

nimo Feijóo, monje, benedictino. Como una de nuestras antiguas glorias literarias, se nos permitirá que consignemos brevemente en esta nota algunas de sus líneas sobre la materia.

En el tomo II de sus *Cartas eruditas*, cart. 26, haciéndose cargo de las opiniones de los modernos, los cita de este modo: « Ciertamente, añaden, si un príncipe, ú hombre muy poderoso edificase algunos palacios, mas ó ménos magníficos, y grandes unos mas que otros, nadie creeria que solo destinaba á ser habitado uno de los menores, dexando todos los demás sin otro empleo que recrear la vista de los que los mirasen de lexos. Este, dicen, es el caso en que estamos. La Tierra es una fábrica de mucha menor grandeza, que cualquiera de los cuatro Planetas superiores. Aun sacando el sol de la cuenta, con la admission graciosa de que, á causa de su intensísimo ardor, no permita en su esfera algun viviente, quedan tres globos mucho mayores y mas magníficos que el nuestro, capaces de ser habitados. No es creible, que Dios solo haya querido dar habitadores á este pequeño palacio, dexando aquellos para que solo sirvan de recreo á nuestra vista. »

En el tomo VII de su *Teatro crítico universal*, Disc. 7º, dice así Feijóo: « Pero ¿no hay repugnancia en que el Sol sea habitado? Yo no la hallo. Convengo en que este astro no es solo virtualmente caliente, como quieren los Peripatéticos, sino formal y extremadamente ardiente, con grande exceso al fuego Elemental. Con todo, ¿por qué no podrá Dios eriar vivientes, cuyo temperamento tolere, y aun se halle, como en su elemento propio en esse Océano de fuego? Son sumamente injuriosos á la Omnipotencia los que cinen su actividad á la estrechez de sus experimentales ideas. Concedo que no hay animal alguno de quanto los hombres conocen, capaz de vivir y conservarse en el fuego. Pero ¿en qué razon ó discurso cabe medir la posibilidad por la existencia, ó lo que Dios puede hacer por lo que hizo? Nosotros no podemos comprender cómo un animal pueda vivir en el fuego. Y bien: de que yo no lo pueda comprender, ¿se sigue que Dios no lo pueda hacer? Si Dios, como pudo, no hubiera eriado aves, ni peces, se representaria sin duda imposible, que hubiese animales capaces de vivir siempre dentro del agua, y aun muchos dificultarian tambien la posibilidad de animales capaces de afirmarse en el aire, y correr grandes espacios de este elemento sin apoyo alguno mas que el del elemento mismo. Assi como se engañarian aquellos, porque regulaban la posibilidad por la existencia, por la misma razon se engañan los que hoy juzgan ser imposible que un animal viva en el fuego. »

Despues de otras varias ideas relativas á esta materia, termina de este modo nuestro ilustre benedictino: « Esto es, expuesto á mi modo, lo que he concebido de este sistema. Si V. mrd. me pregunta qué siento de él, digo, que en quanto á la posibilidad no hallo el menor tropiezo... ; Qué discurso tan inepto, de que los globos celestes estén desiertos, inferir que Dios solo los hizo para objeto delicioso de nuestra vista! ¿De dónde consta que no tengan otro empleo? ¿De qué no sabemos qual es? Bella prueba. De dos, que son el Sol y la Luna, se sabe el uso importante que exercen respecto de nosotros; el Sol, la iluminacion y el influxo; la Luna ciertamente ilumina y probablemente influye. De los demás, astros es tenuissima la iluminacion, y muy dudoso el influxo. Pero aun quando, respecto de nosotros, no exerzan algun oficio muy útil, ¿no podrán tener otros muy importantes á la construccion del Universo? Seria sumamente necio el que entrando en la Oficina de un Arte, que enteramente ignora, y viendo en ella varios instrumentos, cuyo uso no conoce, sin otro motivo los condenase por inútiles. El simil no necesita de aplicacion. »

(N. del T.)

LIBRO II

LOS MUNDOS PLANETARIOS

Un lien mystérieux unit la nature
céleste et la nature terrestre.

DE HUMBOLDT.

LIBRO II
LOS MUNDOS PLANETARIOS ¹

I

DESCRIPCION DEL SISTEMA SOLAR.

Naturaleza y mision del Sol. — Gravitacion universal. — Los mundos planetarios. — Mercurio. — Elementos astronómicos de Vénus. — La Tierra. — El globo de Marte. — Planetas telescópicos. — El mundo de Júpiter. — Saturno; sus anillos y sus satélites. — Urano y su acompañamiento. — Neptuno — El conjunto del sistema.

