

15.11.1900  
EMILIO RUIZ DEL ÁRBOL

# EXPOSICIÓN LLANA Y FIEL

DEL

SISTEMA DEL MUNDO

Publicase esta obra con todas las  
licencias necesarias y algunas más.

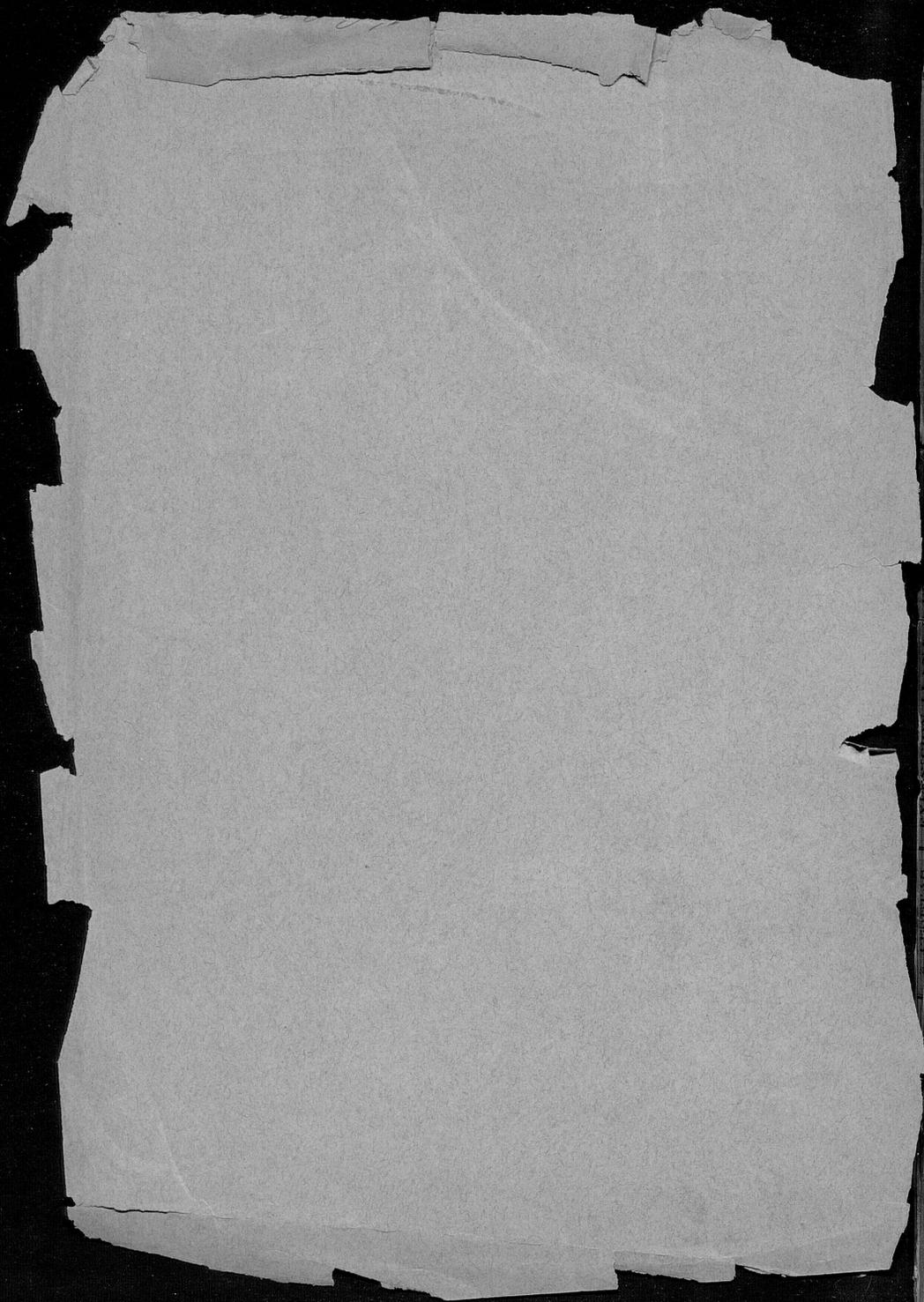


MADRID

IMPRENTA POPULAR

4, Plaza del Dos de Mayo, 4.

C. 72291202



EXPOSICIÓN LLANA Y FIEL

DEL

SISTEMA DEL MUNDO

t. 532899



EMILIO RUIZ DEL ÁRBOL

---

# EXPOSICIÓN LLANA Y FIEL

DEL

SISTEMA DEL MUNDO

Publícase esta obra con todas las  
licencias necesarias y algunas más.



MADRID

IMPRENTA POPULAR

4, Plaza del Dos de Mayo, 4.



## ADVERTENCIA

---

Deseando contribuir en alguna medida al progreso del género humano, y considerando que las revoluciones de los planetas son más armoniosas y menos abortivas que las de los pueblos, y los movimientos de los astros en general algo más regulares y graciosos que los de tropas en particular, héme determinado á emprender y sacar á la luz el siguiente trabajo de Astronomía, la más alta de todas las ciencias naturales; y he procurado dar á estas lecciones aderezo sencillo y llano, con el sano y santo propósito de que todo el mundo las entienda, salvo alguna que otra alusión, cuyo sentido hondo puede que no lleguen á penetrar sino los más sutiles ingenios, los cuales quedan por la presente requeridos y

encargados de explicárselo á los otros. Que es lo que en último caso hará el propio autor, si supiere él mismo lo que ha querido decir, y se le alcanzare en esto, ni en cosa alguna, pizca más que al menos lince de sus lectores.



---

---

## LECCIÓN PRIMERA

### EL TELESCOPIO

Siendo el telescopio la principal herramienta del astrónomo, empezaré por describirlo.

Dícese generalmente que *telescopio* es palabra española compuesta de dos griegas que significan algo así como *ver desde lejos*; pero bien claro está que consta de tres palabras castellanas, *te*, *les* y *copio*; tanto que hasta podría conjugarse y decirse *yo te les copio*, etc.; y esto de copiar, si no castellano antiguo, no se me negará que es muy español de ahora.

El telescopio, que hace á la vista lo que la trompetilla acústica al oído, no viene á ser en rigor mas que una trompetilla óptica: recoge más rayos de luz de los que llegan directamente á los ojos, los reúne y reunidos y reforzados los manda á la retina. Es un aparato sin el cual apenas nos enteraríamos de lo que pasa ni en la Luna; pero con él podemos escudriñar lejanísimos rincones del Universo, aun parte de aquellos de donde la activa escoba de la Naturaleza no ha barrido todavía las últimas telarañas cósmico-nebulosas.

En realidad de verdad, como ahora se dice en

serio por haberlo dicho en broma Cervantes hace tres siglos, la forma del telescopio se reduce, así, en conjunto, á la de un tubo ancho por un extremo y estrecho por el otro, que es lo que más se asemeja á un embudo; sólo que la ley del embudo, que es con la que supongo más familiarizados á mis lectores, es cabalmente contraria á la del telescopio. Téngase siempre presente que, en el telescopio, lo estrecho ha de ser para uno y lo ancho para los demás, regla á que por excepción puede y debe faltar en ciertos casos, como cuando oigamos á un poeta melenudo (pura metáfora, pues los poetas que antes eran melenudos ahora son calvos) ó á un actor trágico, aunque no sea ni melenudo ni Calvo, exclamar con acento desgranador:

¡Huid, huid de mí, imágenes horrendas!

que, si le alargamos al punto un telescopio ó anteojos para que mire por el lado ancho, verá cómo las imágenes se apartan... se apartan... y se achican lo bastante para devolverle la calma perdida y aliviar sus padecimientos y los del público.

Antes de pasar adelante, una disquisición telescópica. ¿Cuándo se inventó este aparato? Siempre habíamos creído que á principios del siglo xvii, en 1609, y se aseguraba que Copérnico, al morir á mediados del xvi, en 1543, se lamentaba de no haber tenido nunca la satisfacción de contemplar á Mercurio, precisamente por no conocerse en sus días aquel instrumento, ni ser este planeta, por lo cercano al Sol, perceptible á simple vista en el

brumoso clima en que habitó el ilustre astrónomo; pero un Cicerón moderno, con garbanzo y todo, y que por más señas ha hecho grande uso del telescopio mirando la mitad de su vida á los federales por el lado que aproxima y aumenta, y la otra mitad por el que aleja y disminuye los objetos, ha citado, al estrenarse de académico de la Española, con tal desenfado y elocuencia el telescopio de Copérnico, que no puede cabernos duda de que estábamos muy equivocados.

Quedamos en que el telescopio es ancho por un extremo y estrecho por el otro; el de refracción, que del de reflexión hablaremos después. En cada extremo tiene una lente; y una *lente*, que por esto se llama así, no es mas que una *lenteja* de cristal ó vidrio. Las hay de todos tamaños, pero grandes ó medianas son tan difíciles de construir, y, por consiguiente, tan costosas, que por un buen plato de estas lentejas ya podía Esau haber vendido su mayorazgo cabruno sin pasar á la posteridad con la nota de glotón ó de tonto y sin hacernos sospechosas la honradez y fraternidad de Jacob.

La lente del extremo ancho se llama el *objetivo* y la otra el *ocular*. Por aquí podrá ver el lector que cuando alguno de esos oradores que no saben lo que es un telescopio, aunque sepan muy bien lo que es un embudo, dice solemnemente que su *objetivo* es este ó el otro, tampoco sabe lo que dice; pues con la misma ó mejor razón podía decir que este ó el otro eran su *ocular*. Pero vamos nosotros á nuestro *objetivo*; y éste sí que lo es de veras.

Por él entran los rayos de luz procedentes del objeto que se mira y forman una imagen de éste en un sitio llamado *foco*, imagen que viene á bus-

car allí el ojo del observador á través del *ocular*.

La distancia de cualquiera de estas lentes al foco se llama *distancia focal* ó *longitud de foco*; y de la relación de las respectivas longitudes focales de *objetivo* y *ocular* depende el poder amplificador ó fuerza del telescopio, en manera que explicaré con un ejemplo. Si la longitud ó distancia focal del objetivo es igual á un metro, y la del ocular á un centímetro (0<sup>m</sup>.01), el antejo ó telescopio amplificará  $\frac{1}{0.01}$  ó sean 100 veces.

Cuando el ocular, como sucede de ordinario, en vez de *simple*, ó de una sola lente, es *compuesto* de dos, separadas por corta distancia, para hallar la longitud de foco que correspondería al ocular simple equivalente se multiplican una por otra las longitudes focales de ambas lentes y el producto se parte por la distancia que las separa. Lo que resulte será muy aproximadamente la distancia focal ó longitud de foco, del ocular, que ha de compararse, como he dicho, con la del objetivo para conocer la amplificación del telescopio.

El *objetivo*, la lente grande, varía según el tamaño del instrumento. Desde poco más de media pulgada que tenían los objetivos de los primitivos telescopios y tienen hoy los de muchos anteojillos de uso común, hasta tres pies ingleses que mide de diámetro el objetivo del telescopio de Lick, California, los hay de todos tamaños; y de la dificultad de construcción y elevado coste de estas lentes daré una idea aproximada en las siguientes noticias.

El telescopio de 40 pulgadas (que los telescopios se distinguen como los cañones por calibres,

esto es, por el diámetro de la boca) que Alvan Clark, de los Estados Unidos, va á construir para otro observatorio de California, el del pico de Wilson, á tres ó cuatro leguas de la ciudad de Los Angeles, costará más de 100.000 pesos; y el principal trabajo y mayor coste son del *objetivo*.

La construcción de una gran lente de éstas se divide en dos partes distintas: primero hay que obtener un disco de vidrio, así como un gran queso de Gruyère; esto lo hace un fabricante de cristal; y después hay que rebajar y pulir el disco hasta darle la forma conveniente; esto lo hace un óptico. Que se distinga en la manufactura de grandes discos, hay un fabricante en el mundo, un francés, Mr. Mantois: que convierta estos discos en buenas lentes, se puede decir que hay también un sólo óptico, un americano, el citado Clark; y si digo que por término medio en hacer un buen disco de 40 pulgadas de diámetro se tardará al pie de dos años, y en convertir el disco en lente doce ó catorce meses, apenas si me equivocaré en una semana. Hay que fundir, dejar enfriar, recocer y arreglar varias veces el vidrio para moldearlo después, durando un par de meses cada serie de estos procedimientos; y sucede á menudo que, cuando se cree tener hecho definitivamente el disco, se le notan defectos y hay que romperlo en pequeños pedazos y comenzar de nuevo á fundir y enfriar y recocer y corregir. Por otra parte, el óptico ha de ejecutar á mano lo más delicado del pulimento, y con tantísimo esmero como para que, una vez el trabajo concluído, todos los rayos de luz que puedan pasar por toda la extensión de la lente vayan á reunirse, 18 ó 20 metros más allá, en un solo

punto más pequeño que el más pequeño punto final que mis lectores tengan jamás ocasión de ver.

Y con esto y con advertir que el objetivo se compone en realidad de dos lentes unidas, ó más bien, pegadas, de formas diferentes pero apropiadas al caso, una lente de crown-glass y la otra de flint-glass, combinación sin la cual aparecerían los objetos vistosamente embellecidos, pero enteramente disfrazados, con los colores del arco iris, habré dicho cuanto me proponía decir de los telescopios de refracción.

Del modelo más usual de telescopios de reflexión, el de Herschel, sólo diré que el objetivo, en lugar de lente, consiste en un gran espejo cóncavo, ya de metal, ya de vidrio, donde los astros se miran á espaldas del observador, el cual, provisto de un antejo pequeño en el otro extremo del tubo, los observa por reflexión. ¿Quién no ha visto dibujado el gran telescopio de lord Rosse? Pues el de lord Rosse es un telescopio de éstos, de 16 metros de largo y cuyo espejo mide cerca de 2 metros de diámetro.

Otro telescopio de reflexión se llama *gregoriano*, lo mismo que el calendario, pero no por el mismo Gregorio, pues el del calendario fué el Papa tal vez más Papa que ha habido en Roma y el del telescopio un inglés más protestante que Lutero. En el *gregoriano*, el observador se coloca detrás del objetivo, y por un agujero que éste tiene en su centro ve aquél la imagen del astro reflejada en un espejo pequeño puesto enfrente del grande.

Usanse, además, otros modelos de telescopios de reflexión, como el de Newton y de Cassegrain,

cuyos detalles no valen la pena de ser aquí explicados.

Estos telescopios sirven más bien para la astronomía que podemos llamar *recreativa*; por ejemplo, para ver si los planetas se hallan habitados, ó si parece en algunos de ellos ese mono, nuestro abuelo, que no encontramos por acá; y los de refracción se usan preferentemente para medir las dimensiones de los cuerpos celestes, ó los movimientos de que están animados, ó las distancias que á unos de otros separan.

Ya he indicado que telescopio de refracción y antejo de larga vista son una misma cosa; y los ha habido muy famosos además del de Copérnico descubierto por el orador español. Conocido es el uso que del suyo hizo Nelson cuando á las órdenes de Parker bombardeaba á Copenhague. Parker, viéndole malparado, le hizo señales de retirada; pero aquel gran marino, de un golpe aborrecido y admirado de Quintana por causa de los endecasílabos, poniéndose el antejo al ojo de que era tuerto, exclamó, *no distingo la señal*; y dió orden de arreciar el ataque.

Nombrado telescopio también fué aquel con que el rey de España quería, desde el balcón de su palacio, echar una mirada á las fortificaciones de Cartagena de Indias, que, según sus cálculos y dinero en ellas invertido, debían verse desde Madrid.

Pero sobre todos los conocidos ha de estar uno que va haciendo mucha falta, un telescopio de Gobierno con que pueda el Presidente del Consejo percibir la menor señal de crisis que asome por el horizonte; el Ministro de Ultramar, si no hace

lo que Nelson, distinguir de los aparentes los movimientos verdaderos de *aquellas* rentas; el de la Guerra saber á punto fijo cuándo se pone la Luna ó se levanta un regimiento; y así los demás. Aprovechen, aprovechen, pues, los aficionados la indicación, tanto más útil é importante cuanto que con el mismo aparato se podrá estudiar mejor que ahora la constitución del Sol que más caliente, y servirá también para adquirir datos del rosario de la Aurora, determinar la órbita de un partido nuevo, predecir los eclipses de la libertad y para otra multitud de investigaciones igualmente científicas é interesantes.

Y una vez entendida descripción tan clara y completa, y los lectores apercebidos de sendos telescopios, échense á curiosear por esos mundos de Dios y verán y admirarán lo que á continuación se expresa.



---

---

## LECCIÓN II

---

### DEL SISTEMA SOLAR

Entiéndese por sistema solar este conjunto de astros, más unidos y relacionados entre sí que con los demás cuerpos celestes, compuesto principalmente del Sol y los planetas. De éstos, los más notables, los que por todos estilos pudiéramos decir clásicos, son Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, en número de ocho, como cabezas respectivas de otros tantos departamentos ó ramos en que podemos considerar dividida la suprema administración del sistema; y, á creer lo que esos nombres representan en la mitología greco-romana de donde proceden, Mercurio protege comercio y robo, goza Venus, la Tierra produce, destruye Marte, presume de gobernar Júpiter, devora Saturno, se pierde de vista Urano y Neptuno pesca.

Hay, además, muy particularmente entre Marte y Júpiter, infinidad de planetas pequeños, mejor dicho, pretendientes ó aspirantes á planetas, denominados asteroides; y de cuando en cuando se introduce entre todos ellos algún cometa que no se sabe quién es, qué quiere, de dónde viene

ni adónde va, ¡y con una cola!... Por añadidura, casi todos los planetas principales tienen sus satélites, unos más y otros menos, que son lo que su mismo nombre dice: unos... ¡satélites!

Impera, como se ve, en nuestro sistema un régimen monárquico, constitucional y planetario, y de su historia, accidentada y confusa, no es gran cosa lo que sabemos. Su antiquísima Constitución ha venido formándose aún más lenta y espontáneamente que la inglesa, y no sólo no consta en ninguna parte que al Juan Sin Tierra que otorgara la carta solar se la arrancase por fuerza ningún barón, sino que, según añejas tradiciones, por poco por poco si una hembra echa á perder varón, constitución y todo; y aún nos resentimos de las miserias derivadas de aquel lance enojoso.

A pesar de esto, no deja el sistema de funcionar con cierta regularidad; y aunque los planetas suelen experimentar perturbaciones en sus movimientos, porque nada hay perfecto en este mundo, y por lo visto ni en el otro tampoco, estas perturbaciones, ya que no evitadas, pueden ser previstas fácilmente. Con lápiz y papel, dadas la masa y posición de dos planetas, se llega á determinar en cualquier momento con aceptable aproximación la perturbación producida en ambos. ¡Ventaja inapreciable que ya nos daríamos con un asteroide en los pechos por gozar en los negocios terrenales, para averiguar á buen tiempo las perturbaciones de los planetas humanos y sus satélites! Ved, ved cómo cualquier astrónomo puede anunciarnos en un dos por tres cuándo Marte ha de mantenerse á honesta distancia del Sol; cuándo se acercará á él como si en sus fogosos y bri-

llantes rayos quisiera sumergirse y abrasarse; cuándo, por el contrario, se inclinará del lado de Venus, poniéndose en sospechosa conjunción con este lucero hermoso; cuándo retrogradará como amedrentado; cuándo se quedará cautelosamente estacionario y cuándo se irá á la oposición. ¡Ay! volvemos á decir; ¡si tan fácil nos fuese prever y calcular las evoluciones de los planetas de tejas abajo como las de los de tejas arriba!

Sea como sea, parece que allá, en tiempos muy pasados, apenas había planeta que no hubiese hecho una ó varias revoluciones y no estuviese dispuesto á hacerlas de nuevo; pero alguien, ya que no impedir las, pudo reglamentarlas, y ahora cada planeta, acompañado y rodeado de sus satélites, hace regularmente una revolución alrededor del Sol en tanto ó en cuanto tiempo. Mercurio efectúa la suya en poco menos de tres meses, Venus en doscientos veinticinco días, Marte en seiscientos ochenta y siete, Júpiter emplea cerca de doce años, Saturno veintinueve y medio, Urano ochenta y cuatro, y Neptuno casi el doble. Nosotros, esto lo sabe cualquiera, hacemos una revolución todos los años.

Por aquí se verá que, tardando Urano casi un siglo en recorrer su órbita, á pocos hombres es dado vivir tanto como para asistir á una revolución completa de este miembro del sistema solar; y antes de que Neptuno haya terminado uno solo de sus viajes alrededor del Sol, bien puede asegurarse que se habrá renovado enteramente la población, por broma llamada humana, de la Tierra. Lo cual indica que este sistema que decimos nuestro, será, si acaso, de ellos; de quien sea;

pues lo que es á nosotros nos viene ancho; que á ser efectivamente nuestro, nada más natural que viviésemos tanto, por lo menos, como para ver á toda esta maquinaria dar siquiera una vuelta completa.

Ahora bien; como el juego de las instituciones, quiero decir de las revoluciones, se efectúa en el sistema solar con tanto desahogo, y todo está tan bien arreglado y distribuído que los planetas se encontraron con que nada tenían que hacer, como no fuese la consabida revolución, por hacer y revolver algo más se pusieron á dar vueltas sobre sí mismos; y en tan agradable tarea se entretienen sin número de años há, y así continuarán sólo Dios sabe hasta cuándo; pero ¡cosa rara! los más gordos son los más ágiles. Júpiter, el más voluminoso, y Saturno, que le sigue en tamaño y puesto, dan la vuelta sobre su propio eje en unas diez horas, mientras que Mercurio, el más pequeño de los ocho, y Venus y Marte emplean alrededor de veinticuatro: nosotros, como es sabido, tardamos un día justo en dar una vuelta completa, lo cual quiere decir que para poner lo de arriba abajo y lo de abajo arriba no necesitamos más de doce horas. ¡Admirable simplicidad! Pero ¡ah! que no es oro todo lo que reluce. Esos planetas tan ordenados en conjunto y al parecer tan tranquilos, si se les estudia interiormente son cada uno un infierno. Por fuera tienen una costra más ó menos espesa y endurecida; pero, como suele decirse, la procepción anda por dentro. Por dentro alimentan un fuego abrasador, un terrible desarrollo de gases é impurezas, una lucha feroz de fuerzas encontradas; en fin, cuanto de tal paño podemos juzgar

nosotros por la muestra de nuestros volcanes, terremotos y otros escándalos y cataclismos.

Todos los planetas y todos sus satélites, con la dudosa excepción en éstos de que hablaré en otra parte, se mueven en el mismo sentido, de occidente á oriente, tanto alrededor del Sol como sobre sí mismos. Si alguna vez los hubo que giraban ó querían girar del otro lado, serían unos expulsados del sistema y otros sumariamente destruidos: venció en toda la línea el partido dominante en la actualidad, el único legal hoy día, el partido titulado *zodiacal*, por hallarse todos sus individuos situados en una faja ó zona de la esfera celeste, de 18 grados de anchura, mejor dicho, de estrechez, paralela á la Eclíptica (que es la órbita de la Tierra) y que se llama el *Zodiaco*. Esta es la palabra griega para lo mismo que los franceses llaman *menagerie* y nosotros *casa de fieras*; y es porque los pueblos antiguos, reuniendo y combinando las estrellas que se encuentran en dicha zona del cielo, veían ó creían ver en muchas de las figuras así formadas la imagen de ciertos animales, carneros, toros, cangrejos ó leones, *Aries*, *Tauro*, *Cáncer*, *Leo*, etc., como dice el almanaque, ó sea las doce constelaciones ó signos del Zodiaco que, en pasados tiempos, eran la misma cosa. Hoy, por razones que en otro lugar expondré, *constelaciones* y *signos* del Zodiaco, aunque con los mismos nombres, son cosas distintas.

Forman también parte del sistema solar esos cuerpecillos conocidos bajo la denominación de aerolitos que cruzan la atmósfera terrestre, ya sueltos, ya agrupados en lo que llamamos *lluvia de estrellas*; los cometas á que antes he aludido y de

que todos conoceréis algunos con colas de diferentes tamaños, pero casi siempre grandes, y el resplandor llamado *luz zodiacal*, cuyo origen y naturaleza se hallan en el misterio y que sólo se observa bien en ciertos climas. De todo lo cual y de cada planeta, ya trataré en capítulo aparte.

He de deciros ahora que así como un conjunto de planetas girando alrededor de una estrella ó sol, pues nuestro Sol no es mas que una estrella relativamente cercana, constituye un sistema planetario, una vasta agrupación de sistemas componen una nebulosa.

