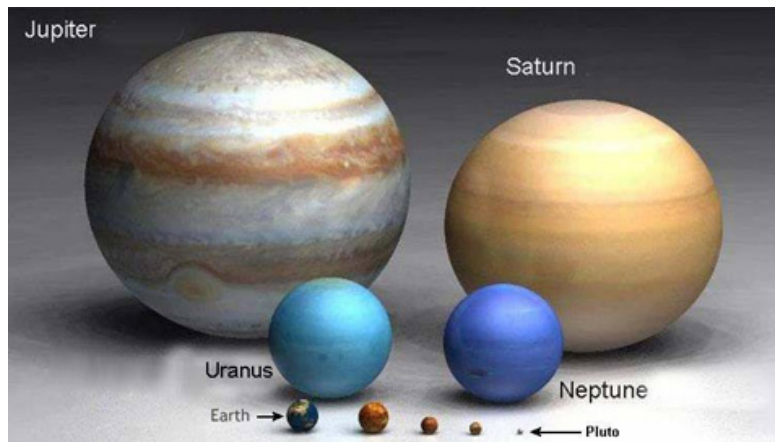


# LOS PLANETAS



Cualquier aficionado, por pocos medios que tenga, puede intentar la observación de los planetas y seguir su movimiento aparente entre las estrellas de fondo. En una época saturada por la tecnología en la cual las cámaras CCD ya se han impuesto sobre la fotografía convencional aun cabe hacer apuestas por la observación visual. Esto no debe sorprendernos pues el campo de la astronomía planetaria queda al alcance de los aficionados con tan solo disponer de un par de ojos y un telescopio mayor de unos 10 cm de abertura. Un refractor de 6 cm de abertura permite ver los planetas aunque a poco más de 100 aumentos. Sobrepasar los 200 aumentos con un reflector mayor de 20 cm supone abrir un mundo de detalles en los planetas Marte, Júpiter y Saturno, aquellos con mayores dimensiones angulares vistos desde la Tierra. También puede resultar fascinante seguir las fases en Venus o en el fugaz Mercurio.

## **EL PAPEL DEL AFICIONADO**

Es muy importante el esfuerzo continuado que miles de aficionados realizan al tomar imágenes y analizar visualmente la evolución de detalles casi imperceptibles en las atmósferas de Júpiter y Saturno o sobre la superficie del impredecible Marte. La observación visual siempre será útil y, de hecho, todavía hoy muchos aficionados con grandes medios la practican. Quizás lo que la haga más interesante sea su utilidad para adelantarse en realizar descubrimientos a cualquier observatorio profesional. No se necesita perder tiempo revelando placas o tratando imágenes, solo enfocar y mirar. Existen múltiples ejemplos de esto pues nuestro país cuenta con una importante escuela de especialistas en astronomía planetaria. Por ejemplo, el anuncio del descubrimiento de la desaparición de la banda ecuatorial Sur (SEB) en la atmósfera joviana o de la aparición de perturbaciones (por ejemplo, manchas blancas) en la atmósfera de Saturno hechas por aficionados españoles. Por ello, no debe preocuparnos demasiado no disponer de medios para realizar un seguimiento fotográfico o CCD de planetas: ¡Con tiempo y afición todo llega!

## **LOCALIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES PLANETAS Y SUS MOVIMIENTOS**

Son ocho los planetas conocidos en el sistema solar. De ellos: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno son visibles a simple vista y, por ende, fueron estudiados por los antiguos astrónomos. Urano es prácticamente invisible sin telescopio y fue identificado por primera vez como planeta en 1781. Neptuno fue descubierto en 1846 y, aunque recientemente ha perdido su categoría de planeta, Plutón fue descubierto en 1930. Con la definición de planeta actualmente aceptada tanto Plutón como los cuerpos que se han

descubierto o se descubrirán en el futuro en la zona del cinturón de Kuiper se clasificarán como "planetas enanos".

Tras el descubrimiento de Plutón no fue sino hasta el año 1978 en que se descubrió su principal satélite llamado Caronte. Y recientemente, en 2005, el telescopio espacial Hubble descubrió otros dos mucho más pequeños y alejados de Plutón (Nix e Hidra). Curiosamente Caronte es tan grande comparado con Plutón que el centro de gravedad alrededor del que ambos giran está ya fuera de Plutón.

A partir de 1992 se comenzaron a descubrir objetos con órbitas más lejanas que Neptuno (por ello se llaman objetos trans-neptunianos o TNOs). Ahora se conocen más de 1000 de estos objetos. Era inevitable que al final se encontrara alguno mayor que Plutón. Y esto pasó en 2003. Se descubrió "2003 UB<sub>313</sub>" objeto de unos 2500km de diámetro e incluso acompañado de un satélite. Esto hizo que los astrónomos se cuestionaran la definición de planeta.

