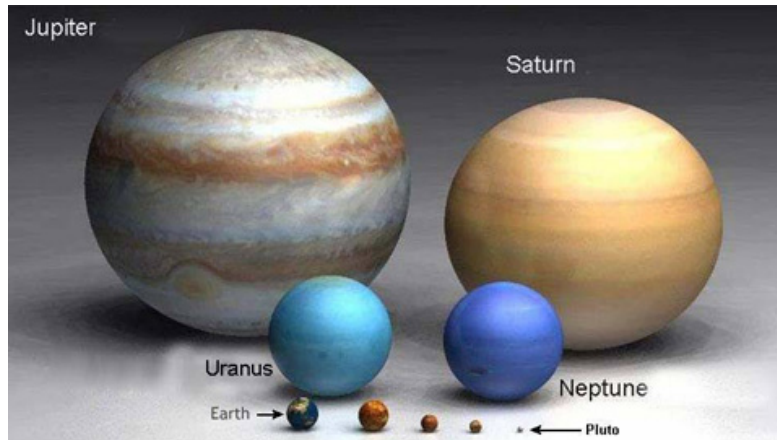


ELS PLANETES



Qualsevol afeccionat, per pocs mitjans que tinga, pot intentar l'observació dels planetes i seguir el seu moviment aparent entre les estrelles del fons. En un època saturada per la tecnologia, en què les càmeres CCD ja s'han imposat sobre la fotografia convencional, encara cap fer apostes per l'observació visual. Això no ens ha de sorprendre, ja que el camp de l'astronomia planetària queda a freq dels afeccionats, només que disposen d'un parell d'ulls i d'un telescopi major d'uns 10 cm d'obertura. Un refractor de 6cm d'obertura permet veure els planetes encara que a poc més de 100 augments. Sobrepasar els 200 augments amb un reflector major de 20 cm suposa obrir un món de detalls en els planetes Mart, Júpiter i Saturn, els que tenen majors dimensions angulars vists des de la Terra. També pot resultar fascinant seguir les fases en Venus o en el fugaç Mercuri.

EL PAPER DE L'AFECCIONAT

És molt important l'esforç continuat que milers d'afeccionats realitzen en prendre imatges i analitzar visualment l'evolució de detalls quasi imperceptibles en les atmosferes de Júpiter i Saturn, o sobre la superfície de l'imprevisible Mart. L'observació visual sempre serà útil i, de fet, encara hui molts afeccionats amb grans mitjans la practiquen. Potser allo que la fa més interessant és la seua utilitat per a avançar-se en la realització de descobriments a qualsevol observatori professional. No es necessita perdre temps revelant plaques o tractant imatges, només enfocar i mirar. Hi ha nombrosos exemples d'això ja que el nostre país compta amb una important escola d'especialistes en astronomia planetària. Per exemple, l'anunci del descobriment de la banda equatorial sud (SEB) de l'atmosfera joviana o de l'aparició de pertorbacions (per exemple, taques blanques) en l'atmosfera de Saturn, fetes per afeccionats espanyols. Per això, no ens hem de preocupar gaire de no disposar de mitjans per realitzar un seguiment fotogràfic o CCD de planetes: amb temps i afecció tot arriba!

LOCALITZACIÓ DELS PRINCIPALS PLANETES I ELS SEUS MOVIMIENTS

Els planetes coneguts dins del Sistema Solar en són huit. D'ells: Mercuri, Venus, Mart, Júpiter i Saturn són visibles a simple vista i, per tant, foren estudiats pels antics astrònoms. Urà és pràcticament invisible sense telescopi i fou identificat per primera vegada com a planeta el 1781. Neptú fou descobert el 1846 i, tot i que recentment ha perdut la seua categoria de planeta, Plutó fou descobert el 1930. Amb la definició de *planeta* actualment acceptada, tant Plutó com els cosos que s'han descobert o que es descobriran en el futur

en la zona del *Cinturó de Kuiper* es classificaran com a *planetes nans*.

Després del descobriment de Plutó, no va ser fins l'any 1978 que se'n descobrí el principal satèl·lit, Caront. I recentment, el 2005, el telescopi espacial Hubble n'ha descobert dos més molt més menuts i allunyats de Plutó (Nix i Hydra). Curiosament, Caront és tan gran comparat amb Plutó, que el centre de gravetat al voltant del qual giren queda fora de Plutó.

A partir de 1992 es començaren a descobrir objectes amb òrbites més llunyanes que Neptú (per això s'anomenen *transneptunians* o *TNOs*). Ara se'n coneixen més de 1000. era inevitable que al final se'n trobara un major que Plutó. I això va passar el 2003, en què es descobrí «2003 UB₃₁₃», un objecte d'uns 2500 km de diàmetre i, fins i tot, acompanyat d'un satèl·lit. Això va fer que els astrònoms es qüestionaren la definició de *planeta*.

