



UNIDAD 4:

GIGANTES GASEOSOS

Autor: Oswaldo González

Revisión y actualización de contenidos: Nayra Rodríguez,
Alejandra Goded

Asesor Científico: Alfred Rosenberg

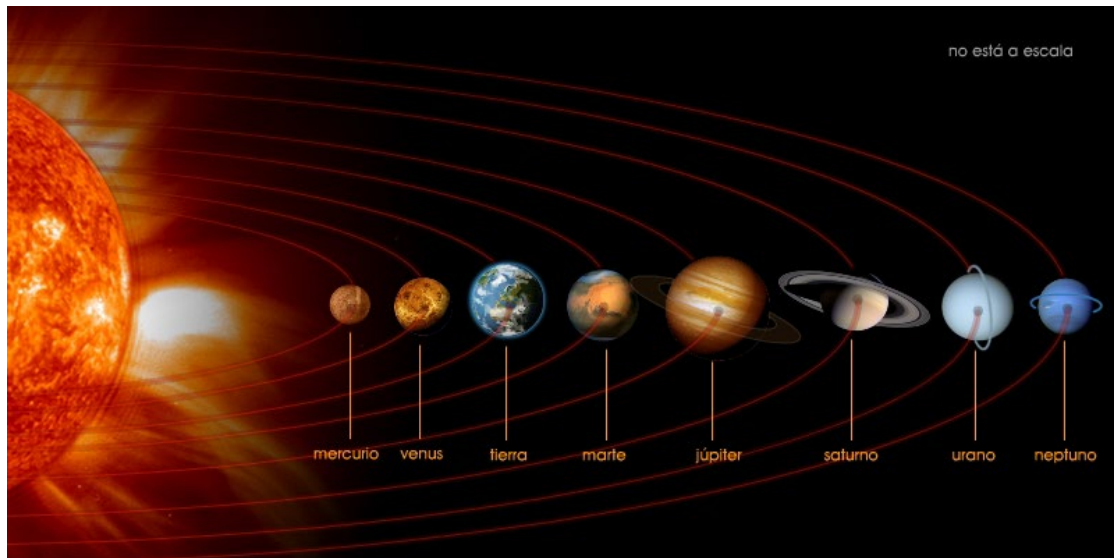
Ilustraciones: Inés Bonet

Los planetas terrestres y gaseosos.

Los planetas son cuerpos celestes que giran en órbitas elípticas alrededor de una estrella. Hasta ahora conocemos ocho planetas en nuestro sistema solar, aunque podrían descubrirse otros a medida que continuemos explorándolo. Al contrario que el Sol, los planetas no tienen luz propia, sino que reflejan la que les llega de la estrella. Los cuatro primeros en distancia al Sol son: Mercurio, Venus, la Tierra y Marte. Son considerados **planetas rocosos** o **terrestres**, por su similitud a nuestro planeta, es decir, son pequeños y principalmente sólidos, con una alta densidad, un movimiento de rotación lento, con ninguna o pocas lunas, sin anillos y con una forma bastante redonda. Los cuatro siguientes son: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. A estos se les suele llamar **planetas gaseosos** o **gigantes gaseosos**, ya que son enormes comparados con nuestro planeta y son muy ligeros para su gran tamaño, al estar formados principalmente por gases como el hidrógeno y el helio. Rotan sobre sí mismos más rápido que la Tierra, tienen una forma más achatada, poseen muchos satélites orbitando en torno a ellos y todos tienen anillos a su alrededor, aunque no siempre sean visibles.

La formación de los planetas y la del Sol están muy relacionadas. La materia que ahora constituye el sistema solar formaba parte de una nebulosa de hidrógeno, helio y polvo interestelar, que contenía una pequeña proporción del resto de los

elementos. Hace alrededor de 4.600 millones de años, esta nube de gas y polvo comenzó a concentrarse y a acumular materia a su alrededor por atracción gravitatoria hasta formar una especie de disco plano y giratorio. La atracción gravitatoria hizo que en su parte central aumentase mucho la cantidad de materia, incrementando con ello la presión y la temperatura hasta ser tan elevadas como para que el principal componente, los átomos de hidrógeno, comenzaran a chocar y unirse, dando lugar a nuevos átomos de helio y produciendo enormes cantidades de energía. Este proceso encendió un colosal horno termonuclear que, con el tiempo, originó la estrella a la que llamamos Sol.