Todas las estrellas que vemos á simple vista y muchas más, son centros, como el Sol, de otros tantos sistemas y pertenecen á la misma nebulosa, la nebulosa de la *Vía Láctea*, que tiene forma que pudiéramos comparar aproximadamente á la de un disco ó una lente de bordes irregulares hendida casi hasta la mitad en el sentido de su plano, figurando como dos quijadas algo abiertas, en un punto interior de cuya unión nos hallamos nosotros, esto es, el sistema solar. La cosa será más ó menos exacta ó inexacta, pero da alguna idea de lo que puede ser la nebulosa á que pertenecemos, según los sabios. Día llegará en que sabremos todo esto, porque los planetas de un mismo sistema, y aun los diferentes sistemas planetarios, acabarán por comunicarse entre sí; tal vez los hay que desde hace tiempo se comunican y entienden por los medios que indicaré más adelante. Mientras tanto voy á decir á los lectores cuál será el sobrescrito de una carta dirigida á un habitante de la Tierra desde cualquier nebulosa, por ejemplo, la de Orión, allá cuando los habitantes de todo el Universo puedan

escribirse. Pues será una cosa así, poco más ó menos:

VÍA LÁCTEA

### SISTEMA SOLAR

*Ciudadano (ó ciudadana) núm... (tantos).*

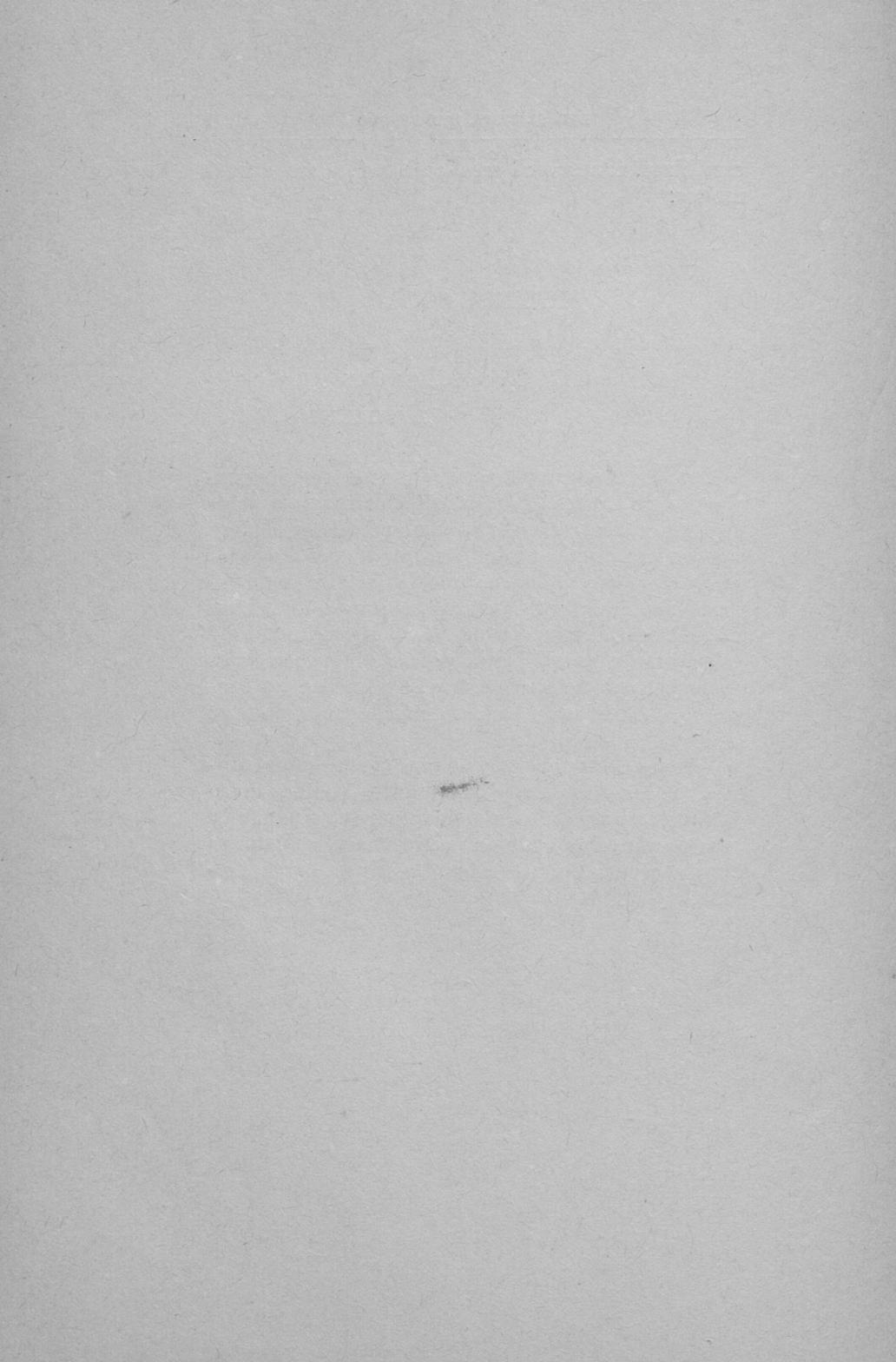
Longitud... (tal), latitud... (tal)

### LA TIERRA.

Entonces, en aquellos tiempos futuros, los empleados de Correos sabrán tanta astronomía como hoy geografía, y la correspondencia llegará á su destino con admirable puntualidad: apenas si será posible pelear á la sombra de las cartas extraviadas, como quería hacer el espartano de marras á la de las flechas persas; sobre que en esa edad del porvenir ya no habrá peleas ni barbaridades análogas, porque las guerras, á pesar de los congresos y tratados de paz, se habrán acabado para siempre.

Y todo lo que digo es tan cierto como muchas de las otras cosas interesantes que nos enseñan y han enseñado en todos tiempos, no sólo la astronomía, sino también la filosofía y la historia; y muy especialmente éstas, la historia y la filosofía.





---

---

## LECCION III

### S. M. EL SOL

Según la constitución del sistema solar, la persona del Sol es sagrada é inviolable. Nadie puede tocarle sin quemarse, y aún mirarle un momento cara á cara es peligroso, porque se expone uno á cegar. A pesar de esto, tiene unas manchas horribles por todo el cuerpo, particularmente en la cintura ó ecuador.

Y ¿quién fué el primero que llegó á ver estas manchas? ¿Quién había de ser! Un cura, un jesuíta, el P. Scheiner, que las vió antes todavía que Galileo, por los años de 1611, disputándole solo la primacía un seglar, Fabricius. Por lo menos, esto se dice y establece en buenos libros que tratan del asunto; porque si á creer vamos á cierto filósofo-poeta, vistas las palabras que con motivo de una *dolora* pone en boca, mejor dicho en pluma, de Pelayo, el tiempo que á los moros daba de respiro el héroe astur lo dedicaba á mirar al cielo; y tanto y con tal cuidado observó el Sol, que llegó á verle unas manchas que nadie había sospechado antes, ni vió nadie de nuevo hasta ocho siglos después y esto con telescopio.

He aquí lo que nos cuenta el poeta aludido. La composición se titula *Los dos cetros*; que siempre nos ha dado este autor los utensilios á pares, como *Las dos linternas*, *Las dos copas* y *Los dos espejos*, sin contar *Las dos tumbas*, *Los dos miedos*, *Las dos esposas*, *Las dos almas*, *Las dos grandezas*, *Los dos pecadores* y otros dúos de cosas y personas.

La historieta comienza así:

«Vine un convento á heredar,  
y al mismo convento anejo  
un templo á medio arruinar,  
donde hallé un santo muy viejo  
encima de un viejo altar.  
Cogí un bastón que tenía,  
de caña, el santo bendito,  
y dentro un papel había,  
que, por don Pelayo escrito,  
de esta manera decía:  
«Escucha, lector, la historia  
»del postrer rey español,  
»y á los que amengüen su gloria  
»les ruego que hagan memoria  
»Que hay manchas hasta en el Sol.»

.....

El cuento sigue, pero lo demás no nos interesa tanto á nosotros como al príncipe de Asturias, despues don Alfonso XII, á quien está dedicado.

Fuera de que esto de quitarle el bastón á un santo parece mal hecho, y mucho peor si fuese para darle con él, porque no llueve ó porque no escampa, como ocurre en algunos lugares y practican con sus dioses de madera los kalmukos, gente campechana y nada hipócrita, vemos que Pelayo no publicó, sino guardó, su descubrimien-

to, consignándolo en un papel (¿inventaría el papel también?), metiendo el documento en un bastón y regalando el bastón á un santo, de cuyo bastón sacó el poeta el papel y la noticia. El bastón era de caña; y, aunque el autor no lo dice, se comprende que la caña era de Manila.

De todas maneras es lo cierto que hasta los tiempos del mencionado jesuíta imperaba la escuela aristotélica, que entendía que el Sol, como todo lo de los cielos, era cosa inmutable, limpia é incorruptible; y el descubrimiento del padre Scheiner fué negado, aun cuando se vió luego confirmado por Galileo. Sólo con el uso repetido del telescopio llegaron los incrédulos á convencerse.

Volviendo ahora á nuestro cuento: ¿Qué es el Sol? ¿De qué se compone el Sol? ¿Sería antiguamente tan puro y limpio como creían los peripatéticos, y nos lo mancharía Josué cuando, después de pararlo, lo echó otra vez á andar con sus manos llenas de sangre cananea?

No; no fué el caudillo israelita quien hubo de mancharlo. Eso de parar el Sol ya sabemos que no ha de entenderse al pie de la letra; que la expresión no quiere decir sino que Josué suspendió el trascurso del día lo suficiente para dar la última mano de sable á los enemigos, pues á medida que rueda el mundo hay que ir dando también vueltas á los textos bíblicos; y como el día no transcurre porque el Sol se mueva, sino que es la Tierra la que lo hace transcurrir moviéndose sobre sí misma, de aquí que fuera precisamente el movimiento de ésta el que hubo que retardar (retardar sólo y no suspender) para alargar aquella hermosa tarde de matanza.

Retardar y no suspender digo, porque claro está que, contrariado de pronto y suspendido el movimiento de rotación de la Tierra, no hubiera quedado aquí títere con cabeza, y cananeos é israelitas se saldrían por la tangente despedidos á los espacios celestes con la misma velocidad de una bala de cañón. Por esto, lo que hoy generalmente se cree, todos los presbíteros ilustrados admiten y el mismo *Syllabus* consiente, es que, conocidos allá en lo alto el deseo y la intención de Josué, se apretaron poco á poco los frenos de la Tierra, con lo que la velocidad de ésta fué moderándose paulatinamente; y una vez terminado el negocio de la degollina, soltáronse los frenos de nuevo y todo siguió como antes... menos los cananeos.

¿Qué es el Sol? ¿De qué se compone el Sol?: suponía que mis lectores me preguntaban. Vamos á verlo, mejor dicho, vamos á ver lo que se sabe del asunto.

El Sol es un gran globo de fuego ó materia incandescente, tan grande que, para cubrir uno de sus diámetros ensartando en él bolas del tamaño de la Tierra, se necesitarían unas ciento diez de éstas; y está lejos, tan lejos de nosotros que, para cubrir del mismo modo la carrera que de él nos separa, habríamos de emplear cosa de doce mil planetas como el que habitamos.

¡Qué barbaridad! dirán tal vez los lectores; que es la barbaridad que primero nos suele venir á los labios en casos como éste, y que equivale á decir ¡qué asombro! ó ¡cuánto Sol y cuánta distancia! á semejanza de aquel infante y cardenal que, asomado á la muralla de Cádiz y viendo el mar por primera vez, sólo supo decir ¡cuaaaáanta agua!

Y ¿por qué tanto asombro? ¿Tan grande es el Sol? Pues hay millares y millones de ellos que nos parecen estrellitas y á cuyo lado haría aquel la figura de un grano de alpiste junto á la más tamañuda calabaza. Y aun los habrá mucho mayores. ¿Es tanta la distancia que de él nos separa? Pues su misma luz la recorre en poco más de ocho minutos. ¿Y es tan desconocida esta velocidad? Pues, que nosotros sepamos, hay cosas que vuelan más ligero; la atracción ó fuerza de la gravedad, por ejemplo.

Y siendo ese el único Sol que tenemos en el sistema, no debiera parecernos ni grande ni pequeño, sino justamente de su tamaño, como lo hemos merecido; y si nos metemos á compararlo con otros soles, centros de otros sistemas, lo que habrá que admirar en el nuestro es que sea tan chico.

Lo que sucede es que el hombre, con el mayor descaro, tomó posesión de todo el Universo allá cuando se figuraba que todo el Universo era para él, que la Tierra se reducía á una planicie de unas cuantas leguas cuadradas y que á corta distancia, también á unas cuantas leguas, se hallaba el Sol, fogata encendida para darle calor y luz, la Luna, lámpara con que alumbrarse alguna que otra noche y las estrellas, puntitos brillantes para recreo y tal vez admiración suya. Vino después la desamortización de estos semovientes, bienes de propios del Universo y al irnos enterando de su magnitud y distancias nos quedamos con la boca abierta y decimos en nuestro interior, ¡qué grande! ¡qué lejos! ¡qué hermoso! concluyendo por entonar cánticos á la bondad divina. Bien los merece; porque la verdad es que hace mucho tiempo que

debiéramos todos estar destruídos quedando solo para muestra los rabos, cuando los teníamos: pues si perecieron á pedrada limpia aquellos gentiles y apuestos mancebos de Jerichó nada más que por detentar una tierruca prometida á unos amigos ¿qué no había de hacerse con los que, mucho más soberbios y ambiciosos, han venido apropiándose y pregonando por suyo todo lo creado? Y ha sucedido al revés; que nosotros vivimos y de rabo no hablemos; apenas si nos queda ni el sitio. ¡Admirable operación de cirugía evolutiva!

He dicho que el Sol es un globo de fuego. Esto mismo aseguraba la gente de antaño, solo que el fuego no era entónces lo que ahora. El fuego, en el sentir de los pueblos antiguos, era un elemento, una sustancia especial y simple: de aquí tambien la opinión de puro é inmaculado en que tenían al Sol. ¡Como que los atenienses desterraron al maestro Anaxágoras por decir que el Sol no es mas que una piedra ó cualquier otro cuerpo común encendido! Y no abrieron en canal al sabio, como querían, gracias á un su amigo, un tal Pericles, que debió de ser hombre de influencia entre aquella gente.

Ahora ya sabemos más de todo esto y hoy cualquier chico aprovechado, después de pedir fuego al mismo Aristóteles, le explicaría en un dos por tres en qué consiste.

El Sol, pues, visto de cerca ó como si lo viéramos, no es mas que un globo de materia incandescente; y de cómo está constituído creemos saber lo que sigue.

Examinándolo con un telescopio, ya que la simple vista bien poco había de enseñarnos, véese sólo

en él una superficie luminosa llamada la *fotosfera*, que parece ser el exterior incandescente de un globo sólido ó líquido, que esto no ha podido averiguarse. La fotosfera no se presenta continua é igual, sino que tiene apariencia rugosa, como si estuviese formada de copos muy luminosos sobrenadando en algo relativamente oscuro.

En la fotosfera es donde se producen las manchas que primero se creyó ser aberturas, á cuyo través se veía el núcleo sólido y oscuro, que hubo quien llegó á suponer además frío y habitable si no realmente habitado. Pero esto último era ya mucho suponer, y ni aun lo de la solidez y oscuridad del núcleo resultó cierto, teniéndose ahora por tal que las manchas provienen de las corrientes establecidas entre las partes superiores é inferiores de la fotosfera. Cuando de las superiores, que tienen menos temperatura, cae sobre las inferiores gran cantidad de materia, ésta absorbe luz y se forman oscuridades ó *manchas*. Lo contrario pasa con las corrientes de abajo arriba, que llevan materia á temperatura más elevada que la que encuentran y producen porciones más brillantes que se llaman *fáculas*.

Sobre la fotosfera, que contiene vapores metálicos, está la atmósfera del Sol llamada *chromoesfera*, principal si no exclusivamente compuesta de hidrógeno.

Esta teoría de la constitución del Sol y formación de las manchas es moderna. Antes se creía lo que había dicho W. Herschel, lo de los agujeros de la fotosfera, por donde parecía verse el supuesto núcleo, lo cual hacía poco favor al soberano de nuestro sistema que descendía entonces á la ca-

tegoría de astro descosido, remendado y roto.

La cromoesfera es muy delgada: tendrá cosa de mil quinientas leguas de espesor, ¡una insignificancia! Es muy tenue y sobre ella se sospecha que hay otra atmósfera, más tenue todavía y mucho más extendida, á que se atribuye el resplandor visible solamente en los eclipses totales de Sol y que se llama *corona*: y unas lenguas de fuego que perciben los astrónomos en estos mismos eclipses, saliendo, brotando por detrás y por fuera del disco entonces negro de la Luna, y que denominan *protuberancias* solares, no son mas que llamaradas de hidrógeno incandescente que se levantan de la cromoesfera.

Tiénesse por demostrado y cierto (que no son la misma cosa) que en el Sol, á más de hidrógeno, hay sodio, magnesio, bario, hierro y otros metales, hasta un par de docenas, iguales á los que tenemos en la Tierra, y alguna otra sustancia que no tenemos aquí abajo y que ha sido descubierta ó imaginada por los astrónomos dados á estos estudios. También se creía que en el Sol no había sino metales y últimamente parece que se ha visto un metaloide, el oxígeno.

Cómo se sabe esto, ya lo explicaré en otra lección, pero la verdad es que vamos estudiando y conociendo los asuntos solares mejor que los terrestres, y de lo que más van á sorprenderse los lectores es de que, siendo muy fácil averiguar los materiales de que el Sol se compone, se haga punto menos que imposible conocer su temperatura. Bastará decir que en lo de los materiales convienen todos los sabios que han puesto los ojos en estas cosas, mientras que sobre la temperatura

del Sol hay tantas opiniones como caben entre la de Pouillet, que le asigna de 1461 á 1761 grados (con uno y todo), y la del P. Sechi y otros, que llegan á calcularle la friolera de ;10.000.000! Decididamente no sabemos qué clima tienen aquellos lugares, pero frescos... no han de serlo mucho.

Finalmente, del calor que el Sol irradia sobre la Tierra en todo el año, dice W. Thompson y yo repetiré aquí, que sería bastante á licuar una capa de hielo de 31 metros de espesor, la mitad según otros sabios, que cubriese toda la superficie de nuestro globo.





---

## LECCIÓN IV

### DE LOS RAYOS Y RAYAS DE LA LUZ

No quiero dejar á mis lectores en curiosidad de saber cómo hemos averiguado que en el Sol hay hierro y otros metales que tenemos aquí abajo, y hélio y otras sustancias completamente desconocidas en nuestro planeta.

¡Qué diferencia tan grande entre un *rayo* á secas y un rayo de luz ó de Sol! Aquel todo lo destruye por donde quiera que pasa; éste viene á palpitir en todas partes, dando vida y hermosura á cuanto existe. No hay cosa buena y útil para que los rayos del Sol no sirvan; descienden hasta á despertar á los perezosos y aun hay quien en ocasiones los toma por la nariz para aliviarse la cabeza.

Pues bien, de este mismo rayo de Sol que vivifica, hermosea, despierta y hace estornudar ya sabemos que cuando pasa á través del consabido prisma, se descompone y divide en los colores del arco iris; rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo y violeta. Pero no es esto solo. La faja de

luz así formada, que se llama *espectro solar*, recibida y observada en un aparato que se denomina *espectroscopio*, aparece toda llena de rayitas negras, paralelas entre sí y á la dirección en que se ven divididos los colores.

¡Buen ojo el de Wollanston, que fué el primero que notó algunas, muy á principios de este siglo! Y no era malo tampoco el de Fraunhofer, que vió más, las estudió y describiólas unos años después. Este sabio alemán situó en un espectro de poco menos de 400 milímetros algo más de 350 rayas, ó sea, por término medio y aproximado, una raya por milímetro. Otros señores alemanes, ingleses y de otras naciones extranjeras han logrado percibir y situar en espectros de distinta amplitud mayor número, tres mil y cuatro mil y más. Entre nosotros, estos estudios son desconocidos, porque solemos, por regla general, dar al desprecio todo aquello en que no hacen falta la protección y el dinero del Estado.

¿Y qué son, ó qué quieren decir esas rayas? A derechas no lo sabemos, esta es la verdad; pero por atentas y numerosas observaciones de ingeniosos observadores más linceos que los linceos mismos, hemos venido á tomar en seria consideración los siguientes hechos generales:

1.º Los cuerpos incandescentes en el estado sólido ó en el líquido dan un espectro continuo, quiere decir, sin raya alguna, y completo, esto es, con todos los colores del iris.

2.º Los vapores metálicos no dan espectro completo, sino partes separadas, esto es, porciones ó *rayas brillantes*.

3.º Estos vapores, cuando se extienden delan-

te de un cuerpo sólido ó líquido incandescente que esté á mayor temperatura, producen en el espectro completo y continuo de éste unas rayas oscuras que corresponden exactamente á las rayas brillantes de los respectivos espectros de dichos vapores.

De todo esto se ha deducido, tal vez con alguna precipitación, pero con cuanta lógica y certeza cabe en asuntos humanos y espectroscópicos, que el Sol es un cuerpo sólido ó líquido incandescente y que contiene abundancia de vapores metálicos. El espectro *coloreado*, el espectro completo y continuo, es el de aquel cuerpo líquido ó sólido, y las numerosas rayitas oscuras que lo sombrean, como hemos dicho, proceden de los vapores metálicos.

Ahora bien; el hidrógeno, el vapor de sodio y los de otros metales nos dan siempre las mismas rayas, ya brillantes, ya oscuras, según los dos casos que hemos indicado, que corresponden exactamente á parte de las que contiene el espectro total del Sol; y por esto decimos: «pues en el Sol hay hidrógeno y vapores de sodio y de éste y el otro metal.» Al no encontrar las rayas del oro, sustancia que hasta los mismos sabios buscan por todas partes, hemos dicho, no sé si con satisfacción de envidioso ó con sentimiento de avaro, «pues no hay oro en el Sol;» y finalmente, al ver en el espectro solar algunas rayas más ó menos notables, que no corresponden al espectro de ningún vapor metálico ó cuerpo conocido, decimos: «pues en el Sol existe un metal que no hay en la Tierra»; y le hemos llamado *helio* ó cualquier otra cosa en griego.

Como verá el curioso lector, la cosa no tiene di-

ficultad ni malicia. Pero aun hay más. Con el espectroscopio, no solamente vamos averiguando lo que hay y lo que no hay, sino que también procuramos enterarnos de lo que sucede y de lo que no sucede en el Sol.

He indicado en otra lección, que durante los eclipses se perciben como unas lenguas de fuego ó llamaradas que se destacan del disco solar, á las que se debe habernos puesto en conocimiento de la existencia de la *cromoesfera*, y que estas llamaradas son explosiones, digámoslo así, de hidrógeno incandescente. He dicho también allí que la superficie del Sol parece como formada de copos muy luminosos sobrenadando en algo de menos claridad. Pues bien; al cabo de muchas y muy cuidadosas observaciones y de los más lógicos é ingeniosos razonamientos, hemos venido á convencernos de que, como en el Sol no suceda lo que vamos á decir, no sabemos qué sucede.

En primer lugar, el Sol ó toda su parte externa, hasta una profundidad desconocida, está en un hervor continuo, hervor tan retumbante por no hablar de lo brillante y de lo ardiente, que todos los truenos de todas las tormentas terrestres habidas en todo un año, resonando á la par, apenas harían tanto estrépito como el que debe de hacer una manchita cualquiera del Sol. Porque las manchas del Sol son grandes tempestades, grandes huracanes ó ciclones, materia que en aquellos sitios, y por causas no bien averiguadas todavía, se revuelve, y se hunde, y se levanta en mayor cantidad que en el resto de la superficie del Sol, donde constantemente está ocurriendo lo mismo por todas partes, sólo que cuando dichas tormentas adque-

ren cierta magnitud extraordinaria, se hacen más visibles bajo la forma de *manchas*, que son porciones muy oscuras, y de *fáculas*, que son porciones muy brillantes.

El espectroscopio nos cuenta hasta la velocidad que lleva el hidrógeno incandescente arrastrado para arriba y para abajo, para un lado y para otro, en esas horrorosísimas tormentas solares. Dichas tormentas se forman en la fotosfera, pero arrastran, impelen ó aspiran el hidrógeno de la cromosfera; de aquí las *protuberancias*. Veamos cómo el espectroscopio puede contarnos cosas tan maravillosas y que tan lejos de él ocurren.

Entre las varias rayas que corresponden al hidrógeno, oscuras unas veces y otras veces brillantes, según los dos casos de que antes he hablado, hay una que cae entre el color verde y el amarillo, y que Fraunhofer designó con la letra *F*. Esta es la raya más alborotadora y charlatana de las del hidrógeno y de cuantas contiene el espectro solar. Cuando se observa el cuerpo, la parte interior del disco del Sol, esto es, cuando se estudia un rayo que proceda de esta parte, ya sabemos que la raya *F* es oscura, y tiene, como todas, su puesto correspondiente, que no debe abandonar, y anchura determinada que no debiera perder. Sin embargo, hay momentos en que se ve luminosa, lo cual indica que la temperatura del hidrógeno sobrepuesto á la fotosfera se hace preponderante; y á veces, aun siendo luminosa, se ensancha, y esto quiere decir que el hidrógeno es lanzado hacia fuera (hacia nosotros) con fuerza grande y á distintas presiones, pues parece que la anchura de las líneas ó rayas del espectro depende de la presión del cuerpo á que

corresponden. También cuando oscura suele presentarse la raya  $F'$  muy delgada y con otras dos rayas brillantes á los lados, lo cual hace suponer que encima (esto es, más acá) del hidrógeno luminoso despedido ó proyectado, existe una parte á menos temperatura, que absorbe luz de la que el otro da; y otras veces la raya oscura se ensancha, lo que indica que ha habido depresión de hidrógeno en las capas inferiores de la *cromoesfera*.

Ahora bien, ha de recordarse que cada raya del espectro tiene un puesto determinado por la respectiva longitud de onda luminosa que le corresponde; de modo que si una raya, la  $F'$  del hidrógeno, por ejemplo, se sale de su sitio corriéndose un poco á la izquierda, esto es, del lado del color rojo, quiere decir que las ondas se retardan, y por lo tanto, se agrandan; mientras que si se va hacia el lado del violeta, las ondas ó vibraciones se atropellan, se aprietan, y, en consecuencia, se acortan. ¿Y cómo habrá sucedido esto en el Sol? Pues no puede haber ocurrido mas que por ser arrojado el hidrógeno hacia allá, hacia el cuerpo del Sol, en el primer caso, y hacia nosotros en el segundo; porque en el primer caso, la velocidad del hidrógeno en dirección contraria á la que su luz trae viniendo al espectroscopio, se resta de esta velocidad, y lo opuesto pasa en el segundo, en que ambas velocidades se suman.