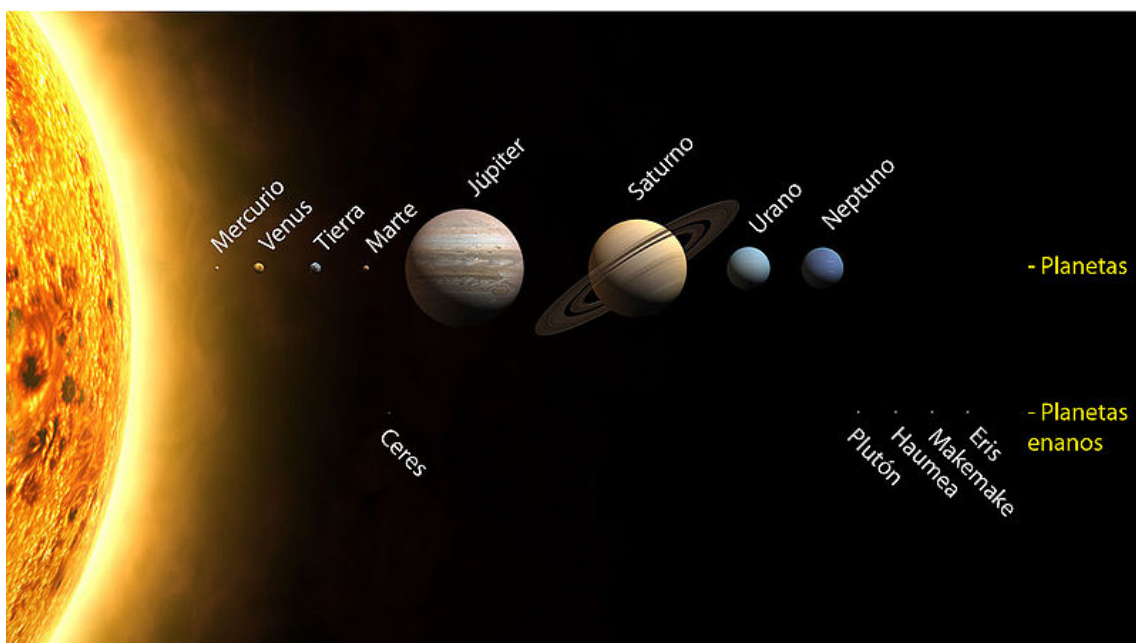
Finalmente la Unión Astronómica Internacional llegó a la siguiente definición:

*La UAI [...] resuelve que los planetas y otros cuerpos del Sistema Solar se definan en tres categorías distintas de la siguiente manera:*

*Un planeta<sup>1</sup> es un cuerpo celeste que (a) está en órbita alrededor del Sol, (b) tiene suficiente masa para que su propia gravedad supere las fuerzas de cuerpo rígido de manera que adquiera un equilibrio hidrostático (forma prácticamente redonda)<sup>2</sup>, (c) ha limpiado la vecindad de su órbita*

*(2) Un planeta enano es un cuerpo celeste que (a) está en órbita alrededor del Sol, (b) tiene suficiente masa para que su propia gravedad supere las fuerzas de cuerpo rígido de manera que adquiera un equilibrio hidrostático (forma casi redonda) [2], (c) no ha limpiado la vecindad de su órbita y (d) no es un satélite.*

*(3) Todos los otros objetos<sup>3</sup> que orbitan al Sol se deben denominar colectivamente "Cuerpos Pequeños del Sistema Solar".*



1Los ocho planetas son: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

2Se establecerá un proceso de la UAI para asignar a los objetos que estén en los límites en la categoría de planeta enano u otras.

3Actualmente esto incluye a la mayoría de los asteroides del Sistema Solar, la mayoría de los objetos transneptunianos y otros cuerpos pequeños.

El término "planeta menor" fue finalmente abandonado. La UAI ha adoptado el término informal "planeta enano" para describir a los objetos del Sistema Solar más pequeños que Mercurio. Un "Plutón", que recibe su nombre del ex-planeta Plutón, es un término formal que describe específicamente a todos los planetas helados del cinturón de Kuiper y más allá. Los objetos que están por debajo del umbral de "esfericidad" se denominan "cuerpos menores del sistema solar". La UAI no ha decidido qué separa a un planeta de una enana marrón.

