este agente misterioso que nos pone en comunicacion con la Naturaleza, guia nuestros pasos, establece nuestro modo de existir en la Tierra y nos revela todas las maravillas del Universo!

Si admirable es el mundo de Júpiter, lo es mucho mas el mundo de Saturno.

Conocido desde la mas remota antigüedad, como sus hermanos, Saturno ha recibido diversas denominaciones y ha sido considerado como el símbolo del Destino y del Tiempo. Este planeta exhibe el aspecto de una estrella pálida de las mas grandes, y durante los siglos en que predominaba el charlatanismo de los astrólogos, fué juzgado como un astro maléfico que egercia una influencia funestísima en los destinos de la humanidad.

Cuando los hombres pensaban de esta manera estaban muy lejos de sospechar siquiera que esa pálida y maléfica estrella perdida en los cielos, fuese un mundo mayor que la Tierra, rodeado de satélites y adornado con una espléndida aureola, sola y única en su clase, en todo el espacio incomensurable que hasta hoy ha podido esplorar el hombre con el telescopio.

A la distancia de 355.000.000 de leguas describe su inmensa órbita de 2.215.000.000 de leguas de circuito, en 29 años y 167 dias con una rapidez de 8.936 leguas por hora, lo que equivale á la tercera parte de la velocidad terrestre. Su diámetro ecuatorial es de 30.000 leguas; su circunferencia de 100.000; su superficie 90 veces mas vasta que la de la Tierra, y su volúmen 864 veces mas considerable. A pesar de su volúmen solo es 92 veces mas pesado que la Tierra, lo que prueba que está compuesto de materiales mas ligeros y que su densidad es mucho mas débil que la de nuestro globo. Los dias de este gran mundo son mas cortos que los nuestros, pues solo duran 10 horas y 14 minutos segun ha demostrado recientemente el famoso Hall, descubridor de los satélites de Marte.

En cuanto á la cantidad de calor y de luz que recibe del Sol, es 90 veces menos intensa que la que disfruta la Tierra. Indudablemente son estas muy distintas condiciones de existencia de las de la Tierra; pero esto no es un obstáculo para que pueda estar habitado, pues ya hemos dicho que no debemos juzgar del estado de habitabilidad de los astros por las condiciones especiales de la vida terrestre. Hacerlo asi seria lo mismo que querer limitar el poder de la Naturaleza, tan sábia y tan rica de medios para realizar sus mas grandes obras.

La inclinacion del eje de rotacion de Saturno difiere poco de la de la Tierra, de donde podemos deducir que sus estaciones, durando cada una mas de 7 años, deben tener con corta diferencia la variedad de las nuestras por lo que respecta al contraste entre el estío y el invierno: los climas están divididos allí como en la Tierra, en zonas tórridas, templadas y glaciales.

Este planeta tan notable por sus peculiaridades, lo es mucho mas por los anillos que le rodean, los cuales ofrecen un fenómeno sorprendente y único en su clase.

Es una banda enorme que se estiende en torno de Saturno sin tocarle en el sentido del plano de su ecuador, plana muy ancha y de poco espesor relativamente á las otras dimensiones. Podemos representarnos este planeta con su banda por medio de una naranja rodeada por un anillo de papel de un centímetro de ancho. A diez y seis leguas asciende su espesor segun los cálculos de Bond; pero su anchura tiene 11.910 leguas, de modo que la Tierra podria rodar sobre este plano gigantesco, como una bola sobre el

borde de una mesa de villar. Entre el anillo interior y Saturno media una distancia de 9.314 leguas. Este anillo maravilloso, observado con telescopios, no es sencillo sino *triple*, esto es, dividido en tres partes en el sentido de su anchura, separados unos de otros.