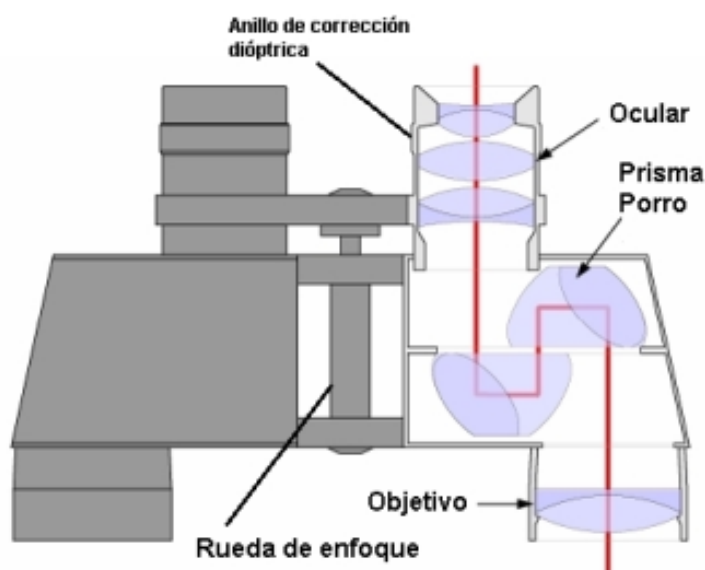
Los materiales que dieron origen a los planetas estaban situados aproximadamente en el plano del disco, girando en torno al recién formado Sol y chocando unos contra otros, formando objetos cada vez de mayor tamaño. Los distintos componentes se distribuyeron de forma natural a determinadas distancias del Sol por la acción del calor, el viento solar, la gravedad, etc. En las proximidades del Sol desaparecieron los materiales más ligeros, con lo que la naturaleza rocosa es dominante en los cuatro primeros planetas. Los planetas más alejados de la influencia del Sol adquirieron mayor masa y, con ello, mayor gravedad, por lo que fueron capaces de retener mejor los gases ligeros, como el metano, el amoníaco, el nitrógeno y el agua.

En el cinturón comprendido entre las órbitas de Marte y Júpiter ocurrió un suceso distinto. El gran efecto gravitatorio del cercano Júpiter impidió que las colisiones entre las partículas situadas en esa zona originaran un planeta, resultando en una gran cantidad de fragmentos de diferentes tamaños que conocemos como “cinturón de asteroides”.

Prismáticos y telescopios, instrumentos para la observación.

Cuando miramos un libro de astronomía o buscamos en Internet, nos asombramos de las magníficas imágenes de objetos celestes; nebulosas y galaxias llenas de colorido. Pero cuando observamos esos objetos directamente a través de un telescopio, podemos llevarnos una decepción. Muchos de los objetos son débiles y al observarlos a través de un telescopio pequeño no los vemos con esos colores espectaculares, a lo sumo vemos una débil nebulosidad grisácea. El motivo es que nuestro ojo tiene una sensibilidad limitada y con poca luz no podemos discernir los colores, vemos solo en blanco y negro. De ahí la frase: “de noche todos los gatos son pardos”. En cambio, una fotografía puede acumular la luz que le llega durante horas, haciendo los dispositivos fotográficos muchísimo más sensibles que nuestra visión. Pero hay objetos celestes brillantes cuya visión a través de un instrumento óptico nos puede asombrar, sobre todo cuando los observamos por primera vez.

Si en casa tenemos unos **prismáticos**, podemos hacer uso de ellos para la observación astronómica. Los prismáticos son dos pequeños anteojos, montados uno al lado del otro, que, al igual que el telescopio, permiten ver objetos distantes con mayor tamaño y detalle que a simple vista, pero, además, producen una visión tridimensional con impresión de profundidad (al poder usar los dos ojos a la vez). Cada prismático tiene una lente situada en la parte frontal que se denomina **objetivo**. Cuanto mayor sea su diámetro, más luz recogerá y mejor podremos distinguir objetos poco brillantes. La luz recogida se refleja en un par de prismas en el interior del tubo, que orientan la imagen y permiten una reducción del tamaño del instrumento. En el otro extremo del prismático tenemos dos lentes llamadas **oculares** (es donde situamos los ojos), que se desplazan para enfocar la imagen. Los prismáticos tienen dos números que los identifican, por ejemplo 7x40, 7x50, 11x80, etc. El primero de ellos hace referencia al número de aumentos que proporciona y el segundo al diámetro del objetivo en milímetros. En unos prismáticos tiene más importancia el diámetro del objetivo que el número de aumentos.



