

4

CÓMO SE FORMÓ NUESTRO SISTEMA SOLAR

PROYECTO BIG HISTORY

1110L

CÓMO SE FORMÓ NUESTRO SISTEMA SOLAR

UNA MIRADA DE
CERCA A LOS
PLANETAS QUE
ORBITAN NUESTRO
SOL

Por Cynthia Stokes Brown

Los planetas nacen de las
nubes de gas y polvo que
orbitan nuevas estrellas.
Hace miles de millones de
años, las circunstancias
eran perfectas para que la
Tierra y los demás
planetas de nuestro
Sistema Solar se
formaran.

El Sistema Solar en el que vivimos consiste en una estrella de tamaño medio (el Sol) con ocho planetas que la orbitan. Los planetas son de dos tipos diferentes. Los cuatro planetas internos, los más cercanos al Sol, son Mercurio, Venus, Tierra y Marte. Son más pequeños y están compuestos principalmente de metales y rocas. Los cuatro planetas exteriores (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno) son más grandes y están compuestos principalmente de gases.

¿Qué son los planetas? ¿De dónde salieron? ¿Por qué algunos serían rocosos y otros gaseosos? ¿Cómo es nuestro planeta? En este ensayo, se tratará de responder estas preguntas.



Cada uno de los planetas del Sistema Solar es único. Varían en tamaño y composición.

El nacimiento del Sol

Revisemos con rapidez cómo nació nuestra estrella. Hace cinco mil millones de años, una nube gigante flotaba en uno de los brazos espirales de la Vía Láctea. Esta nube, llamada nebulosa por los astrónomos, estaba compuesta de polvo y gas, más que nada de hidrógeno y helio, con un pequeño porcentaje de átomos más pesados. Estos átomos más pesados se habían formado antes en la historia del Universo cuando otras estrellas envejecieron y murieron.

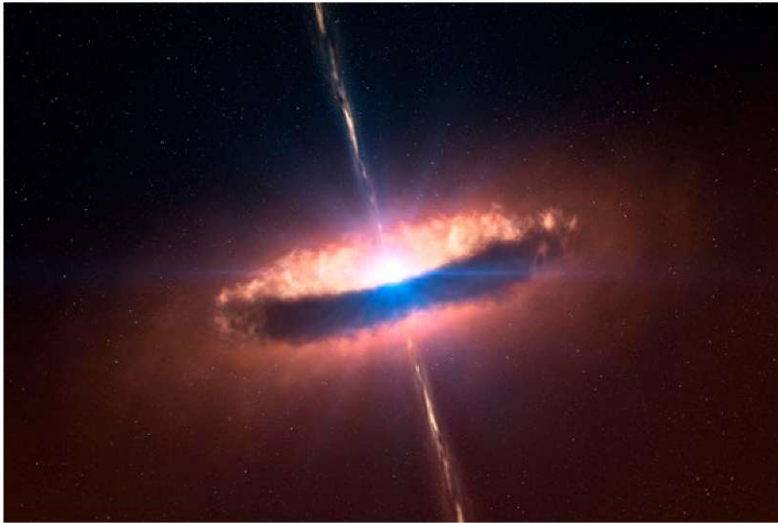
Esta nube/nebulosa comenzó a contraerse y colapsó sobre sí misma. Los átomos, una vez separados, comenzaron a empujarse unos a otros, y así generaron calor. En el aumento del calor, los átomos chocaban con más frecuencia y más violencia. Con el tiempo, alcanzaron una temperatura a la cual los protones en el centro de los átomos comenzaron a fusionarse, en un proceso llamado fusión nuclear. Al hacerlo, una pequeña cantidad de materia se transformó en una gran cantidad de energía, y nació una estrella. Así nació nuestro Sol.

El nacimiento de los planetas

El material en la nebulosa no absorbido por el Sol giraba a su alrededor en un disco plano de polvo y gas, mantenido en órbita por la gravedad del Sol. Este disco se llama disco de acreción. El material en el disco se acumulaba por acumulación adicional, por adherencia.

Los planetas comenzaron como granos microscópicos de polvo en el disco de acreción. Los átomos y las moléculas comenzaron a unirse, o a acumularse, en partículas más grandes. Por colisiones suaves, algunos granos se acumularon en bolas y luego en objetos de una milla de diámetro, llamados planetesimales. Los objetos tenían el tamaño suficiente para atraer a otros por gravedad y no por casualidad.

Si las colisiones de planetesimales hubieran ocurrido a altas velocidades, habrían destruido los objetos. Pero cuando los impactos eran suaves, los objetos se combinaban y crecían. Durante unos 10 a 100 millones de años, los protoplanetas orbitaron el Sol, algunos en circuitos en forma de huevo que ocasionaron colisiones más frecuentes.



La ilustración muestra el disco de acreción de una estrella que, como nuestro Sol, podría pasar a formar planetas a partir del polvo y el gas que la rodea.