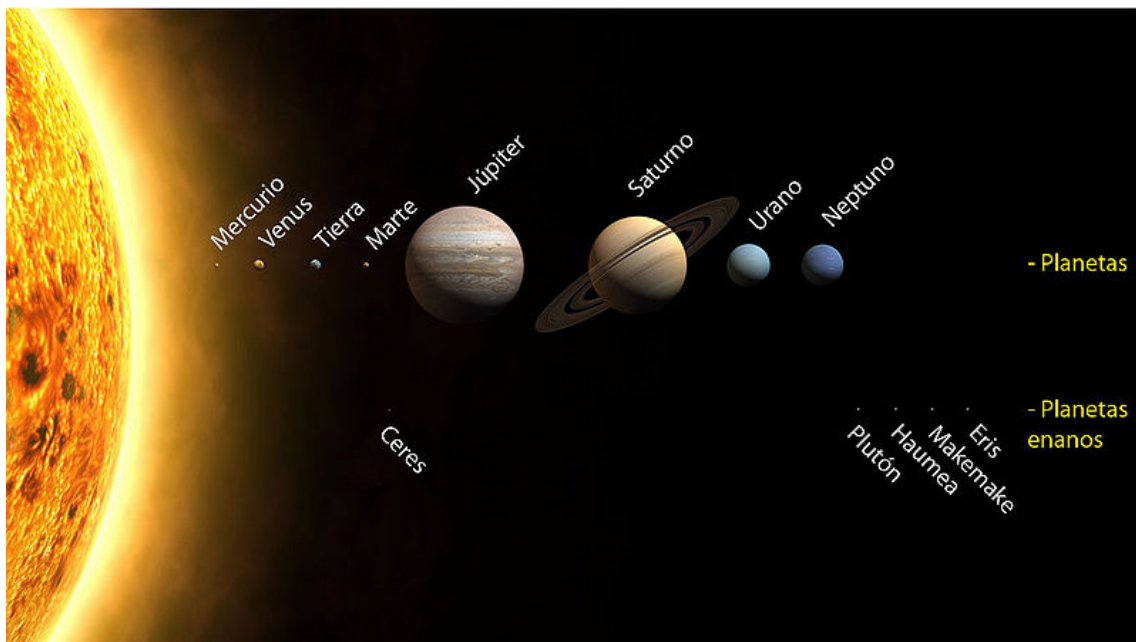
Finalment, la *Unió Astronòmica Internacional* va arribar a la següent definició:

La UAI [...] resol que els planeta i els altres cosos del Sistema Solar es definisquen en tres categories distintes de la següent manera:

Un planeta¹ és un cos celeste que (a) està en òrbita al voltant del Sol, (b) té prou massa com perquè la seua pròpia gravetat supere les forces de cos rígid de manera que adquirisca un equilibri hidrostàtic (forma pràcticament esfèrica)², (c) ha netejat el veïnat de la seua òrbita.

(2) Un planeta nan és un cos celeste que (a) està en òrbita al voltant del Sol, (b) té prou massa com perquè la seua pròpia gravetat supere les forces de cos rígid de manera que adquirisca un equilibri hidrostàtic (forma quasi esfèrica)², (c) no ha netejat el veïnat de la seua òrbita i (d) no és un satèl·lit.

(3) Tots els objectes³ que orbiten al Sol s'han de denominar col·lectivament «Cosos Petits del Sistema Solar».



1 Els huit planetes són: Mercuri, Venus, Terra, Júpiter, Saturn, Urà i Neptú.

2 S'establirà un procés de la UAI per assignar als objectes que estiguen en els límits en la categoria de *planeta nan* o d'altres.

3 Actualment això inclou a la majoria dels asteroides del Sistema Solar, la majoria dels objectes transneptunians i altres cosos menuts.