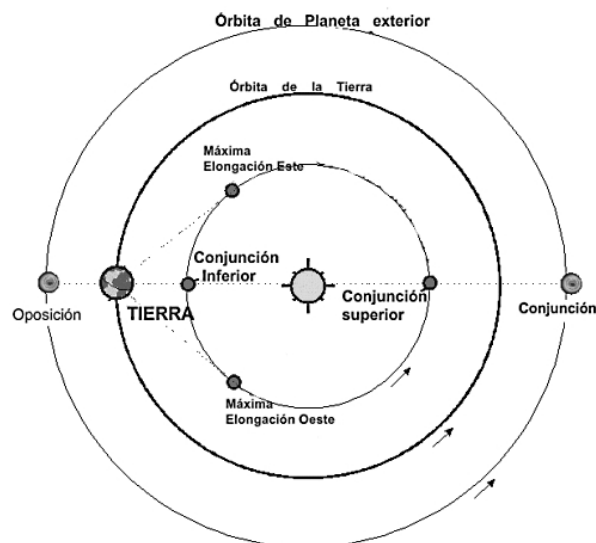
En la misma reunión de la UAI se asignó un nombre a 2003 UB<sub>313</sub> en concreto le pusieron Eris.

La luz procedente de cualquier planeta es luz solar reflejada. Ninguno de los planetas posee una fuente de energía interna suficiente; incluso Júpiter, el planeta mayor y más masivo, no ha sido nunca una estrella. Así, pues, el brillo

relativo de los planetas depende tanto de sus albedos ó reflectividades como de sus distancias al Sol y sus diámetros.

## PLANETAS INTERIORES

Las órbitas de Mercurio y Venus se hallan en el interior de la órbita terrestre y es por ello que reciben el nombre de planetas interiores. Sus planos orbitales están ligeramente inclinados respecto al plano orbital de la Tierra. De hecho, tal característica es una constante para los planetas exceptuando Plutón que presenta características peculiares. Como los planetas mayores giran alrededor del Sol en planos muy próximos al de la Tierra, las trayectorias aparentes de los planetas se hallan siempre muy próximas a la del movimiento del Sol (próximas por tanto a la eclíptica). Por tener sus órbitas en el interior de la órbita terrestre, los planetas interiores parecen encontrarse, para un observador terrestre, dentro de un ángulo fijo a partir del Sol. Este ángulo viene determinado por el tamaño de la órbita referido al de la Tierra. La distancia angular máxima entre un planeta inferior y el Sol se llama elongación máxima (este u oeste). Cuando la Tierra, el Sol y el planeta interior en cuestión se hallan alineados la posición del planeta se llaman conjunción inferior si dicho planeta está situado entre la Tierra y el Sol y conjunción superior si el Sol está situado entre el planeta y la Tierra.

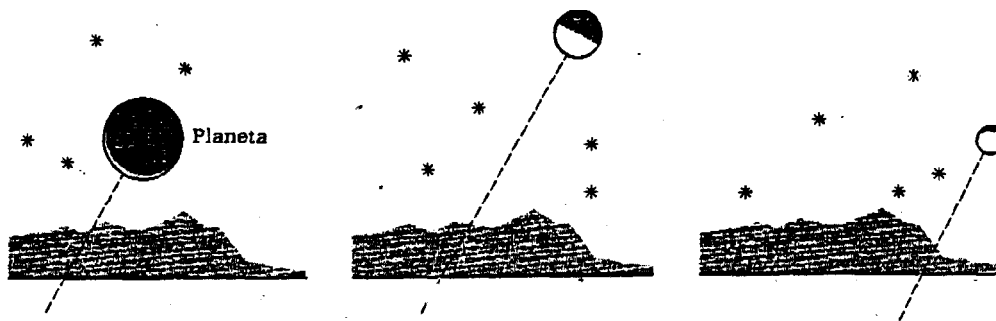


Luego, desde la Tierra, pueden divisarse Mercurio y Venus al oeste del Sol, a distancias angulares que, como máximo, alcanzan los valores 28° y 47° que son los valores de máxima elongación. Cuando se hallan al oeste del Sol, salen antes que aquél para un observador terrestre, y parecen por tanto estrellas matutinas próximas al horizonte este. En las posiciones correspondientes al este del Sol, se ponen después que éste y parecen estrellas vespertinas próximas al horizonte oeste. Como Mercurio se encuentra bastante cerca del Sol, resulta difícil su observación y de hecho la mayoría de la gente no ha visto nunca Mercurio, a pesar de su brillo.

De los planetas interiores son características las fases, semejantes a las de la Luna, pero sólo visibles mediante telescopio. Cuando presentan elongación máxima una mitad del planeta está iluminada y la otra oscura (fase de cuarto). En su punto más alejado de la Tierra ambos planetas están prácticamente llenos y presentan forma gibosa. En la figura pueden verse las posiciones de estos planetas durante la mitad de su órbita (forma de lúnula, cerca de la conjunción inferior, cuarto, cerca de la elongación máxima; y forma gibosa cerca de la conjunción superior).