El astro esplendoroso del dia, perenne manantial de la luz y del calor que esparce á torrentes en la inmensidad del espacio, renovador incesante de la juventud y de la belleza de los planetas que forman su córte, lumbrera gigantesca de la vida y de la fecundidad que se desarrollan en su imperio, reside glorioso en el centro de nuestro sistema planetario, y preside á las revoluciones celestes de los mundos que lo componen. Su constitucion fisica es un problema que aun no está resuelto de un modo defi-

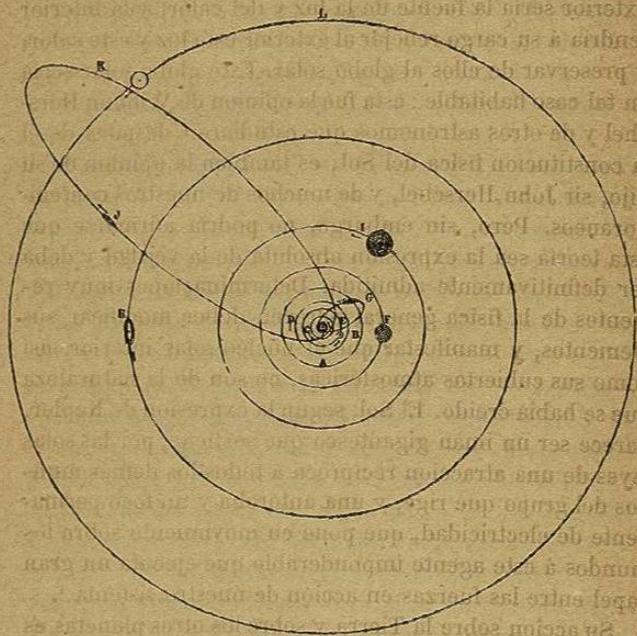
1. Antes de empezar este estudio, será conveniente dirigir una mirada al cuadro de los *Elementos del sistema solar*, colocado al fin de la obra. En este cuadro se han reunido todos los datos astronómicos que se deberán consultar para el estudio de los otros mundos, y para su comparacion con el nuestro.

nitivo, aunque debatido desde Anaximandro de Mileto, discípulo de Thales. Los trabajos de los astrónomos y de los físicos del siglo pasado y del nuestro, tienden á mostrar en el astro solar un globo oscuro como los planetas, rodeado de dos atmósferas principales, de las cuales, la exterior sería la fuente de la luz y del calor, y la interior tendría á su cargo reflejar al exterior esta luz y este calor, y preservar de ellos al globo solar. Este globo solar sería en tal caso habitable : esta fué la opinion de William Herschel y de otros astrónomos que estudiaron despues de él la constitucion física del Sol; es tambien la opinion de su hijo, sir John Herschel, y de muchos de nuestros contemporáneos. Pero, sin embargo, no podría afirmarse que esta teoría sea la expresion absoluta de la verdad y deba ser definitivamente admitida. Determinaciones muy recientes de la física general parecen deber modificar sus elementos, y manifestar que el núcleo solar interior, así como sus cubiertas atmosféricas, no son de la naturaleza que se habia creído. El Sol, segun la expresion de Kepler, parece ser un iman gigantesco que sostiene, por las solas leyes de una atraccion recíproca á todos los demás mundos del grupo que rige, y una antorcha y un foco permanente de electricidad, que pone en movimiento sobre los mundos á este agente imponderable que ejecuta un gran papel entre las fuerzas en accion de nuestro sistema ¹.

Su accion sobre la Tierra y sobre los otros planetas es de una importancia singular; le debemos hasta los principios de nuestra existencia. El viento que sopla por nuestras campiñas, el rio que corre de las llanuras al mar, el

1. Véase el gen. Sabine : *Proceedings of the British Association*, 1853, sept. 7; Airy, *Observations made at the royal Observatory, Greenwich, 1841 to 1857*; Quételet, *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*; Kirchhoff et Bunsen, *Poggendorff's Annalen*; Flammarion, *Études et Lectures sur l'Astronomie*. t. I; *Cosmos, revue des progrès des sciences princip.*, t. XXIII, p. 203; lettres du professeur Zantedeschi, de Padoue, á M. Flammarion, sur *l'Action magnetique du Soleil*, et p. 459 : Lettre de M. Nicklès, de la Faculté des sciences de Nancy, sur le même sujet.

MUNDOS PLANETARIOS.