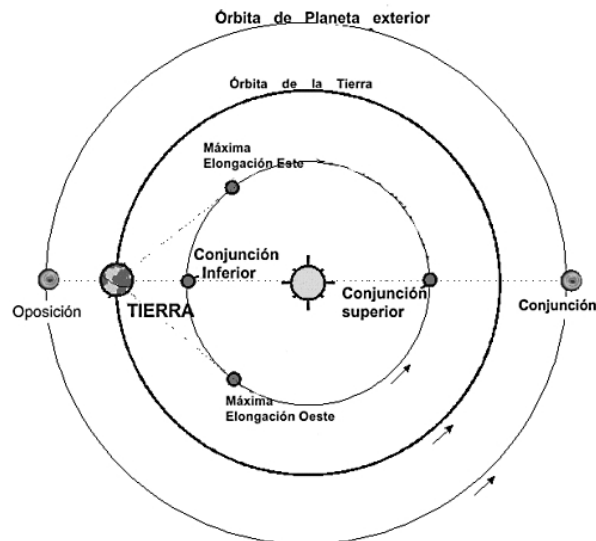
El terme *planeta menor* fou finalment abandonat. La UAI ha adoptat el terme informal *planeta nan* per descriure els objectes del Sistema Solar més menuts que Mercuri. Un *Plutó*, que rep el seu nom de l'ex planeta Plutó, és un terme formal que descriu específicament a tots els planetes gelats del Cinturó de Kuiper i més enllà. Els objectes que estan per sota del llindar d'«esfericitat» s'anomenen *cosos menors del Sistema Solar*. La UAI no ha decidit què separa a un planeta d'una nana marró.

En la mateixa reunió de la UAI s'assignà un nom a 2003 UB₃₁₃, en concret li posaren Eris.

La llum procedent de qualsevol planeta és llum solar reflectida. Cap dels planetes no té una font d'energia suficient: inclús Júpiter, el planeta major i més massiu, no ha estat mai una estrella. Així doncs, la brillantor relativa dels planetes depèn tant dels seus albedos o reflexivitats com de les seues distàncies al Sol i els seus diàmetres.

PLANETES INTERIORS

Les òrbites de Mercuri i Venus es troben en l'interior de l'òrbita terrestre i per això reben el nom de *planetes interiors*. Els seus plans orbitals són lleugerament inclinats respecte al pla orbital de la Terra. De fet, aquest tret és una constant per als planetes, excepte Plutó que presenta característiques peculiars. Com que els planetes majors giren al voltant del Sol en plans molt propers al de la Terra, les trajectòries aparents dels planetes es troben sempre molt pròximes a la del moviment del Sol (pròximes, per tant, a l'eclíptica). En tindre les seues òrbites en l'interior de l'òrbita terrestre, els planetes interiors semblen trobar-se, per a un observador terrestre, dins d'un angle fixe a partir del Sol. Aquest angle ve determinat per la grandària de l'òrbita respecte a la Terra. La distància angular màxima entre un planeta interior i el Sol s'anomena *elongació màxima* (est o oest). Quan la Terra, el Sol i el planeta interior en qüestió es troben aliniats, diem que hi ha una *conjunció inferior* si el planeta està entre la Terra i el Sol, i *conjunció superior* si és el Sol el que es troba entre el planeta i la Terra.

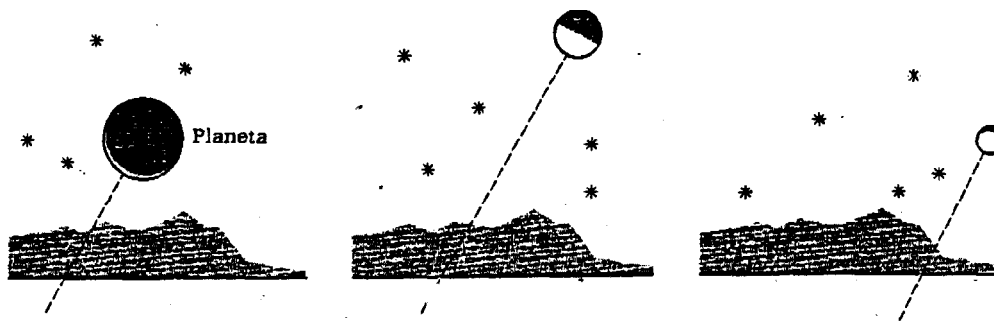


Després, des de la Terra, pot veure's Mercuri i Venus a l'oest del Sol, a distàncies angulars que, com molt, assoleixen els valors 28° i 47°, que són els valors de màxima elongació. Quan es troben a l'oest del Sol, ixen abans que aquell per a un observador terrestre, i semblen, doncs, estrelles matutines pròximes a l'horitzó est. En les posicions corresponents a l'est del Sol, es ponen després que aquest i semblen estrelles vespertines properes a l'horitzó oest. Com que Mercuri es troba molt prop del Sol, la seua observació resulta difícil i, de fet, la majoria de la gent no l'ha vist mai, tot i la seua brillantor.