Vamos ahora á medir la velocidad con que el hidrógeno es arrastrado ó impelido en estas ocasiones. Un señor Angström, casi como el de los cañones, pero que se dedica á empresas que no revientan tanto, ha hecho unos mapas ó dibujos espectrales en los que pueden medirse, calcular-

se, á partir del centro de la raya *F*, desviaciones, quiere decir, alteraciones en la longitud de onda lumínica, en diezmillonésimas de milímetro; y como una diezmillonésima de milímetro representa una velocidad de diez leguas por segundo, he aquí que, por el lado á que la raya se desvía, se conoce la dirección del hidrógeno, y por la magnitud del desvío, la velocidad con que es arrastrado ó despedido en esta dirección.

Díganme ahora los lectores si han visto jamás cosa tan maravillosa y al mismo tiempo tan sencilla: seguro que no.

Combinando acertadamente observaciones hechas en el centro y en el limbo del Sol, se ha podido formar idea de las velocidades verticales y horizontales (verticales y horizontales con respecto al Sol mismo) que lleva la materia solar, ó cuando menos el hidrógeno, en esas espantosísimas tormentas ó ciclones, y se han medido velocidades verticales de 6 leguas y horizontales de 33 por segundo. Treinta y tres leguas por segundo son casi ciento veinte mil por hora; y como el huracán más violento de la Tierra podrá soplar á razón de unas treinta, también por hora, ya podremos imaginar lo que son los huracanes solares en comparación de los terrestres, que á los habitantes del Sol parecerían céfiros blandos, sin contar con que allí, más ó menos violentos, constituyen el estado normal en toda la superficie de aquel astro; y lo que allí se mueve no es aire, ni lo que cae agua, sino que lo que se mueve y remueve y cae y se levanta y se precipita y estalla es hidrógeno, es hierro, son metales y otras sustancias en el más alto grado de incandescencia.

Sin duda que cuando nuestro Feijóo y luego Sir W. Herschel pretendían reconocer la beligerancia (beligerancia ó existencia que da lo mismo) de los habitantes del Sol, no sabían, aunque sabían mucho, una palabra de todo esto. Bien que en su tiempo no había espectroscopios ni se sospechaba lo más mínimo de las rayas del espectro solar, en el que no se veían entonces más que los consabidos colores limpios, mondos y lirondos.

¿Y qué endiablado instrumento es el espectroscopio que sirve para todo esto? Pues no es endiablado, ni complicado siquiera. Haylos, desde luego, más ó menos sencillos y completos; pero en rigor se reducen á un prismita de cristal para dispersar el rayo de luz y un anteojito para recibir el rayo disperso y observarlo. En sustancia esto es todo.



---

---

## LECCIÓN V

---

### DE CÓMO PUEDE TOMARSE EL SOL Á LA SOMBRA

¡Tomar el Sol! Como esta es nuestra industria nacional más protegida, apenas habrá entre nosotros quien no lea con algún interés esta lección. Tomar el Sol, ya es ocupación grata; pero ¡tomar el Sol á la sombra! Este sí que es un *colmo*.

Hemos hablado en la lección que antecede de la dispersión de los rayos de luz. Pues bien, los rayos de Sol que dispersa el prisma refringente no son solamente los de luz, los luminosos, los que se ven; hay otros que no se ven, pero que se sienten.

El espectro solar está oscuramente prolongado por ambos extremos: del lado del rojo se hallan los rayos llamados caloríficos, y tan caloríficos, que si se pone un termómetro en el color azul, y marca, por ejemplo, 12 grados centígrados y en el amarillo 16, un poco más á la izquierda del rojo, donde ya no hay color ni luz, marcará 25 grados. Por el otro lado, á la derecha del violeta, como se conoce la prolongación del espectro no es por la

temperatura, porque los rayos que allí caen ni son luminosos ni caloríficos; son químicos ó actínicos, que de ambas maneras se llaman, y se les sorprende poniendo sobre el espectro un papel preparado para fotografía, y se verá cómo queda más ennegrecido que en ninguna otra parte á la derecha del color violeta, donde tampoco hay ya color ni luz ninguna.

Estos rayos actínicos son los que promueven las combinaciones y separaciones químicas, como si dijéramos, las uniones y divorcios de los átomos de cuerpos diferentes. Mézclense en cantidades iguales hidrógeno y cloro, dos gases que se quieren bien; manténgase la mezela en la oscuridad, y no sucederá nada; pero expóngase unos momentos á los rayos del Sol, y se combinarán aquellos elementos con tanta prontitud, que muchas veces producirán explosión. Aquí el rayo actínico es el que ha venido á decidir y solemnizar la unión íntima, y en cuanto cabe indisoluble, del cloro y el hidrógeno.

Otros efectos análogos de estos rayos son bien conocidos. ¿Quién no sabe, á poco más ó menos, que es por la descomposición de un compuesto químico, el nitrato de plata, por ejemplo, extendido sobre un cristal, plancha metálica ó papel, descomposición que efectúan los referidos rayos, como la fotografía figura ó reproduce nuestras mismas personas con sus mejores prendas físicas y de ropa y otros atractivos? La acción y servicios de los rayos químicos no se ciñen al reino mineral; van también en busca de la semilla vegetal abrigada entre la tierra, y promueven su desarrollo hasta que sale la planta al aire y la entregan

á la acción de las otras dos clases de rayos, principalmente los luminosos.

Y hay que notar que como más efecto hacen los rayos actínicos es hallándose solos, aislados de los otros, de los luminosos y caloríficos. Ejemplo al canto. Una semilla de berros, destinada por la Naturaleza á dar alguna mata para los dientes de un borrero, cayó en manos de un sabio, el cual la llevó á su gabinete y la colocó bajo una delgada capa de tierra un tanto yesosa. Mantúvola así algún tiempo, y vió que no germinaba; pero dirigió sobre la tierra un haz de rayos actínicos del Sol, y poco después la semilla germinaba; y germinó por completo, mejor y en menos tiempo que colocada á menos profundidad y sujeta á la acción simultánea de todos los rayos de la luz natural. Interceptó luego los rayos actínicos, dejando obrar sólo á los otros, y la semilla germinó también; pero tardó diez días más que cuando estaba en la oscuridad exclusivamente expuesta á los rayos actínicos. Que á éstos más bien estorba que ayuda la compañía de los luminosos y caloríficos, lo dice igualmente la circunstancia de que en los climas de mucho Sol y mucha luz, se tarda más tiempo que en los demás en sacar al aire libre vistas fotográficas.

No es menos cierta é importante, aunque más misteriosa, la acción de estos rayos en el reino animal, poco estudiada y conocida. Los diferentes colores de las razas del hombre ¿quién los determina? ¿quién llena de pecas la cara de muchos niños y mujeres y aun de algunos hombres también? Parte de los efectos higiénicos que venimos atribuyendo á la luz ¿á qué rayos se deben en rea-

lidad? Esos, los rayos químicos ó actínicos, son los que principalmente influyen en estas cosas y otras muchas que ni siquiera sospechamos.

No negaré que merced á los rayos luminosos la planta descompone el ácido carbónico de la atmósfera, y toma carbono y devuelve oxígeno, y enverdece y se matiza y se hace leñosa; que sin ellos, aunque pudiera desarrollarse y crecer, siempre la veríamos pálida, blanda, floja, delicada, más sabrosa tal vez si era comestible, bien que en extremo débil y perecedera; pero con los rayos actínicos es con los que la semilla se procura el primer alimento y germina y hace brotar la planta. ¡Quién sabe en qué medida los rayos actínicos promueven análogamente el desenvolvimiento del feto, ni cuanto influyen en el crecimiento del niño y aun en la actividad del hombre!

De los eficaces y benéficos servicios de los rayos de calor no he de hablar: para nosotros, para todos los individuos del reino animal, esta clase de rayos del Sol son los más necesarios, pues sin los rayos de luz podríamos vivir; no sabemos bien, como hemos indicado, hasta qué punto nos son indispensables los químicos; pero lo que es sin los caloríficos seguramente no habría en el mundo un solo ser con vida.

Ahora he de decir á los lectores que por mi parte no creo que existan estas tres clases de rayos distintos; más bien me figuro que son todos uno mismo, pero con diferentes formas de vibraciones. Quiero decir que, como según la hipótesis aceptada, son las vibraciones del éter lo que produce los efectos de luz, entiendo que los rayos luminosos, caloríficos y actínicos no son rayos autó-

nomos cada uno de por sí, sino que el Sol emite siempre y por todos sus átomos la misma clase de rayos con tres ó más géneros ó formas de vibraciones cada uno. Así es que, según mi entender, las vibraciones del éter, propagándose á diferente compás periódico, son caloríficas ó luminosas ó actínicas en un mismo rayo. ¿Y la separación de estos efectos, dirán los lectores, que tan clara se manifiesta en el espectro solar? Pues se explica muy bien; porque es cierto que una parte del rayo va, dispersándose, á colocarse en el sitio calorífico del espectro, la parte siguiente se dirige al trozo luminoso y la que viene después se planta en los lugares actínicos, todas según la respectiva longitud y velocidad de onda; pero como esto lo hacen con tanta rapidez que no dejan en los ojos impresión de intermitencia, los efectos resultantes son los mismos que si los rayos fuesen muchos, unidos y de distinta naturaleza.

De manera que por rayos luminosos, rayos caloríficos y rayos actínicos, y aun rayos rojos, anaranjados, etc., debemos entender vibraciones caloríficas, vibraciones luminosas, vibraciones rojas, verdes, etc. Y así como hoy los rayos luminosos se subdividen en rayos de diferentes colores, podemos hallar el día de mañana divididas las vibraciones caloríficas en siete *calores* fundamentales, ó las actínicas en varios *actinismos*, con arreglo á la extensión de la escala de compases que les corresponda.

Hecha esta digresión, reanudaré mi discurso. Iba diciendo, ó de lo dicho se deduce que los efectos fisiológicos, higiénicos y medicinales del Sol no se deben indistintamente á toda clase de rayos

y menos sólo á los luminosos. He indicado, y casi demostrado con la relación de algunos experimentos, que los diversos rayos (ó vibraciones), principalmente los actínicos, hacen mejor efecto hallándose separados, aislados de los otros. Y hemos de creer, por lo tanto, que el acto importante de tomar el Sol, negocio que da ocupación á tanta gente, no ha de hacerse con la usual ignorancia y descuido, á no ser por puro entretenimiento. Hay que saber á punto fijo qué clase de rayos del Sol le conviene á uno tomar; lo probable es que los más benéficos estén entre los actínicos ó si no entre los caloríficos; y como unos y otros son oscuros, habrá que valerse de un gran prisma refringente, hacer pasar á su través el Sol y colocarse en la parte correspondiente del espectro. He aquí cómo puede tomarse el Sol á la sombra. Y no sólo esto, sino que, aun entre los luminosos, no son todos iguales y de la misma influencia; para ciertas dolencias ó necesidades serán mejor los rojos; á otras les vendrán bien los azules ó los violetas, y por lo tanto, una vez obtenido el espectro, ha de colocarse uno en la parte en que cae el rojo ó el azul ó el que le sea más conveniente.

Por esto parece lo más cuerdo que cuando cualquier ciudadano de *vita brevis* sienta necesidad de tomar mucho el Sol, consulte debidamente con un maestro de *judicium difficile*, el cual ha de darle la correspondiente receta, como de costumbre, en caracteres chinos y la siguiente forma:

## Récipe:

De rayos caloríficos. . (tanto)  
" " luminosos. . (cuánto)  
" " químicos . . (lo que sea)

M. S. N. (que querrá decir entonces: mézclese según natura).

He aquí, repito, cómo puede y aun debe tomarse el Sol á la sombra. ¡Y quién sabe la influencia que esta nueva manera de tomar el Sol puede tener en nuestros destinos nacionales!





---

---

## LECCIÓN VI

---

### EL BARATERO DEL SISTEMA Ó SEA LA TIERRA

Disparada por misteriosa catapulta, girando sobre sí misma y sin darse jamás punto de reposo, va cruzando los espacios celestes esta bola ó bala perdida, la Tierra, que hace alrededor del Sol casi medio millón de leguas al día, trasportando su propio contenido, compuesto de más de seis mil trillones de toneladas de diversos materiales, entre ellos algunos gramos de fósforo animal, sustancia en extremo escasa, y, lo que es peor, mal repartida.

Del movimiento de la Tierra, ya el poeta lo dijo:

Y el Globo, en tanto, sin cesar navega  
por el piélago inmenso del vacío;

esto es, en tanto que Galileo arreglaba su pleito en Roma, donde le pararon los pies y por poco si se los paran también al Globo.

La figura geométrica que la Tierra describe al-

rededor del Sol, es una elipse. Van á decirme los lectores que en alguna parte han leído ú oído que lo que la Tierra describe son parábolas. Sí; esto lo dijo en la misma solemnidad y con la misma elocuencia el mismo orador que le colgó á Copérnico un telescopio, que en otra parte habla de la *presión del calor en el termómetro*, que cambia el orden de la Naturaleza y de las cosas haciendo que el trueno preceda y el rayo acompañe, etc., etc.; pero no hay que tomar en serio estas y otras novedades, porque no son sino *parábolas, parábolas, parábolas*, como dice en la versión italiana, metaplasmo más ó menos, aquel príncipe de Dinamarca que se comía los padrastreros.

Si nuestro planeta fuese una esfera homogénea y bien acabada, nada más habría que decir de sus movimientos; pero sucede que, por ser un elipsoide y tener en revuelta y desigual confusión todos sus componentes de tan diversas densidades, se mueve algo más que en movimiento de rotación sobre sí mismo y de traslación alrededor del Sol; porque este astro y la Luna, atrayendo hacia sí, cada uno por su cuenta, el vientre ó abultamiento ecuatorial de la Tierra, producen una especie de tira y afloja á cuyo compás va nuestro planeta contoneándose con mucha lentitud y socarronería.

De estos contoneos é informalidades de la Tierra nacen la *precesión de los equinocios* y la *nutación del eje terrestre*, de que ya trataré más adelante.

Todos mis lectores saben seguramente desde la escuela que á la Tierra la tiene dividida por mitad el ecuador; este ecuador es el mismo de la República del ídem, así dicha por hallarse situa-

da en él, esto es, en la llamada línea equinoccional y por los navegantes simplemente *la línea*; circunstancia que da á la República del Ecuador ventaja notable sobre todas las otras repúblicas sus hermanas; la de tener la igualdad constantemente respetada y garantida. Quiero decir la igualdad de los días y de las noches, que son allí todo el año, de Enero á Enero, de la misma duración; doce horas.

Es este planeta que habitamos verdaderamente inhabitable. Presuntuoso, ignorantón y vano, ha estado siglos y siglos queriendo cobrar el barato en nuestro sistema y aun en todo el universo, dándosela de cosa muy principal aunque en nada se le conoce; pues si no fuese por la Luna, que ni en los cielos falta nunca un roto para un descosido, habríamos de creer que era el astro más chico, feo y tonto que se pasea por los espacios planetarios.

Que es verdaderamente inhabitable, bien claro está; quiero decir, inhabitable para el género humano, porque otras criaturas se encuentran aquí como el pez en el agua. Porque es de tierra y agua se llama globo terráqueo; y de lo que más tiene es de agua: como que este líquido, salado ó dulce, cubre largos los tres cuartos de la superficie terrestre. ¡Ahí es nada! Parecía todo hecho para nosotros, y resulta que la mayor y mejor parte se la apropian los peces, los cuales, lo mismo que los pájaros, disponen de cuanto espacio puedan desear, y no se ven condenados, como nosotros, á permanecer en una superficie siempre la misma y que nos agarra y sujeta por los pies. Aunque pájaros y peces, que son ya bien numerosos, sigan propagán-

dose con la misma desvergüenza y fecundidad que hasta el día, no hay temor de que en larguísimo tiempo les pase nada de lo que para caso análogo en los hombres preveía con tanto desconuelo el señor de Malthus, uno de esos economistas que por cualquier cosa se afligen, al parecer; que por meterse se meten hasta en los charcos, y que en un tris arreglan ó desarreglan el mundo con unos cuantos números y cuadros estadísticos.

El hospedaje, pues, con que nos brinda nuestra madre común es poco y malo, y aun era muchísimo peor tiempos atrás, según nos cuentan los geólogos, que son unos sabios criados y amantados á los mismos pechos de la Tierra, grandes enemigos de Moisés, y terribles polemistas, apercibidos de argumentos los más sólidos que hay bajo la capa celeste... y la terrestre.

¡Como que sin ningún grado ni género de metáfora podemos decir que son argumentos de roca ó de granito!

Hoy por hoy, y aparte de que unos lugares son demasiado secos, otros en extremo húmedos, otros muy fríos y otros inaguantablemente cálidos, sin que, como no sea por excepción y casualidad, se encuentre sitio bien provisto de aquella grata y saludable blandura de clima que no parece incompatible con la felicidad eterna, la Tierra no se porta cariñosamente con nosotros, antes se conduce como una mala patrona; y de repente, cuando más descuidados estamos y de mejor humor la vemos, se toca de los nervios, le dan temblores y vómitos, y aquí fué... Pompeya. Y quien dice Pompeya dice Lisboa, ó Arica, ó Alhama, ó cualquiera otra de las antiguas y grandes poblaciones que

en un abrir y cerrar de ojos han sido destruídas por terremotos ó por volcanes.

Con motivo de estos accidentes, y también por haberse notado que la temperatura crece con la profundidad á que se descende en nuestro globo, calculábase y creíase en un tiempo que la Tierra no tenía de sólido mas que una capa ó costra así como de unas doce leguas de espesor, y que lo demás era líquido. Mis lectores habrán visto probablemente dibujos en que se representa la Tierra de este modo. Pero ya tal teoría corre desacreditada, y ahora casi todos estamos de acuerdo en que no hay líquido sino en algunas partes aisladas y muy en el interior, y que las aguas del mar ú otras, pasando á través de hendiduras de los terrenos ó de terrenos permeables y llegando á dar en sitios de gran temperatura, se convierten rápidamente en vapor, y producen explosiones que se traducen al exterior, ora en volcanes, ora en simples terremotos.

Por lo demás, no se crea que, aparte de terremotos y volcanes, nos pertenece para siempre la mísera parte seca en que vivimos. ¡Ni por pienso! Aunque con mucha lentitud, el suelo que pisamos va constantemente hundiéndose en la mar por unos lados, así como de otros se levanta. Por ejemplo: la parte Norte de la península escandinava se eleva muy poco á poco, en unos sitios unas pulgadas y en otros cinco ó seis pies por siglo, mientras que la parte Sur (Scania) y la costa Oeste de Groenlandia se sumergen; y de análogas ocurrencias de tiempos atrás son buena muestra los famosos *bosques sumergidos* de las Islas Británicas.

De manera que, aun cuando el interior de la

Tierra no sea líquido, parece que las cosas, como en el exterior, no se hallan todavía allí en el debido lugar; y antes de que se asienten definitivamente, sabe Dios cuántas vueltas habrá dado este suelo en que subsistimos, cuántas veces se habrá removido lo de fuera para adentro y lo de dentro para afuera; pues hay que recordar además la acción de los manantiales, que, así como los volcanes, son bombas y dragas con que la Naturaleza viene por los siglos de los siglos trabajando en extraer materiales y broza del interior de la Tierra y arrojarlos al exterior. Y si mucho remueven de manera brusca y accidental los volcanes, aún transportan más, disuelto, los manantiales en su correr suave y continuo. Puntos hay en que hoy se posa nuestra planta que no podemos decir á cuántos metros de profundidad se hallarán dentro de algún tiempo, ni si la huella que inconscientemente imprimimos en un terreno plástico será estudiada por futuras y lejanas generaciones con la misma diligencia que ha puesto el doctor Duncan en examinar el rastro de aquella tortuga que há cosa de medio millón de años se paseaba por la playa de Cornokle, playa hoy convertida en cantera del interior de Escocia.

Y ¡qué decimos huella! Aun aquello mismo que en apartado y solitario lugar del campo dejamos ocasionalmente, tal vez sea por venidero sabio recogido con amor, contemplado con interés y exhibido luego con orgullo; y pasando de mano en mano nuestra humilde y natural ofrenda, puede llegar á verse suavemente oprimida entre los afilados dedos de tal cual dama hermosísima; que así sucede hoy con los coprolitos ó boñigas petrifi-

cadavres de ictiosauros, hienas y otros animales, depósitos tan bien conservados á través de tan gran número de siglos, que sólo el propio olor es lo que les falta.

¿Y qué ha pasado aquí? ¿qué transformaciones ha tenido la Tierra? ¿desde cuándo se aloja en ella el hombre? Dos ciencias hermanas, pero mal avenidas, Geología y Teología, cada una por su lado y cuenta propia, han querido decirnoslo con certeza, aunque no han podido lograrlo á pesar de otros descubrimientos asombrosos que ambas han hecho. Ha podido averiguar la Geología que son como una docena los sistemas de rocas del globo terrestre y el orden en que han ido formándose; la Teología que son precisamente siete las clases ó categorías de ángeles de la corte celestial y el sitio adonde paran los chicos de pecho que mueren sin el bautismo; pero no decirnos con seguridad cuánto tiempo hace que apareció el hombre en la Tierra.

Sospechábase, sí, de muchos años atrás, y ahora puede darse por bien establecido, que aquello de los seis días de la creación del mundo, si no fué una broma de Moisés, hay que entenderlo en sentido figurado; tan figurado, como que para conciliar cosas inconciliables con la versión de los *setenta y dos*, vulgo *setenta*, han de tomarse los seis días como otros tantos períodos de miles y miles de años, durante los cuales se fueron formando esas distintas rocas de que se ve actualmente compuesta la parte exterior de nuestro globo.

Decir días en vez de millares de siglos es simplemente un recurso de retórica; sinédoque se llama esta figura. ¡Y no es floja que digamos! Por

lo demás, la misma sabiduría y omnipotencia hay en hacer todo esto en seis millones de siglos que en seis días ó seis horas.

Incierta, como es, la moderna cronología, vale más que la del Padre Petavio. También los Padres Benedictinos, además del sabroso licor, fabricaban cronologías, y estos dos productos claustrales han gozado de mucho y merecido crédito. El licor era extraído directamente de plantas y frutos apropiados; las cronologías manufacturadas por procedimientos sabios, pero un tanto industriosos. Hoy han cambiado las cosas; sólo Dios conoce de qué se hacen los licores, pues se hacen de todo menos de lo que es debido, mientras que las buenas cronologías no se fabrican sino por métodos naturales y con los más firmes elementos.

Después de todo, ¡dichosos tiempos aquellos en que creíamos que el mundo era, como quien dice, de ayer, de hace sesenta siglos!

Cuando pensamos en los miles y millones de años que la Tierra lleva de existir y comparamos lo que es con lo que ha sido alguna vez, tenemos por precisión que hallarla sin atractivos, quebrantada y vieja.

Dónde ¿dónde está aquella gigantesca y tupida vegetación que hacía tropicales las regiones hoy más áridas y frías? ¿Dónde aquellos colosos vivos, aquellas grandes é inteligentes criaturas de las que, como débil muestra, ha llegado hasta nosotros el elefante? ¿Dónde aquel acentuado y fecundo relieve de la superficie terrestre? ¿Dónde aquellos mediterráneos que llenaban los actuales desiertos? ¿Dónde aquellas maravillas de la Naturaleza, aquellos mares derramándose en otros ma-

res, que nos deja adivinar el Niágara en sus soberbias y majestuosas cataratas?

¡Ah! todo, todo ha desaparecido para siempre; y en lugar de tal grandeza, de tanta abundancia y variedad, quedamos por único patrimonio una Tierra que si algo produce es á fuerza de estímulo y abonos, que nada rinde sino á la labor más ruda y porfiada, y en la que admiramos alguna vez algún paisaje por la simple y sola razón de no conocer otros que más valgan; una bola, en fin, abollada y estéril, y por añadidura vieja ya y apolillada.

¿Apolillada? Sí; apolillada; porque al no aparecer en la Tierra la especie humana, según todas las señales, sino al cabo de los años mil, mejor dicho millón, cuando ya la encuentra postrada, decaída y fría, ó lo que es lo mismo casi muerta, viene á hacer el oficio de gusano: tanto, que el autor, si llegaran á verse habitantes en la Luna, Marte ó cualquier otro planeta, lejos de celebrar el descubrimiento, había de lamentarlo y decir con tristeza: «ese astro está perdido; ya le ha entrado el hombre.»

Porque hemos de convencernos de que, con rabo y sin rabo, por excelso y *sapiens* que á sí mismo se declare, no es otra cosa el hombre sino la *polilla de los mundos*.





---

## LECCION VII

---

### LA CUESTIÓN DEL RABO

Bien podemos decir, tanto mejor cuanto que la frase está de moda, que el problema de la antigüedad del hombre sobre la tierra *trae aparejado* el rabo. Esta antigüedad se ha llevado tan atrás de los seis mil años consabidos, que ni cabe comparación entre ambos cómputos, ni el de ahora, el geológico, puede determinarse con razonable aproximación. Sólo sabemos, aparte de lo que de la antigüedad todavía mayor de los masones nos cuentan sus historias, que hace doscientos mil ó trescientos mil años parece que existía ya en la Tierra el hombre, el cual era por cierto contemporáneo y amigo, ó cuando menos conocido, de una especie de hiena, con la que compartía, no diré si alternativa ó simultáneamente, su habitación, esto es, la cueva en que ambos se abrigan de la inclemencia de aquel tiempo en sumo grado desaparecible.

¿Tendremos que tomar aquí nota de algún error ó equivocación de los *setenta*, y consistirá en esta convivialidad de hiena y hombre el verdadero pecado original? ¿No podrá estar dividido el *homo sapiens* de Linneo, sin que los naturalistas lo sepan, en dos géneros muy diferentes de bimanos, por ejemplo el *homo humanus* y el *homo crudelis*? ¿No es verosímil que sea este último el que viene del mismo antropoide, quedando *ipso facto* conjurados cuantos conflictos entre Ciencia y Religión han surgido ó surjan sobre particular que tanto nos importa? ¡Quién sabe!