A	Orbita media de los pequeños Planetas	G	Cometa de Encke
B	La Tierra y la Luna	H	Mundo de Urano
C	Venus	I	Mundo de Saturno
D	Marte	J	Cometa de Halley
E	Mercurio	K	Mundo de Neptuno
F	Mundo de Júpiter	L	Distancia al Sol 1,147,828,000 leguas

buque de hinchadas velas, el trigo que germina, la lluvia fecundante, el molino que trasforma la espiga de los campos, el caballo que bota bajo el jinete, la pluma del escritor que reproduce su pensamiento : al Sol únicamente es á quien debemos remontar para explicar los grandes fenómenos de la vida; es el agente directo ó indirecto de todas las transformaciones que se operan en los planetas; su poder y su gloria nos circundan y nos penetran, y sin ellos cesaria muy pronto de latir el corazon helado de la Tierra.

El inmenso globo del Sol es *un millon y cuatrocientas mil veces* (1.407,187) mayor que la Tierra. Véase un ejemplo bien conocido que dará una idea de esta colosal magnitud : si suponemos á la Tierra colocada en el centro del Sol, como un hueso pequeño en medio de una fruta, la Luna (distante de nosotros 96,723 leguas) quedaria tambien comprendida dentro del cuerpo solar, y para ir desde el centro de la Luna á la superficie del Sol habria que recorrer todavía una línea de mas de 80,000 leguas. Este astro importante pesa por sí solo 700 veces mas que todos los planetas, los asteróides, los cometas y los satélites reunidos. En las capas superiores de su blanca atmósfera, ordinariamente se cree distinguir vastas aberturas oscuras al través de las cuales la vista descende hasta el globo solar, aberturas inmensas cuya extension supera algunas veces á la de la Tierra, y en las cuales nuestro globo se hundiria como en un pozo : esta es por lo ménos la apariencia de las manchas, pero ¿serán, en efecto, aberturas perforadas en la atmósfera? El análisis espectral nos invita á que seamos muy reservados en nuestros asertos. De todos modos, se han medido manchas en el Sol cuyo diámetro era diez veces mayor que el del globo terrestre, y que sin embargo en el espacio de algunos dias se transformaron enteramente.

Este astro está animado de un movimiento de rotacion

que verifica en veinticinco de nuestros días alrededor de su eje, ó mejor dicho, al rededor del centro de gravedad de todo el sistema; movimiento de rotacion muy diferente en sus efectos de los movimientos planetarios, puesto que no produce en la superficie del Sol la sucesion alternativa de los días y de las noches que produce en la superficie de los planetas. No se podría determinar por qué agente desconocido se engendran incesantemente el calor y la luz solares; podemos tambien decir que, á pesar de la enorme cantidad que espárese á su alrededor en el espacio, sea que esta hoguera se consuma, cosa que los estudios de la astronomía estelar nos enseñarán probablemente algun día, sea que haya adquirido un estado de estabilidad permanenté llevando en sí misma las condiciones de una duracion indefinida, sea en fin, y es lo mas probable, que repare á cada instante las pérdidas causadas por su perpétua irradiacion, la distancia que lo separa de nosotros es tal, que á ménos de ocurrir cambios de una rapidez excesiva, no podríamos apreciar desde aquí ninguna disminucion en su disco. Por ejemplo, si disminuyese diariamente á tal punto que su diámetro se acortase un metro en veinticuatro horas, sería necesaria al habitante de la Tierra una observacion de cerca de diez mil años para que pudiese aperebir una disminucion sensible en su disco aparente. Sin embargo, esta gran distancia no obsta para que recibamos de él una cantidad considerable de calor. Si la que el globo recibe en un solo año se repartiase uniformemente sobre todos sus puntos, y únicamente se empleara en fundir el hielo, sería capaz de fundir una capa que envolviese á la Tierra entera, y tuviese un espesor de mas de treinta metros. Por esta determinacion puede concebirse cuánto calor derrama anualmente el astro radiante sobre nuestro globo. Pero el calor interceptado por la Tierra es infinitamente pequeño, comparado al calor total derramado en el espacio : á la dis-

tancia misma en que estamos del Sol, este es dos millones de veces mayor que aquel. La intensidad mayor del calor solar raya en prodigio. De modo que, en la superficie del astro, el calor emitido durante una hora sola podría hacer hervir á tres mil millones de miriámetros cúbicos de agua á la temperatura del hielo. El calor que esta formidable hoguera produce en un año es igual al que suministraría la combustion de una capa de carbon de piedra de 27 kilómetros de espesor, cubriendo enteramente al Sol, (y este astro, como ya hemos dicho, es un millon y cuatrocientas siete mil ciento ochenta y siete veces mayor que la Tierra.)