Dels planetes interiors són característiques les fases, semblants a les de la Lluna, però sols visibles amb telescopi. Quan presenten elongació màxima, una meitat del planeta està il·luminada i l'altra, fosca (fase de quart). En el seu punt més allunyat de la Terra, ambdós planetes estan pràcticament plens i presenten forma gibosa. En la figura es poden veure les posicions d'aquests planetes durant la meitat de la seua òrbita (forma de lúnula, prop de la conjunció inferior; quart, prop de l'elongació màxima; i forma gibosa prop de la conjunció superior).



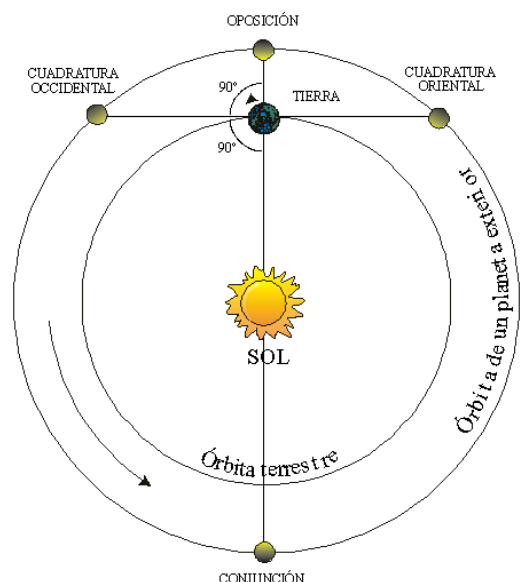
En la figura es posa de manifest com veu un observador terrestre els planetes interiors. En ella es representa Venus en les fases de lúnula, quart i gibosa. Es fan visibles els canvis de grandària aparent, la posició sobre l'horitzó i l'altura per a una mateixa posició del Sol per sota de l'horitzó.



També es manifesta un canvi de la grandària aparent del planeta i es deu a què la distància entre la Terra i Venus o Mercuri varia notablement. Per exemple, la distància Terra-Venus és d'uns 50 milions de km en la fase de lúnula, i al voltant de 250 milions de km quan el planeta es presenta en forma gibosa; per tant, la seua grandària aparent varia en aproximadament un factor 5. Anàlogament, la grandària aparent de Mercuri experimenta una variació de factor 8.

PLANETES EXTERIORS

Es troben, respecte al Sol, més enllà de l'òrbita terrestre. Com que es troben en el pla de l'eclíptica, els seus moviments es projecten en una dimensió propera de l'eclíptica, però a qualsevol distància angular del Sol. Mentre els períodes de revolució al voltant del Sol dels planetes inferiors són menors que el de la Terra, o siga, inferiors a un any, els períodes dels planetes superiors són majors. Varien entre uns dos anys, per a Mart, fins als 250 anys, per al planeta nan Plutó. Els planetes superiors no presenten els canvis de fase que s'aprecien en els inferiors, i això es deu, novament, a què giren al voltant del Sol més enllà de l'òrbita terrestre. Tanmateix, presenten també



una petita fase prop de la posició de quadratura, quan una petita porció de la superfície del planeta orientada envers la Terra es trobe en ombra mentre la resta estiga il·luminat pel Sol.

Les posicions característiques de l'òrbita d'un planeta superior són les d'oposició i conjunció, quan el Sol, la Terra i el planeta estan alineats. Serà oposició si el Sol i el planeta es troben en costats oposats respecte a la Terra, i conjunció si estan en el mateix costat respecte a la Terra. La posició de quadratura és quan el Sol, la Terra i el planeta formen un triangle rectangle.

COMPOSICIÓ I ESTRUCTURA DELS PRINCIPALS PLANETES

Encara que prèviament s'ha parlat de planetes interiors i exteriors respecte a l'òrbita de la Terra, també s'usen aquests noms per parlar de planetes interns, «terrestres» o rocosos com Mercuri, Venus, la Terra i Mart, i planetes externs, «jovians» o gasosos com Júpiter, Saturn, Urà i Neptú. Els planetes interiors, evidentment, posseeixen diferències menors de grandària, composició química, etc.; tanmateix concorden en un aspecte bàsic: les seues superfícies estan constituïdes per material rocós mentre que els exteriors es caracteritzen per ser molt majors en dimensions i essencialment gasosos.

Mercuri. És el més proper al Sol i, per tant, rep més energia solar que qualsevol altre planeta. És el menor dels planetes interiors, lleugerament superior a la Lluna. El seu diàmetre és d'uns 4.900 km i la seua estructura superficial sembla molt pareguda a la lunar. Posseeix, per exemple, formacions rocoses que produeixen petites fluctuacions del seu albedo quan el planeta va girant al voltant del seu eix. Especialment abundants són els cràters que s'observen en les fotografies enviades a la Terra pels Mariners durant les seues trobades amb el planeta en els anys 70. Se suposa que Mercuri i la Lluna són també similars, tant des del punt de vista químic com mineralògic.