Dice Fr. Luis de Granada en su *Introducción al Símbolo de la Fe*, parte 1.<sup>a</sup>, cap. XXIV: «Donde se debe notar que los antiguos médicos tenían por cosa de grande horror hacer esta experiencia en los cuerpos humanos, y por esto la hacían en los animales que se hallaban más semejantes á ellos. Y para que se abaje la soberbia y vanidad de los gentiles hombres y mujeres, y vean de qué se vanaglorían, sepan que los cuerpos que los antiguos hallaron más semejantes á los nuestros (aunque sea vergüenza decirlo) fueron los de las monas y puercos. Y así Galeno, que más divina y largamente trató esta materia, se rigió en todo lo que escribió por la fábrica de los cuerpos de las monas. Y por esto es agora corregido por los nuevos anatomistas, los cuales hallaron por experiencia que en algunas cosas se diferencian nuestros cuerpos de los de estos animales.»

Ya vemos por lo trascrito que no sería hoy fray Luis quien más se asombraría, ni las negaría tampoco, de tanta nueva semejanza y desemejanza como los modernos anatomistas vienen descubriendo

y haciéndonos conocer. Y cuenta que el sabio dominico llega á creer y decir que nuestros cuerpos se diferencian en *algunas* cosas, *algunas* nada más, no ya de los de las monas solamente, sino de los de las puercas, *aunque sea vergüenza decirlo*. De modo que, si esto no es darwinismo del bueno, que venga Dios y lo vea.

Sin duda que los gentiles hombres y mujeres, que dice Granada, particularmente las gentiles mujeres, han de resistirse con tenazas á pensar siquiera que puedan descender de negro y peludo mico ó animal que lo valga. Esto se comprende bien; lo que no se explica de ningún modo razonable es que cierto orden del Estado que ha venido siglos y siglos, hasta poco há, persiguiendo ó dejando perseguir y maltratar á los judíos, más que por rabinos, por rabudos, se obstine ahora tanto en afirmar que siempre han sido todos rabones. Y en esta peliaguda cuestión, de la que con toda verdad puede decirse que tiene cola, no sabríamos los profanos á qué atenernos á no haber algo que ilumina y guía nuestro juicio en este intrincado laberinto.

No se indignen, no, ni se alarmen las gentiles mujeres; con un poco de geometría elemental voy á tranquilizarlas y enorgullecerlas de nuevo.

En efecto: Que todo hace creer que ha desaparecido de la tierra un animal mucho más semejante al hombre que el chimpanzé existente todavía. ¿Y qué? Que se descubre, que se encuentra al fin ese animal ó restos de él; aun más, que se encuentran otro y otros tipos intermedios, tales y en tal número que no se pueda determinar con exatitud dónde acaba por completo el mono y dónde em-

pieza por completo el hombre. ¿Y qué? Pues para probar que el hombre vigente descende del mono, como si nada hubiéramos encontrado ni descubier-  
to. Porque ¿saben bien mis lectores, y sobre todo mis lectoras, lo que es un círculo? No hablo del círculo vicioso, sino del perfecto, del círculo matemático ó geométrico. Pues un círculo es una línea cerrada que tiene *todos*, todos sus puntos á la *misma*, precisamente á la misma distancia de un punto interior llamado centro. Lo que no sea esto, cualquiera otra línea que tenga un solo punto un poquito más cerca ó un poquito más lejos del centro que los demás, ya no es un círculo por mucho que á él se aproxime ó asemeje. Y ¿saben mis lectoras lo que es un polígono, un polígono geométrico y sobre todo un polígono regular? Pues bien: un polígono regular es una figura cerrada, compuesta de cualquier número de líneas rectas é iguales, llamadas *lados* del polígono.

Pensemos ahora en un polígono regular de tan gran número de lados pequeños que pueda creer cualquiera á simple vista que aquello no es un polígono sino un círculo: miremos con un microscopio y, para que siga la confusión, aumentemos todavía el número de lados hasta que no lleguemos á distinguir, ni con el más poderoso de estos instrumentos, la diferencia entre el polígono y el círculo. ¿Querrá esto decir que ya hemos hecho un círculo de un polígono? Nunca; pues siempre sabremos positivamente que aquello es en realidad polígono y no círculo.

Así es como hemos venido á dar con la única regla posible de averiguar el área ó superficie que un círculo encierra; pero solo aproximadamente, por

la sencilla razón de que ambas figuras son de *naturaleza* diferente y por mucho que aumentemos el número de lados de un polígono, podremos llegar á confundirlo con un círculo, pero nunca, nunca, podrá en círculo *convertirse*. Lo más que podremos conseguir es que no haya ser humano, ni provisto de microscopio mil veces más fuerte que el mejor que hoy exista, capaz de percibir la diferencia; que el polígono, si es cosa de utilidad práctica, pase y sirva enteramente como círculo, pero siempre será polígono y jamás podrá un polígono en buena ley generar un círculo.

Esto es lo que ignoraban ó no tomaban en cuenta tantas gentes á quienes en otro tiempo ha preocupado y vuelto el juicio el problema imposible de la *cuadratura del círculo*: y la cuestión del rabo no es mas que la *cuadratura del hombre*, que ha de derretir aún más sesos que la otra.

Por lo tanto, imagínense los lectores que el hombre es el círculo y los otros animales los polígonos de la Historia Natural. Los micos serán unos polígonos de muchísimos lados, si se quiere; y esto es todo.

Dejemos que los sabios investiguen y trabajen, ayudémosles en sus labores, celebremos sus triunfos, aprovechemos sus descubrimientos; y si alguien viene á decirnos ante el esqueleto de un mico aventajado «he ahí tu abuelo», digámosle al punto; «no, amigo; abuelo será tuyo; ese es uno de tantos polígonos zoológicos, y yo soy círculo de esta geometría.»

Después de todo, yo no llego á saber si deberíamos sentir mucho descender del mono, ó si es al mono á quien tocara avergonzarse de habernos

¿dado origen. Por de pronto, ¿cómo tener en *menos* las *manos* de los *monos*? ¿No es la mano el extremo más noble? Pues cuando monos tendríamos cuatro, dos de las cuales vemos en nosotros ahora convertidas en pies. ¿Estaremos en camino de que nos pase otro tanto con las dos que nos quedan? En menos palabras; hallándonos anatómicamente, por lo que á los extremos se refiere, entre los cuadrúpedos y los cuadrumanos, ¿vamos para cuadrumanos ó para cuadrúpedos?

Esto cuanto á lo físico. Por lo que á lo moral toca... ¡ay! por lo moral no parece á ocasiones sino que hasta el puerco mismo pudiera protestar y sonrojarse del parecido de que habla el ilustre Granada.

No deja de ser digno de nota que los antiguos que, aun siendo gente piadosa, reconocían y aceptaban las analogías anatómicas del hombre con el mono y otros animales muchos más bajos todavía, tomasen al pie de la letra aquello de haber hecho Dios al hombre «á su imagen y semejanza». Tal vez tenga algo que ver con esto la versión, que corría entre los cristianos del siglo II, de que Jesús había sido el hombre más feo del planeta. Y ¡quién sabe también si esos pueblos estúpidos que, entregados al culto de los animales, adoran culebras y otros seres abyectos, no vienen de alguna raza en otro tiempo civilizada, que creía, á la par que en la evolución animal, en la letra del texto mencionado!

Por otra parte, no hay el materialismo que generalmente se cree, ó por lo menos las malas consecuencias que se dicen en las teorías de la evolución, lucha por la existencia y selección natu-

ral. Todo lo contrario. ¿Cómo, si no por el camino de éstas, hemos de volver á aquellos, ya tan fuera de uso, matrimonios puramente de amor que hacían la delicia y tal vez la hermosura de nuestros antepasados? ¿Cuánto no adelantaría la educación de los niños y la formación de los hombres con el convencimiento, por parte de los padres, de que sólo lo más fuerte y bello es lo que triunfa y queda? ¿Cuánto no ganará una nación cuando los ciudadanos entiendan por esos medios científicos y naturales, ya que por otros no han querido ó no han podido entenderlo, que su preocupación y su deber, más que en dejar unos cuartos á sus hijos, han de consistir en hacer á éstos tan sanos y hermosos como sea posible; en procurar, en fin, por vía de generoso é inteligente amor aquel mejoramiento que un rudo pueblo antiguo creía encontrar en prácticas crueles del más brutal é ignorante egoísmo?

Y además los detalles de estas teorías desarrollan mucho la memoria y ejercitan el entendimiento y aun los órganos bucales. Porque, por ejemplo, hay que aprender que el primer animal (perdonando la expresión) es la *monera* ó *monada* (¡claro! tenía que ser una monada), por otro nombre *protista*, esto es, protagonista y nada más propio; viene luego la *amabea* ó *protococo*, después la *diatomea* ó *rizópodo*, sigue el *nauplio*, y pasando por el *ciclostomo*, el *anfioso* y el *ascidio*, llegaremos al *vertebrado*, al *antropíteco* y al hombre. ¡Qué fácil encontraría Demóstenes todo esto aun siendo gago!

Y para terminar: Si los lectores no olvidan lo del círculo y el polígono, ya pueden estar descuidados,

no temer, sino desear nuevos descubrimientos y aun el hallazgo de toda suerte de micos; y digan conmigo á los falsos darwinistas:

No es rabo lo que yo de menos echo;  
Si ustedes se lo ponen... ¡buen provecho!



---

## LECCIÓN VIII

---

### PRECESIÓN Y NUTACIÓN

A primera vista, parece que la celeste esfera da una vuelta completa en veinticuatro horas, girando sobre dos puntos fijos y opuestos que se llaman los *polos del Mundo*; pero quien gira en realidad somos nosotros, es la Tierra, consistiendo sólo aquella apariencia en una verdadera ilusión óptica.

La línea que une los polos se llama *eje del Mundo*, y el plano perpendicular á este eje, y que pasa por el centro de la Tierra, es el del ecuador terrestre, cuya intersección con la superficie de nuestro globo forma la línea equinoccial. El plano paralelo á éste, y que pasa por el centro del Sol, forma en el cielo el *ecuador celeste*.

También á primera vista podría creer cualquiera que el Sol se va retrasando todos los días un poco, concluyendo por dar una vuelta completa alrededor de la Tierra en el trascurso de un año y en sentido contrario al de su aparente movimiento diurno; pero la Tierra es la que se mueve realmente alrededor del Sol, y la línea curva y

cerrada que describe es su órbita, que se llama la *Eclíptica*.

La Eclíptica y el Ecuador forman un ángulo de  $23 \frac{1}{2}$  grados próximamente, y los dos puntos en que la Eclíptica corta el plano del ecuador celeste son ó se llaman los *puntos equinocciales*.

A pesar de la verdad y sencillez de estos movimientos, las ideas antiguas, tradicionales ó consuetudinarias traen generalmente consigo tal viada é impulso que, mucho tiempo después de su descrédito, continúan dominando en cierto modo aun en las mismas ciencias naturales y exactas. Si á nuestros abuelos les hubiera dado por creer que tres y dos eran seis, esto mismo seguiríamos diciendo todavía, convencidos, sin embargo, como estamos casi todos de que no son sino cinco.

Así sucede á veces en astronomía: sigue hablándose y calculándose como si efectivamente fuera el Sol el que se moviese, y decimos: «el Sol llega al Ecuador, pasa al hemisferio Sur, entra en tal ó cual signo del Zodiaco, etc., etc.», como si no supiéramos que estos movimientos son aparentes, ilusiones debidas á los efectivos, y en sentido opuesto, de la Tierra. Y nosotros, que no pretendemos arreglar de una plumada el mundo y solemos dejarnos ir al amor del agua, esto hemos de hacer ahora, cuando tratemos de las posiciones relativas de Tierra y Sol, que es cuando de dicho presupuesto falso no se deriva inmediato perjuicio ni mentira insoportable. Supondremos entonces, como creían Ptolemeo y los prestes del tiempo de Galilei, que la Tierra está en lo más aseado del Universo, en el centro mismo, y que el Sol da anualmente una vuelta alrededor de ella.

Pues bien; si la Tierra fuese enteramente una esfera homogénea, el Sol ejercería su atracción según la línea que une los centros de ambos astros. Esto tendería simplemente á acercarlos, sin producir en nosotros, en nuestro planeta, ningún movimiento de vaivén; y, por tanto, no existiría precesión, ni nutación, ni tampoco el presente discurso.

Pero, como he dicho en otra parte, la Tierra es un esferoide aplanado por sus polos, esto es, una esfera desfigurada por cierta hinchazón ó abultamiento todo alrededor de su cintura: y para los efectos que voy á describir, convendrá hacer como Laplace: suponer que la Tierra se compone de una esfera empotrada en un anillo que la retiene por todo el ecuador.

De la esfera ya he dicho que por sí sola no tendría meneo particular; pero el Sol al atraer el anillo tira con más fuerza, que así es ley de la gravitación universal, de la parte que le cae más próxima y tiende á que dicho anillo ó suplemento, y por tanto la Tierra, se incline del mismo lado y amengüe el ángulo que el plano del anillo, ó sea el Ecuador, forma con la Eclíptica.

Hace, pues, muchos años, muchísimos, que el plano de la Eclíptica y el del Ecuador serían uno mismo á no existir el movimiento de rotación de la Tierra y por ende del mismo anillo de que tratamos, el cual, por una ley de mecánica, á estilo del giróscopo y de los trompos con que lucen sus gracias los japoneses, se resiste obstinadamente á inclinar el plano en que gira. ¿Qué resulta entonces? Una cosa muy simple: que en vez de inelinarse desde luego, cediendo inmediata y directamente á la acción del Sol, el anillo se revuelve, como si



dijéramos, de costado y con mucha lentitud; así es que la intersección de ecuador y eclíptica va moviéndose poco á poco y ocupando sucesivamente todas las distintas posiciones que puede tener en ésta, en la Eclíptica.

A consecuencia de este movimiento de la intersección ó *línea de los nodos*, que sale al encuentro del Sol (entiéndase de la Tierra), el Sol llega á los extremos de ella, llamados, como ya he dicho, puntos equinocciales, un poco antes de lo que era de esperar. Lo que la *línea de los nodos* gira ó sus extremos avanzan anualmente son unos 50'': esto es lo que se llama *precesión de los equinoccios*; y esta precesión no sólo la causa el Sol, como acabo de explicar, sino que en su mayor parte es debida á la luna que, aunque astro tan menudo, por hallarse muy inmediato á la Tierra deja sentir su atracción sobre ésta en mucha mayor escala (doble) que el Sol. Así se dice que los indicados 50'' son *precesión luni-solar*.

En resumidas cuentas; que los equinoccios ó puntos de llegada del Sol al Ecuador (en realidad puntos de llegada de la Tierra al ecuador celeste) se adelantan todos los años poco más de veinte minutos de tiempo, y por esto se llama el fenómeno precesión; y que por virtud de esta precesión los polos del mundo, cuyo eje es perpendicular á la *línea de los nodos*, describen en el cielo, al cabo de unos 24.500 años, un círculo de unos 47° de anchura diametral.

Como fácilmente se entiende, resulta de aquí que la que es en nuestros tiempos estrella Polar por hallarse menos apartada del polo Norte del mundo que ninguna otra notable, pues sólo dista

de él cosa de grado y medio, dejará de serlo algún día. Efectivamente, dentro de unos 12.000 años la  $\alpha$  de la constelación Lira, hermosa y clara estrella de primera magnitud, conocida por el nombre de Vega, se hallará á menos de 5.º del polo y será entonces la Polar.

Ahora bien, marcando la entrada del Sol en uno de los puntos equinocciales el principio de la primavera, *in illo tempore* esta entrada coincidía con la del mismo Sol en la constelación Aries; pero con el trascurso de los años y de las precesiones, el equinoccio ha ido desviándose de dicha constelación del zodiaco, y ahora, cuando el almanaque dice *Sol en Aries*, el Sol donde realmente está es en Piscis: pues ha de entenderse que al decir *Sol en Aries*, *Sol en Capricornio*, etc., como no digamos más, nos referimos, no á las constelaciones, sino á los *signos ó puntos* del Zodiaco, el cual sigue dividido en doce partes de 30 grados de extensión, que retienen los nombres de las constelaciones con que coincidían cuando el Zodiaco fué creado ó imaginado allá en tiempos de un rey que rabió en la India, Persia, Egipto ú otro país de Oriente. Y entre la posición de cada uno de los indicados *signos ó puntos* y la constelación del mismo nombre, hay actualmente casi todo un *signo ó división* del Zodiaco.

He dicho que la Luna ejerce también su acción sobre el abultamiento ecuatorial de la Tierra, y la ejerce en doble cantidad que el Sol; y de aquí la precesión luni-solar, esto es, la *precesión* de los *equinoccios*, debida principalmente á la acción combinada de Sol y Luna. Pero hay otra cosa debida sólo á nuestro satélite y es la *nutación*. La nuta-

ción es una variación pequeña del ángulo que forman Ecuador y Eclíptica, ó sea de la oblicuidad de la Eclíptica. Análogamente al Sol, la Luna, por efecto de su atracción sobre la Tierra, hace que la *línea de sus nodos*, esto es, la intersección de su órbita con el Ecuador, se *desplace* (lo cual no es galicismo, como ordinariamente se cree) á semejanza de la *línea de los equinoccios*; y de este desplazamiento resulta en fin de cuenta una variación del ángulo ú oblicuidad de la Eclíptica, variación periódica que apenas llega á 10'' y que se restablece cada 19 años próximamente, que es cuando todas las cosas en la órbita de la Luna vuelven á quedar en la misma forma y sitio.

Según, pues, lo que con más ó menos claridad y trabajo acabo de explicar, el eje del Mundo, á causa de la *precesión* de los equinoccios, gira cada 24.500 años alrededor del eje de la Eclíptica, formando con él un ángulo igual á la oblicuidad de la misma; y por efecto de la *nutación*, los polos del Mundo van trazando ó describiendo cada 19 años elipses pequeñas cuyo eje mayor es de unos 18  $\frac{1}{2}$ '' y el menor de unos 14''.

Esto es lo que rezan las obras que tratan del asunto, lo que generalmente se cree, se sabe y se prueba con arreglo á indiscutibles principios de mecánica y aun lo que experiencia y observación parecen confirmar. Pero ¿sucederá esto, lo de la *precesión*, porque en realidad toda la Tierra gira dando una vuelta sobre su propio centro en 24.500 años, sin cambiar su eje diurno, ó será que nuestro planeta va lenta, gradual y continuamente cambiando el eje sobre que efectúa su movimiento cotidiano?

Que el eje de la Tierra no era originalmente el mismo de ahora, siempre se ha sospechado con mucho fundamento; pero algunos sabios, Laplace entre ellos, aseguran que el cambio, si existe, es tan insignificante que no puede apreciarse.

Es cierto que aquí en la Tierra no percibimos alteración alguna en la posición del eje; mas ¿por qué ha de notarse inmediatamente una variación de lugar, desplazamiento, que pudiera no llegar en un año ni á un metro? Y en cuanto á si en realidad se nota ó no se nota algo, no deja de haber bastante que hablar.

En primer término, tenemos, quiero decir, tuvimos, y, mejor para nosotros, tuvieron ellos, los que vivieran entonces, las épocas glaciales, cuya causa se ha tratado en vano de averiguar. Adhemar, Croll, Stone y otros quieren atribuir el frío que produjo aquellos hielos á la diferente distancia del Sol á que, por la precesión de los equinoccios y movimiento de la línea de los ápsides, ocurren las estaciones, combinada esta particularidad y diferencia con la variación, también lenta y periódica, que tiene la excentricidad de la Eclíptica; pero los resultados de estos cálculos no concuerdan con los estudios geológicos ni dan tanto frío y hielo como hemos menester para explicar aquellos fenómenos. De todas maneras, aun así no se comprende cómo pudieran llegar los hielos polares, como llegaron, á la latitud de París y más abajo.

En cambio si admitimos que el polo estaba, caía entonces en otro punto de la superficie de la Tierra más cerca que en la actualidad de Europa y Asia, todo nos lo explicamos bien.

Al calcular la latitud de algunos puntos de es-

tos continentes halláronla los antiguos mayor de lo que es hoy día; y aunque á esos cálculos han de hacerse algunas correcciones, que parece no llevaron en cuenta aquellos sabios, esto es otra indicación en el mismo sentido. Los caldeos, sabia corporación ó pueblo, tenían la creencia de que el mundo se renovaba cada 30.000 años; y como el mundo de ellos conocido eran aquellos continentes, ¿no es este período tan semejante como la diferencia de tiempos y adelantos permite suponer al de los 24.500 en que, según lo que voy proponiendo, ha cambiado tanto la Naturaleza en toda la extensión de Europa y Asia?

Por otra parte, ¿qué es el eje magnético de la Tierra? ¿A qué es debida la disposición de los materiales terrestres que lo origina? Y ¿no es muy extraño que no coincida con el de rotación? Pues si suponemos que en un tiempo el eje de rotación y el magnético eran una sola y la misma cosa, como parece natural, y que, ya bastante adelantada la solidificación y fijeza de los materiales magnéticos, empezó á cambiar el eje de rotación de nuestro globo y continúa cambiando, describiendo tal vez una espiral ó loxodrómica alrededor del eje magnético, tendremos satisfactoriamente explicados de un golpe todos los indicados fenómenos y misterios; *precesión de los equinoccios*, épocas glaciales pasadas y futuras y existencia y posición del eje magnético; pues, aun cuando éste varía algo de sitio en consonancia con lo que varía la orientación de la aguja, tal movimiento ha de ser debido á la parte de material magnético que todavía esté solidificándose y asentándose, ó acaso, acaso, creándose también.

Y aquí recordaré que Mr. Froude, ese inglés extrabótico que para escribir de las colonias de su país se echó á visitarlas, pasado ya de setenta años, llegando hasta Nueva Zelandia (como si no se pudiese, no digo yo describir, sino representar, legislar y gobernar las más lejanas y desconocidas provincias sin saber ni por dónde caen), cuenta en su libro "*Oceana*," haberle dicho míster Ellery, director del Observatorio de Melbourne, que éste creía que la Tierra había girado en otros tiempos sobre otro eje; añadiendo Mr. Froude que después él mismo leyó en una científica publicación francesa la especie de que el eje de la Tierra había sido perpendicular á la Eclíptica y luego se había ido inclinando lentamente hasta llegar á un ángulo de  $45^{\circ}$ , ó más, estando ahora hacia la mitad del viaje de regreso á su posición primitiva. No es esto precisamente lo que yo digo y tengo para mí, pero se parece. Lo que yo digo es que el eje del Mundo ha coincidido y volverá á coincidir con el eje magnético, del cual se ha separado y al cual ha de volver describiendo una espiral ó loxodrómica, esto es, siguiendo siempre el mismo rumbo con respecto á los paralelos magnéticos hasta dar en el mismo polo magnético, como un buque, caminando de continuo á un mismo rumbo del mundo que no sea E. ú O., llegaría á dar en el polo de la Tierra. Pero es posible que por mucho que arrimemos el hombro, Mr. Ellery, el francés y el autor de estas lecciones, no logremos conmovér el eje del Mundo lo más mínimo y éste siga firme donde lo dejó Laplace.





---

---

## LECCION IX

### NUESTRO INFORTUNADO SATÉLITE LA LUNA

Dice Laplace, ilustre enemigo de las causas finales, que, si la Luna hubiera sido creada para alumbrarnos de noche, no se descargaría de su cometido de tan mala manera como viene haciéndolo, sino que bastara haberla colocado en oposición al Sol, en el plano de la Eclíptica (órbita de la Tierra) y á una distancia de nosotros igual á la centésima parte de la que á nosotros nos separa del Sol, dando á Tierra y Luna velocidades paralelas y proporcionales á sus respectivas distancias á aquel astro, para que, por los siglos de los siglos, tuviésemos *Luna llena*, saliendo puntualmente á puesta de Sol y sin ser nunca eclipsada.

Aseméjase esta ocurrencia de Laplace al dicho aquel de D. Alfonso (del Sabio voy hablando), de que, á pedirle Dios consejo, habría sido más ordenada la fábrica del Mundo; pero medrados estábamos si el consejo del monarca castellano ponía en estas cosas el mismo remedio que el del sabio francés en el alumbrado público. Porque bien

menguada había de ser la claridad de una Luna para la cual, con la Tierra siempre interpuesta, habría un perpetuo eclipse anular del Sol, cuyos rayos sólo recibiría en parte, y que, cuatro veces más lejos de nosotros que ahora, sólo por esto nos enviaría dieciséis veces menos luz.

Hubiera el ilustre astrónomo añadido el pequeño detalle de hacer su luna doscientas ó trescientas veces más grande, y todo quedara entonces bien dispuesto y alumbrado.

Esto nos indica cuán peligroso sería para el orden de los mundos que dejásemos, sin gran prudencia, poner en él sus manos á un hombre, por sabio, rey ó astrónomo que fuese; y lo que es cuanto á la Luna, ya podría creerse que, efectivamente, se ha metido algún chusco á retocarla, y tal nos la ha puesto, que da grima mirarla con un telescopio, pues más que astro, bien que de la humilde laya de los satélites, parece un pedrusco triste y árido, donde no se percibe el más insignificante animalucho, ni matojo, ni arroyuelo, ni nada que revele gracia, vida ó movimiento.

Y no será porque ella no se mueva; que en esto de moverse, y de prisa y mal, pudiera dar tres y raya á cualquier otro satélite ó planeta.

El único movimiento que efectúa con notoria circunspección es el de rotación sobre su propio eje, en el cual emplea cabalmente el mismo tiempo que en el de traslación alrededor de la Tierra; razón por que la vemos siempre de un solo lado; el que tiene vuelto hacia nosotros, que es de continuo el mismo. ¡Satélite cortesano la Luna! Y de ella y de este su proceder es de donde los antiguos habrán tomado ejemplo para dar siempre la cara

á algún personaje principal y no retirarse ante él sino á reculones, lo que es contra la naturaleza de las cosas... y de las personas, salvo la de los cangrejos.