Hé aquí las medidas de este prodigioso aparato:

	LEGUAS.
Diámetro esterior del anillo esterior.	71.000
Diámetro interior del anillo esterior.	62.640
Diámetro esterior del anillo interior.	61.200
Diámetro interior del anillo interior.	47.340
Anchura del anillo esterior.	4.200
Anchura de la division entre los anillos. . . .	720
Anchura del anillo interior.	6.930
Espesor de los anillos.	16
Distancia entre el anillo y Saturno.	9.314

Todo el mundo sabe que un círculo, ó una rueda mirados no de frente, sino oblicuamente, parecen óvalos: pues esto mismo pasa con los anillos de Saturno: nunca los vemos desde la Tierra enteramente abiertos en forma de círculo, sino en forma de óvalo, á causa de lo muy oblícuo que avanza el planeta con respecto al plano de su órbita.

El planeta arroja sombra sobre los anillos y estos á su vez sobre el planeta. El anillo visto desde el planeta debe parecer como un arco-iris de luz blanca y viva que alumbre sus noches (1).

(1) La naturaleza ó constitucion física de estos anillos hace dos siglos es objeto de profundos estudios para los observadores filósofos, pero ninguno de ellos ha podido todavía dilucidar el punto sin oposicion.

En la distribucion regular y uniforme de la masa de los anillos alrededor del centro de Saturno y en el plano de su ecuador, es en donde creyó hallar el gran Laplace el secreto de la formacion de nuestro sistema solar; pues si como hay fundamento para creerlo, los planetas y sus satélites se han formado por la condensacion gradual de las zonas ó anillos de materia gaseosa abandonadas sucesivamente por el ecuador de las atmósferas del Sol y de los planetas primarios, al entrar estas masas en movimiento rotatorio, es indudable que los anillos de Saturno son testimonios irrecusables de la verdad de esta teoría del eminente autor de la *Mecánica Celeste*, y pruebas subsistentes de la estension primitiva de la atmósfera de Saturno, abandonados por ésta en sus reconcentraciones sucesivas y condensados con el tiempo.

Los mas célebres astrónomos Struve, los dos Herschel, Bessel, Smyth

Ademas de este admirable mecanismo anular, que tanto distingue á Saturno de los cuerpos celestes conocidos, ocho satélites nada menos le acompañan en su movimiento al-

Fig. 73.—Saturno, sus anillos y satélites, observados con el telescopio.

rededor del Sol; y uno de ellos, Titan, es superior en tamaño á Mercurio y á Marte. Estos cuerpos se conocen desde el siglo XVII.

El primero se descubrió en 1655 por Huygens, y el último en 1848 por Bond en América y Lassell en Liverpool.

Saturno era el último y el mas lejano planeta conocido

y otros, los han considerado del mismo modo, es decir, como cuerpos sólidos constituidos de la misma materia y densidad que el planeta, puesto que proyectan sombra sobre Saturno y éste recíprocamente sobre los anillos.

Otros astrónomos creen con los profesores Pierce y Clerk Maxwell, que los anillos se hallan en estado fluido; pero Mr. Hirn ha demostrado que si asi fuese las atracciones perturbadoras á que se hallarian sometidos dislocarian su estabilidad, y con el tiempo se precipitarian inevitablemente sobre Saturno.

El espíritu humano no se detiene jamás en el vasto é inagotable campo de la filosofía especulativa, y algunos astrónomos aseguran que esos anillos son gaseosos; y no han faltado autores, entre ellos Flammarion, que consideren ese misterio del cielo como un enjambre inmenso ó aglomeracion de corpúsculos planetarios íntimamente ligados entre sí; pero esta conjetura es mas inverosímil y tiene menos razon de ser que las anteriores: es una hipótesis que no reconoce causa alguna física que la sostenga ni esplique. ¿Qué deberemos pensar sobre este punto cosmogónico tan interesante? El problema es de difícil resolucion: elíjase, pues, lo que mas agrade: el estado sólido, líquido ó gaseoso.