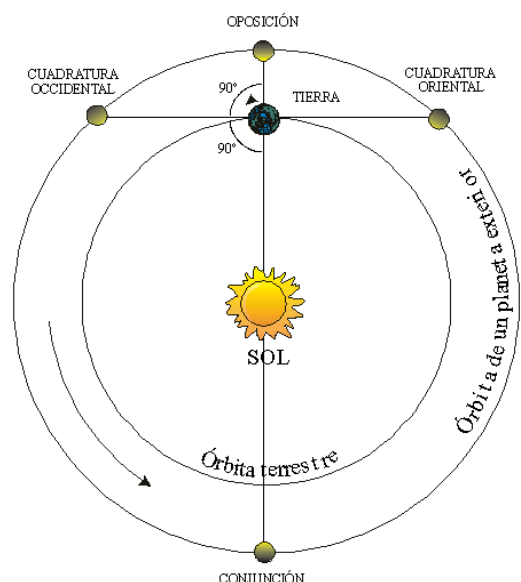
En la figura siguiente se pone de manifiesto cómo ve un observador terrestre los planetas interiores. En ella se representa Venus en las fases de lúnula, cuarto y gibosa. Se hacen visibles los cambios del tamaño aparente, la posición sobre el horizonte y la altura para una misma posición de Sol por debajo del horizonte.



También se manifiesta un cambio del tamaño aparente del planeta y se debe al hecho de que la distancia entre la Tierra y Venus o Mercurio varía notablemente. Por ejemplo, la distancia Tierra-Venus es de unos 50 millones de km en la fase de lúnula y alrededor de 250 millones de km cuando el planeta presenta forma gibosa; por consiguiente, el tamaño aparente del planeta varía en aproximadamente un factor 5. Análogamente, el tamaño aparente de Mercurio experimenta una variación de un factor 8.

## PLANETAS EXTERIORES

Se encuentran, respecto del Sol, más allá de la órbita terrestre. Como se encuentran en el plano de la eclíptica sus movimientos se proyectan en una dimensión cerca de la eclíptica, pero a cualquier distancia angular del Sol. Mientras que los períodos de revolución alrededor del Sol de los planetas inferiores son menores que el de la Tierra, o sea inferiores a un año, los períodos de los planetas superiores son mayores. Varían entre unos 2 años para Marte hasta 250 años para el planeta enano Plutón. Los planetas superiores no presentan los cambios de fase que se aprecian en los planetas inferiores y ello se debe, nuevamente, a que giran en torno al Sol más allá de la órbita



terrestre. Sin embargo, presentan también una pequeña fase cerca de la posición de cuadratura, cuando una pequeña porción de la superficie del planeta orientada hacia la Tierra se encuentre en la sombra mientras que el resto esté iluminado por el Sol.

Las posiciones características de la órbita de un planeta superior son las de oposición y conjunción, cuando el Sol, la Tierra y el planeta están alineados. Será oposición si el Sol y el Planeta se encuentran en lados opuestos respecto a la Tierra y conjunción si están en el mismo lado respecto a la Tierra. La posición de cuadratura es cuando el Sol, la Tierra y el planeta forman un triángulo rectángulo.

## COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS PRINCIPALES PLANETAS

Aunque previamente se ha hablado de planetas interiores y exteriores con respecto a la órbita de la Tierra también se utilizan estos nombres para hablar de planetas internos, "terrestres" o rocosos como Mercurio, Venus, Tierra y Marte y planetas externos, "jovianos" o gaseosos como Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Los planetas interiores evidentemente, poseen diferencias menores de tamaño, composición química, etc.; sin embargo concuerdan en un aspecto básico: sus superficies están constituidas por material rocoso mientras que los exteriores se caracterizan por ser mucho mayores en dimensiones y esencialmente gaseosos.

**Mercurio.** Es el más próximo al Sol y por tanto recibe más energía solar que cualquier otro planeta. Es el menor de los planetas interiores, ligeramente superior a la Luna. Su diámetro es de unos 4900 km y su estructura superficial parece muy semejante a la lunar. Posee, por ejemplo, formaciones rocosas que producen pequeñas fluctuaciones de su albedo cuando el planeta va girando alrededor de su eje. Especialmente abundantes son los cráteres que se observan en las fotografías enviadas a la Tierra por los Mariners durante sus encuentros con el planeta en los años setenta. Se supone que Mercurio y la Luna son también similares, tanto desde el punto de vista químico como mineralógico.

Mercurio gira muy lentamente de manera que completa una vuelta completa en 58.6 días. Sólo se aprecia una atmósfera muy tenue, y mientras el hemisferio soleado es abrasado por el calor solar, su lado oscuro se enfría al radiar la energía calorífica almacenada durante el largo "día. La temperatura del lado oscuro es del orden de  $-173^{\circ}$  a  $-73^{\circ}$  C.