Tarda nuestro satélite muy poco menos de veintisiete días y un tercio en dar una vuelta sobre su propio eje y alrededor de la Tierra; y esto tardaría también en hacernos todas sus muecas, á no ser por el movimiento de traslación de la Tierra, en virtud del cual la Luna tiene que andar algo más para verse otra vez en conjunción con el Sol; así es que el ciclo entero de sus cuatro fases no lo realiza sino en veintinueve días y medio. La primera revolución, la de los veintisiete días y un tercio, se llama *sidérea*, y la otra, período promedio entre dos conjunciones ó *novilunios*, es la *sinódica*.

La Luna, astro que más ha dado que ladrar á los perros, es también el que más ha dado que cavilar á los astrónomos, que decir á los amantes y que escribir á los poetas. Los poetas especialmente le tienen una afición desmedida, la introducen en casi todas sus maquinaciones, aun en aquellas que han de ocurrir de día ó en luna nueva, la cantan en multitud y variedad de metros, la apostrofan de mil modos distintos, y, por añadidura, no la llaman nunca sino Diana, Febea, Lucina, Hécate, Proserpina, Cynthia ó Selene, según lo exija el consonante ó la medida del verso. De aquí que á los tan buscados ó supuestos habitantes de nuestro satélite no les digamos lunares, luneros ó lunáticos, ó cualquiera otro natural derivado de luna, sino selenitas, de Selene, vocablo griego.

He dicho que la Luna siempre nos da la cara,

si es que es cara la parte que tiene vuelta hacia nosotros; que como no hemos visto la otra, no podemos asegurarlo con certeza. Y bien meditado el punto, si lo mejor que puede uno volver hacia un sitio principal es la cara, no debe de ser cara lo que la Luna nos enseña; porque, como ya he indicado, es caso de lágrimas examinar con un telescopio la superficie de nuestro satélite. ¡Qué de picachos altísimos! ¡qué de sombras negras é irregulares! ¡qué de agujeros profundos! ¡cuánta aridez, tristeza y soledad por todas partes! ¡Aquello no es astro, es el esqueleto de un astro! Y precisamente en este esqueleto han agotado ciertos astrónomos todo el ingenio y habilidad de que son capaces en negocios de cristianar ó dar nombres á cosas nuevas. Así es que en los sitios que parecen llanos de tan predegoso y horrible mundillo, hay un mar de la Tranquilidad, otro de la Serenidad, otro de la Fecundidad, otro del Néctar; vamos! todo un paraíso de apelativos; si bien en cambio de estas cosas buenas y dulces, hay también un mar de las Crisis, otro de las Tempestades, otro de las Nubes, otro de las Lluvias y no sé si alguno más. Pero, por de contado, que ni unos ni otros son mares, ni lagos, ni charcos siquiera; ni en la Luna hay agua, ni humedad, ni aun atmósfera, al parecer. También para dar nombres á los lugares de la Tierra hay gente que se pinta sola. En el Arizona, Estados Unidos, existe una población llamada *Tombstone*, esto es, Losa Sepulcral; pero allí pronto se impone la lógica, y el principal periódico de la localidad se llama *The Epitaph*, El Epitafio. No; no correrán allí siglos muy pasados bajo el seudónimo de Siglos Futuros.

Las montañas ó picachos de nuestra satélite lucen nombres de sabios afamados, particularmente astrónomos, como Tycho, Copérnico, Huyghens y otros.

De aquí viene aquello de *poner á uno en los cuernos de la Luna*. ¡Idea noble y generosa la de perpetuar en puntos ó puntas tan salientes los nombres de aquellos patricios distinguidos que no han logrado aquí en la Tierra el más leve monumento, ni una mala estatua, ni tener siquiera dedicada la peor calle de su pueblo!

Y andando el tiempo no hemos de contentarnos con dar á los cuernos de la Luna nombres de sabios, sino que inscribiremos realmente estos nombres allí mismo, en ricas y grandes letras que puedan verse desde la Tierra; y después orificaremos otros lugares de nuestro satélite con trasuntos de las más sublimes y magistrales composiciones, en prosa y verso, de nuestros primeros planetas de aquí abajo.

Y que la Luna sea ahora esqueleto, ó si se quiere cadáver de un astro, no hace suponer que haya sido nunca nada mucho mejor; antes todas las señales son de lo contrario: revelan, cuando menos, que ha debido tener agonía prolongadísima, y se parece á aquellas personas que no cambian de semblante cuando mueren, por hacer mucho tiempo que lo tienen cambiado. «Corro asustada», dice Mad. Sevigné hablando de su tía, Mad. de la Trousse; «la encuentro enteramente fría y en postura tan natural que no creo haya tenido, desde hace seis meses, momento más dulce que el de la muerte; no estaba demudada, á fuerza de haber venido estándolo.» Así debió de pasar con la Luna:

si en ella ha habido vida alguna vez, aun entonces parecería un astro muerto.

Los desvíos é irregularidades que la marcha de la Luna tiene, con respecto á las leyes del movimiento elíptico, son en gran número, y todo por causa del Sol, cuya influencia se deja ver bien claramente en estos trastornos; que no parece sino que también allá, en los espacios celestes, hay modestas y desgraciadas lunas que se dejan ofuscar y atraer de magníficos y soberbios soles.

Las principales irregularidades son tres: *evección*, la más considerable; *ecuación anual* y *variación*. La *evección* es un movimiento por el que la Luna, saliéndose de la velocidad variable pero reglada que corresponde á un riguroso movimiento elíptico, se acerca en las *sizigias* y se aleja todavía más en las *cuadraturas* del paso uniforme que llevaría si su órbita fuese circular. Llámanse *sizigias* la conjunción y oposición, que son respectivamente los momentos del novilunio y plenilunio; y *cuadraturas* las dos posiciones intermedias. El valor máximo de la evección viene á ser  $1^{\circ}-20'$ , y esta irregularidad tiene alguna importancia histórica, porque, siendo uno de sus efectos disminuir en las sizigias la diferencia entre el movimiento elíptico de la Luna y el uniforme que hemos dicho le correspondería, á ser su órbita un círculo, los antiguos, que tomaban en los eclipses lunares, esto es, en una sizigia, los datos para determinar la órbita de nuestro satélite, creyeronla menos excéntrica de lo que es en realidad; así como por otra pequeña informalidad de la misma Luna, la de andar un tantico más de prisa cuando la Tierra modera su propia marcha y un tantico más despa-

cio cuando la Tierra se apresura, y desapareciendo esta irregularidad, que es la *ecuación anual*, en las sizigias que, como indicamos, eran la mejor si no la única ocasión de observar que tenían aquellos astrónomos, atribuyeron sus efectos al movimiento de la Tierra, y conceptuaron la órbita de ésta, la Eclíptica, más excéntrica de lo que es efectivamente. La tercera irregularidad principal es la *variación*, descubierta por Tycho Brahe, que se hace sensible en las posiciones intermedias de sizigias y cuadraturas, y que asciende todo lo más á 40'30".

Finalmente la Luna tiene un movimiento aparente, ilusorio, llamado *libración*. Por lo mismo que es siempre exactamente el mismo hemisferio el que nuestro satélite tiene del lado de la Tierra, y por tanto que la línea que une los centros de los dos astros atraviesa siempre por el mismo punto la superficie de la Luna, sucede que un observador terrestre situado en las cercanías del polo Norte verá un poquito más de la parte norte de nuestro satélite que otro que se coloque junto al polo Sur; que la Luna cuando sale deja ver un poquito más de su parte opuesta á la de que deja ver otro poquito cuando se pone; y que á todos los habitantes de la Tierra les permite ver otra miajita más, unas veces de un lado y otras de otro según la posición que ocupa en su órbita. Pero ya he dicho que estos movimientos en *libración* son ilusorios; que parece que los tiene, pero que no los tiene en realidad, sino que son, aunque poco diferentes, al fin y al cabo distintos puntos de vista, *desde* los que (como prescribe la Academia) y *bajo* los que (como dicen los académicos) miramos ó contemplamos á nuestro satélite.



---

---

## LECCIÓN X

---

### LAS LUCES DEL "SIGLO DE LAS LUCES"

Valga lo que valga el remedio de Laplace, no cabe duda de que lo dicho por este ilustre astrónomo, de la precaria é intermitente luz de la Luna, es una gran verdad. Así los hombres se han visto obligados á suplir por sí mismos la falta de luz natural, y aquí tenemos el origen de todas las teas, candiles, velas, lámparas, faroles y demás aparatos de alumbrar pasados, presentes y futuros. Desde la tea de la discordia, que parece ser la primera luz humana que *brilló* en el mundo, hasta las últimas lámparas eléctricas, todas estas invenciones son debidas al hecho de no darnos, directa é inmediatamente, la Naturaleza tanta luz como hemos menester, habiendo dejado al ingenio y artificio humanos la molestia ó satisfacción de procurársela. Y digamos en pocas líneas cómo se ha remediado el hombre en este lance.

Todos los sistemas de alumbrado (menos el eléctrico) tienen su fundamento en la combustión del carbono, es decir, en la combinación de este cuerpo simple y polígamo de la Naturaleza, tan conoci-

do de todo el mundo, y cuya forma más agradable es el brillante, con otro cuerpo simple y de notoriedad todavía mayor, el oxígeno.

Las combustiones, esto es, las combinaciones del oxígeno con otros cuerpos se efectúan con desprendimiento de calor, pero no precisamente de luz, puesto que la mayor parte de ellas ocurren en la oscuridad. Aun de las combustiones que producen calor y luz no podemos utilizar para alumbrarnos mas que una pequeña parte; pues, naturalmente, necesitamos para los usos cotidianos y domésticos que estas combustiones se verifiquen en el aire, que den suficiente calor para que puedan continuar por sí mismas sin auxilio extraño y continuo, que sean baratas y que no resulte de ellas ningún compuesto venenoso, ó cosa por el estilo, que altere ó dañe nuestra importante salud. Y habiendo apenas material que reúna en grado aceptable estas condiciones, como no sea el bicarburo de hidrógeno (dos átomos de carbono y 4 hidrógeno), éste es el que nos proporcionamos por medio de todas las sustancias sólidas, líquidas ó gaseosas con que venimos alumbrándonos desde Caín. Ramas de árboles ó arbustos, hachas de viento, velas, aceite, petróleo, gas común, gasolina, etcétera, etc., incluso el llamado "gas del agua", nos dan bicarburos de hidrógeno, cuyos componentes se separan por el calor y al unirse á otros elementos, con los que forman compuestos más estables, nos alumbran.

Por supuesto que ha de entenderse bien que en realidad no es la llama lo que alumbramos. Una llama no es sino un gas ó vapor á temperatura elevada; y un gas ó vapor, por si solo, á gran

temperatura, dará mucho calor, pero lo que es luz... casi ninguna. Para que haya luz, bastante luz, son necesarias partículas ó moléculas sólidas; éstas son directa ó indirectamente producto de la combustión, resultando á veces de una combustión incompleta, y hallándose suspendidas en la llama se hacen incandescentes y alumbran; esto es lo que pasa con el carbono del bicarburo de hidrógeno.

De esta regla general no se escapa ni la luz eléctrica, pues lo que en las de *arco* alumbran son las partículas de carbono que pasan del uno al otro de los dos carbones; y en las otras, en las lámparas de *incandescencia*, ya se sabe que da la luz un alambre de platino ú otro cuerpo sólido, una fibra de bambú en cierta clase de ellas (Edison), que la corriente eléctrica pone incandescente.

Hasta hace poco, durante crecido número de siglos, han estado los hombres alumbrándose por medios groseros é incómodos, que nosotros mismos hemos conocido y que aun se usan en muchas partes. Aquellos sabios de la antigüedad, los Sócrates, Platones, Aristóteles y otros á quienes se les ocurrieron tantas cosas buenas, que tantos quebrantos se dieron para explicarse y, lo que fué peor, explicarnos la ciencia del alma ó la razón del Universo, nunca pensaron en estudiar la naturaleza y generación de la luz sombría y mal oliente con que *á penas* se alumbraban de noche.

¡Ah! ¡Si el señor de Aristóteles se hubiese ahorrado una, siquiera, de sus categorías, que probablemente no hubiéramos echado de menos, y aprovechara el tiempo así adquirido en averiguar que trenzando, nada más que trenzando,

la humosa mecha de su artística lámpara habría conseguido que se despabilase casi por sí sola!

En Zenón de Citio se comprende que, sopor-tando con todo el estoicismo de que fué fundador, los inconvenientes de aquel alumbrado, sin parar mientes en mal olor, tufo ni jaquecas, se entretuviese en hacer birriadas con las manos para expresar mímicamente los grados del *conocimiento*; pero ¿qué disculpa tiene Carnéades, hombre sabio si los hubo y que de todo dudaba, para no dudar de que aquel era el mejor alumbrado posible y no caer en la cuenta de que un simple tubito aumentaría la corriente de aire, regularizaría el tiro y la llama y agrandaría ésta notablemente? A buen seguro que si tal hubiera hecho el *novísimo académico* no habría dejado su discípulo, el estudioso y dispierto Clitomaco, de adoptar una mecha cilíndrica para que el aire tuviese acceso al interior de la llama; y aun tal vez habría llegado al extremo de *ahorcar* tubos para echar mejor sobre la llama la corriente de aire.

Pero nada, nada de esto hicieron ni los antiguos griegos y orientales, ni los que en todas partes y en todos tiempos han venido sucediéndoles, con el nombre de filósofos, en la noble tarea de poner oscuras las cosas más claras y hacernos dudar de las más ciertas; hasta que de cien años á esta parte se han efectuado los indicados progresos en los trebejos y modos de alumbrar: que por estas es por las que se ha conquistado nuestro siglo el título de *siglo de las luces*, ó lo que es lo mismo, del *alumbrado*.

De otra clase de luces... no anda tan bien el siglo. Grandes focos de iluminación no faltan, pero

sucede con éstos lo que con la antigua, la primitiva luz eléctrica; mas que alumbrar... deslumbran; y las sombras que producen son muy duras é intensas.

Mucho adelantaríamos si se descubriese también la *divisibilidad* de las llamadas *luces del siglo*, la manera de dividir las y repartirlas convenientemente; pero aun así no lo habríamos alcanzado todo, porque siempre había de irse con gran tiento en esto de introducirlas y aplicarlas en todas partes y en todas ocasiones, sobre todo en sitio que no esté preparado para el caso ó no se halle provisto de otros adelantos concordantes, pues muchas veces los expedientes antiguos prestan indirectamente servicios de importancia que los nuevos no pueden prestar. ¿Qué sucede con la introducción de la luz eléctrica, por ejemplo, en un gran edificio que carezca de caloríferos? Que se muere la gente de frío. Pues lo mismo pasa con algunas de las *luces del siglo*: mucha luz y poco calor; esto es lo que las distingue. Fueran menos deslumbradoras, estuvieran mejor repartidas y aplicadas, no pusieran sus inventores ó empresarios (que empresarios explotan también estas luces) tanto interés en introducirlas en todas partes, hubieran más tino y discreción en distinguir lo que prospera como experimento de gabinete de lo que prospera en la práctica ordinaria y aprovecharía más este otro alumbrado de que el siglo corriente también quiere vanagloriarse.

Sí; interesa á nuestra formalidad y buen nombre dejar bien establecido por qué luces llamamos á nuestro siglo el siglo de las luces; porque, si no, van á reirse mucho de nosotros los siglos venide-

ros. No se explicarán bien en qué podrá haberse diferenciado grandemente del de Atila el siglo de ese príncipe que los grabados representan armado de coraza y casco, galopando entre sangre y polvo al frente de un regimiento de marcial y feroz aire. No comprenderán cómo se defiende la entrada de las ciudades con tales leyes y arbitrios, que cueste más trabajo á los mismos vecinos entrar en ellas en tiempo de paz, que al enemigo tomarlas en tiempo de guerra. Nunca entenderán que se haga consistir la dignidad del hombre en convertirle, de súbdito de un déspota, lo mejor de la familia, en juguete de cien majaderos, lo peor de cada casa. Se admirarán de lo que en el siglo de las luces suenan y pueden ignorancia y osadía mancornadas, cuando en los de oscurantismo necesitaba para ganar crédito un astrólogo ó farsante cualquiera saber diez veces más que todos sus contemporáneos. No podrán comprender por qué nos indignamos ó reímos de las sentencias que tribunales pasados imponían á verdades dudosas que entrañaban trastornos ciertos, cuando los presentes sancionan injusticias ciertas por evitar inconvenientes dudosos. Se asombrarán, en fin, de la ignorancia de las clases ilustradas y de la miseria de las naciones ricas. Por esto no hemos de pretender para el siglo XIX otro título y gloria que el del siglo del alumbrado.



---

---

## LECCION XI

### MERCURIO Y VENUS

Mercurio, por lo menos hasta que parezca un tal Vulcano, que algún astrónomo cree haber visto rondando en las proximidades del Sol, es el más cercano á éste de los planetas primarios, el más pequeño fuera de los asteroides, y el más nuevo de todos los del Sistema, si el Sistema se ha formado al tenor de la hipótesis de Kant y Laplace que expongo en la lección XVIII.

Digo lo de Vulcano, porque Mr. Lescarbault, médico en Orgères, población francesa, reconociendo profesionalmente la piel y manchas del Sol, llegó á notar, como á modo de lobanillo, un grano negro, redondo y móvil, que en seguida supuso ser el nuevo planeta que Leverrier y otros astrónomos creían había de existir entre el Sol y Mercurio. Pero parece que los médicos se equivocan también en sus diagnósticos celestes, porque, por más que después se ha buscado aquel planeta, nadie ha logrado encontrarlo.

Por hallarse Mercurio tan inmediato al Sol, del que, mirado desde la Tierra, lo más que puede

apartarse son unos 30 grados, no se le distingue á simple vista mas que al hallarse en esta máxima separación (*elongación* en lenguaje astronómico), y esto con muy buen tiempo, cuando el Sol se ha puesto ó antes de que salga, y en climas de horizontes claros. Ya he dicho en otra lección que Copérnico no pudo nunca echarle la vista encima por habitar en sitio de adversas circunstancias climatológicas y atmosféricas, y no disponer de telescopio ninguno para ayudarse, por la sencilla razón de no haberse inventado aún tal aparato.

Cuando se le ve, Mercurio parece una estrella de primera magnitud centelleando un poco con luz blanca.

Los días de este planeta son un poco más largos, y los años mucho más cortos que los nuestros. Duran los días mercuriales veinticuatro horas y unos minutos y los años ochenta y ocho días en números redondos. Luz y calor recibe del Sol Mercurio, atendida sólo la distancia que media entre ambos, unas seis veces más que la Tierra, pero teniendo en cuenta la grande excentricidad de su órbita y otras circunstancias, bien podemos creer que en el perihelio, esto es, cuando más cerca del Sol se encuentra, recibe Mercurio diez ó doce veces más calor que nuestro planeta, y luz en la misma proporción.

¡Qué calientes y bien alumbrados se hallarán aquellos habitantes, si es que Mercurio los tiene! Flammarión dice que sí, y él sabe mucho de estas cosas; dice que «debemos estar seguros (¿seguros?) de que hay allí seres pensadores que estudian la naturaleza, cultivan las ciencias y siguen el ciclo de su destino como nosotros segui-

mos el nuestro aquí abajo.» ¡Pues se divierten si siguen el ciclo como nosotros! También habla de que aquellos habitantes «acaso no conozcan los planetas lejanos, de Saturno á los límites del Sistema, porque su vista, *menos sensible que la nuestra*, no podrá probablemente apreciar resplandor tan débil.» En fin, que parece que Flammarión ha estado en Mercurio, solo que algo de prisa, y por esto no recuerda bien algunos detalles. ¡Vaya! Con más certeza podemos decir nosotros, sin haber andado por allá, que Mercurio ha de ser el gran punto de baños, y sus aguas las más eficaces para los enfermos de todos los planetas, cuando se pueda ir de unos á otros, y muy especialmente para los enfermos de Venus.

Mercurio, como se ve, lleva el nombre de aquel Dios greco-romano que en la antigüedad tenían por patrono comerciantes y ladrones, oradores y sofistas, caminantes y alcahuetes. La insinuante palabra de Mercurio y su habilidad y presteza en toda suerte de recados, le hicieron utilísimo á Júpiter, que le eligió por principal intermediario y mensajero en sus negocios públicos y privados. De aquí que también le tuviesen por patrono heraldos y embajadores; de aquí el nombre de esas publicaciones llamadas *El Mercurio de las Artes*, *El Mercurio de los Teatros*, etc.; y de aquí, finalmente, que sea hoy el Dios de todo *corre-ve-y-dile* en general.

Al planeta y al dios Mercurio habían consagrado antiguamente el metal del mismo nombre, que por esto se llamó así, los filósofos alejandrinos (neoplatónicos), y después los alquimistas de todas partes; pero en la mitología contemporánea tenemos

dedicadas las minas de mercurio á una deidad de origen semítico, á la que se ofrecen regularmente, en épocas marcadas, grandes sacrificios de azogue y también de plata y oro y otras pastas preciosas.

Mercurio camina con el eje muy inclinado sobre el plano de su órbita, mucho más inclinado que nuestra Tierra lleva el suyo sobre la Eclíptica; así es que allí las estaciones, caso de haberlas ó de haber quien le importe que las haya, serán cortas, porque el año es corto, la tercera parte del nuestro, pero mucho más duras y extremadas que las terrestres. Y á pesar de esto, ¡puede que aquellos habitantes se hallen más á gusto en su planeta que nosotros en el nuestro!

Réstame decir que Mercurio tiene fases como la Luna; y no mereciendo este planeta más renglones que los que por él llevo escritos, pasaré, con los lectores, á Venus.

Venus, á contar desde el Sol, es el segundo de los planetas principales, y por su tamaño el sexto; pero á contar desde cualquier parte y comparado con cualquiera otro, es para nosotros el primero en esplendor y belleza. No podía ser menos, llamándose como se llama. Lleva el nombre de aquella antigua diosa griega, más bien diosa de todos los tiempos, de todos los hombres y aun de todos los animales; la diosa del amor.

Venus es el lucero de la mañana ó el lucero de la tarde, según de qué lado del Sol se encuentre, y seguramente no hay planeta tan conocido y admirado como él, porque por su blanco y hermoso brillo y por las circunstancias en que se hace visible, ya abriendo, ya cerrando las puertas al día,

no habrá ser humano que no haya fijado en él repetidas veces su atención. Por esto es tan querido y manoseado de amantes, poetas y retóricos; tanto, casi, como la Luna.

Llega á separarse del Sol, desde nuestro terrestre punto de vista, unos 48 grados; así es que, cuando se halla en su máxima *elongación*, podemos verle tres horas antes de salir ó hasta tres horas después de ponerse aquél. La forma de Venus, el más correcto de los planetas, es una esfera con aplanamiento insignificante; la figura de su órbita casi un círculo, y la inclinación de ésta sobre la Eclíptica unos tres y medio grados. Viene á ser del mismo tamaño, muy poco menos, que la Tierra; y, si consideramos que ésta, el horrible planeta que habitamos, ha de ser para los moradores de Venus, ó mejor para los de Marte, un astro tan hermoso como para nosotros Venus, nos convenceremos de cuán poco hay que fiar en apariencias, ni aunque sean celestes.

Efectivamente, examinado y estudiado con telescopio, Venus, que tiene fases bien marcadas como la Luna y como Mercurio, por más que á simple vista nada de esto podríamos sospechar, caemos en la cuenta de que, á pesar de ser tan grande, ó tan chico como la Tierra y aun algo menor, sus montañas son cinco ó seis veces más altas que las de nuestro Globo; lo cual podrá ser bello y romántico para contemplado á tiro de telescopio, pero hará sumamente difícil é incómoda la vida en aquel planeta. A esto ha de agregarse causa más poderosa de inclemencia, y es que Venus, por caminar, más que inclinada (que aquí pega el femenino), tendida sobre su órbita, pues

la línea de sus polos forma con el plano de ésta un ángulo de 36 grados, no tiene mas que dos estaciones que se suceden con rapidez: un verano inaguantable y un invierno horroroso.

Todo esto es lo que nosotros podemos calcular y suponer, juzgando por comparación y por los elementos que aquí en la Tierra determinan estas cosas, pues lo que realmente suceda... ellos solos lo saben, si acaso, los habitantes de Venus; que yo ignoro cómo llamar, porque el derivado gramatical de Venus que suele usarse no me parece del mejor gusto.

Este planeta suele hacerse visible en pleno día, lo que ocurre precisamente alguna de las veces en que se halla en tal posición que, de la mitad que tiene puesta hacia nosotros, puede el Sol iluminarle únicamente menos de la cuarta parte. Cómo en semejantes circunstancias se hace Venus perceptible, es cosa que no se explica bien, aunque hay, por supuesto, quien pretende explicarlo.

Ya he indicado lo que tendrían muy sabido los lectores; de qué diosa ha tomado el nombre este planeta. ¡Venus! ¡La diosa del amor, de la hermosura y de los placeres! De los placeres de Venus, se entiende. Los antiguos mitos, que no eran más absurdos y sí más poéticos que los modernos, atribuían á esta divinidad varias filiaciones, pero ninguna tan espiritual é interesante como la que la hacía hija natural de Urano en la siguiente manera:

Urano y la Tierra eran un matrimonio con varios hijos, entre ellos Saturno y unos cuantos Titanes de ambos sexos. De estos Titanes no pudo hacer carrera Urano, y los encerró en unas caver-

nas. Como sucede en cada casa de familia, bastaba que Urano se mostrase severo con los Titanes, para que la Tierra tomase la defensa de ellos; pero Urano se mantuvo inflexible, y su mujer entonces indujo á Saturno á rebelarse contra Urano; y Saturno, que parece haber sido de hijo tan bruto como de padre, pues irán recordando los lectores que este Saturno es el mismo que se fué tragando uno por uno sus propios hijos, agarró una hoz é hirió á Urano de tal modo y en tal parte, que, aun cuando lo dejó vivo y fuerte, le incapacitó para ser padre de nuevo. Pues bien; unas *gotas de sangre* de aquella herida (sangre dice el mito que era) cayeron sobre una blanca espumilla del mar, la fecundaron, y de aquí, más que nacer, brotó Venus.