Mercuri gira molt lentament de manera completa; fa una volta sencera en 58.6 dies. Sols s'hi aprecia una atmosfera tènue, i mentre l'hemisferi assolellat és abascat pel calor solar, el seu costat obscur es gela en radiar l'energia calorífica emmagatzemada durant el llarg «dia». La temperatura del costat obscur és de l'ordre d'entre -173° i -73°.

Venus. Té una grandària molt semblant a la de la Terra. Durant molt de temps se'l va considerar un lloc possible per a l'existència de vida extraterrestre. Tanmateix, s'ha comprovat que la temperatura superficial és d'uns 400° C. És, doncs, una temperatura molt pròxima al punt de fusió del plom i, per tant, massa elevada perquè hi haja vida tal com la coneixem. La composició química de l'atmosfera de Venus ha estat mesurada recentment, mitjançant càpsules enviades al planeta des de vehicles espacials russos. Es pot dir, a dia de hui, que un 95% de l'atmosfera està composta per CO₂ i que existeixen traces d'altres gasos, com per exemple l'oxigen, i molt poc de vapor d'aigua. Pareix evident que la densitat de l'atmosfera prop de la superfície és diverses vegades superior a la de la nostra, si bé se'n desconeix encara el valor exacte. La pressió superficial deu ser unes 100 vegades major que el valor terrestre, per la qual cosa un astronauta seria esclafat en un instant. Mitjançant mesures radar s'ha determinat la presència de formacions muntanyoses de dimensions similars a les terrestres. És possible que a les planures a alta temperatura que separen les formacions muntanyoses es produïsquen vents de velocitats molt elevades i capaçs de transportar núvols de pols enormes.

Els estudis telescòpics indiquen que Venus és recobert, a una determinada altitud, per una espesa capa de núvols impenetrables per la llum visible. Tanmateix, les detallades imatges enviades per vehicles espacials i el telescopi espacial Hubble mostren una complexa estructura atmosfèrica amb una quantitat sorprenent de detalls. Cal destacar en especial un model de circulació que abasta tot el planeta, amb una clara simetria Nord-Sud. Com la major part de l'atmosfera, els núvols estan formats principalment de CO₂. Tanmateix

sembla clar que l'elevada temperatura superficial es deu, almenys en part, a l'espessa capa de núvols que impedeix el refredament ràpid de la superfície per radiació, de la mateixa manera que es produeix un hivernacle (efecte hivernacle).

Una altra particularitat de Venus la constitueix la seua rotació de 250 dies terrestres, però allò més interessant és el fet, encara sense explicació, de què el sentit de rotació és al contrari que el del Sol i de tota la resta de planetes (tret d'Urà, el moviment de rotació del qual és molt irregular). Per últim, cal mencionar que Venus sembla tindre un camp magnètic de densitat molt feble, contràriament al que passa en el cas de la Terra.

Mart. Per la seua grandària se situa entre Mercuri i la Terra, però com que la densitat mitjana de Mart és menor que la de Mercuri, les seues gravetats superficials resulten ser pràcticament iguals. El període de rotació de Mart és anàleg al de la Terra, inclús en allò referent a l'orientació de l'eix de la seua òrbita, però el seu període de revolució és d'uns 2 anys terrestres.

L'atmosfera marciana és molt més tènue que la terrestre. Encara es desconeix la seua composició exacta, però consisteix bàsicament en CO_2 , com passa amb Venus. La baixa temperatura mitjana i la petita densitat indueixen a pensar que, durant la nit marciana, una fracció considerable de CO_2 es congela i cau sobre la superfície en forma de «neu». Per mantindre la mateixa pressió atmosfèrica en els costats diürn i nocturn, el CO_2 s'ha de desplaçar cap al costat nocturn i és d'esperar, com en el cas de Venus, però per distintes raons, que es produïsquen temporals d'elevadíssimes velocitats.



En la imatge telescòpica de Mart del gràfic pot observar-se el casquet polar a la part superior de la fotografia, i el gran contrast de certs detalls de l'albedo.