Esquema de la óptica de unos prismáticos. Por Agguizar at es.wikipedia, Wikimedia Commons

Con los prismáticos podemos distinguir algunos cráteres y montañas en la Luna, los satélites de Júpiter y Saturno, planetas no visibles a simple vista como Urano y Neptuno, cometas, cúmulos abiertos y globulares, nebulosas y algunas galaxias. Su fácil uso y bajo coste los hacen una excelente herramienta para aprender astronomía y un paso muy recomendable antes de adquirir un telescopio.

Cuando te hayas familiarizado con el cielo, reconociéndolo a simple vista y con los prismáticos, el siguiente paso será el uso del telescopio, pues probablemente habrá objetos que no has podido ver bien debido a que son muy pequeños o muy débiles.

Un **telescopio** es un instrumento óptico que nos permite captar mucha más luz al ser el diámetro del objetivo mayor que el de unos prismáticos. Además, cuanto más grande sea el objetivo, más pequeños serán los detalles que podremos ver. En un telescopio también es más importante el diámetro del objetivo que el número de aumentos, aunque están íntimamente relacionados.

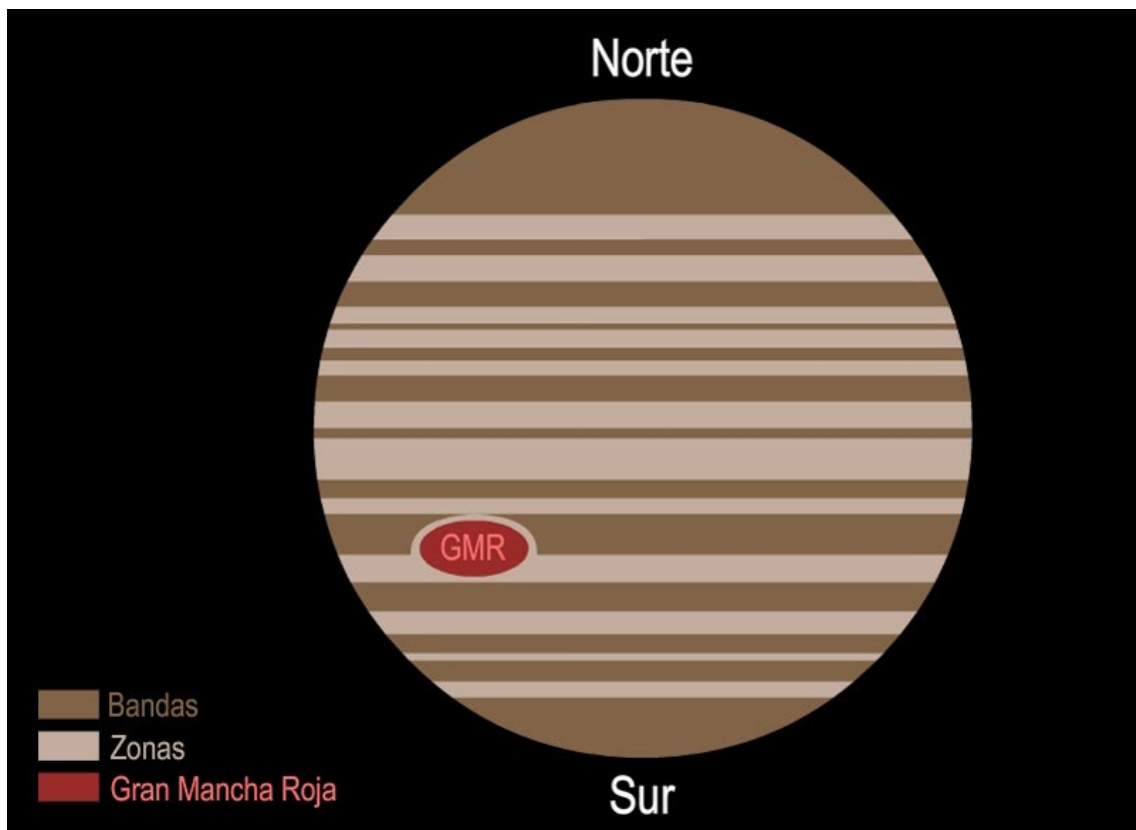
Existen principalmente dos tipos de telescopios: los **refractores**, que tienen como objetivo una lente que concentra la luz en un punto denominado foco; y los **reflectores**, cuyo objetivo es un espejo parabólico que concentra los rayos refleja en un punto al que también denominamos foco. En un telescopio podemos cambiar los aumentos sustituyendo el ocular que coloquemos detrás. Cuanto más pequeña sea la distancia focal del telescopio (que se suele representar con la letra 'f'), mayor aumento nos proporciona el conjunto.