Los mundos chocaron, se combinaron y evolucionaron durante un período drástico de tiempo. Cuando terminó, quedaban ocho planetas estables que habían limpiado sus órbitas. Un planeta se define como un cuerpo que orbita el Sol, con la masa suficiente como para que su propia gravedad lo haga esférico, que ha limpiado su vecindario de objetos más pequeños.

En 2007, investigadores de la Universidad de California-Davis determinaron que nuestro Sistema Solar se había formado por completo hace 4.568 millones de años. Lo hicieron determinando la edad de los materiales pétreos del cinturón de asteroides.

El Sol envió energía y partículas en una corriente constante, llamada vientos estelares. Los vientos fueron tan fuertes que soplaron los gases de los cuatro planetas más cercanos al Sol, dejándolos más pequeños, con solo sus rocas y metales intactos. Por eso, se los llama planetas rocosos o terrestres. Los cuatro planetas exteriores estaban tan lejos del Sol que sus vientos no podían soplar el hielo y los gases. Permanecieron gaseosos, con solo un pequeño núcleo rocoso. Estaban hechos de más gas (hidrógeno y helio) que los otros para empezar, ya que la gravedad del Sol se había acercado a los materiales más pesados del disco solar original.

Entre los planetas internos y externos hay un área llena de millones de asteroides: pequeños cuerpos rocosos, helados y metálicos que quedaron de la formación del Sistema Solar. Ningún planeta se formó en esa zona. Los astrónomos teorizan que la gravedad de Júpiter influyó tanto en esta región que ningún planeta grande pudo tomar forma. Júpiter es 11 veces el tamaño (en diámetro) de la Tierra y más del doble de grande que todos los demás planetas juntos. Es casi tan grande como para convertirse en una estrella.

De los cuatro planetas rocosos, Mercurio es el más pequeño, alrededor de dos quintos del tamaño de la Tierra. La Tierra y Venus tienen casi el mismo tamaño, mientras que Marte tiene la mitad de su tamaño. Los astrónomos especulan que un objeto más pequeño debe haber golpeado a Mercurio, lo que vaporizó su corteza y dejó solamente un núcleo de hierro más grande de lo habitual.

Condiciones en la Tierra

Cuando los planetas rocosos se formaron por primera vez, no eran más que rocas fundidas. Durante cientos de millones de años, se enfriaron con lentitud. Con el tiempo, Mercurio y Marte se solidificaron y se volvieron rígidos hasta su centro, debido a su pequeño tamaño.

Solo en la Tierra, y posiblemente en Venus, las condiciones han permanecido en un estado intermedio. La Tierra se ha mantenido parcialmente fundida. Su corteza es sólida, y su manto es rígido durante un breve período. Pero, a medida que pasa el tiempo geológico, el manto fluye con lentitud. Y el centro de la Tierra consiste en un núcleo de hierro sólido que rota en un líquido caliente llamado magma.

Algunos científicos y grandes historiadores utilizan el término "Ricitos de Oro" para describir las condiciones en la Tierra. La referencia proviene de la historia de una niña anglosajona, *Ricitos de oro y los tres osos*. En la historia, una joven llamada Ricitos de Oro entra en la casa de tres osos, que han salido. Ella prueba su crema de avena, sus sillas y sus camas, y descubre que algunas están demasiado calientes o demasiado frías, son demasiado duras o demasiado blandas, o demasiado grandes o demasiado pequeñas, pero siempre hay una que se siente perfecta. De la misma manera, la Tierra no está demasiado caliente ni demasiado fría, ni es demasiado grande ni demasiado pequeña, ni está demasiado cerca del Sol ni demasiado lejos, sino que tiene las condiciones perfectas para que la vida prospere.

La Luna de la Tierra

El objeto rocoso más cercano a nosotros es la Luna. ¿De dónde ha salido? Buena pregunta. La Luna orbita la Tierra, no el Sol, así que no es un planeta. La Luna tiene alrededor de una cuarta parte del tamaño de la Tierra. El origen de la Luna sigue siendo misterioso, pero desde que los astronautas caminaron allí en 1969 y trajeron muestras de roca y suelo, sabemos más sobre ella ahora que antes.

El argumento estándar actual sostiene que un pequeño planeta contendiente, de alrededor de una décima parte del tamaño de la Tierra, debe haber chocado con la Tierra hace unos 4,450 millones de años. La Tierra aún estaba al rojo vivo bajo una posible delgada corteza nueva. Parte del material del impacto fue absorbido por la Tierra hecha líquido, pero parte del material rebotó hacia el espacio, y allí se asentó en una órbita y se condensó como la Luna. Al principio, la Luna orbitaba mucho más cerca de la Tierra. Todavía se está alejando a un ritmo de casi dos pulgadas (cuatro centímetros) por año.

La Luna afecta las condiciones de la Tierra de forma considerable. El impacto que produjo la Luna inclinó la Tierra sobre su eje. La inclinación causa las variaciones estacionales de temperatura de la Tierra, ya que el lado inclinado hacia el Sol durante la mitad del viaje del año alrededor del Sol recibe más luz solar directa. Además, la gravedad de la Luna causa las mareas de los océanos, reduce el tambaleo de la Tierra (lo que ayuda a estabilizar el clima), y retarda el giro de la Tierra. La Tierra solía completar una rotación en su eje en 12 horas, pero ahora se necesitan 24.