Una fuerza misteriosa, á la que se ha dado el nombre de *Gravitacion universal*, dirige al rededor del astro central, todo el sistema solar : planetas, satélites, asteroides, cometas, meteoros cósmicos, etc., abrazando bajo una misma denominacion todos los seres que alumbrá el Sol. Esta misma fuerza es la que traza á la Luna la órbita elíptica que éste astro describe alrededor de nuestro globo, y que arrastra en su perpétua carrera á los satélites en torno de sus planetas respectivos; es la que bajo el nombre de Pesantez asegura los efimeros pasos del hombre y del insecto en la superficie de la Tierra, la fuga del pez en las ondas y el vuelo del ave en las azules llanuras; ella es la que bajo el nombre de Afinidad molecular, dirige los movimientos de los átomos en las transformaciones invisibles del mundo orgánico, y procediendo desde lo mas pequeño hasta lo mas grande, es tambien la que, en las profundidades incommensurables del espacio, preside á las revoluciones lejanas de los sistemas estelares. De modo que, en el seno de la naturaleza, todos los fenómenos se encadenan bajo el poderío de leyes universales; que la misma fuerza que periódicamente agita las aguas del espumoso mar, surca de flamíferos cometas las etéreas llanuras; que la misma fecundidad que puebla una gota de agua de mi-

llares de infusorios, debe producir y desarrollar en la inmensidad de los cielos millares de naciones y un sin número de criaturas.

Al rededor del Sol gravitan los mundos planetarios; véanse tales como se presentan á la observacion telescópica.

El primer planeta que se encuentra caminando desde el centro del sistema á la periferia, es Mercurio. — Recientemente ¹ se ha sentado la hipótesis de que un anillo de asteroides debia rodear al Sol ántes que la órbita de Mercurio, en las regiones circunvecinas del astro del dia; pero la novedad de esta teoría no nos permite afirmar nada relativamente á esos pequeños cuerpos cuya importancia, por otra parte, es completamente secundaria bajo el punto de vista de nuestras consideraciones. Fuera de esta region central es donde se mueven los planetas, en órbitas concéntricas y casi circulares. — Mercurio dista del Sol 14.783,400 leguas; su año dura cerca de 88 de nuestros dias ($87^d\ 23^h\ 14^m$); su rotacion diurna se efectúa en $24^h\ 5^m\ 28^s$; hecho digno de notarse, pues la duracion del dia con corta diferencia es la misma en los cuatro primeros planetas del sistema: Mercurio, Vénus, la Tierra y Marte. El globo de Mercurio es bastante mas pequeño que el globo terrestre, su diámetro no mide mas que 4,243 leguas, mientras que el de la Tierra mide 3,483; pero su densidad es cerca de tres veces mas considerable. El sol se presenta al habitante de Mercurio como un disco radiante, siete veces mayor que aparece á los habitantes de la Tierra, y variando en mas ó en ménos de este tamaño medio, segun las posiciones sucesivas del planeta en su curso; esta variacion del disco aparente del Sol, mayor para Mercurio que para la Tierra, ha podido dar á conocer á sus habitantes, mucho mas fácilmente que á nosotros, una de las primeras leyes del sis-

1. En setiembre de 1859.

tema del mundo; que los planetas describen órbitas elípticas, uno de cuyos focos ocupa el centro del Sol. Las observaciones modernas han demostrado que este astro está rodeado de una atmósfera muy densa, y que está cubierto de cadenas de montañas mucho mas elevadas que las nuestras. La luz y el calor que recibe del Sol son siete veces mas intensos que en la superficie terrestre.

La brillante Vénus, lucero precursor de la noche y de la aurora, planeta el mas radiante y probablemente el mas antiguamente conocido de todo el sistema, rodea la órbita de Mercurio con el círculo que describe en $224^d\ 16^h\ 41^m$ alrededor del astro central. Está distante de este 27.618,600 leguas, y recibe de él dos veces mas luz y mas calor que la Tierra. Sus dias son de $23^h\ 21^m\ 7^s$; sus estaciones están mucho mas caracterizadas que las nuestras y solo duran dos meses cada una. Su extension, su masa, su densidad y la pesantez de los cuerpos hácia su superficie, difieren poco de los elementos análogos en el planeta que va á seguir. Este globo está erizado de esbeltas montañas, algunas de las cuales tienen mas de 40,000 metros de elevacion, y rodeado de una capa atmosférica igualmente muy elevada, capa de una constitucion fisica semejante á la de nuestra cubierta aérea, y bastante apreciable desde aquí para que distingamos sobre este mundo el alma y la declinacion del dia. Vénus, lo mismo que Mercurio, está casi siempre cubierto de nubes.