Esto podrá no haber pasado así, al pie de la letra; que, si las historias de hechos recientes mienten tanto como sabemos, váyase á adivinar lo que puedan tener de cierto las de cosas tan añejas como ésta; pero, lo que es poesía, la tiene en grado altísimo y hace recordar cómo se equivocan los que dicen que puede el progreso darnos materia poética equivalente á aquella de tanta belleza y vigor, de que los griegos gustaron y que nosotros todavía llegamos á saborear.

En fin, una vez Venus nacida, fué transportada al Olimpo y comenzó á proteger á sus devotos que la adoraron y dieron culto en formas y fiestas numerosas. Los griegos particularmente la representaron en muchas y elegantísimas estatuas, siendo las más bellas obras del escultor Praxiteles, que no había sido pensionado en Roma, tal vez por lo mal que andaba de fondos la diputación

provincial de Atenas; y de Grecia, de la antigua Grecia provienen esas Venus que admiramos en algunos museos de Europa; la Venus de Médicis, la de Milo, la del Baño y otras.

La de Milo es la Venus manca. Fáltale por completo el brazo izquierdo y del derecho hasta más arriba del codo; y con el atrevido, aunque disculpable propósito de restablecer con otros apropiados los miembros faltos, se han dado sabios y artistas á imaginar qué actitud podía representar esta estatua, estudiando para ello todo lo que con los brazos y las manos sábase ó tiénese entendido que puede hacer una Venus. ¡Difícil é ingrata empresa! ¡Si fuesen los pies lo que faltara! ¡si fuera la cabeza! pero ¡las manos y brazos de una Venus! ¿Cómo acertar á satisfacción lo que con los suyos hacía la de Milo? ¡Imposible de averiguar á conciencia y más imposible todavía de ejecutar sin detrimento artístico!

En los Estados Unidos es donde por poco ponen brazos á esta Venus; pues un ricacho de California á quien, entre varias reproducciones de esculturas clásicas que había encargado á Italia, enviaron una hermosa Venus de Milo, se sorprendió y disgustó grandemente al verla sin ellos y los reclamó al punto de la Compañía de ferrocarril que había hecho el transporte: la cual hubiera remediado la avería, como intentó, á encontrar á mano escultor de quien servirse, teniendo por fin que indemnizar al Cresco quedándose con la estatua, bajo cuyos finos y blancos pies, arrancados de su sitio al efecto, gemía poco después la documentación corriente del ferrocarril.

En poner brazos al planeta no habían de pensar

los astrónomos, pero algunos han tratado de ponerle lo único que podían, un satélite; y entendiendo que la tenue luminosidad que á veces se nota en la parte oscura de aquél es de un satélite de donde proviene, sabio ha habido (Mr. Lambert) que ha calculado los elementos de la órbita, y no sé si tamaño y masa también, de una *luna* de Venus, que nadie ha podido ver nunca, ni el mismo que la inventó.





---

## LECCIÓN XII

---

### MARTE Y JÚPITER

Marte no es un planeta de gran tamaño, puesto que nuestra Tierra abulta siete veces más que él; pero, aun sin tomar en cuenta los grandes servicios que ha prestado y puede prestar á la Astronomía, tiene particularidades que le han hecho popular, entre ellas ese color encendido de su luz que le distingue notablemente de todos los demás astros.

Marte no tiene satélites, y es el único planeta principal de quien esto puede asegurarse; porque de Mercurio no lo sabemos bien por lo próximo que se halla al Sol, ni de Neptuno por lo lejano; de Venus hay dudas, y todos los demás los tienen seguramente; uno la Tierra, Júpiter cuatro, Saturno ocho, aparte de ese anillo verdaderamente metropolitano del que puede hacerse tantos satélites como le de la gana, y Urano seis.

Fuera del tamaño, Marte es el planeta que más se parece al nuestro, pues algunos astrónomos, y especialmente Flammarion, lo han examinado con detenimiento y han visto en él cosas muy semejan-

tes á las que en la Tierra pudieran ó debieran verse desde Marte. En sus polos percíbense unos casquetes blancos tan análogos á nuestras regiones circumpolares, que no hay más que pedir; y como la inclinación de su órbita sobre la Eclíptica es tan pequeña, menos de dos grados, y la del eje sobre la órbita tan parecida á la de la Tierra, las estaciones allí han de ser como aquí, aunque todas igualmente más largas en la proporción en que el año marcial es mayor que el terrestre.

Asegúrase también que el agua y atmósfera de Marte son como las nuestras. Pero en lo que ninguna semejanza tiene con la Tierra, ni con ningún otro astro, como he indicado antes, es en el mencionado color rojo, rojo bastante subido á simple vista y algo más bajo cuando se le mira con telescopio. Los sabios han investigado las causas que pueden hacer roja la luz del Sol que Marte nos refleja, empeño digno de alabanza, y han encontrado varias, lo cual que no es tan laudable, porque ninguna de ellas explica ni medianamente el caso. La mas graciosa es la que se le ocurrió á Lambert y acoje Flammarion; ambos creen que la vegetación de Marte, en lugar de verde como la Tierra, es encarnada. ¡Tendrá que ver Marte todo cubierto de amapolas!

He dicho que este planeta ha prestado, y aun ha de prestar, muy buenos servicios á la astronomía. Efectivamente, siendo Marte planeta superior (superior quiere decir aquí, más alejado del Sol que la Tierra) y de los superiores el más inmediato á nosotros, podemos tenerle á la vista mucho más tiempo que á los inferiores, Mercurio y Venus, y en mejores circunstancias que á todos. Añádase

á esto la grande excentricidad de su órbita, y se comprenderá cómo Marte ha sido, por la magnitud de las desigualdades de sus movimientos reales y aparentes, el más á propósito para dejar descubrir á Kepler las leyes de los movimientos planetarios; y es el que más á mano tenemos para cualquiera otra clase de observaciones, como las que se encaminan al conocimiento de la constitución física, topografía y agricultura de los planetas; que ya lograremos alguna vez averiguar con más certeza si es ó no encarnado el verde de que viven aquellos borricos.

Seguramente que, á sospechar los antiguos que el color de este planeta era color de hierbas ó pastos, y no de sangre ni de incendios, no le habrían dado el nombre del dios de la guerra, de aquel temido Marte, ó Mavorte (como dicen á veces los poetas y el dios se llamó primero), más conocido y envidiado por la conquista de Venus que por la de ninguna plaza fuerte ó derrota de ejército enemigo. Esta conquista, hecha á costa de Vulcano, marido de Venus, es la que un emisario (¿Mercurio?) anuncia al dios del fuego en el cuadro magnífico del primer pintor del mundo, que se titula *La fragua de Vulcano*; noticia que éste recibió, como Velázquez pinta, con la cara de sorpresa y disgusto que era de esperar.

Marte es el único de los planetas exteriores que tiene *fases*, aunque poco perceptibles; y ya que hemos murmurado bastante del vecino, pasaremos al que, fuera de los asteroides, le sigue en orden de distancias al Sol, á Júpiter.

¡Júpiter! He aquí un planeta de padre y muy señor mío. ¡Como que no hay otro tan grande en

el Sistema! Y no solamente es mayor que cada uno de los demás, sino mayor también que todos juntos; pues reunidos Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, los 280 asteroides, Saturno, Urano y Neptuno, no llegarían á formar un volumen 950 veces el de la Tierra, cuando en el de Júpiter podrían acomodarse sin grande aprieto 1.400 planetas como el que habitamos.

Es un astro hermosísimo, el más brillante después de Venus, en ocasiones antes, y también perceptible en pleno día; y visto con un buen telescopio corriente, parece una gran onza de Carlos III sin Carlos III. Adviértese entonces que á sus inmediateces tiene uno, dos, tres y hasta cuatro satélites que, haciéndoles favor extraordinario, podríamos asemejar á monedas de veintiuno y cuartillo; y, si cuando se observa están todos á la vista, el espectáculo que su conjunto ofrece es de lo más atractivo y admirable que hay en el cielo.

¡Qué sorpresa la de Galileo cuando, por primera vez dirigido á Júpiter un telescopio, se encontró con aquella maravilla! Era el 7 de Enero de 1610, hallándose el astrónomo en Padua, y lo que éste vió fué Júpiter desde luego, á la izquierda una que se le figuró estrella, y á la derecha dos. Al día siguiente las tres estaban á la derecha. El 13 de Enero se encontró tres á la izquierda y una á la derecha, y el 15 ya se habían pasado las cuatro á la izquierda.

Poco tardó aquel sabio en alcanzar la causa de tan curioso juego de cubiletes; comprendió que aquellas estrellitas no eran sino satélites de Júpiter, en torno del cual giraban, apareciendo ya á

un lado, ya al otro, ú ocultándose detrás, y delante también, del gran planeta.

¡Y no son chicos estos satélites! Dos de ellos tienen, á poco más ó menos, el grandor de Marte, y los otros dos el de Mercurio. He aquí, quiero decir he allá, á ochenta millones de leguas de nosotros al señor Júpiter, que gasta satélites del tamaño é importancia de verdaderos planetas principales. ¡Y pensar que, después de todo, con que no tenga habitantes y en el más diminuto asteroide cabalgue por los espacios celestes un solo sér inteligente, ya este pedrusco vale más y es más interesante que el magnífico y soberbio Júpiter con sus cuatro activos y hermosos satélites!

Y dice Flammarion: «La naturaleza del suelo »no es la misma en los cuatro satélites; el tercero »refleja un matiz amarillo, mientras que los otros »tres tienen un tinte azulado.» A buen seguro que si Rømer, astrónomo danés (1644-1710), da en igual manía de observar el matiz y adivinar la naturaleza de estos satélites, no se hubiera servido, como se sirvió, de uno de ellos para estudio de más provecho: la velocidad de la luz.

Sucedió que el primer satélite, cuyos movimientos estaban calculados y conocidos satisfactoriamente por Cassini, no venía á hacer sus ocultaciones tras de Júpiter á la hora marcada, llegando á retrasarse más de dieciséis minutos cuando Júpiter y la Tierra se hallaban diametralmente opuestos con respecto al Sol. Esto lo atribuyó Rømer (primero lo pensó también Cassini, pero se arrepintió luego) á lo que la luz del satélite tardaba en recorrer el diámetro de la Elíptica; hizo sus observaciones en este supuesto, y halló por prime-

ra vez, en 1675, la velocidad de la luz, unas cincuenta mil leguas por segundo, que más tarde confirmó Fizeau por experimentos puramente de gabinete. Este descubrimiento de Røemer sirvió de mucho á Bradley para comprobar el que él hizo de la *aberración* de la luz, en virtud de la cual, por la combinación de la velocidad de la luz que nos viene de las estrellas y la velocidad que lleva la Tierra en su camino alrededor del Sol, las estrellas parecen tener anualmente un pequeño movimiento á un lado y otro ó alrededor del verdadero lugar en que se encuentran.

He dicho en otra parte que los días de Júpiter son de diez horas ó poco menos ( $9^h 26^m$ ), esto es, que el planeta tarda ese tiempo en dar una vuelta sobre su eje. En virtud de movimiento tan vivo y de tener Júpiter de radio unas doce mil leguas, la parte del Ecuador de la jovial superficie camina en el sentido de la rotación al pie de dos leguas por segundo; así es que, si la fuerza de la gravedad en la superficie de aquel planeta fuese de la misma intensidad que en la del nuestro, no solamente todos sus bienes muebles habrían salido volando por esos espacios de Dios, sino que el planeta mismo estaría muchos años hace todo roto y desmembrado.

Afortunadamente se opone á ello, en primer término, la enorme masa de Júpiter que, aun cuando de escasa densidad, hace allí la fuerza de gravitación mucho mayor que en la Tierra, y acaso también esos aros ó zunchos, que tiene todo alrededor, llamados *las bandas de Júpiter* que tanto han excitado la curiosidad é imaginación de los astrónomos, llegando á creer unos que son zonas

de nubes y canales de navegación otros; pero que, si estuvieran hechos de metal, como parece, mas bien han de servir de vías férreas por donde se deslizarán rápidamente los trenes de Júpiter; si es que en Júpiter hay trenes y otros medios de destrucción, con las correspondientes compañías y consejos de ex ministros.

Júpiter, el dios pagano cuyo nombre dieron los antiguos á este planeta, sigue siendo patrono de gobernantes, legisladores y demás gentes que con más ó menos gramática, retórica y acierto dirigen los destinos de los pueblos; pero poco apoyo ha de darles si, como se cree saber, ha habido en el Olimpo grandes cambios, se ha establecido el régimen charlamentario y ya no gobierna Júpiter ni á derechas se sabe quién gobierna; llegando el desorden á tal punto que se teme concluya todo como la otra vez, cuando aburridos é indignados los simples mortales de la inmortalidad y abusos de los dioses, se dejaron acaudillar de los Titanes, y conducidos por éstos entraron á viva fuerza en el Olimpo y lo arreglaron á su gusto.

Este Júpiter era el dios más grande del paganismo; los griegos le llamaban Zeus, los romanos añadieron Páter y de Zeus-Páter vinieron á llamarle Júpiter. Es el dios que ha estado rigiendo el mundo ó la mejor parte de él durante una docena de siglos. Y lo que solemos decir de los hombres podemos aplicarlo á los dioses; que cuando uno se eleva mucho y se mantiene con crédito largo tiempo es que, sin duda, vale algo. Júpiter, en efecto, era un dios serio y simpático, aunque últimamente la maledicencia, que nada perdona, le atribuía algunas informalidades sobre todo en

punto á faldas, y tal cual partida serrana; pero siempre valió y pudo mucho más que los otros, sin exceptuar las diosas. Era el dios supremo, sabio, poderoso, prudente, justo y liberal. Hacía y deshacía imperios, castigaba al malo sobre todo al perjuo, y premiaba al bueno, protegía al desvalido y con el más leve gesto conmovía al mundo.

El retrato más auténtico que de él se conserva existe en el Vaticano, y es una estatua que se supone copia fiel de la labrada por el mismo Fidias para el templo de Júpiter Olímpico, en Olimpia, y que nos revela, en la cantidad y altura del cabello acumulado en la parte anterior de la cabeza, haber sido Júpiter el dios de más tupé que hubo en el Olimpo. Frente espaciosa, boca y nariz perfectas, pelo abundante y largo, barba cerrada y ondulosa como el pelo, continente serio y majestuoso, expresión grave y atractiva: he aquí, según Fidias, el aspecto de Júpiter, de aquel Júpiter bajo cuyo soberano y divino imperio crecieron y brillaron Grecia y Roma.



---

## LECCION XIII

---

### SATURNO, URANO Y NEPTUNO

Saturno es en masa y volumen el segundo de los planetas, la mitad de grande que Júpiter, y tiene ocho satélites y un anillo tan hermoso que parecen cinco: por lo menos en este número de partes se le encuentra dividido todo alrededor por cuatro espacios oscuros cuando se le mira con un buen telescopio.

A juzgar por lo que brilla, que brilla con más claridad y reflejo que el cuerpo del planeta, este anillo pudiera ser de oro ó de brillantes; pero si á juzgar vamos las cosas del cielo por analogía con las de la Tierra, que es el procedimiento usado, también habíamos de creer que esos cometas y bandadas de aerolitos que al trazar sus largas órbitas se acercan á Saturno, es que corren á besarle el anillo. De todas maneras todo cuanto se aproxime á este corpulento y absorbente miembro del Sistema Solar siente su influencia, y, sea lo que sea, cometa ó aerolito, cae para siempre en el planeta ó experimenta tal perturbación que se hace muy difícil, imposible muchas veces seguirle más la pis-

ta ni con el telescopio ni con el cálculo; absorción que con el mismo apetito, y aun mayor por ser él más voluminoso, practica también Júpiter cuando puede.

Galileo, lo mismo que los satélites de Júpiter, ha sido el primer mortal que ha visto el anillo de Saturno; pero no supo lo era porque el primitivo y débil telescopio que empleaba no le permitió explicarse en qué podía consistir aquella extraña apariencia, aquella especie de figura en jarras que se le presentaba como provocándole y diciéndole ¡telescopios á mí!

El espectáculo de Saturno, único en su clase, es de los más interesantes y dignos de admiración que el cielo nos ofrece y el telescopio nos proporciona. La observación ha de hacerse en época propicia porque cuando al anillo le toca estar de canto hacia la Tierra no es posible distinguirlo.

Fijando la atención se advierte que lo que Galileo creyó al principio aglomeración de tres astros y luego no acertó á definir y se aburrió y pasó á otra cosa es lo que al fin descubrió y anunció Huyghens: el planeta Saturno armado de un buen anillo cuya parte interior se halla á más de cinco mil leguas de la superficie de aquel.

Bien claro está por esto que el anillo le viene grande á Saturno, y aquí de nuestra perspicacia para sospechar si no será de otro planeta y dar en un bonito caso de hurto ó más bien de robo con fractura; que lo de la fractura bien de manifiesto se halla cuando, según he indicado antes, el anillo, examinado por peritos con un buen telescopio, resulta fracturado ó dividido en otros cinco. Si así fuese dejaré apuntado en este lugar, para

que sirva de indicio concomitante el día del juicio, que de todos los planetas de nuestro sistema es Júpiter el único á quien ese anillo le viene casi justo. Sea dicho esto por puro amor á la justicia, sin otro interés que el de la prosperidad y circulación de estas lecciones y á condición de no verse el autor de ellas perseguido por temeridad, condenado á las costas del proceso y dando, tal vez, con su persona en una cárcel de veras.

Puede que sea por el anillo por lo que Júpiter y Saturno andan siempre á la greña; los astrónomos dicen que por razón de la vecindad y de la gran masa respectiva de ambos. El caso es que estos planetas se hallan en continua lucha y forcejeo, tirando el uno del otro de tal modo y con tanta fuerza que las perturbaciones resultantes han preocupado, un tiempo, á los sabios y muy particularmente á Laplace, temiendo que nosotros, los habitantes de la Tierra, viniésemos á pagar los vidrios rotos.

Si no fuera por esto, ambos planetas, cada uno de por sí, caminarían con riguroso arreglo á las leyes del movimiento elíptico; pero hay que contar con lo sensible que se hace la influencia de unos planetas en otros, sobre todo cuando son grandes y vecinos, y de aquí vienen las perturbaciones tanto *periódicas* como *seculares*.

En otro lugar se dice (lección XIX) que las *perturbaciones ó variaciones* seculares no pasan de estrechos límites y son también periódicas aunque á muy largo plazo, y de las periódicas su mismo nombre indica lo que son; y por esto, en último resultado, ni de las unas ni de las otras hemos de esperar ó temer grandes y funestas consecuencias.

Pero mientras tanto, Júpiter y Saturno hacen lo que saben y cuanto pueden por echar á rodar este orden admirable del Universo. Unas veces Júpiter acelera y Saturno contiene el propio movimiento, como si aquél quisiera y éste fuera dejándose alcanzar; otras sucede á la inversa: así es que antes de Laplace los astrónomos de unas edades veían que uno de los contendientes se precipitaba mientras el contrario tomaba aliento y los de otras encontraban las cosas al revés, no acertando los modernos á entender lo que ocurría y las causas de ello hasta que el sabio francés lo explicó todo con la ley de la gravitación universal y la circunstancia de ser el doble del movimiento medio de Júpiter muy próximamente igual á cinco veces el movimiento medio de Saturno.

Lo que si sabían los antiguos lo mismo que los modernos, y lo saben, como suele decirse, hasta los gatos, es que Júpiter y Saturno vienen á hallarse en conjunción cada veinte años; que es lo que á intervalos más grandes ó más pequeños sucede regularmente á todos los planetas y que parece haber olvidado, pues saberlo si lo habrá sabido aquel fogoso orador, más ducho en manipular sufragios que telescopios, que reconviniendo en el Congreso á dos hijos políticos de Marte, les decía: «Sois como los astros; que por casualidad se ponen en conjunción para no volverlo á estar nunca.» Y á poco se puso él también en conjunción con ellos.

Y hablando de conjunciones, ninguna como la tan famosa y temida de los *cinco planetas*, llamada á producir grandes trastornos en el nuestro y aun en todo el Sistema Solar, según anunciaban

los astrólogos y se estuvo creyendo en cierta época; temores ó esperanzas tontas, porque, al tenor de los cálculos de Kirch, una de estas conjunciones ó coincidencias ocurrió ya hace 44 siglos, cuando 2449 años antes de Jesucristo hubo un día, el 28 de Febrero, en que se encontraron, Venus en el grado 15 de Capricornio, el Sol y la Luna en el 18 de Acuario y Mercurio, Marte, Júpiter y Saturno entre el 11 y el 18 de Piscis. ¿Y qué sucedió? Pues nada, ni siquiera el parto de los montes; que volvieron los planetas á separarse, tomando cada uno por su lado, y... hasta otra.

Sea como sea, por parte de Júpiter y Saturno grandes conjunciones y oposiciones, mucho tirar de un lado para otro, y, después de tanto juntarse, y oponerse, y atraerse, y combatir... nada, en resumidas cuentas, como no sea algún trabajo más para astrónomos y calculadores. Las luchas y perturbaciones de los planetas deben tenernos sin cuidado, porque, con arreglo á los cálculos de Laplace, el orden é integridad de los mundos son en definitiva inalterables. Bueno sería, sin embargo, averiguar si en el planeta de cuya catástrofe y ruptura, según está casi probado, provienen los asteroides, hubo también algún Laplace que tranquilizó de igual manera á los habitantes de aquel mundo cuando aún estaba entero.

Es muy curioso, pero perfectamente inútil, imaginarse la singular astronomía que, por razón del anillo, han de tener los habitantes de Saturno. Flammarion lo hace, y á su *Pluralidad de libros publicados* sobre estas cosas puede acudir el lector aficionado á ellas.

El anillo de Saturno es muy delgado y despro-

porcionadamente alto y ancho, como quiera decirse; alto ó ancho en la dirección diametral del planeta, delgado en la dimensión perpendicular. De grueso tiene menos de 100 leguas y de ancho más de 10.000: y convendría que los astrónomos que sienten inclinación á esta clase de investigaciones observasen constante y cuidadosamente el interior del anillo para ver de distinguir la fecha en que se casó Saturno con Cibele: ó tal vez los saturninos lo tengan como anillo común de boda, y entonces lleguemos á conocer por este medio los nombres y otras particularidades de la vida y costumbres de aquel mundo lejano y original.

El anillo gira alrededor de su centro de gravedad, que no parece coincidir con el centro del planeta, en  $10 \frac{1}{2}$  horas; y casi lo mismo, una media docena de minutos menos, emplea Saturno en girar sobre su eje. Dos de sus ocho satélites, el 6.º y 7.º, son extraordinariamente grandes, todavía mayores que los de Júpiter; y la forma del disco del planeta se presenta muy aplanada, tanto, que más que á círculo tira á rectángulo.

Nada ó muy poco nos han dicho todavía los flamariones de las hierbas que crecen en Saturno; está sin duda demasiado lejos y no se prestan mucho su blanca luz y aspecto á novelas entretenidas sobre motivos de clima y agricultura: pero si se ve lo bastante para entender que el anillo debe de ser sólido, por la tupida sombra que proyecta en el planeta, señal no muy convincente que digamos, y para medir sus dimensiones, y lo que del planeta dista, con exactitud muy problemática, pues hay astrónomo que dice «tanto», y luego viene otro y dice el doble ó la mitad. Y terminando

aquí con el último de los planetas conocidos de antiguo, pasaré á decir algo del primero de los descubiertos recientemente.

Urano; he aquí un planeta que no sería por falta de nombres por lo que no es conocido desde la antigüedad más remota. Su descubridor Herschel, á quien llaman algunos el Cristóbal Colón del cielo, no sé por qué (como no sea porque á cualquiera le dicen hoy Cristóbal), puesto que Colón encontró una tierra que buscaba y Herschel un planeta que ni siquiera sospechaba cuando observando en 1781 unas estrellas de Géminis vió moverse una cosa que creyó un cometa y otros astrónomos averiguaron después que era un planeta; Herschel, digo, le dió el primer nombre *Georgium sidus*, estrella de Jorge, siendo este Jorge, Jorge III, entonces rey de Inglaterra y abuelo de Victoria I, reina de Inglaterra también y además Emperatriz de todas las Indias británicas, inclusa Irlanda. Otros le nombraron *Herschel*, quién *Astrea*, quién *Neptuno de Jorge*, quién *Cibeles*, quién de otro modo, y por fin prevaleció el nombre de Urano por que continúa siendo tratado y conocido.

Este planeta es ocasionalmente visible á simple vista, teniendo graduación de estrella de sexta ó séptima magnitud. No se sabe á punto fijo si tiene movimiento de rotación, aunque se supone que sí, y yo no sé de dónde habrá sacado Flammarion que gira de Oriente á Occidente (Los mundos imaginarios y los mundos reales), al revés que los demás planetas y satélites. Los que sí giran de Oriente á Occidente son sus satélites, los de Urano, que no diré cuántos son, si cuatro, seis ú ocho, pues estas tres cantidades le asignan los astrónomos; y

este movimiento retrógrado es una excepción notable en el Sistema solar. Urano es planeta mayúsculo; abulta de 80 á 100 veces más que la Tierra, y dista de nosotros unos 500 millones de leguas nada más.

El único servicio que hasta la fecha nos ha prestado Urano, ha sido el descubrimiento de Neptuno. Calculada la órbita de Urano y hechas las tablas de su movimiento, resultó luego probado que no se movía con arreglo á lo supuesto, sino que tenía perturbaciones; y llegóse á adquirir el convencimiento de que estas perturbaciones eran causadas por otro planeta desconocido. Púsose Leverrier á trabajar en este problema, y el día de San Ramón Nonato de 1846 pudo anunciar la masa, órbita y posición de un planeta, nonato también, que Galle, astrónomo de Berlín, concluyó por descubrir y observar veinticinco días después (el 25 de Septiembre) á menos de un grado de donde Leverrier había predicho.