**Venus.** Tiene un tamaño muy parecido al de la Tierra. Durante mucho tiempo se le consideró como un sitio posible de existencia de vida extraterrestre. Sin embargo, se ha comprobado que la temperatura superficial es de unos  $400^{\circ}$  C. Es pues una temperatura muy próxima al punto de fusión del plomo y, por tanto, demasiado elevada para existir vida tal como la conocemos. La composición química de la atmósfera de Venus ha sido medida recientemente, mediante cápsulas enviadas al planeta desde vehículos espaciales rusos. Puede afirmarse en la actualidad que un 95 % de la atmósfera está compuesta por  $\text{CO}_2$  y que existen trazas de otros gases, como por ejemplo el oxígeno, y muy poco vapor de agua. Parece evidente que la densidad de la atmósfera cerca de la superficie es varias veces superior a la de la nuestra, si bien se desconoce todavía el valor exacto. La presión superficial debe ser unas 100 veces mayor que el valor terrestre por lo que un astronauta sería aplastado en un instante. Mediante mediciones radar se ha determinado la presencia de formaciones montañosas de dimensiones similares a las terrestres. Es posible que en las llanuras a alta temperatura que separan las formaciones montañosas se produzcan vientos de velocidades muy elevadas y capaces de transportar nubes de polvo enormes.

Los estudios telescópicos indican que Venus está recubierto, a una determinada altitud, por una espesa capa de nubes impenetrables por la luz visible. Sin embargo, las detalladas imágenes enviadas por vehículos espaciales y el telescopio espacial Hubble muestran una compleja estructura- atmosférica con una cantidad sorprendente de detalles.

Es de destacar en especial un modelo de circulación que abarca todo el planeta, con una clara simetría norte-sur. Como la mayor parte de la atmósfera, las nubes están formadas principalmente de  $\text{CO}_2$ . Sin embargo, parece claro que la elevada temperatura superficial se debe, por lo menos en parte, a la espesa capa de nubes que impide el enfriamiento rápido de la superficie por radiación, de la misma manera como se produce en un invernadero (efecto invernadero).

Otra particularidad de Venus la constituye su rotación de 250 días terrestres, pero lo más interesante es el hecho, por lo demás todavía sin explicación, de que el sentido de rotación es al contrario que el del Sol y de todos los demás planetas (excepto Urano, cuyo movimiento de rotación es bastante anormal). Por último, cabe mencionar que Venus parece 'tener un campo magnético de muy débil densidad, contrariamente a lo que ocurre en el caso de la Tierra.

**Marte.** Por su tamaño se sitúa entre Mercurio y la Tierra, pero como la densidad media de Marte es menor que la de Mercurio, sus gravedades superficiales resultan ser prácticamente iguales. El período de rotación de Marte es análogo al de la Tierra, incluso en lo referente a la orientación del eje de su órbita, pero su periodo de revolución es de unos 2 años terrestres.

La atmósfera marciana es mucho más tenue que la terrestre. Su composición exacta se desconoce todavía, pero consiste básicamente en  $\text{CO}_2$  como ocurre en Venus. La baja temperatura media y la pequeña densidad inducen a pensar que durante la noche marciana una fracción considerable de  $\text{CO}_2$  se congela y cae sobre la superficie en forma de "nieve". Para mantener la misma presión atmosférica en los lados diurno y nocturno, el  $\text{CO}_2$  debe desplazarse hacia el lado nocturno y es de esperar, como en el caso de Venus pero por distintas razones, que se produzcan temporales de elevadísimas velocidades.



En la imagen telescópica de Marte del gráfico puede observarse el casquete polar en la parte superior de la fotografía y el gran contraste de ciertos detalles de albedo.

Los primeros detalles de la superficie marciana fueron tomados por las sondas Mariner. Se observan cráteres que hacen de diversas regiones de su superficie paisajes de tipo lunar. Pero sólo algunas regiones más antiguas pueden compararse con las estructuras lunares debido a la influencia del agua en la formación de ciertas características superficiales como "cañones" y "arroyos" descubiertos como el famoso Valle Marineris, una depresión tres veces más profunda y 10 veces más extensa que el Gran Cañón del Colorado. En las proximidades del casquete polar sur se han encontrado terrazas cuyos detalles permiten especular su formación a partir de glaciares. Marte también tiene espectaculares volcanes, hoy aparentemente inactivos. Además, se han divisado campos de dunas de arena en diversas regiones originados por los regímenes de vientos marcianos. Las tempestades de arena, especialmente en aquellas épocas en que Marte se encuentra cerca del perihelio y recibe un 20 % más de radiación solar, han venido observándose durante décadas, incluso con telescopios de aficionado cuando desaparecen los detalles de albedo de zonas grandes de su superficie de Marte.