Con un telescopio podemos observar objetos que con prismáticos apenas podemos distinguir, como son las montañas y cráteres de la Luna, detalles en las nebulosas y estructuras en las galaxias, pero lo que llama más la atención es la visión de los planetas. Con él podremos ver las fases de los planetas interiores (Mercurio y sobre todo Venus), los casquetes polares del planeta Marte, las bandas oscuras de la atmósfera de Júpiter con su Gran Mancha Roja, los cuatro grandes satélites de Júpiter y, especialmente, el impresionante anillo de Saturno, quizás lo más imborrable que uno puede ver cuando observa por primera vez con un telescopio.

Júpiter.

Júpiter es el mayor planeta del Sistema Solar y el quinto más cercano al Sol. Recibe su nombre del dios romano *Júpiter* (*Zeus* en la mitología griega). Es tan grande que dentro de él cabrían más de mil planetas como la Tierra. Tiene una masa superior al doble de la del resto de los planetas del sistema solar juntos. A través de un telescopio podemos darnos cuenta de inmediato de que no es completamente esférico, sino que está ligeramente achatado por los polos debido al veloz movimiento de rotación del planeta, el más rápido de nuestro sistema solar (Júpiter da una vuelta sobre sí mismo en un tiempo inferior a 10 horas). También podemos apreciar una serie de bandas paralelas a su ecuador, que son formaciones atmosféricas que reciben el nombre de “bandas” o “zonas”. La diferencia fundamental entre ellas (aparte de la tonalidad oscura de las bandas y clara de las zonas) es que en las bandas los vientos se desplazan en un sentido, mientras que en las zonas se desplazan en sentido opuesto. Los vientos en el ecuador soplan a velocidades en torno a 360 *km/h*.

6



Si hay algo que destaca en la atmósfera de Júpiter es, sin duda, su Gran Mancha Roja (GMR). Este enorme anticiclón situado en el hemisferio sur del planeta ha

permanecido visible desde que se descubrió hace más de 300 años, cuando se observó Júpiter por primera vez. No sabemos cuánto tiempo llevaba allí antes de que se observara. En este tiempo, ha variado de color y tamaño. Se trata de un gigantesco remolino que gira en sentido anti horario, con vientos que superan los 500 *km/h* y tan grande que cabrían varios planetas como la Tierra dentro de él.

El primero en dirigir un telescopio a Júpiter fue Galileo Galilei, que, en enero de 1610, descubrió que este planeta estaba acompañado por cuatro satélites que giraban en torno a él. Este descubrimiento puso en evidencia que había otros cuerpos que giraban alrededor de un astro que no era la Tierra, tirando por los suelos el modelo geocéntrico. Hasta hoy, se han encontrado más de 95 satélites orbitando alrededor de este planeta¹, muchos de ellos de unos pocos kilómetros de diámetro, y el número va a aumentando cada año. Los cuatro más grandes, con un tamaño similar a nuestra Luna, son visibles con un pequeño telescopio.

Después de la visita de varias sondas espaciales a Júpiter, se descubrió que posee un sistema de anillos que lo rodea, de brillo muy débil y compuesto por partículas de polvo microscópicas o submicroscópicas.



Visión de Júpiter a través de un telescopio de aficionado. Autor: O. González

¹NASA Solar System [Jupiter Moons](#)

Saturno

Saturno ocupa el sexto lugar en distancia de los planetas con respecto al Sol, casi 10 veces más lejos de lo que se encuentra la Tierra de nuestra estrella. Recibe su nombre del dios romano *Saturno* (*Cronos* en la mitología griega). Es el segundo planeta más grande del sistema solar y, al igual que Júpiter, se encuentra achatado por los polos debido a su rápida rotación (su período de rotación es de unas 10 horas y cuarto). Su atmósfera está compuesta principalmente de hidrógeno, aunque también posee algo de helio y metano. Tiene un color amarillento y también posee bandas como Júpiter, pero menos marcadas.