Neptuno casi no es miembro del Sistema solar; el mejor día se pasa á otro, y la verdad es que no perderemos mucho, pues se halla á más de ochocientos millones de leguas del Sol, casi no recibe de éste calor ni luz, anda muy despacio (cinco kilómetros y medio por segundo), y no se sabe si gira ó no sobre su propio eje. Parece que tiene un satélite que da vueltas á su alrededor, empleando en cada una cosa de seis días; y en volumen es Neptuno aún más notable que Urano, puesto que lo tiene 111 veces mayor que el de la Tierra.



---

## LECCION XIV

---

### LOS ASTEROIDES

Desde principios de siglo viene descubriéndose entre Marte y Júpiter multitud de planetas menudos é irregulares que marchan por órbitas muy ex-céntricas y de muy diferentes inclinaciones, con respecto á la de la Tierra, pasando alguna de  $30^{\circ}$  cuando el ejemplo de mayor inclinación que las órbitas de los principales ofrecen es de  $7^{\circ}$ , que tiene la de Mercurio.

Llámase á estos planetas asteroides, que quiere decir «parecidos á estrellas», por asemejarse en la pequeñez y escaso brillo de su apariencia á estrellas de escasa magnitud; y si se averigua de dónde han salido, se encontrará que provienen de algún gran desastre, la destrucción de un planeta principal, que es lo que Olbers supone, ó una revolución como la que otros astrónomos entienden que ha ocurrido en el espacio ocupado por los asteroides, cuando la nebulosa primitiva estaba trasformándose en sistema planetario. Y véase sobre esto la lección XVIII.

Los asteroides son, como acabo de indicar, chi-

cos, irregulares y numerosos; que también lo malo abunda en las regiones etéreas, y aunque hayamos de considerarlos tan antiguos como el mismo sistema solar, la verdad es que no se han dado á conocer hasta los tiempos modernos.

Desde los de Kepler, desde Kepler mismo, se aseguraba que entre Júpiter y Marte debía de existir algún planeta, por haberse notado que las distancias al Sol de los conocidos formaban una progresión particular de la cual faltaba un término, cabalmente en el lugar indicado, entre Marte y Júpiter. Los planetas entonces conocidos eran Mercurio, Venus, La Tierra, Marte, Júpiter y Saturno. Descúbrese en 1781 Urano, y al ver que su distancia al Sol correspondía á un término más de aquella progresión, ya no quedó duda de la existencia del término intermedio que faltaba; así fué que el barón de Zach propuso una cacería en regla, y veinticuatro astrónomos, á las órdenes de Schroeter, director del observatorio de Lilienthal, y armados respectivamente de telescopios de varios calibres, se lanzaron á explorar nocturnamente el cielo.

Sin embargo, ninguno de aquellos sabios logró naba entonces; fué otro astrónomo, Piazzzi, el que en Sicilia, y precisamente al comenzar del corriente siglo, esto es, el 1.º de Enero de 1801, descubrió por casualidad un pequeño planeta, Ceres, que él tomó al principio por un cometa. Después han venido descubriéndose otros y otros, hasta 280 que hoy registran los catálogos.

Estos planetas son telescópicos, lo cual quiere decir que no se les puede ver sino con auxilio del telescopio: uno solo, Vesta, puede á veces ser per-

cibido á simple vista. Compréndese, por lo tanto, qué trabajos pasarán y cuanta paciencia necesitan los aficionados que salen á caza de ellos. No tienen más que imaginarse mis lectores la labor de aquel administrador de correos de Driesen, Prusia, que en 1830 se dedicó á este ejercicio, y tardó ¡quince años! en encontrar un asteroide, Astrea, que descubrió á fines de 1845. ¡Y cómo andaría el servicio de correos en aquel pueblo! Por lo visto también en Prusia suelen tener los empleados del ramo más aficiones astronómicas que geográficas, y buscan con mayor constancia y acierto el paradero de astro insignificante perdido en las profundidades de la esfera celeste, que el de una carta ó lugar conocido del mismo planeta que habitamos.

No todos los cazadores de asteroides han sido tan poco afortunados como Henke, que así se llamaba el empleado de correos prusiano; los hay que en mucho menos tiempo han descubierto veinte ó treinta de estos planetas pequeños, y algunos, como Peters y Goldschmidt, han encontrado dos en una sola noche. En cambio ocurre á veces que se retira muy contento un observador trayendo en cartera lo que cree buen hallazgo, y que luego resulta estar hecho de antes, ó ser alguno de los principales planetas, Uráno ó Neptuno, ó quizás, quizás, otro de los más antiguos, de los que se conocen desde aquellas primitivas noches en que el hombre empezara á contemplar el cielo. El hombre ó la mujer; que no sabemos á qué sexo pertenecían los primeros astrónomos, pues como la mujer es tan curiosa, y tiene, no solamente mejores ojos, sino también mas vista que el hombre, es

fácil que fuese ella la que primero notara las bellezas y novedades de la esfera celeste, como sucedió con las del frondoso manzano original.

A dichas cacerías de asteroides quiere aludir Alfonso Karr al preguntarse en cierta obra de su ingenio «qué de notable hizo Leverrier descubriendo un nuevo planeta (Neptuno), cuando Arago confiaba á sus secretarios el encargo de descubrirlos á docenas.» Este escritor es aquel tan popular entre nosotros hace unos años y tan afortunado después, que recientemente se ha visto alguna de sus principales cuchufetas convertida en máxima sentenciosa y achacada á tal cual experto y profundo hombre de Estado.

Muchas simplezas en inimitable estilo llegó á escribir el buen Karr; pero las que puso en la obra indicada son tantas y tan garrafales, que en lo que más tino tuvo fué en darle el título de *L' Art d'etre malhereux*, ó, como si en español dijésemos, *El arte de no dar pie con bola*.

Y pase lo de que los asesinos han de abolir primero la pena de muerte, y lo de comparar con vilipendio los grandes cálculos y acierto prodigioso de Leverrier al mecánico y vulgar ojeo de asteroides; porque Alfonso Karr, en su condición de hombre de letras, más quiso hacerse conocer por el hermoso perro de San Bernardo, de que siempre se acompañaba en las calles de París, que por estudios jurídicos, astronómicos ni científicos de ninguna clase; pero decir que «la bella Julia d' Angennes llamaba á Voiture *Il Re Chiquitto* en *lengua castellana*, de moda entonces», esto ya no puede pasar como no sea de castaño oscuro, y hace juego (*pendant* dicen en Francia) con lo de aquel diplo-

mático español cuya tarjeta solía enseñar con tanta fruición Metternich á sus amigos; tarjeta en que debajo del nombre de Cafranga, se leía: *Chef de BOURREAU dans le Ministère des Affaires Etrangères*. Y pudo decir verdad, si aquel era de esos nuestros diplomáticos que más que de representantes han venido haciendo oficio de *verdugos* de la nación.

Lo que es diplomáticos no habrá en los asteroides, seguramente; porque aun cuando los mayores pudieran estar habitados, no es de suponer que en globos tan diminutos formen sus habitantes más de un pueblo. Y esto de globos es una catacrexis, porque probablemente no habrá uno sólo de los asteroides que tenga figura esferoidal. El caso no puede averiguarse con toda certeza, directamente, porque, como queda indicado, aun los mayores son tan chicos, que gracias que les veamos lo indispensable para saber que existen; pero á juzgar por sus luces y sus sombras y alguna otra circunstancia, no ha de cabernos duda de que son pedruscos esquinados, puntiagudos y enteramente irregulares; áridos y estériles además, y deshabitados.

Si cuando los asteroides formaban un sólo planeta de tamaño y figura regulares han tenido habitantes; qué se hizo de éstos cuando la catástrofe; de quién fué la culpa de ésta y otros hechos interesantes, son asuntos tan ignorados y difíciles de averiguar, como si se tratase de alguno de esos crímenes ocultos que por haberse cometido en las más claras circunstancias, no dan lugar de modo alguno á que se descubra cosa de provecho para la horeca; que es el único consuelo y remedio,

si sufre decirse, que la pública opinión encuentra en estos lances. Así, ya que de tan mala manera pereció el czar Alejandro II, después del horror y reprobación consiguientes, todo el que se halle un poco enterado de la historia de aquel imperio no podrá menos de pensar que, gracias á aquellos brutos, se ha sabido al fin con toda certeza de qué, cómo y á manos de quién ha muerto un emperador de Rusia; porque hasta entonces era la gente de palacio la que tenía el secreto y privilegio de hañas tales.

Del tamaño de los asteroides, diremos que el mayor podrá medir, á todo tirar, noventa ó cien leguas de diámetro (los astrónomos mismos no lo saben), y de aquí para abajo los hay hasta de unas quince ó dieciséis en redondo, nada más, sin contar la infinidad de ellos que habrá más pequeños todavía, y que por su misma pequeñez no han podido ser observados á estas fechas.

Aquella progresión ó serie de que he hablado como la causa que hizo sospechar á Kepler la existencia de algún planeta intermediario de Marte y Júpiter, se llama la ley de Bode, astrónomo que hizo fijar la atención sobre ella, aunque fué el profesor Titius de Witemberg el que la había formulado poco antes. En sustancia, podemos nosotros formularla del siguiente modo:

Escribamos, empezando por *cero* y *tres*, una serie de números, formados multiplicando por *dos* el anterior: tendremos

0, 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384.

Añadamos *cuatro* á cada uno de los términos de esta serie: resultará

4, 7, 10, 16, 28, 52, 100, 196, 388.

Pues bien; estos números representarán respectivamente, según la ley de Bode, las distancias medias y relativas de los planetas al Sol; 4 la de Mercurio; 7 la de Venus, 10 la de la Tierra, 16 la de Marte, 28 la promedia de todos los asteroides, 52 la de Júpiter, 100 la de Saturno, 196 la de Urano y 388 la de Neptuno. Ni Neptuno, ni Urano, ni los asteroides habían sido descubiertos en tiempo de Kepler, ni cuando Titius formuló la ley y Bode se entusiasmó con ella; pero habiendo planetas cuyas distancias al Sol correspondían á los términos 4, 7, 10, 16, 52 y 100, ya que nada se sabía ni se sospechaba más allá, era natural suponer que había de existir planeta cuya distancia correspondiese al 28.

En esto llega el 13 de Marzo de 1781 y Herschel, observando unas estrellas de Geminis, descubre por casualidad á Urano; vése que la distancia media de este planeta al Sol venía á corresponder á un término más de la serie, con menos diferencia todavía que la de Saturno corresponde al 100, pues las verdaderas distancias al Sol de Saturno y de Urano, en lugar de 100 y 196 respectivamente, son más bien 95 y 192; y avívase entonces la creencia en el planeta intermediario de Marte y Júpiter. Al ojeo y caza de este planeta desconocido salieron aquellos veinticuatro astrónomos de que he hablado antes y que tan escasa fortuna hubieron, tocando á Piazzini, que no era de la partida, la gloria de haber tropezado por azar, á semejanza de Herschel con Urano, con el

primer asteroide descubierto, en ocasión en que observaba una estrella del Toro.

Mucho se hubieran desanimado todos los astrónomos creyentes del supuesto planeta, si antes del descubrimiento de Ceres, el asteroide de Piazzi, se hubiese aparecido Neptuno; porque el término de la serie de Bode que corresponde á la distancia al Sol de este planeta, es 388, cuando la distancia verdadera llega apenas á 300; pero Neptuno no fué inventado por Leverrier y visto por Galle hasta 1846.

¿Y sirven de algo los asteroides, oscuros, chicos, feos y mal formados como son? Pues sirven. Alguno de ellos ha servido ya para determinar una vez más la paralaje del Sol, que es la medida fundamental de nuestro Sistema; por medio de otros, vista la perturbación que en ellos produce Júpiter, se ha hecho el cálculo de más confianza que se tiene de la masa de este gran planeta; y la probabilidad de que dos asteroides cualesquiera lleguen á pasar tan inmediatos que se pongan á girar el uno alrededor del otro, tiene encantados á los astrónomos afectos á estos ejercicios coreográficos, que se entiende ser espectáculos muy usados en los espacios celestes, pero á ninguno de los cuales hemos podido asistir hasta la fecha los habitantes de la Tierra desde sitio bueno y cercano para enterarnos á satisfacción.



---

---

## LECCIÓN XV

---

### LOS AEROLITOS

Los asteroides de que acabo de hablar y los aerolitos de que á tratar voy, son la gente menuda del Sistema solar.

¿Qué son y de dónde vienen los aerolitos? No digo que adónde van, porque esto lo sabemos bien; van, ó mejor dicho, vienen á parar á nuestro planeta, donde suelen hacer grandes destrozos materiales, y también de cuando en cuando alguna muerte. Sin ir muy atrás, un aerolito cayó en Bally (Francia) en Noviembre de 1835, hizo explosión y puso fuego á una gran pila de madera; sabiéndose, por otra parte, repetidas veces que tal cual pastor ó campesino ha sido víctima de tan misteriosos proyectiles. Y ¿quién podrá decir cuántos de los buques que han desaparecido sin dejar el menor rastro de su suerte, no la han debido tan desastrada á estos meteoros?

¿Tal cual pastor ó campesino he dicho? Hasta un franciscano fué muerto en Milán en 1660 por una de estas piedras, que para aquel fraile mendicante pudo ser limosna del cielo. ¡Distinguidísi-

ma clase de muerte que da mucho que pensar, porque todas las otras maneras de matar ó de morir, incluso el rayo, se engendran en nuestro propio planeta, mientras que los aerolitos sólo Dios sabe de dónde vienen, y parece que es sólo Dios quien los dispara!

Teorías diferentes que pretendan explicar el origen de tales meteoros hay como una docena, pero no hablaré aquí mas que de las principales, mencionando simplemente, si acaso, las demás.

Una supone que, procediendo de los volcanes terrestres, son lanzados por éstos á grande elevación y vuelven, cayendo en sitios apartados. Como se ve, esta hipótesis hace de la Tierra, el mismísimo planeta que habitamos, un astro contratado por la Naturaleza para trabajar por toda la temporada en el circo dicho de la Eclíptica, por donde corre á todo correr, tirando al aire y recogiendo, no relucientes bolas ni cuchillos romos ú otras baratijas, sino aerolitos de todos tamaños. ¡Pero si, ya que no beneficiosos, fueran siquiera inofensivos los juegos malabares de nuestro planeta! Porque eso de lanzar á lo alto buenos pedazos de hierro ó de granito, y luego, por torpeza ó lo que sea (puede que esté así en la contrata), en vez de recogerlos en un volcán ú otro agujero inhabitable, dejarlos caer, no ya sobre el público, sino encima de nosotros, que somos también de la compañía, esto maldita la gracia que tiene, ni mérito le vemos ninguno.

Otra teoría dice que los aerolitos proceden de los volcanes de la Luna (así lo siente Laplace) ó de otro planeta. ¿Será esto cierto? Y si lo fuese ¿no deberemos sospechar mejor que nos los disparan

para llamarnos la atención los adelantadísimos habitantes de nuestro satélite ó de otro astro más ó menos vecino? ¿Y no sería curioso que un aerolito, tropezando en las narices de uno de esos astrónomos que quieren comunicarnos con otros mundos por medio de grandes figuras geométricas trazadas en la superficie terrestre, viniese á sugerirle modo más práctico y seguro, á estilo de lo que sucedió á Newton con la famosa *castaña*, ó lo que fuese, reveladora de la gravitación universal?

Hay meteoritos (que también se llaman así) de todos tamaños desde el más insignificante hasta el de algunos que pesan arriba de veinte toneladas. El material de que se componen, sin duda el que más abunda ó menos cuesta en el mundo vecino que nos los dispara, es principalmente hierro con mezcla de níquel y pequeñas porciones de algún otro metal, como zinc, cobre, cobalto, etc. Cuando no de metal, están formados ó compuestos de varios silicatos.

Y esto del material de que los aerolitos se componen, tiene grande importancia. Porque no valen gran cosa es por lo que no hemos puesto mucha eficacia en averiguar de dónde proceden; pero si á esos buenos vecinos nuestros (buenos si es que quieren comunicar con nosotros, que pudieran estar apedreándonos y tal vez solo por divertirse), si á esos buenos vecinos, iba diciendo, les viniese en voluntad *de* dispararnos algún día un aerolito de oro ó de diamante, que chispillas de este se ha creído ver en algunos caídos hace poco, ¿cuánto no haríamos por saber de dónde había partido? ¿qué sabio de acá no trataría de ponerse en directa correspondencia con el sabio de allá para decirle «á

mí, tíreme usted á mí, apunte usted bien, amigo?"

¡Ah! ya vendrán tiempos en que todos los habitantes de la Tierra se dediquen á estos estudios y solo á estos estudios y tareas! Allá, cuando se haya llevado el diablo á todos los gobernantes soberbios y ambiciosos, se arregle la cuestión de Oriente y demás puntos cardinales, estrechen los pueblos el parentesco y ensanchen el lenguaje, entonces nos aplicaremos á interpretar esas señales misteriosas; y para contestarlas debidamente, nada mejor que disparar á nuestros amigos de allende el aire una á una, ó en descarga cerrada si se quiere, esas maravillas de Egipto que al cabo de tantas siglos de inercia piramidal podrán servirnos de algo; que entonces y solo entonces vendremos á explicarnos para qué altos y ocultos fines de utilidad erigieron penosamente los antiguos egipcios tan grandes y puntiagudos monumentos. ¡Los egipcios! Gente dinástica de primera, como que por espacio de veinticinco siglos sufrieron con paciencia las flaquezas de veintiocho ó treinta dinastías de Faraones, sin contar las de los Hyksos, que quiere decir pastores, sin duda porque gobernaban ó apacentaban los pueblos á modo de rebaños.

Uno de aquellos Faraones ha sido el más notable negociante en trigo que ha habido en el mundo. Valióse de las aptitudes y previsión de un gran ministro, José, y con siete años de libre cambio y siete de proteccionismo y aranceles, arregló los destinos de su pueblo. Durante los primeros acaparó trigo á bajo precio; durante los segundos lo fué dando á cambio de moneda, ganados é impuestos, y al cabo de los catorce había dejado á sus súbditos sin trigo, ni dinero, ni bueyes, ni tierras, ni

nada, quedándose él con todo. De aquí vinieron luego las pirámides: quiero decir, los parias que las edificaron.

Indicados quedan tres orígenes de los que á los aerolitos se atribuyen; los volcanes terrestres, los de la Luna y los de algún planeta. Hay además quien los supone formados en nuestra propia atmósfera, por súbita condensación de vapores, ó consistiendo en piedras arrancadas de los montes altos por violentísimos huracanes, cosas ambas en grado extremo inverosímiles, sobre todo la última, que es idea de Aristóteles. Otros creen que provienen de los cometas; hay quien los hace salir del Sol; no falta sabio que los suponga producto de la completa destrucción de uno ó varios planetas, como Olbers cree originados los asteroides; quién dice (Tait) que los aerolitos se forman de materia cósmica extendida por todo el Universo, que son, como si dijéramos, piedrecillas que la Tierra encuentra en su camino; y algún investigador, dudando entre varias de estas opiniones, adopta á la par unas cuantas, como Proctor, que se inclina á pensar que tanto los aerolitos como los cometas provienen del Sol, lo mismo que de los planetas cuando éstos se hallan todavía incandescentes.

No dejaré de recordar aquí que Chladni, en 1819, fué el primero que hizo ver que las antiguas historias de piedras caídas del cielo no eran fabulosas, así como sentó la teoría de que aerolito y bólido son una misma cosa. Bólidos se llaman los aerolitos grandes que brillan y no caen ó parece que no caen en la Tierra.

Ya sabrán mis lectores que *lluvia de estrellas*

periódicas hay dos, más ó menos notables, todos los años; una en Agosto y en Noviembre otra. Schiaparelli, astrónomo de Milán, ha hecho notar la identidad de la órbita del gran cometa de 1862 con la zona de los aerolitos de Agosto; y Peters (hijo) la de los de Noviembre con la órbita de otro cometa, el de principios de 1866. Lluvia de éstas ya ha caído alguna en la Tierra, como la que se cuenta que hubo en Sajonia el año 823, que mató mucha gente y animales y prendió fuego á más de treinta caseríos ó pequeñas aldeas.

Parece que el movimiento de esas bandas de meteoros es retrógrado, que su dirección es contraria á la de la Tierra, pero luego se asegura que el movimiento de la lluvia de 10 de Agosto de 1837 fué directo, y no sabe uno realmente qué pensar.

La identidad, que he mencionado, de las órbitas de dos cometas respectivamente con las que parecen trazar los aerolitos de Agosto y Noviembre, hace sospechar si éstos serán pedazos que los cometas van dejando tras de sí; pero la observación de los aerolitos es tan incierta, que yo no me atrevería á aconsejar á los lectores que creyesen á pie juntillas ni lo de la referida identidad de órbitas.

Se ponen los astrónomos á observar la altura á que los aerolitos aparecen en la atmósfera terrestre, y hallan, los que menos, unos 10.000 metros, y los que más por encima de 1.000.000; quieren conocer la velocidad con que caminan, y calculan ya 30.000 metros por segundo, ya 300.000; proceden á medir las dimensiones de los bólidos mejor notados, y les resulta alguno de 160 metros de diámetro y otros de más, hasta el doble, mientras

que el diámetro de las comunes *estrellas perdidas* parece ser de veinte á cuarenta metros.

El estudio de estos fenómenos es muy curioso, y si fuese á contar á mis lectores cuanto se habla, se dice y se supone de esos miembros tan menudos del Sistema solar, tendría que emplear en ello todo el papel y el trabajo que me he propuesto repartir entre las demás partes de mi libro. Así es que á lo expuesto sólo añadiré que también hay otras *lluvias de estrellas* que se reproducen periódicamente, pero no son tan copiosas ni observables como las de Agosto y Noviembre, y aun éstas no son igual ni parecidamente intensas todos los años.

Y vamos á los cometas.





---

## LECCION XVI

---

### LOS COMETAS

Un cometa, bien lo saben nuestros lectores, es una estrella con rabo; que de este modo suele llamarlos el vulgo; y dicho queda ya cuanto puede decirse de lo que son los cometas, porque así como los astrónomos nos dan muchas noticias, bastantes exactas unas y verosímiles las otras, de las dimensiones, figura, materia y otras particularidades de los demás astros, lo que es de éstos muy poco pueden decirnos y menos todavía debemos nosotros creerles. Calcúlanse, sí, y averígüanse con más ó menos aproximación los movimientos de los cometas, y hay unos cuantos (á siete llegan los principales) que se llaman «cometas periódicos» porque se sabe que han de presentarse al cabo de períodos fijos; y, efectivamente, ya con unos meses de adelanto, ya con algún año de retraso, vuelven, los que vuelven, en la fecha anunciada. Pero lo más regular es que por donde menos se piensa salga un cometa que no esperaba nadie y que, después de pavonear ante nosotros su cola unas cuantas noches, desaparezca para

siempre marchándose á regiones lejanas y desconocidas.

Figúrome que ninguno de mis lectores creerá nada de lo que creían nuestros abuelos, de que los cometas vienen á anunciar grandes calamidades; entre otras cosas, porque bien claro está que las calamidades grandes y de todos tamaños son, por desgracia, mucho más numerosas, frecuentes, constantes y aun periódicas que los cometas; pero tampoco hemos de reirnos de los terrores de nuestros antepasados.

Por ejemplo: si hoy los turcos nos inspiran lástima y casi nos son simpáticos, no sucedía así á los cristianos del siglo xv. Los turcos de aquel tiempo, tan por extremo valientes, feroces y fanáticos que en su comparación los modernos *bashi-bozuks* serían unos ángeles, acaudillados por Mahometo I y luego por Amurates II, habían, en la primera mitad de siglo, asegurado y extendido su dominación en la parte oriental de Europa y amenazaban invadirla toda destruyendo la Cristiandad entera con el degüello de todos los cristianos. Es sucedido Amurates por el cruel Mahometo II, y éste, en 1453, se apodera por asalto de Constantinopla, capital del imperio griego y principal baluarte de la Europa cristiana, é Imperio y emperador sucumben en aquel trance.

Pues bien; cuando la triste nueva del desastre se había extendido á los confines del mundo conocido entonces, y cuando era más grande y general el terror que había infundido entre los cristianos, vése una noche en el cielo cometa extraordinario, con una cola inmensa que abarcaba un arco de 60 grados, tercera parte del firmamento visible y de fi-

gura de horrible y tajante alfanje. Aparentaba el cometa dirigirse hacia la Tierra, ésta se hallaba ya como tocando en la punta del brillante y recurvado filo, y aquello, más que fenómeno natural, parecía flamígera espada divina que venía á partir en dos nuestro planeta ó segar de un golpe la cabeza de la humanidad malvada. Y los cristianos de entonces, que con no ser muy aseados lo que llevaban menos limpio era la conciencia, debieron suponer que sobre ellos particularmente iba á descargar la cólera de Dios en forma de turcos y de alfanjes.

Imagñense ahora los lectores en aquellos días y aquellas circunstancias y digan con sinceridad si no era la aparición cosa espantable de veras, y no estuvo más acertado y oportuno Calixto III en ordenar á los cristianos que al son de la campana del mediodía implorasen, contra los turcos; el socorro del cielo, que lo había estado Calixto II al declarar verdades las mentiras de Turpín.

Yo no sé lo que harían hoy los cristianos más temerosos, y si, aparte de la consabida lamentacion sobre la pérdida del *temporal*, los fieles rezaríamos con fervor; pero creo que, á fines del siglo de las luces como estamos, aparición semejante en semejantes circunstancias no dejaría de amedrentar á muchos y daría que pensar solemnemente á todos.

Aquel cometa histórico es el que hoy se llama de Halley, que volverá por aquí hacia 1911, y que deseo puedan contemplar en esa fecha todos mis lectores. Del siguiente retorno de este cometa no hay que hablar, porque ocurrirá muy á fines del mismo siglo xx.