Els primers detalls de la superfície marciana foren recollits per les sondes Mariner. S'hi observen cràters que fan de diverses regions de la seua superfície paisatges de tipus lunar. Però sols algunes regions més antigues poden comparar-se amb les estructures lunars degut a la influència de l'aigua en la formació de certes característiques superficials com «canons» i «rierols» descoberts, com per exemple la famosa Vall Marineris, una depressió tres vegades més profunda i 10 vegades més extensa que el Gran Canyó del Colorado. En las proximitats del casquet polar sud s'han trobat terrasses, alguns dels detalls de les quals permeten especular la seua formació a partir de glaceres. Mart també té espectaculars volcans, hui aparentment inactius. A més, s'hi han divinat camps de dunes d'arena en diverses regions originades pels règims de vents marcians. Les tempestes d'arena, especialment en aquelles èpoques en què Mart se troba prop del periheli i rep un 20% més de radiació solar, han vingut observant-se durant dècades, inclús amb telescopis d'afeccionat quan desapareixen els detalls d'albedo de zones grans de la seua superfície.

Com dèiem al principi d'aquest punt, els planetes exteriors, jovians o gasosos són Júpiter, Saturn, Urà i Neptú. Mentre que els planetes interiors són relativament densos, degut a la seua composició (principalment rocosa), i tenen una rotació bastant lenta; els planetes exteriors són grans, de densitat baixa i giren ràpidament. Per consegüent, i des del punt de vista de la constitució física, hi ha una diferenciació clara en dos grups que està relacionada con la pròpia formació del Sistema Solar.

Júpiter. És el major dels planetes; la seua massa és unes 318 vegades superior a la terrestre, és a dir, una mil·lèsima de la massa solar. Tot i això no és prou gran perquè el seu interior assolisca la temperatura necessària per produir reaccions nuclears i convertir-se en

estrella. De fet, Júpiter és unes deu vegades menor del necessari per formar una estrella menuda. Per tant, la seua energia procedeix de l'absorció de la radiació solar i possiblement, però en menor proporció, de l'emmagatzemament intern de calor, situació anàloga a la de la Terra. El radi de Júpiter és aproximadament 10 vegades major que el terrestre, sent la seua densitat mitjana lleugerament major que la de l'aigua. Gira molt ràpidament, sent el seu període de rotació menor de 10 hores. Júpiter tarda més de 10 anys terrestres a completar una revolució al voltant del Sol. No hi ha en Júpiter una distinció precisa entre el cos sòlid i l'embolcall gasosa com ocorre a la Terra. La «superfície» tal com es veu a través dels telescopis és en realitat la part superior d'una capa de núvols opaca. A uns 1.000 km per sota pot definir-se una superfície real on els gasos atmosfèrics se liquen a les temperatures i pressions existents. Els constituents de l'atmosfera són composts hidrogenats (aigua, amoníac, metà, etc.) i heli. L'atmosfera de Júpiter és estratificada. A la seua regió equatorial s'observen plomes, semblants a columnes de fum, ancorades a les capes inferiors de l'atmosfera joviana i que s'elevan cap a les regions de velocitat de rotació menor. Aquesta estratificació de l'atmosfera desapareix a les regions polars, que presenten una estructura típica de cèl·lules convectives. L'anomenada «Taca Roja» de l'hemisferi sud és d'origen incert però pot posar de manifest alguna irregularitat del règim de circulació atmosfèric. Altres tempestes o ciclons d'aquest tipus s'han localitzat en altres ocasions, moltes descobertes visualment per afeccionats. La velocitat de rotació relativament elevada i la constitució física i química confereixen al planeta un aplatament considerable, és a dir, el radi polar és quelcom menor que l'equatorial, sent aquest aplatament molt més pronunciat que el de la Terra.

Saturn. És unes 10 vegades més gran que la Terra, mentre que **Urà** i **Neptú** sols ho són unes 3 vegades. Les densitats mitjanes dels tres planetes són paregudes a la de l'aigua i els seus períodes de rotació són inferiors al terrestre. Els períodes de translació de Saturn, Urà i Neptú són aproximadament de 30, 85 i 165 anys respectivament. Una particularitat de Saturn és el seu anell, conjunt de partícules de pols i cristalls de gel microscòpics que han vingut a situar-se sobre el pla equatorial del planeta.

Urà és un planeta excepcional per les seues curioses característiques. Per exemple, el seu eix de rotació està pràcticament en el pla orbital i gira en sols 17 hores sobre ell. La seua atmosfera s'estén més d'11.000 km de profunditat, composta per un 88% d'hidrogen i un 12% d'heli, junt a traces de metà i hidrocarburs. Amb el telescopi podem apreciar el seu petit diàmetre i la seua preciosa tonalitat verd-blavosa.

Neptú s'assembla a Urà en les seues dimensions, composició atmosfèrica i període de rotació. La seua densitat és la major dels planetes gasosos. Té molta energia interna que el fa emetre 3 vegades més de la que rep del Sol. A través de telescopi té una tonalitat blavosa característica.