Á la distancia de 38.230,000 leguas del Sol se encuentra la Tierra, planeta análogo al anterior bajo muchos conceptos, del mismo tamaño, del mismo peso, rodeado como aquel de un flúido atmosférico, ejecutando su movimiento de rotacion diurna en $23^h\ 56^m\ 4^s$, y recorriendo su revolucion anual en $365^d\ 5^h\ 48^m$. — Este astro está acompañado de una luna ó satélite, que termina en $27^d\ 12^h\ 44^m$ su doble movimiento de traslacion y de rotacion, á la distancia media de 96,723 leguas; la superficie

de este satélite fué desgarrada por violentos cataclismos; los vastos cráteres y los picos sin número de que está cubierto actualmente nos representan los últimos vestigios de las revoluciones que lo han atormentado.

A unos 20 millones de leguas mas léjos, circula el planeta Marte, que presenta tambien muy manifiestos caracteres de semejanza con los anteriores. Dista del astro central 58.178,600 leguas, completa su año en 686^d 22^h 18^m, y su rotacion diurna en 24^h 39^m 21^s. Las capas atmosféricas que rodean á este planeta y al precedente, las nieves ¹ que aparecen periódicamente en sus polos y las nubes que se extienden de cuando en cuando en sus superficies, la configuracion geográfica bastante semejante de sus continentes y de sus llanuras marítimas, las variaciones de estaciones y de climas comunes á estos dos mundos, son fundamento para creer que estos dos planetas están ambos habitados por séres cuya organizacion fisica debe ofrecer varios caracteres de analogía, ó que si uno de ellos fuese condenado á la nulidad y á la soledad, el otro que se halla en las mismas condiciones, debería tener la misma suerte.

Á la distancia de unos 100 millones de leguas del Sol, existe en los espacios interplanetarios una zona con una anchura de 80 millones de leguas, que parece haber sido en otro tiempo teatro de una gran catástrofe. Y en efecto, en esta región, en que los astrónomos esperaban encontrar el planeta que las leyes universales de la naturaleza collocaban entre Marte y Júpiter, planeta anunciado desde mucho tiempo por Kepler, Titius y otros, se han encon-

1. Sobre las apariencias de este planeta cercano, se podrán consultar con interés los trabajos de sir Jhon Herschel, Beer y Maedler, De la Rue, Secchi y Philipps (d'Oxford). Las observaciones mas recientes se han reasumido en el *Cosmos*, t. XXII, lib. XXVI, jun. 1863. — Nuestro frontispicio representa el aspecto comparado de Marte y de la Tierra. Se puede observar, por las nieves de los polos, por la configuracion de los continentes y de los mares, por el conjunto geográfico de cada uno de estos planetas, cuánto se parecen y el alto grado de analogía que los reúne. Se ha trazado á Marte del mismo tamaño que la Tierra (sin embargo de ser mas pequeño) á fin de hacer mas fácil la comparacion.

trado ya 75 ¹ fragmentos planetarios ejecutando, independientemente unos de otros, sus movimientos de traslacion al rededor del centro comun de todo el sistema. Admitiendo la mas verosimil de las teorías cosmogénicas, estos asteroides quizá sean debidos á un despedazamiento en los tiempos primitivos del anillo cósmico que debia formar el planeta; ó quien sabe tambien si son los fragmentos de un mundo que existia antiguamente en esta parte del sistema, y que una revolucion geológica interior habrá destrozado, esparciendo sus restos en el espacio y dejando escapar sus gases interiores, que habrán formado cometas planetarios.

Mas allá de la zona en que se mueven los planetas telescópicos, gravita el globo colosal de Júpiter, en una órbita distante del Sol cerca de 200 millones de leguas. Á pesar de la velocidad de su rotacion diurna, que se efectúa en ménos de 10 horas y que no le dá por consiguiente mas que 5 horas de dia real, su año es doce veces mas largo que el nuestro, y sus habitantes cuentan solo ocho años mientras que nosotros contamos un siglo. Este mundo, que excede en 1,414 veces á nuestro globo miserable, está rodeado de una cubierta gaseosa en la cual flotan constantemente espesas nubes que nos ocultan la configuracion geográfica de su superficie; se sabe sin embargo, que grandes movimientos meteóricos se operan sobre este globo, ya en el seno de su atmósfera surcada de blancas nubes á cada lado del ecuador, ya en sus regiones marítimas ó sobre sus continentes; se observa especialmente que los vientos alisios hacen correr brisas templadas en sus regiones intertropicales. La cantidad de calor y de luz esparcida por el Sol en la superficie de Júpiter es 22 veces menor que sobre la Tierra, en igual