Cuando se observa con telescopios de mucha amplificacion, se descubren en la superficie de los anillos unas líneas negras que parece que forman varias divisiones de muchos anillos concéntricos, segun suponen Short, Quetelet, el P. Vico, Lassell, Trouvelot y varios astrónomos mas; pero otros distinguidos observadores, auxiliados tambien por potentes telescopios y en las circunstancias más favorables, no han visto cosa alguna que justifique la existencia real de tales divisiones, porque en punto á observaciones tan delicadas y difíciles, es muy posible padecer alguna ilusion óptica; y asi es que solamente los dos antiguos anillos comprobados desde 1656 á 1665 por Huygens y Ball, y el tercero descubierto en 1850 por el astrónomo americano Bond, son los mas notables y de los cuales tenemos un conocimiento mas exacto.

Fenómeno magnífico, superior en punto á espectáculo á los que se verifican dentro de los límites de nuestro sistema solar, deben exhibir los anillos de Saturno desde el hemisferio del planeta que mira su faz iluminada por el Sol.

En el ecuador de Saturno el anillo esterior no es visible por ocultarlo

de los antiguos, y hasta fines del siglo anterior marcaba los límites de nuestro sistema. El descubrimiento de un nuevo planeta hecho en 1781, sorprendió vivamente al mundo de la ciencia, pues estendia de repente los límites de nuestro sistema á 378.000.000 de leguas mas allá de la órbita de Saturno.

el interior; pero á unos 45 grados de latitud aparecerán los anillos como vastos arcos ó semicírculos de luz movibles que dividen el cielo del horizonte oriental al occidental. Por el contrario en las regiones situadas hácia la parte oscura de los anillos, no tendrá lugar ese bello espectáculo, porque el Sol alumbra alternativamente por espacio de medio año de Saturno, ó quince años de los nuestros, el lado septentrional de los anillos y luego el meridional; de suerte que tienen un dia de quince años y una noche de igual duracion.

Si los anillos fuesen sólidos y estuviesen habitados por séres inteligentes, ¡qué grandioso objeto para esas criaturas de investigaciones curiosas al verse circunscritas entre tres enormes anillos casi contiguos, al contemplar las ocho lunas que circulan á su alrededor, las maravillas de la bóveda celeste y el globo de Saturno que, como una inmensa lámpara luminosa, situada para ellos á una distancia diez veces menor que está de nosotros la Luna escitaria continuamente su admiracion y su entusiasmo! Y si, como parece muy probable, el globo de Saturno está habitado por séres humanos, ¿qué opinarán sus astrónomos al percibir la Tierra allá, como un punto brillante, en la soledad de nuestro sistema? ¿Creerán que está habitada? ¿Formarán cálculos semejantes á los nuestros? ¿Serán célebres por sus hipótesis? ¡Quién sabe! Acaso consideren á nuestro globo como un espejo del cielo, donde no se padece sed ni hambre; donde el hombre no es enemigo del hombre; donde no existe el mónstruo horrible de la guerra, ni es necesario á las naciones conservar el tan decantado órden sobre la punta de las bayonetas; donde no es posible que la humanidad se despedace entre sí por una cuarta de terreno ó por conveniencias diplomáticas; un globo, en fin, donde no impera la ignorancia, ni el fanatismo de las religiones, ni la tiranía de los reyes... Si piensan de este modo, si nos creen tan perfectos moral y socialmente considerados, ¡cuán lejos están de la verdad! ¡Y qué desengaño tan grande sufririan si nos contemplaran de cerca y vieran lo pequeños que somos y en el sucio lodo en que nos revolcamos!....

(*N. del T.*)

Este brillante descubrimiento es debido al gran génio de Guillermo Herschel, astrónomo hannoveriano emigrado en Inglaterra.

Observaba una noche con su telescopio colosal, hecho por sus propias manos, el cielo estrellado. Durante su observacion notó que una de las estrellas de la constelacion de Géminis ofrecia un diámetro estraordinario: á las otras noches el astro no estaba en el mismo sitio, habia cambiado lentamente de lugar entre las estrellas. Creyó al principio que era un cometa; pero bien pronto se persuadió que era un nuevo planeta, de grandes dimensiones, colocado mas allá de Saturno. Este astro fué bautizado con el nombre de *Urano*, el mas viejo de todos los dioses de la mitología antigua.

