masa. A este núcleo se le llamó protosol porque se supone que dio origen al Sol. Como consecuencia aumentó el grado de concentración de la nebulosa y entonces también aumento la velocidad de rotación hasta que aparecieron fuerzas contrarias a la de gravitación, provocando la separación de anillos gaseosos, una vez desprendido, continuo girando independientemente mientras que el protosol hacía lo mismo pero más lentamente.

Esto no impidió que continuara la contracción gravitatoria, emitiendo luego otros anillos, de esta manera el protosol fue dando una serie de anillos, cuyas partículas con el tiempo llegaron a unirse para generar los planetas, luego por un proceso análogo al del protosol se originaron los cuerpos celestes menores. (fig 40)



Fig. 40: Esquema donde se observa las diferentes etapas en la hipótesis Kant - Laplace

Esta hipótesis explica muchas regularidades observadas en el Sistema Solar, pero no explica que de acuerdo a lo expuesto los planetas deberían girar en sentido contrario a su traslación lo cual se contradice a lo observado. Pero la dificultad mayor que vemos es que el momento angular debería estar concentrado mayormente en el Sol lo que también contradice lo observado, debido a esto y a otras contradicciones esta teoría quedó sin adeptos.

Prof. Dr. Raúl Roberto Podestá
Presidente LIADA
Coordinador de Cursos LIADA