1. Este es el número de los pequeños planetas descubiertos hasta 1862. Cada año se aumenta con nuevos descubrimientos. En la nota B del apéndice damos la lista de los pequeños planetas conocidos actualmente.

extension; y esta cantidad, que puede ser, como mas adelante veremos, tan grande para los habitantes de Júpiter como es para nosotros la que recibe la Tierra, está distribuida en una proporción constante é invariable, en cada grado de latitud, desde el ecuador á los polos. Este mundo no está sujeto como el nuestro á las vicisitudes de las estaciones ni á las bruscas alternativas de la temperatura; lo enriquece con sus tesoros una eterna primavera. Su diámetro ecuatorial no mide ménos de 35,792 leguas; su volúmen igual á 338 veces la masa terrestre, le dá una densidad específica que relativamente á las grandes dimensiones del astro, no es mucho mas fuerte que la de la encina, de modo que en igualdad de volúmen sería mas de cuatro veces mas ligera que la Tierra. Cuatro satélites ¹ le prestan una luz permanente que, unida á la de sus largos crepúsculos proporciona á este planeta noches comparativamente muy cortas y constantemente iluminadas.

El sistema de Saturno, á la distancia de 364,351,600 leguas del centro comun de los orbes planetarios, arrastra, en una revolucion de 30 años, á su globo majestuoso que sobrepaja al nuestro en 734 veces, á sus anillos inmensos cuyo diámetro no mide ménos de 71,000 leguas, y á todo un mundo de satélites que abraza en el espacio una extensión circular de mas de 2,600 millares de millones de leguas cuadradas ². Las estaciones de Saturno

1. Satélites de Jupiter :

	LEGUAS	DURACION DE SU REVOL.	DÍAS.	HORAS.	MINUT.	SEGUN.
Distancia del 1. ^o satélite al planeta.	108,68	—	4	13	27	33
— 2. ^o —	172,183	—	3	15	13	42
— 3. ^o —	274,742	—	7	3	42	33
— 4. ^o —	483,260	—	16	16	32	8

2. Anillos y satélites de Saturno :

	LEGUAS
Diámetro exterior del anillo exterior.	71,000
Diámetro interior del anillo exterior.	62,000
Diámetro exterior del anillo interior.	61,000

están mejor caracterizadas que las de la Tierra, y duran cada una 7 años y 4 meses. Durante sus largos inviernos se ven aparecer manchas blanquecinas en sus polos, como sobre la Tierra y sobre Marte. Su movimiento de rotacion se verifica con una rapidez prodigiosa, pues la duracion de su día, bastante semejante á la del día de Júpiter, no excede de 10^h 16^m. Esta celeridad ha producido en sus polos una depresion considerable (un décimo), lo mismo que en el planeta precedente (un décimosétimo), observacion que nos ofrece todavía una nueva prueba de la universalidad de las leyes de la naturaleza. Las bandas alternativamente brillantes y sombrías que aparecen en estos dos astros, y que son un indicio cierto de las variaciones que se verifican en sus atmósferas, la diversidad que se nota entre las tintas de las regiones polares, y las de las regiones equatoriales, la magnificencia del espectáculo de la creacion en Saturno donde los juegos de la naturaleza por entre los misteriosos anillos deben ser para sus habitantes de una esplendidez sin igual, y en Júpiter donde se reúnen las condiciones mas favorables á la existencia, nos dicen claramente cuán lejos está de limitarse el dominio de la vida al pequeño mundo que nos ha dado el ser.

	LEGUAS
Diámetro interior del anillo interior.	47,000
Distancia de los anillos al planeta.	8,300
Intervalo de los dos anillos.	720
Espesor.	50
Anchura.	11,900
Duracion de la rotacion de los anillos	10 h. 52 m. 15 s.