Este planeta á la distancia de 733.000.000 de leguas gira alrededor del Sol en una órbita que describe en 84 años y como el desarrollo de esta órbita es de 2.300.000.000 de leguas camina á razon de 62.980 leguas por dia. Su diámetro es de 13.400 leguas, mas de cuatro veces superior al de nuestro globo, resultando de aquí que el volúmen de este planeta es 74 veces mayor que el de la Tierra. La rotacion sobre su eje no ha podido comprobarse todavía con exactitud á causa de la exigüidad de su disco visto desde la Tierra, pero es probable que sea tan rápida como la de Júpiter y Saturno.

La luz y el calor que recibe del Sol son 300 veces menores que en la superficie terrestre. Pesa 15 veces mas que nuestro globo, y como no está en relacion el peso con el volúmen, los materiales que constituyen ese mundo son mas ligeros que los que componen la Tierra, y su densidad es la quinta parte de la nuestra: es mas fuerte que la de Saturno, pero mas débil que la de Júpiter.

Urano se halla tambien acompañado de cuatro satélites ó lunas; sus distancias al planeta están comprendidas entre 49.000 y 150.000 leguas, y el período de sus revoluciones respectivas entre dos dias y medio y trece dias y once horas.

Estos satélites presentan un fenómeno sorprendente: el de girar en torno de Urano de Este á Oeste, mientras que los demás satélites, y los planetas mismos, se mueven todos de Oeste á Este. Esta particularidad rarísima ha hecho suponer que el planeta se mueve tambien en ese sentido; pero las asiduas y escrupulosas observaciones que se han hecho no han podido comprobar esta hipótesis: la resolucion de tan importante problema solo está reservada, en un porvenir cercano, á la perfeccion de los instrumentos ópticos.

Mucho mas remoto que Urano se descubrió en 1846 otro planeta, y no por casualidad ni con el auxilio de los telescopios, sino por el cálculo matemático.

Mr. Leverrier, mediante un razonamiento difícil y profundo, que no podemos esplicar en este libro, adivinó, por decirlo así, que fuera de los límites conocidos de nuestro sistema solar debia existir algun planeta.

Calculó sus posiciones, sin haberlo visto, y de sus cifras dedujo la region del cielo en que debia en cierta época encontrarse; lo anunció á la Academia de Ciencias de París el 31 de agosto de 1846, designando la posicion teórica del astro desconocido; y un mes despues, el 23 de setiembre, Mr. Galle, astrónomo aleman, le buscaba con el anteojo, y al fin logró descubrirlo en el lugar previsto por el geómetra francés.

A este planeta se le dió el nombre de *Neptuno*, el dios de los mares.

Este planeta dista del Sol 1.110.000.000 de leguas, y recorre su órbita de 7.000.000.000 de leguas en 165 años con una velocidad de 116.000 leguas por dia: es la mas débil de las velocidades planetarias. Su diámetro es de 14.000 leguas y su circunferencia de 44.000; su superficie es 19 veces mas estensa que la nuestra y su volúmen significa tanto como 84 tierras juntas. Se desconoce la rotacion de su eje sobre sí mismo, pero se cree que su duracion sea análoga á la de los planetas Júpiter, Saturno y Urano.

El Sol visto desde Neptuno, se muestra como una estrella radiante y deslumbradora, en medio del cielo oscuro; pero 30 veces mas pequeño que visto desde el globo terrestre: 900 veces mas débil es la luz que recibe este planeta que la que recibe la Tierra, y por esta razon el dia de Neptuno es casi tan sombrío como la noche. Lo mismo sucede con el calor; y de aquí que sea para nosotros inconcebible el frio que allí debe esperimentarse, y la organizacion de los séres dispuestos para vivir en un mundo tan oscuro y helado.