A continuació s'inclouen un parell de taules amb dades numèriques corresponents als planetes i als planetes nans.

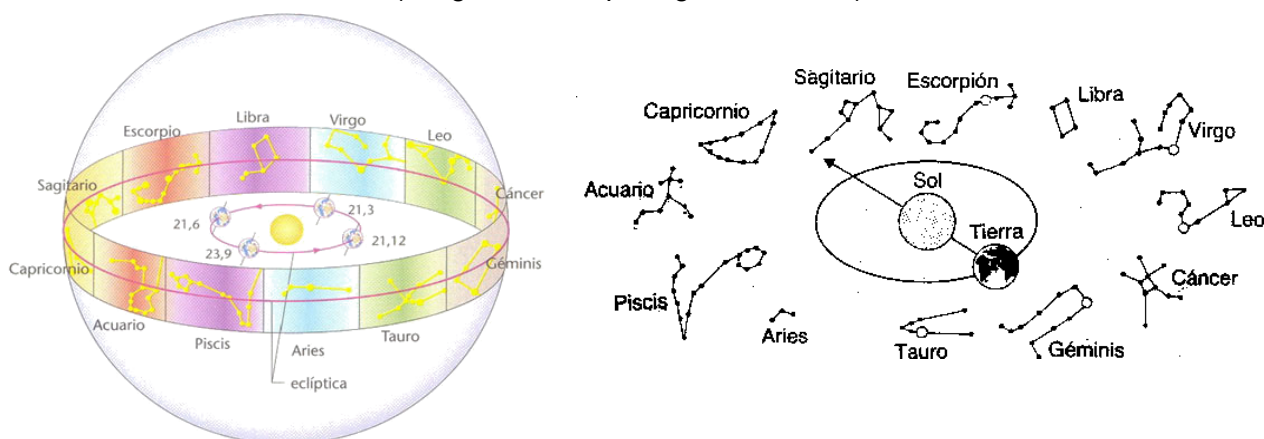
		Mercuri	Venus	Terra	Mart	Júpiter	Saturn	Urà	Neptú
Imatge									
Símbol Astronòmic									
Distància mitjana al Sol	mill km UA	57,9 0,387	108,2 0,7239	149,6 1	227,9 1,524	778,4 5,203	1.426,7 9,537	2.871,0 19,191	4.498,3 30,069
Radi mitjà	km :T	2.439,64 0,3825	6.051,59 0,9488	6.378,15 1	3.397,00 0,53226	71.492,68 11,209	60.267,14 9,449	25.557,25 4,007	24.766,36 3,883
Superfície/Àrea	mill km ² :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
Volum	km ³ :T	6,083×10 ¹⁰ 0,056	9,28×10 ¹¹ 0,87	1,083×10 ¹² 1	1,6318×10 ¹¹ 0,151	1,431×10 ¹⁵ 1.321,3	8,27×10 ¹⁴ 763,59	6,834×10 ¹³ 63,086	6,254×10 ¹³ 57,74
Massa	kg :T	3,302×10 ²³ 0,055	4,8690×10 ²⁴ 0,815	5,9742×10 ²⁴ 1	6,4191×10 ²³ 0,107	1,8987×10 ²⁷ 318	5,6851×10 ²⁶ 95	8,6849×10 ²⁵ 14	1,0244×10 ²⁶ 17
Densitat	g/cm ³	5,43	5,24	5,515	3,940	1,33	0,697	1,29	1,76
Gravetat Equatorial	m/s ²	3,70	8,87	9,81	3,71	23,12	8,96	8,69	11,00
Velocitat d'escapament	km/s	4,25	10,36	11,18	5,02	59,54	35,49	21,29	23,71
Període de rotació	dies	58,64	-243,02	0,9972	1,03	0,41	0,44	-0,72	0,67
Període orbital	anys	0,24	0,62	1	1,88	11,86	29,45	84,02	164,79
Velocitat orbital mitjana	km/s	47,8725	35,0214	29,7859	24,1309	13,0697	9,6724	6,8352	5,4778
Excentricitat [9]		0,21	0,0068	0,017	0,093	0,048	0,054	0,047	0,0086
Inclinació	°	7,00487	3,39471	0,00005	1,85061	1,30530	2,48446	0,76986	1,76917
Inclinació axial	°	0,0	177,3	23,45	25,19	3,12	26,73	97,86	29,58
Temperatura mitjana en superfície	K	440	730	288 / 293	186 / 268	152	134	76	53
Temperatura mitjana en superfície	C	166,85	456,85	14,85 / 19,85	-87,15 / -5,15	-121,15	-139,15	-197,15	-220,15
Temperatura mitjana del aire	K			288		165	135	76	73
Temperatura mitjana de l'aire	C			14,85		-108,15	-138,15	-197,15	-200,15
Composició de l'Atmosfera		He Na+ P+	CO ₂ N ₂	N ₂ O ₂	CO ₂ N ₂ Ar	H ₂ He	H ₂ He	H ₂ He CH ₄	H ₂ He CH ₄
Nombre de llunes conegudes		0	0	1	2	63	61	27	13
Anells		No	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Discriminant planetari [11]		9,1×10 ⁴	1,35×10 ⁶	1,7×10 ⁶	1,8×10 ⁵	6,25×10 ⁵	1,9×10 ⁵	2,9×10 ⁴	2,4×10 ⁴