8

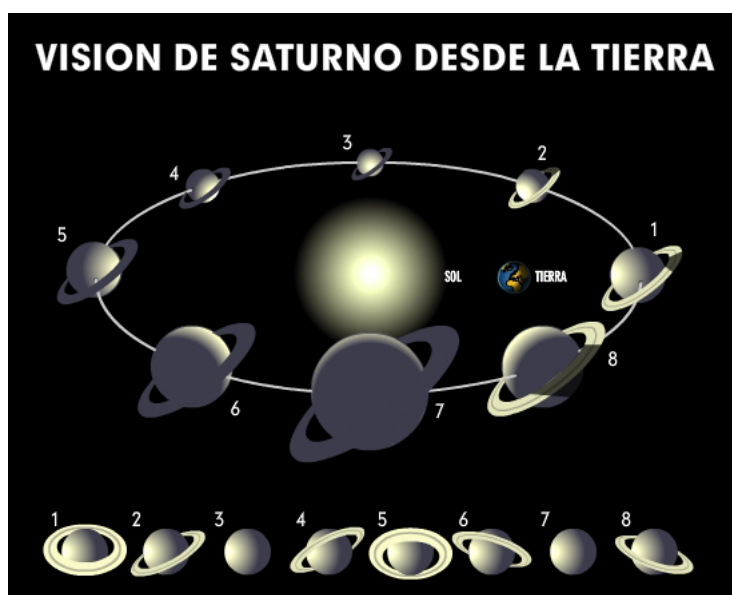
El gran tamaño del planeta, que podría contener unas 740 tierras, y su relativa pequeña masa (solo 95 veces la terrestre), hacen de él un planeta bastante singular, ya que es el único que tiene una densidad inferior a la del agua. Mientras que un litro de agua pesa 1 *kg*, si pudiésemos coger el mismo volumen de Saturno, este solo pesaría 690 gramos. Si existiera un recipiente de agua lo suficientemente grande como para introducir a Saturno, flotaría.



Visión de Saturno a través de un telescopio de aficionado. Autor: O. González

Pero si algo tiene Saturno que lo convierte en único, es su sistema de anillos, los únicos visibles desde la Tierra y que pueden llegar a observarse incluso con un pequeño telescopio. Galileo Galilei fue el primero en observarlos cuando apuntó con su telescopio a Saturno pero, debido al pequeño tamaño y la baja calidad del instrumento, pensó que eran lunas a los lados del planeta. En los anillos se pueden apreciar zonas oscuras en las que prácticamente no hay materia. La mayor de ellas es la división de Cassini, que separa anillos de diferentes brillos. Los anillos están compuestos por fragmentos de hielo, cuyos tamaños oscilan desde algunos centímetros hasta metros, y gran cantidad de polvo, por lo que se piensa que se formaron a partir de los impactos que sufrieron las lunas de Saturno con meteoroides y cometas.

Los anillos de Saturno están inclinados con respecto al plano en que se traslada alrededor del Sol. Como tarda unos 29,5 años en completar su órbita, cada 15 años aproximadamente los anillos desaparecen de nuestra vista durante unos meses, debido a que los estamos viendo de canto. En ese periodo, son invisibles incluso con los mayores telescopios, pues su grosor es de apenas 1 *km*.



Representación de la órbita de Saturno, no a escala

Saturno, al igual que Júpiter, tiene gran cantidad de satélites. En marzo de 2025, a las 146 que se le conocían hubo que sumar 128 lunas pequeñas (del tamaño de un estadio), hasta llegar a un total de 274²(y contando...). El mayor de ellos, Titán, es el único con atmósfera y tiene un diámetro mayor que el planeta Mercurio.

²NASA Solar System. [Saturn Moons](#)

Para más información, visite nuestra página web: www.iac.es/peter

Contacto: **Nayra Rodríguez Eugenio, Alejandra Goded** (peter@iac.es)
Unidad de Comunicación y Cultura Científica
Instituto de Astrofísica de Canarias
Calle Vía Láctea s/n
38205 La Laguna
Santa Cruz de Tenerife
España

10

Esta unidad didáctica ha sido financiada por:



GIGANTES GASEOSOS