Como decíamos al principio de este punto los planetas exteriores, jovianos o gaseosos son Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno. Mientras que los planetas interiores son relativamente densos, debido a estar compuestos principalmente por material rocoso, y poseen una rotación bastante lenta; los planetas exteriores son grandes, de densidad baja y giran rápidamente. Por consiguiente, y desde el punto de vista de la constitución física,

existe una diferenciación clara en dos grupos que está relacionada con la propia formación del sistema solar.

**Júpiter.** Es el mayor de los planetas; su masa es unas 318 veces superior a la terrestre, es decir, una milésima de la masa solar. Pese a ello no es lo suficientemente grande para que en su interior se alcance la temperatura necesaria para producir reacciones nucleares y convertirse en estrella. De hecho, Júpiter es unas diez veces menor de lo necesario para formar una estrella pequeña. Por tanto, su energía procede de la absorción de la radiación solar y posiblemente, pero en menor proporción, del almacenamiento interno de calor, situación análoga a la de la Tierra. El radio de Júpiter es aproximadamente 10 veces mayor que el terrestre siendo su densidad media ligeramente mayor que la del agua. Gira muy rápidamente, siendo su período de rotación menor de 10 horas. Júpiter tarda más de 10 años terrestres en completar una revolución alrededor del Sol. No existe en Júpiter una distinción precisa entre el cuerpo sólido y la envoltura gaseosa como ocurre en la Tierra. La "superficie" tal como se ve a través de los telescopios es en realidad la parte superior de una capa de nubes opaca. A unos mil kilómetros por debajo puede definirse una superficie real en la cual los gases atmosféricos se licúan a las temperaturas y presiones existentes. Los constituyentes de la atmósfera son compuestos hidrogenados (agua, amoníaco, metano, etc.) y helio. La atmósfera de Júpiter es estratificada. En su región ecuatorial se observan plumas, parecidas a columnas de humo, ancladas en las capas inferiores de la atmósfera jupiteriana y que se elevan hacia las regiones de velocidad de rotación menor. Esta estratificación de la atmósfera desaparece en las regiones polares, que presentan una estructura típica de células convectivas. La llamada "Mancha Roja" del hemisferio sur es de origen incierto pero puede poner de manifiesto alguna irregularidad del régimen de circulación atmosférico. Otras tormentas o ciclones de este tipo se han localizado en otras ocasiones, muchas descubiertas visualmente por aficionados. La velocidad de rotación relativamente elevada y la constitución física y química confieren al planeta un achatamiento considerable, es decir, el radio polar es algo menor que el ecuatorial, siendo dicho achatamiento mucho más pronunciado que el de la Tierra.

















**Saturno**, es unas 10 veces más grande que la Tierra, mientras que **Urano** y **Neptuno** sólo lo son unas 3 veces. Las densidades medias de los tres planetas son pareadas a la del agua y sus períodos de rotación son inferiores al terrestre. Los períodos de traslados de Saturno, Urano y Neptuno son aproximadamente de 30, 85 y 165 años respectivamente. Una particularidad de Saturno es su anillo, conjunto de partículas de polvo y cristales de hielo microscópicos que han venido a situarse sobre el plano ecuatorial del planeta.

**Urano** es un planeta excepcional por sus curiosas características. Por ejemplo, su eje de rotación está prácticamente en el plano orbital y gira en sólo 17 horas sobre él. Su atmósfera se extiende más de 11.000 km de profundidad, compuesta por un 88% de Hidrógeno y un 12% de Helio, junto a trazas de metano e hidrocarburos. Con el telescopio podremos apreciar su pequeño diámetro y su preciosa tonalidad verdeazulada.

**Neptuno** se asemeja a Urano en sus dimensiones, composición atmosférica y período de rotación. Su densidad es la mayor de los planetas gaseosos. Tiene mucha energía interna que lo hace emitir 3 veces más de la que recibe del Sol. A través de telescopio tiene una tonalidad azulada característica.








A continuación se incluyen un par de tablas con datos numéricos correspondientes a los planetas y los planetas enanos.