La taula següent inclou els principals planetes menors coneguts. Entre ells es poden fer també diferències entre Ceres, situat al cinturó d'asteroides, i la resta, que són tots objectes trans-neptunians.

		Ceres 	Plutó 	Haumea 	Makemake 	Eris 
Símbol astronòmic [q]						
Número assignat		1	134.340	136.472	136.108	136.199
Distància mitjana 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
Radi mitjà	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]
Volum	km ³ :E	4,37×10 ⁸ 0,0005	6,33×10 ⁹ 0,007	1,3–1,6×10 ⁹ 0,001	1,8×10 ⁹ 0,002[b]	7,23×10 ⁹ 0,008
Àrea superficial	km ² :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
Massa	kg :E	9,5×10 ²⁰ 0,00016	1,3×10 ²² 0,0022	4,2 ± 0,1×10 ²¹ 0,0007	4×10 ²¹ 0,0007	1,7×10 ²² 0,0028
Densitat	g/cm ³	2,08	2,0	2,6–3,3	2,0	2,25
Gravetat a l'equador	^a m/s ²	0,27	0,60	0,44	0,5	~0,8
Velocitat d'escapament	km/s	0,51	1,23	0,84	0,8	1,37
Període de rotació	^{de} dies	0,3781	~6,38718	0,167	?	?
Període orbital	anys	4,599	247,92065	285,4	309,9	557
Velocitat orbital mitjana	km/s	17,882	4,7490	4,484	4,4	3,436
Excentricitat		0,080	0,24880766	0,18874	0,159	0,44177
Inclinació	°	10,587	17,14175	28,19	28,96	44,187
Obliqüitat	°	4	119,61	?	?	?
Temperatura mitjana superficial	K	167	40	<50	30	30
Composició atmosfèrica		H ₂ O, O ₂	N ₂ , CH ₄		N ₂ , CH ₄ .	N ₂ , CH ₄ .
Número de llunes conegudes		0	3	2	0	1
Discriminant planetari		0,33	0,077	0,023	0,02	0,10

Esquema de l'eclíptica i de les constel·lacions del Zodíac:

En la seua translació al voltant del Sol, des de la Terra el Sol pareix proectar-se al llarg d'una línia imaginària que és l'eclíptica. Degut a això el Sol (i també els planetes que estan aproximadament en aquest pla) pareixen projectar-se sobre la banda de constel·lacions del Zodíac (del grec *zoon*, que significa *animal*).



Els planetes interiors o exteriors, com que es troben pràcticament en el mateix pla en què es trasllada la Terra, los observarem també projectats en la banda del zodíac. Tanmateix, els seus moviments són més complexos.

Notem que en el dibuix aquestes constel·lacions apareixen dibuixades sobre uns plans però en realitat cada una d'aquestes estrelles estan a diferents distàncies de la Terra. Nosaltres, des de la Terra, contemplem totes les estrelles aparentment projectades sobre la hipotètica volta celeste i, degut a la distància que ens separa d'elles, ens fa perdre la sensació de profunditat.

Com que els límits de las constel·lacions no són rectangles iguals, els períodes en què el Sol, vist des de la Terra, està dins dels límits d'una constel·lació no són regulars. Els límits són els següents:

- *Sagitari*: 18 desembre – 18 gener
- *Capricorn*: 19 gener – 15 febrer
- *Aquari*: 16 febrer – 11 març
- *Pisces o Peixos*: 12 març – 18 abril
- *Àries*: 19 abril – 13 maig
- *Taure*: 14 maig – 19 juny
- *Gèminis o Bessons*: 20 juny – 20 juliol
- *Càncer o Cranc*: 21 juliol – 9 agost
- *Lleó*: 10 agost – 15 setembre
- *Verge*: 16 setembre – 30 octubre
- *Balança*: 31 octubre – 22 novembre
- *Escorpió*: 23 novembre – 29 novembre
- *Serpentari*: 30 novembre – 17 desembre