Plutón y más allá

Antes de 2006, los estudiantes aprendieron que nuestro Sistema Solar tenía nueve planetas, no ocho. El que contaba como el noveno, Plutón, orbita más allá de Neptuno. Sin embargo, en 2006, la Unión Astronómica Internacional declaró que Plutón no cuenta como planeta. Es más pequeño que la Luna de la Tierra. Orbita muy lejos en un cinturón de asteroides más allá de Neptuno y no tiene la gravedad necesaria para despejar los alrededores de su trayectoria. Por lo tanto, lo degradaron a un "planeta enano" o planetesimal.



Nubes de polvo y gas rodean a las estrellas nacientes en la Nebulosa de Orión.

Los astrónomos se sienten seguros de que nuestro Sistema Solar se formó por acumulación porque ahora son capaces de vislumbrar un proceso similar que está ocurriendo en una parte de la Nebulosa de Orión. Esta región en la que se forman planetas se encuentra en el lado cercano a un gigantesco complejo de nubes que abarca gran parte de la constelación de Orión, a 1500 años luz de la Tierra. Desde 1993, los astrónomos han descubierto allí varios cientos de estrellas en proceso de formación, la mayoría de las cuales están rodeadas de anillos de polvo en discos de acreción, como el que creen que produjo los planetas solares. Estas nubes de polvo y gas que rodean las nuevas estrellas en la Nebulosa de Orión pueden desarrollarse y formar sistemas planetarios similares al nuestro.

En 1995, los astrónomos suizos descubrieron, por primera vez, un planeta más allá de nuestro Sistema Solar que orbitaba una estrella ordinaria. Ese tipo de planeta se llama planeta extrasolar, o exoplaneta. Hasta junio de 2012, se habían descubierto y confirmado más de 700 exoplanetas. La mayoría de ellos son gigantes, con un tamaño más similar al de Júpiter, ya que los planetas más grandes han demostrado ser más fáciles de detectar a cientos de años luz de distancia. La mayoría no se detectan por imágenes directas, sino indirectamente

midiendo el efecto de su gravedad sobre su estrella madre u observando cómo se atenúa la luz de la estrella madre a medida que el planeta pasa por delante de ella.

En 2009, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) envió un telescopio en órbita alrededor del Sol para encontrar exoplanetas habitables en la región cercana a las constelaciones de Cygnus y Lyra. Este telescopio (en realidad, un fotómetro), la pieza central de lo que se conoce como la misión Kepler, vigilarán 100,000 estrellas de unos pocos cientos a unos pocos miles de años luz de distancia. (Un año luz equivale a 6 trillones de millas.) La misión durará de tres años y medio a seis años; en los primeros dos años, se han encontrado 17 planetas con condiciones que se cree permiten el desarrollo de la vida.

En resumen, los planetas son cuerpos que orbitan una estrella. Los planetas se forman a partir de partículas en un disco de gas y polvo, que colisionan y se pegan mientras orbitan la estrella. Los planetas más cercanos a la estrella tienden a ser más rocosos porque el viento de la estrella aleja sus gases y porque están hechos de materiales más pesados atraídos por la gravedad de la estrella. En el sistema del Sol, la Tierra es uno de los cuatro planetas rocosos, pero es único, con capas rígidas y fundidas.

Créditos de imagen

Ilustración de un sistema solar en ciernes,

NASA/JPL-Caltech

Una comparación del tamaño de los planetas,

NASA y Proyecto Big History

Ilustración de un disco de

acreción,

ESO/L. Canadá

Discos protoplanetarios ionizados en la Nebulosa de Orión,

NASA/ESA y L. Ricci (ESO)

NEWSELA

Los artículos nivelados por Newsela se han ajustado en línea con varias dimensiones de la complejidad del texto, incluidos la estructura de la oración, el vocabulario y la organización. El número seguido de L indica la medida Lexile del artículo. Para más información sobre las medidas Lexile y sobre cómo corresponden a los niveles de grado: <http://www.lexile.com/about-lexile/lexile-overview/>

Para más sobre Newsela, visite www.newsela.com/about.



El marco de trabajo Lexile® para la lectura

El marco de trabajo Lexile® para la lectura evalúa la capacidad de lectura y la complejidad del texto en la misma escala de desarrollo. A diferencia de otros sistemas de medición, el marco de trabajo Lexile® determina la capacidad de lectura a partir de evaluaciones reales, en lugar de a partir de los niveles de edad o grado generalizados. Reconocido como el estándar para emparejar lectores con textos, decenas de millones de estudiantes en todo el mundo reciben una medida Lexile que los ayuda a encontrar lecturas específicas de los más de cien millones de artículos, libros y sitios web que se han medido. Las medidas Lexile conectan a los estudiantes de todas las edades con recursos del nivel adecuado de desafío y supervisan su progreso hacia los estándares de competencia estatales y nacionales. Puede encontrar más