A poco de haber descubierto Mr. Galle á Neptuno, un aficionado á la Astronomía y negociante de Liverpool, monsieur Lassell, provisto de un anteojo de grande alcance descubrió el 10 de octubre de 1846 un satélite que parece una estrella de las mas pequeñas. Este satélite, como se espresa en el *Cuadro* 2.°, dista de Neptuno unas 100.000 leguas y su revolucion la verifica en 5 dias y 21 horas.

CUADRO 1.° — ELEMENTOS DEL SISTEMA SOLAR.

		TAMAÑOS comparados con el de la Tierra.	DISTANCIAS al Sol.	DURACION de sus revoluciones.	DURACION de sus rotaciones.	NÚMERO de satélites.
	SOL.	1.400.000	»	»	25 dias y 1/4.	»
PLANETAS interiores.	MERCURIO.	18 veces menor.	15.000.000.	88 dias.	24 horas y 5 m.	»
	VÉNUS	Del mismo tamaño.	26.000.000.	7 meses y 1/2.	23 h. 21 m. y 21 s.	»
	LA TIERRA.	»	37.000.000.	365 dias y 1/4.	24 h.	1
PLANETAS exteriores.	MARTE.	6 1/2 veces menor.	56.000.000.	1 año y 322 dias.	24 h. y 39 m.	2
	Asteróides.	Muy pequeños.	Entre 80 y 100.000.000	Entre 3 y 6 años.	»	»
	JÚPITER.	1.300 veces mayor.	192.000.000.	11 a., 10 m. y 17 d.	10 h.	4
	SATURNO.	861 » »	355.000.000.	29 » y 167 dias	10 h. y 14 m.	8 y un anillo
	URANO.	71 » »	733.000.000	84 »	Desconocida.	4
	NEPTUNO.	81 » »	1.110.000.000.	165 »	id.	1

CUADRO 2.º—SATÉLITES DE LOS PLANETAS.

PLANETAS que tienen satélites.	Número de satélites.	SUS nombres.	LEGUAS que los separan de sus planetas respectivos.	ASTRÓNOMOS que los han descubierto.	DIA, AÑO Y LUGAR del descubrimiento.
La Tierra	1	La Luna. .	96.000	»	»
Marte. .	1	Fobos. . .	1.933	A. Hall. . .	17 Ag. 1877. Washington. . . . .
	2	Deimos.. .	4.833	id.	11 id. id. id.
Júpiter. .	1	Io.	107.500	Galileo. . .	7 En. 1610. Pádua.
	2	Europa.. .	170.500	id.	» id. id. id.
	3	Ganimedes	270.000	id.	» id. id. id.
	4	Callisto. .	478.500	id	13 En. 1610. id.
Saturno. .	1	Mimas. . .	51.750	W. Herschel	17 Set. 1789 Slough
	2	Encélado..	66.400	id.	28 Ag. 1789. id.
	3	Tétis. . . .	82.200	Cassini.. . .	» Mar. 1684 París
	4	Dione. . .	105.300	id.	» id. id. id.
	5	Rhea.. . .	147.100	id.	23 Dic. 1672. id.
	6	Titan.. . .	341.000	Huygens.. .	25 Mar. 1655.
	7	Hyperion .	112.500	Bond. . . .	16 Set. 1848. Cambridge (E. U.). .
	8	Jafet. . . .	991.000	Cassini. . .	» Oct. 1671. París.
Urano. . .	1	Ariel.. . .	49.000	Lassell.. . .	21 Oc. 1851 Starfield
	2	Umbriel. .	69.000	id.	» id. id. id.
	3	Titania.. .	112.500	Herschel.. .	11 E. 1787. Slough.
	4	Oberon.. .	150.000	id.	» id. id. id.
Neptuno. .	1	»	100.000	Lassell. . . .	10 Oc. 1846 Starfield

CAPITULO XV.

LOS COMETAS.