		Mercurio	Venus	Tierra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Neptuno
Imagen									
Símbolo Astronómico									
Distancia media al Sol	mill km UA	57,9 0,387	108,2 0,7239	149,6 1	227,9 1,524	778,4 5,203	1.426,7 9,537	2.871,0 19,191	4.498,3 30,069
Radio medio	km :T	2.439,64 0,3825	6.051,59 0,9488	6.378,15 1	3.397,00 0,53226	71.492,68 11,209	60.267,14 9,449	25.557,25 4,007	24.766,36 3,883
Superficie/Área	mill km <sup>2</sup> :T	75 0,1471	460 0,9010	510 1	140. 0,2745	64.000 125,5	43.800 86,27	8.130 15,88	7.700 15,10
Volumen	km <sup>3</sup> :T	6,083×10 <sup>10</sup> 0,056	9,28×10 <sup>11</sup> 0,87	1,083×10 <sup>12</sup> 1	1,6318×10 <sup>11</sup> 0,151	1,431×10 <sup>15</sup> 1.321,3	8,27×10 <sup>14</sup> 763,59	6,834×10 <sup>13</sup> 63,086	6,254×10 <sup>13</sup> 57,74
Masa	kg :T	3,302×10 <sup>23</sup> 0,055	4,8690×10 <sup>24</sup> 0,815	5,9742×10 <sup>24</sup> 1	6,4191×10 <sup>23</sup> 0,107	1,8987×10 <sup>27</sup> 318	5,6851×10 <sup>26</sup> 95	8,6849×10 <sup>25</sup> 14	1,0244×10 <sup>26</sup> 17
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	5,43	5,24	5,515	3,940	1,33	0,697	1,29	1,76
Gravedad Ecuatorial	m/s <sup>2</sup>	3,70	8,87	9,81	3,71	23,12	8,96	8,69	11,00
Velocidad de escape	km/s	4,25	10,36	11,18	5,02	59,54	35,49	21,29	23,71
Periodo de rotación	días	58,64	-243,02	0,9972	1,03	0,41	0,44	-0,72	0,67
Periodo orbital	años	0,24	0,62	1	1,88	11,86	29,45	84,02	164,79
Velocidad orbital media	km/s	47,8725	35,0214	29,7859	24,1309	13,0697	9,6724	6,8352	5,4778
Excentricidad [9]		0,21	0,0068	0,017	0,093	0,048	0,054	0,047	0,0086
Inclinación	°	7,00487	3,39471	0,00005	1,85061	1,30530	2,48446	0,76986	1,76917
Inclinación axial	°	0,0	177,3	23,45	25,19	3,12	26,73	97,86	29,58
Temperatura media en superficie	K	440	730	288 / 293	186 / 268	152	134	76	53
Temperatura media en superficie	C	166,85	456,85	14,85 / 19,85	-87,15 / -5,15	-121,15	-139,15	-197,15	-220,15
Temperatura media del aire	K			288		165	135	76	73
Temperatura media del aire	C			14,85		-108,15	-138,15	-197,15	-200,15
Composición de la Atmósfera		He Na+ P+	CO <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> Ar	H <sub>2</sub> He	H <sub>2</sub> He	H <sub>2</sub> He CH <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> He CH <sub>4</sub>
Número de lunas conocidas		0	0	1	2	63	61	27	13
Anillos		No	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Discriminante planetario[11]		9,1×10 <sup>4</sup>	1,35×10 <sup>6</sup>	1,7×10 <sup>6</sup>	1,8×10 <sup>5</sup>	6,25×10 <sup>5</sup>	1,9×10 <sup>5</sup>	2,9×10 <sup>4</sup>	2,4×10 <sup>4</sup>

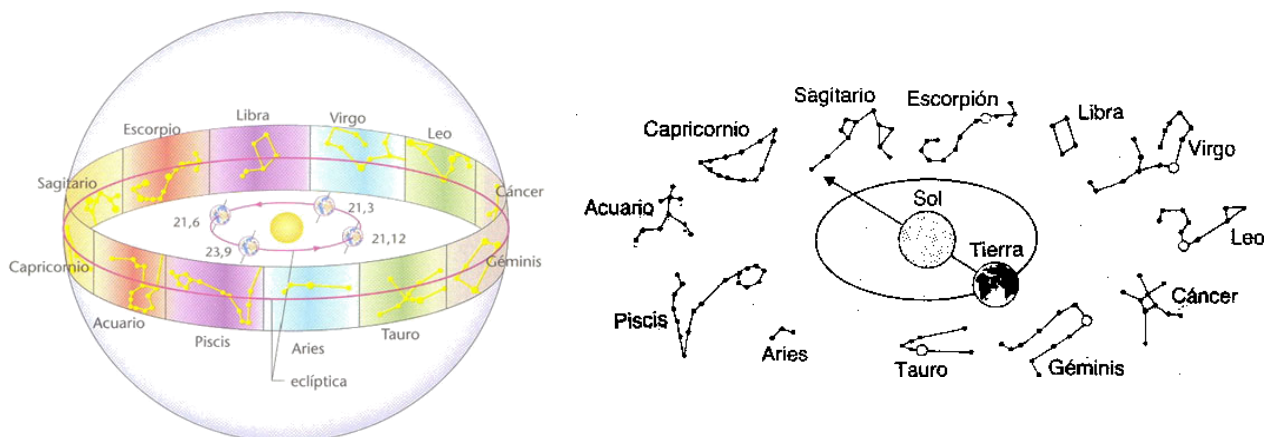


La tabla siguiente incluye los principales planetas menores conocidos. Entre ellos se puede hacer también diferencias entre Ceres, situado en el cinturón de asteroides, y el resto, que son todos objetos transneptunianos.