	LEGUAS	DURACION DE SU REVOL.	DÍAS.	HORAS.	MINUT.	SEGUN.
Distancia del 1. ^o satélite al planeta.	47,988	—	9	22	37	22
— 2. ^o —	61,600	—	1	8	53	6
— 3. ^o —	75,646	—	1	22	18	25
— 4. ^o —	97,800	—	2	17	41	8
— 5. ^o —	136,374	—	4	12	25	10
— 6. ^o —	315,866	—	15	22	41	25
— 7. ^o —	442,600	—	21	7	12	3
— 8. ^o —	922,000	—	79	7	55	3

El planeta Urano gira á la distancia de 732.752,400 leguas en una órbita elíptica que recorre en 84 años y 3 meses. Su diámetro mide 13,700 leguas; es 82 veces mayor que la Tierra, y aplanado en sus polos, como los precedentes; su densidad es un poco inferior á la del ladrillo; la luz y el calor que recibe del Sol son 360 veces menores que en la superficie terrestre. Está rodeado, como el precedente, de un séquito de ocho satélites; sus distancias al planeta están comprendidas entre 50,000 y 723,000 leguas, y la duracion de sus respectivas revoluciones entre dos dias y medio y tres meses y medio ¹. Estos satélites presentan una singularidad de que no hay ejemplo en el sistema solar: y es la de moverse de Este á Oeste, mientras que los de los demás planetas se mueven todos de Oeste á Este. Esta singularidad ha hecho pensar que el planeta mismo debe tener un movimiento retrógado de rotacion y girar de Oriente á Occidente; la observacion telescópica no ha podido aun apurar este hecho, pues la distancia considerable que nos separa de este mundo (setecientos millones de leguas) nos impide distinguir nada en su superficie.

En fin, el último planeta conocido del sistema, cuyo descubrimiento, que data de nuestros dias, ha esparcido tan clara luz sobre la certidumbre de los datos científicos modernos, y principalmente sobre el poder de la analogía; el planeta que ha llevado mas allá cerca de cuatrocientos

1. Satélites de Urano:

	LEGUAS.	DURACION DE SU REVOL.	DIAS.	HORAS.	MINUT.	SEGUN.
Distancia del 1 ^{er} satélite al planeta.	50,960	—	2	12	2	2
— 2 ^o —	71,000	—	4	3	27	22
— 3 ^o —	89,870	—	5	21	25	3
— 4 ^o —	116,500	—	8	16	56	10
— 5 ^o —	146,000	—	10	23	4	7
— 6 ^o —	155,840	—	13	11	8	23
— 7 ^o —	311,700	—	38	1	48	8
— 8 ^o —	723,400	—	197	16	40	0

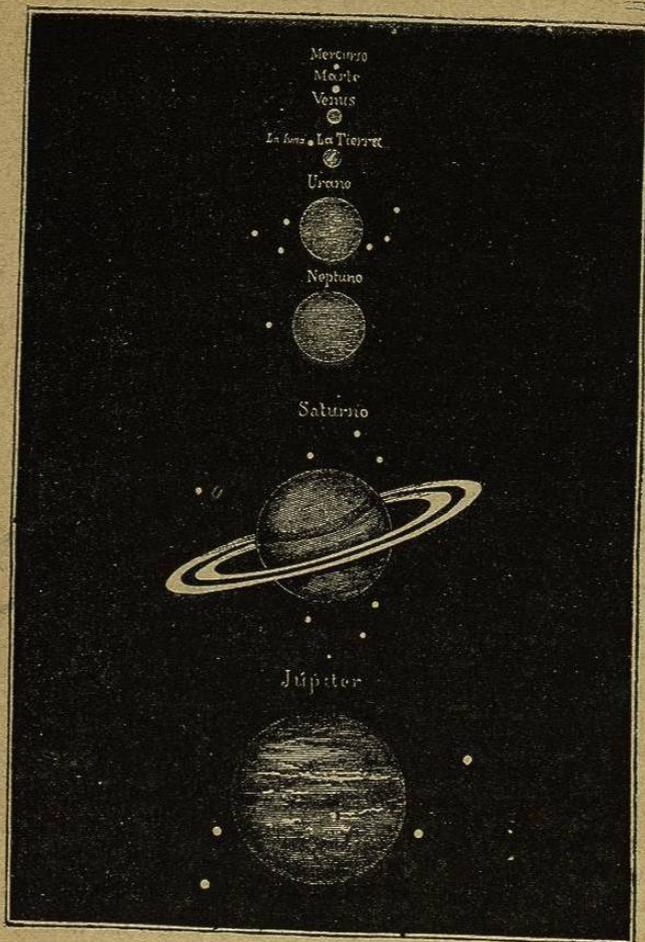
millones de leguas los confines del dominio planetario, y que no cierra sino provisionalmente este inmenso imperio, describe, á la distancia de 1,147 millones de leguas del centro del sistema, una órbita cuya magnitud lineal excede en siete mil millones de leguas. En esta prodigiosa lejanía, en la que el disco solar aparece 1,300 veces mas pequeño que desde nuestra estacion terrestre, la misma fuerza de gravitacion dirige su revolucion anual, su rotacion diurna y los fenómenos que se producen en su superficie. El año de Neptuno es igual á 164 de los nuestros, las estaciones duran mas de 40 años cada una; su densidad es casi la misma que la de la haya, su volumen excede en mas de cien veces al de la esfera terrestre. Este planeta está acompañado de una luna que verifica su movimiento de traslacion y rotacion, simultáneos para cada satélite, en 5 dias y 21 horas, á la distancia de 100,000 leguas del planeta.