		<b>Ceres</b> 	<b>Plutón</b> 	<b>Haumea</b> 	<b>Makemake</b> 	<b>Eris</b> 
Símbolo astronómico[q]						
Número asignado		1	134.340	136.472	136.108	136.199
Distancia media al Sol	km UA	413.700.000 2,766	5.906.380.000 39,482	6.484.000.000 43,335	6.850.000.000 45,792	10.210.000.000 67,668
Radio medio	km :E[f]	471 0,0738	1.148,07 0,180	575 0,09[17]	750±200 0,12[18]	1.200 0,19[19]
Volumen	km <sup>3</sup> :E	4,37×10 <sup>8</sup> 0,0005	6,33×10 <sup>9</sup> 0,007	1,3–1,6×10 <sup>9</sup> 0,001	1,8×10 <sup>9</sup> 0,002[b]	7,23×10 <sup>9</sup> 0,008
Área superficial	km <sup>2</sup> :E	2.800.000 0,0055	17.000.000 0,0333	6.800.000 0,0133	7.000.000 0,015	18.000.000 0,0353
Masa	kg :E	9,5×10 <sup>20</sup> 0,00016	1,3×10 <sup>22</sup> 0,0022	4,2 ± 0,1×10 <sup>21</sup> 0,0007	4×10 <sup>21</sup> 0,0007	1,7×10 <sup>22</sup> 0,0028
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	2,08	2,0	2,6–3,3	2,0	2,25
Gravedad en el ecuador	m/s <sup>2</sup>	0,27	0,60	0,44	0,5	~0,8
Velocidad de escape	km/s	0,51	1,23	0,84	0,8	1,37
Período de rotación	días	0,3781	~6,38718	0,167	?	?
Periodo orbital	años	4,599	247,92065	285,4	309,9	557
Velocidad orbital media	km/s	17,882	4,7490	4,484	4,4	3,436
Excentricidad		0,080	0,24880766	0,18874	0,159	0,44177
Inclinación	°	10,587	17,14175	28,19	28,96	44,187
Oblicuidad	°	4	119,61	?	?	?
Temperatura media superficial	K	167	40	<50	30	30
Composición atmosférica		H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> .	N <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> .
Número de lunas conocidas		0	3	2	0	1
Discriminante planetario		0,33	0,077	0,023	0,02	0,10

## Esquema de la eclíptica y de las constelaciones del Zodíaco:

En su traslación alrededor del Sol, desde la Tierra el Sol parece proyectarse a lo largo de una línea imaginaria que es la eclíptica. Debido a ello el Sol (y también los planetas que están aproximadamente en ese plano) parecen proyectarse sobre la banda de



constelaciones del Zodíaco (del griego zoon que significa animal).

Los planetas interiores o exteriores, como se encuentran prácticamente en el mismo plano en el que se traslada la Tierra, los observaremos también proyectados en la banda del zodíaco. Sin embargo, sus movimientos son más complejos.

Notemos que en el dibujo estas constelaciones aparecen dibujadas sobre unos planos pero en realidad cada una de esas estrellas están a diferentes distancias de la Tierra. Nosotros desde la Tierra contemplamos todas las estrellas aparentemente proyectadas sobre la hipotética bóveda celeste y, debido a la distancia que nos separa de ellas, nos hace perder la sensación de profundidad.

Dado que los límites de las constelaciones no son rectángulos iguales los periodos en los que el Sol, visto desde la Tierra, está dentro de los límites de una constelación no son regulares. Los límites son los siguientes:

- Sagitario: Diciembre 18 - Enero 18
- Capricornio: Enero 19 - Febrero 15
- Acuario: Febrero 16 - Marzo 11
- Piscis: Marzo 12 - Abril 18
- Aries: Abril 19 - Mayo 13
- Tauro: Mayo 14 - Junio 19
- Géminis: Junio 20 - Julio 20
- Cáncer: Julio 21 - Agosto 9
- Leo: Agosto 10 - Septiembre 15
- Virgo: Septiembre 16 - Octubre 30
- Libra: Octubre 31 - Noviembre 22
- Escorpio: Noviembre 23 - Noviembre 29
- Ofiuco: Noviembre 30 - Diciembre 17