Antes de terminar esta exposicion del sistema planetario, será conveniente observar que si nuestros medios de investigacion no han podido extenderse todavía mas que á la distancia de Neptuno, es decir á mil millones de leguas del foco central, es indudable que el imperio del Sol no se encierra en estos límites; pues muchos cometas describen órbitas mas extensas, órbitas que para recorrerlas se necesitan millares de años. Muy probablemente, en esas regiones al presente inaccesibles, circulan otros mundos planetarios desconocidos, y colocan mucho mas allá de Neptuno los límites del sistema planetario. Acaso sean en mayor número que los de que acabamos de hablar. La distancia que separa á nuestro Sol de la estrella mas cercana excede en cerca de ocho mil veces á la distancia de Neptuno al Sol: bien se ve que la arena para las revoluciones de los astros es espaciosa, y debemos pensar que esta extension no está vacía de mundos.

Resumiendo la descripcion que precede, observamos

que todos los planetas del sistema se enlazan entre sí por medio de muy grandes analogías, y que, si hay que establecer alguna distincion convencional para facilitar la discusion de nuestra teoría, habrán de dividirse naturalmente en dos grupos separados por las regiones de los asteroides. Mercurio, Vénus, la Tierra y Marte formarán el primer grupo, que será caracterizado por su proximidad al astro luminoso, por la exigüidad de cada uno de los cuatro planetas que lo componen, por la brevedad de sus años, y por la duracion equivalente de sus días respectivos, y, en fin, por elementos geodésicos análogos, y por el mismo rango en el mundo planetario. Cada uno de estos mundos tiene el mismo rango, igual historia, igual figura, y quizá idénticas condiciones de existencia y el mismo destino en el universo. El segundo grupo, formado igualmente de cuatro planetas, se distinguirá por las dimensiones colosales de las esferas que lo componen, pues Urano, la mas pequeña de estas esferas, es todavía mas grande que los cuatro planetas precedentes reunidos; se distinguirá tambien por el número de satélites que acompañan á sus astros en su carrera, por la lentitud de sus revoluciones anuales y la rapidez de sus días, y por la supremacia que les ha dado sobre los demás mundos, su importancia en los movimientos celestes y su imponente majestad en aquellas inmensas regiones del universo solar.

Establecida esta division, y expuesto el conjunto del sistema, conviene ahora examinar y discutir las causas astronómicas de habitabilidad ó de inhabitabilidad de cada uno de los mundos planetarios. Este será el objeto del estudio siguiente.



DIMENSIONES COMPARADAS DE LOS PLANETAS.

II

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PLANETAS.

Posición de la Tierra en el sistema. — Condiciones de habitabilidad de los mundos. — Cantidad de calor y de luz sobre cada planeta. Número de satélites; su destino. — La habitabilidad de la Luna; — del Sol; — de los cometas. — Las atmósferas en la superficie de los mundos; propiedades importantes; el *aire* y el *agua*. — Dimensiones, superficies y volúmenes; la tierra vista desde Júpiter; nuestro mundo comparado con el Sol. — Densidad de los planetas. — Peso de los cuerpos en su superficie. — Peso del Sol. — Conclusión deducida del estudio de los mundos planetarios.

Al empezar el estudio comparativo de los planetas, el primer punto que reclama nuestra atención es la posición ocupada por la Tierra en nuestro sistema. Pero, hecha la suposición puramente gratuita, es cierto, de que conociésemos el número total de los planetas, limitando nuestras conclusiones á este número determinado por la ciencia de hoy, y estableciendo nuestras consideraciones sobre esta base y sobre las distancias respectivas de los planetas al astro radiante, notaríamos primero que la Tierra es el tercero entre nueve, — contando los asteroides como uno solo, — y que, por consiguiente, no está caracterizado ni por su proximidad, ni por su alejamiento, ni por una posición media; diríamos después que está casi tres veces más distante que Mercurio, y 36 veces ménos que Neptuno, y que no está tampoco situado en la mitad del radio adoptado del sistema planetario; porque este punto cae entre la órbita de Saturno y la de Urano. De donde concluiríamos que, bajo este primer punto de vista, la