Cien años después que el tan temido de los cristianos del siglo xv apareció, en 1556, otro

cometa que suele llamarse de Carlos V por haberse creído que su aparición influyó mucho en la desaparición del emperador, esto es, en su abdicación y retiró á Yuste. Pero lo más probado parece que, desengañado el ilustre Carlos del mundo y de sus vanidades y pompas, y buscando sitio donde pasar buena vida, se arrimó á los frailes. Este Carlos V ha sido uno de los monarcas que con más seriedad y empeño han tomado á su cargo el gobierno de los vastos dominios que de sus antepasados heredaran; tipo casi perfecto de lo que *podía* ser un rey ó emperador en aquel tiempo, pues hasta en sus flaquezas de hombre (si es que este pecado sufre llamarse flaqueza) nos legó un vencedor para Lepanto. Los españoles, sin embargo, no solemos admirarle mas que en Hernani... cuando el barítono es bueno.

Otro cometa que se presentó en Diciembre de 1664 no deja de ser notable también, no por su tamaño, figura ó aspecto, ni porque anunciase ningún disgusto, sino por la circunstancia de que nadie lo había percibido ó fijado en él su atención hasta que unas damas de la corte de Versalles lo vieron, según me parece á mí haber visto en una de las cartas que nos escribió Mad. Sevigné.

La mayor parte de los cometas (de los periódicos todos menos el de Halley) son telescópicos; no puede vérseles á simple vista; pero los hay tan grandes ó cercanos ó brillantes, que se les distingue en pleno día sin auxilio de instrumento alguno, como sucedió con el de 1843, y también con aquel que hizo su aparición por los días en que

## Casio y otros miserables

tramaban la muerte de César.

Los cometas, que á simple vista parecen nada más que estrellas con rabo, contemplados con un telescopio, se presentan, por regla general, como puntos más ó menos grandes y de más ó menos brillo, rodeados de una nebulosidad también luminosa, y provistos, por regla general, vuelvo á decir, de la cola correspondiente. El centro más luminoso es lo que se llama *núcleo* del cometa, y la indicada nebulosidad «barbas» ó «cabellera». Pero también los hay sin núcleo ó sin cola; y de forma varían todos, tanto, que á los periódicos se les conoce cuando regresan, no por su figura ó aspecto, sino por la voz, pues en el mero hecho de presentarse cuando se les espera, vienen diciendo: «Soy el mismo.»

Hay también cometas cisíparos, esto es, que se propagan por rotura ó división, como el de Biela que recientemente hemos visto

«partido por gala en dos»,

tomando uno por el Norte, y por el Sur el otro.

Si estos cuerpos celestes son sólidos ó fluidos, si contienen mucha ó poca materia y cuáles sean su naturaleza, composición y origen, de nada de esto se sabe nada con la menor certeza. Creíase antes que el choque de un cometa con la Tierra haría de ésta una pepitoria, y ahora tiénese entendido ser tan tenue la materia cometaria, que si un cometa viniese á chocar con nuestro terráqueo

globo, no le haría más daño que el ala de una mosca puede hacer á una pirámide de Egipto.

Y ya que las observaciones é hipótesis de los astrónomos nos dejan en tal incertidumbre en cuanto á los cometas se refiere, ¿no podríamos nosotros decir algo de cuenta propia sobre el origen de estos astros? ¡Vaya si podemos! ¡Como que debemos estar seguros de que, si los planetas se comunican por medio de los aerolitos, los diferentes sistemas planetarios, el Solar, el de Sirio, etcétera, ya de una misma nebulosa, ya de nebulosas distintas, mantienen ó pueden mantener activa correspondencia por medio de los cometas! De éstos, los periódicos son cometas *certificados*, visto que de los ordinarios se extravían tantos; pero... ¡ni por esas!

No cabe duda. En algún sistema más ó menos inmediato á nosotros, y mucho más adelantado que el nuestro, los habitantes de los diferentes planetas de que se compone se comunican y se entienden entre sí hace ya muchos años, muchos siglos tal vez, y hace también muchos años que decidieron ponerse en relación con los del Sistema Solar, y por esto nos envían esos cometas que son como cohetes de señales, de que nosotros no hacemos gran caso, ó cuya significación no queremos explicarnos. ¡Sabe Dios si se cansarán y aburrirán, y llamándonos en su lenguaje universal «brutos», nos dejarán entregados á nuestra ignorancia por ir á buscar en otro sistema amigos más inteligentes!; hasta que, andando el tiempo, cuando puedan enviar expediciones etéreas á través de los espacios celestes, invadan el Sistema Solar y nos obliguen á abrir á su comercio alguno de nuestros planetas.

¡Ah! ¡Si la horrible historia de los distintos pueblos de nuestro globo se repetirá entre unos y otros planetas, luego entre unos y otros sistemas, después entre unas y otras nebulosas, y más tarde entre unos y otros "más allá" todavía! Y ¿de cuál de esos sistemas cuyos centros contemplamos y admiramos en las estrellas vendrá á ser nuestro Sistema Solar conquistador ó conquistado?

Si tal caso llegase, el de ser invadido y dominado nuestro rincón del Universo en vida del autor de estos renglones, lo que es poco probable, éste no tiene inconveniente ni vergüenza de decir que abandonará la causa de la Tierra y del Sistema Solar, y se pondrá en inteligencia con el enemigo, al que, si le fuese posible, se pasará con armas y bagajes; que es la manera más retórica y provechosa de hacer estos movimientos hoy llamados *evoluciones*.





---

---

## LECCIÓN XVII

---

### LAS LEYES DE KEPLER Y LA NARIZ DE TYCHO-BRAHE

Predicaba una vez en San Fernando cierto oscuro miliciano de Cristo, el cual, por no seguir el ejemplo de los buenos soldados y grandes capitanes de la Compañía, dió en arremeter con los sabios que profesan las ciencias naturales, tachándolos de ignorantes y soberbios.

Habló entre otros pecados de *moléculas* de oxígeno y *moléculas* de hidrógeno combinadas en el agua, ganándose bonitamente nota de suspenso en segunda enseñanza (por más que en ensañamiento superior parecía sobresalir); y así que se hubo despachado á rabiarse en sabios y sabidurías, aporreando de lo lindo el púlpito, entró en materia divina contándonos y describiendo al dedillo muchas cosas y sitios celestiales.

Pensaba yo mientras tanto si no será menos soberbio é ignorante el que trata de explicarse y explicarnos lo que vemos aquí, en la Tierra, lo que tenemos materialmente entre las manos, que el que

presume de saber lo que pasa en el cielo; el que nos dice cuál se hallan combinados en el agua que bebemos los átomos de oxígeno y los de hidrógeno, que el que pretende enterarnos de cómo se combinan allá en la Gloria el Padre, el Hijo y el Espíritu Santo. Llegaba yo también á sospechar si no supone tal vez más impiedad y atrevimiento, que en enseñarnos que á los lados de un átomo de oxígeno se colocan naturalmente dos de hidrógeno, en tomar y describir al pie de la letra que á la derecha de Dios Padre *nos espera sentado* Dios Hijo; y acabó mi tontería en aconsejar, sólo en intención, al señor molécula (era también chico de cuerpo) que dejara el género descriptivo y explicase á las buenas gentes que á escucharle acudían lo que es la honradez, lo que es la virtud, lo que es en puridad la religión; sin olvidar que el mismo origen divino de las leyes de Moisés traen las leyes de Kepler y el mismo Dios que envió á Cristo á promulgar el Evangelio dió á Newton el encargo de predicar la atracción universal.

Cierto parece que, según los trabajos de Thompson y de Loschmidt, vendrá á ser una mil millonésima de metro de longitud de un átomo de oxígeno ó de ázoe; y, como apenas llegamos á distinguir con el mejor microscopio dimensiones de un cuarto de millonésima, es claro que para percibir aquellos átomos habremos de aumentar todavía doscientas cincuenta veces el poder amplificador de estos aparatos, cosa en realidad difícilísima; pero ¿cuánto calculará el predicador que tendríamos que aumentar el alcance de los telescopios para distinguir la celeste etiqueta de palacio que nos estuvo describiendo?

Y, después de todo, si á aquel sabio se le ocurre decir que el primero que descubrió la atracción universal fué Jesucristo, no habría dicho sino verdad más grande que el templo mismo donde predicaba.

Pues bien, predecesor de Newton y que columbró é indicó lo de la gravitación fué Kepler, cuyo descubrimiento más conocido, celebrado y trascendente, entre los varios que hizo, fué el de las leyes que llevan su nombre. Y por cierto que, según la evolución de sus trabajos, quién sabe si, á falta de Kepler, es Rossini ó cualquier otro cisne por el estilo el que da con las leyes del movimiento de los planetas; pues el ilustre sucesor de Tycho-Brahe se pasó años y años comparando las distancias medias de los planetas al Sol con los intervalos de la gamma musical; hasta que aburrido de perder tanto tiempo en estos ejercicios sin descubrir las concordancias que buscaba, se le ocurrió comparar los cubos de aquellas distancias con los cuadrados de los tiempos que emplean los planetas en hacer sus revoluciones alrededor del Sol, y aquí tuvo más acierto. Por esto siempre que pensamos en Kepler, y especialmente en la *tercera* de las leyes que llevan su nombre, nos bullen en la cabeza tonos y semitonos y toda suerte de musicales armonías.

En la vida y aventuras del tan desgraciado como ilustre Kepler aprendemos algunas otras cosas más que leyes y verdades científicas.

Por de pronto, si fuese vulgarmente conocido el número de meses que paró Kepler en el vientre de su madre, la calidad y mote de *sietemesino* no serían sino títulos de gloria: bien que éste parece

se anticipó en venir al mundo impaciente de llevar á cabo grandes cosas.

Una observación pasajera. Los padres de Kepler habían vivido algún tiempo en los Países Bajos entre las tropas de España, sirviendo el padre á las órdenes del famoso duque; circunstancia que no sé si podríamos invocar los españoles para reclamar alguna participación en las glorias del hijo.

Lo primero que estudió Kepler fué teología, y el saborcillo á ella de sus trabajos astronómicos nos recuerda que el que es teólogo una vez, teólogo se queda para siempre: así como el mal trato que cuando chico, y chico encanijado y bueno, recibió de la mujer que le había llevado en sus entrañas nos lleva á nosotros á pensar en las excepciones que tiene (y en si para asegurarlo serán necesarios más de siete meses de claustro materno) ese que es el más natural y providencial de los amores. Esto no impidió que Kepler corriese á Stuttgart en 1620 á implorar por su madre presa, acusada de hechicería y condenada á la hoguera, logrando salvarla de la muerte y de la cárcel.

Cruelles, como eran antiguamente los soberanos y los gobiernos, concedían con más facilidad vidas que dinero; así, pues, lo que Kepler no consiguió nunca, ni sus herederos más tarde, fué que los emperadores le pagasen los sueldos que le tenían señalados por sus servicios de astrónomo ó matemático de la corte, oficio que le había confiado aquel «Alfonso el Sabio» de Alemania que, con el nombre de Rodolfo II, ponía orden en las ciencias y desorden en sus pueblos, mereciendo por esto, como aquel, ser destronado por el más próximo pa-

riente, que entonces fué un hermano. Kepler además se casó dos veces, tuvo á su primera mujer epiléptica y luego loca, perdió varios hijos, sufrió persecución del clero, que le acusaba de hereje é hijo de hechicera, y en fin, su vida toda es interesante y apretado tejido de desdichas, estudios y descubrimientos, tres cosas que en número y grandeza entran por igual medida en la historia de tan ilustre sabio.

¡Cuán varia es la suerte de los hombres aun dedicados á las mismas empresas y con calidades y éxitos análogos! Euler, alemán, astrónomo, físico y matemático como Kepler, también como éste tuvo dos mujeres, pero ni de ellas ni de nadie recibió ningún gran disgusto durante su larga vida; y un día que estaba jugando con uno de sus nietecillos se le escaparon de repente la pipa de la boca y el alma del cuerpo. Puede decirse que siempre fué feliz. A Hevelio, otro astrónomo también dos veces casado (que parece que la astronomía pre-dispone á esta reincidencia), le ayudó en sus estudios su segunda mujer, y de él dice un autor que murió *prematuramente* á los setenta y seis años de edad. Clairaut, otro sabio á quien las matemáticas y la astronomía deben grandes servicios, que compartió su tiempo entre las fórmulas y las faldas, demostrando ser tan galante como estudioso, murió de felicidad, y si no de felicidad de placer, á los cincuenta y dos años, lo cual si es prematuro. ¡Y el pobre Kepler!... Misterios son estos indecifrables, problemas en que en grado y relación todavía por determinar entran la educación, el carácter y ese elemento al parecer ciego y fatal que se llama destino.

El caso es, en fin, que, comprendiendo que Marte es el planeta de más cuidado por lo excéntrico de su órbita y lo que á veces se aproxima á la Tierra (cuando está en la oposición), Kepler lo tomó en estudio; y después de haber intentado explicarse sus movimientos por el sistema mixto de Tycho-Brahe, vió que donde todo podía salirle claro era en el de Copérnico; y al cabo de muchas dudas, grandes dificultades y trabajos continuos, dió con la ley llamada *de las áreas*, la segunda de las que llevan su nombre y que ha sido la primera en el orden cronológico, la que dice que *el radio vector de un planeta describe alrededor del Sol áreas proporcionales á los tiempos invertidos en describirlas*.

Halló después la primera ley Kepleriana (segunda en el orden cronológico), la de las elipses, la que dice que *los planetas describen elipses alrededor del Sol*; cosa que á nosotros nos parece ahora muy natural (menos al Cicerón de las parábolas), pero que hasta entonces nadie había sabido ni sospechar; y, por último, en fuerza y resultado de diecisiete años de penosas labores, en parte dedicadas al solfeo de que he hablado antes, descubrió en 1618 la tercera ley, que establece que *los cuadrados de los tiempos que emplean los planetas en sus revoluciones alrededor del Sol, están en la misma relación que los cubos de sus distancias medias á este astro*.

A Kepler se deben otras muchas investigaciones no solamente astronómicas sino físicas y también matemáticas. El es quien nos ha dicho á los *miopes* por qué no vemos bien sino de cerca, y á los *présbitas* por qué ven mejor de lejos; quien es-

tableció, en suma, la teoría de la visión. Nacido en 1571, murió en 1630; y sus descubrimientos fueron al principio tan poco apreciados, ó tan desconocidos fuera de Alemania que, según observa Hœfer, Galileo, nacido siete años antes y muerto doce después de él, ni le cita en sus *Diálogos* de astronomía.

Grande como fué y se mostró, Kepler no estuvo exento de ciertas malicias. Verdad es que á diferencia de Colón, que ocultó el principal origen de sus conocimientos y la base más segura de su confianza (y por esto en Salamanca no se convencían), Kepler ha declarado que se aprovechó principalmente de los cálculos y apuntes de Tycho-Brahe; pero también es verdad que éste no le confió sus manuscritos sino á condición de no servirse de ellos para acreditar el Sistema de Copérnico, que Kepler se lo prometió solemnemente y que luego sacó tan triunfante de sus manos, ó de su cabeza, el sistema prohibido, que lo mismo que *de Copérnico* pudiera llamarse Sistema Kepleriano; pues al fin y al cabo Copérnico, según algunos autores que me parece que se equivocan, no hizo mas que reproducir hipótesis de Pitágoras, mientras que Kepler descubrió las leyes del que, hasta la presente, pasa por verdadero sistema del mundo.

Tycho, de cuyas exactas observaciones tanto se aprovechó Kepler no fué un gran descubridor en astronomía, aunque algunas novedades se le deben; pero ideó el sistema que lleva su nombre, y al tenor del cual la Tierra se está quieta, el Sol camina en derredor suyo y en torno de éste se mueven los planetas; sistema en el que, más que establecer una verdad científica, parece que se pro-

puso concordar la letra de la Biblia y el espíritu de Copérnico.

La suerte de esta ficción ya la conocen mis lectores; que no fué en ella el astrónomo danés tan afortunado como en otro invento suyo, el de las narices artificiales.

Disputando Tycho-Brahe y otro *caballero*, un estudiante llamado Palsberg, sobre cuál de los dos era mejor matemático, concluyeron, para decidirlo, por concertar un duelo á sable encerrados en un cuarto á oscuras; pues los hombres sin educación y casi siempre bebidos que deciden á navajazos quién ha de pagar el aguardiente no llegan á resolver más que un triste problema de matemáticas aplicadas, mientras que los caballeros en estado sobrio ventilan á tiros ó sablazos las más abstrusas cuestiones de matemáticas puras; y hay quien pierde por ellas las narices; que esto fué lo que dejó Tycho en el *otro terreno*.

Fuera de que de armas blancas la tiza y de campo de honor el encerado parecen ser lo que al caso venía, no nos han dicho los biógrafos á quién se adjudicó en aquel certamen el premio de matemáticas; pero lo cierto es que nuestro astrónomo perdió entonces las narices, lo cual indica que en *dividir* le aventajaba Palsberg, y las sustituyó luego con otras de plata y oro, hechas por él tan hábilmente que era de todo punto imposible sospechar el engaño y artificio; y esto ya pone la ventaja de parte de Tycho en cuanto al *método de sustitución*.

Ahora bien; ya saben mis lectores que, para efectuar con exactitud observaciones y mediciones delicadas, lo que más estorba y ha estorbado á los astrónomos y observadores de todos los tiempos es

la nariz; y como Tycho podía quitarse y ponerse las suyas, y no dejaría nunca de quitárselas cuando á solas con los planetas se dispusiese á pegar la cara al cuadrante ó instrumento de que se valiera segun los casos, bien puede achacarse á este detalle, tanto como á lo que de habilísimo y sagaz observador tenía nuestro danés, la admirable exactitud de sus observaciones, las mismas en que, como he manifestado, se fundó Kepler para su descubrimiento. ¡Quién pudiera sospechar á primera vista la estrecha relación y dependencia en que se hallan, según lo expuesto, las leyes del movimiento de los planetas y las narices de un simple mortal!





---

---

## LECCIÓN XVIII

---

### MIRA, MIRA CÓMO EMPIEZA (1)

Voy á contar en tres partes consecutivas la historia de un sistema planetario: veremos en la parte primera cómo se engendra y nace; cómo vive y se conserva en la segunda, y cómo decae y muere en la tercera; esto es, que va á quedar expuesto, en la presente lección y las dos que le siguen, el argumento de la notable *Trilogía cósmico-nebulosa de gran espectáculo y música celestial*, obra de los Sres. Kant y Laplace, arreglada luego al gusto moderno y adicionada y corregida por otros renombrados autores.

La acción pasa en cualquier tiempo y rincón del Universo. Ocupa la escena, cuyos límites se pierden á lo lejos, y la llena por completo, un fluido tenue y reposado, materia original distribuída espontáneamente en su propia extensión, silenciosa, tranquila, inerte. Al alzarse el telón sale por el foro un dedo misterioso, toca en un punto

---

(1) No se trata de adulterios.

esta sustancia sutil y ociosa, que se conmueve y retiembla; y la perturbación, propagándose á todas partes, produce un caos, del que, á poco, resulta una nebulosa en el estado más primitivo. El dedo se va y no vuelve á salir, permaneciendo hasta la conclusión entre bastidores.

Una nebulosa en el estado más primitivo es un centro más ó menos grande y luminoso con una atmósfera muy dilatada. Esta nebulosa se pone á girar pausadamente sobre un eje que pasa por el centro de aquel centro, y tan pronto como empieza á moverse empieza también á enfriarse (*sic*), y, por precisión, á medida que se enfría se contrae.

En virtud de ineludible ley natural, todas las partes de la nebulosa gravitan hacia su centro; pero las que se hallan á más distancia de él llegan á separarse de ella cuando, al contraerse la nebulosa, se equilibran en aquellas regiones la fuerza *centrípeta* que las solicita hacia dentro y la del impulso tangencial de su movimiento de rotación (fuerza *centrífuga*) que las dirige hacia fuera. La zona de materia así desprendida de la masa principal, y que forma un inmenso anillo más ó menos regular y homogéneo, sigue girando; la nebulosa, por su parte, continúa girando también, enfriándose y contrayéndose, y al contraerse apresurará su movimiento de rotación, porque hay una ley de mecánica que obliga á los radios de todos los puntos de la masa rotatoria á describir, respectivamente, áreas iguales en tiempos iguales; y claro está que los radios, como van siendo menores, para no faltar á esta ley, han de ganar en velocidad cuanto pierdan en longitud.

Más adelante aquel anillo se rompe, y sus diversas porciones se conglomeran en formas esféricas, las cuales concluyen, á causa de mutuas atracciones, por reunirse en un solo cuerpo que más tarde será un planeta girando sobre sí mismo y alrededor del centro de la nebulosa, no sin que también se haya él provisto de anillos secundarios que acabarán por organizarse en satélites suyos.

Sigue la nebulosa contrayéndose, abandonando á intervalos más zonas ó anillos de materia gaseosa que se convierten en otros tantos planetas con sus correspondientes satélites ó sin satélite alguno, según los casos; y por fin el núcleo ó centro de la nebulosa se constituye en un sol hecho y derecho.

Tal es la manera que tiene de formarse un sistema planetario; así es como pudiera haberse formado el Sistema Solar; y si ha sido así, los planetas no vienen á ser mas que... *huevos de nebulosa*.

En cuánto tiempo sucede todo esto, de dónde viene el impulso original, por qué se enfría la nebulosa (si es que efectivamente se enfría), y otras muchas cosas que á uno se le ocurre preguntar... vale más no preguntarlas y darnos por satisfechos y convencidos de que nuestro Sistema ha podido llegar así á la forma en que hoy le vemos; y si se nos encargase de hacer otro, otro sistema planetario compuesto de un Sol y varios planetas y satélites, es sólo de la manera indicada, con una nebulosa y mucho tiempo, como nos pondríamos á hacerlo.

De modo muy diferente procedería, en verdad, el Sr. Buffon, aquel célebre naturalista, ingenio prevenido y pronto que rara vez se callaba cuando se le preguntaba algo, aunque fuese cómo se hace

un Mundo. El fué quien, interrogado á quemarro-pa una vez por unas señoritas á quienes acompañaba por el campo, sobre la diferencia entre toros y bueyes, les contestó al punto:—¿Veis, jóvenes graciosas, aquellos terneros que retozan en aquel cercado? Pues los toros son sus padres, mientras que los bueyes no son, *ni pueden ser*, sino sus tíos.

Pues bien; este Buffon, para obtener un buen sistema planetario, tomaba un sol ya hecho, sacaba de cualquier *Rastro* celeste un cometa, también de pacotilla, y, disparando el cometa contra el sol, abría en el cuerpo de éste ancha y profunda herida de la que manaba un chorro de materia incandescente, la cual luego se reunía nuevamente repartiéndose en diversos globos más ó menos grandes y lejanos que formaba, y que, una vez razonablemente densos y fríos, habían de ser planetas y satélites.

Cual dice con mucho acierto Laplace, de los cinco fenómenos ó particularidades que indican cómo ha podido formarse el Sistema Solar, en la hipótesis de Buffon sólo se explica la primera; ninguna de las otras cuatro es compatible con el choque ni con el chorro. Estas cinco particularidades son: movimiento de traslación de todos los planetas en un mismo sentido y casi en el mismo plano; movimiento de los satélites en el mismo sentido que el de los planetas; movimiento de rotación de unos y otros en el mismo sentido que el de traslación; pequeña excentricidad de las órbitas planetarias; y grandísima de las cometarias.

Mucho nos guardaremos de decir que estos cinco hechos quedan completa y satisfactoriamente

explicados en la hipótesis de Laplace; pero no cabe duda de que las gratuitas suposiciones con que en ambas hay que apechugar son más verosímiles en la teoría del astrónomo y cabalmente menos *naturales* en la del *naturalista*: además de que con buenos telescopios alcanzamos á ver hoy día nebulosas reales y efectivas, en las que pudieran estar formándose sistemas á la manera de Laplace, y aun tenemos en nuestro mismo Sistema Solar un buen ejemplo de anillos en Saturno; mientras que de soles con el vientre abierto y derramando torrentes de materia inflamada nadie ha visto ni sospechado nada todavía en ningún rincón observable del Universo, como no fuesen, si acaso, esas estrellas que en ocasiones han aparecido repentinamente y desaparecido al poco tiempo, ú otras cuyo brillo se ha visto cambiar á veces de un modo extraordinario.

Pero aun así, no hay miedo de que del choque de un cometa con un Sol pueda nacer un sistema planetario ni nada de particular ó de notable, puesto que ya sabemos, ó creemos saber, que á pesar de su tamaño (el de los cometas), de su larguísima cola, que coge miles y millones de leguas, y de su apariencia brillante, todo el material de un cometa, condensado y reducido á una densidad corriente, apenas bastaría para fabricar un dije de reloj á la manera de los que se hacen, pongo por caso, con la bala que le perdonara á uno la vida ó se la quitara á algún amigo.

No falta quien tache de inverosímil el enredo de esta primera parte de la trilogía (que la inverosimilitud es el pecado favorito de todos los autores), fundándose, con razón, en lo que sucede

con los satélites de Urano y con los asteroides.

Efectivamente; formado el Sistema Solar de la manera dicha, todos los movimientos han de ser en el mismo sentido y todas las órbitas poco inclinadas y poco excéntricas; y, sin embargo, los satélites de Urano no giran alrededor de éste de Occidente á Oriente, como los demás miembros de nuestro Sistema, sino al revés; y sus órbitas, lejos de estar poco inclinadas sobre la del planeta, le son casi perpendiculares. En cuanto á los asteroides, hay entre sus órbitas ejemplos de toda clase de inclinaciones sobre la Eclíptica, y algunos recorren órbitas en extremo excéntricas.

Pero si bien, como todo lo de Urano pasa tan lejos, casi en los confines de nuestro Sistema planetario, no ha habido grande interés en explicarse las anomalías de sus satélites, lo que es las que tienen y puedan tener los asteroides quedan todas explicadas en un gran contratiempo que se supone haber ocurrido á la nebulosa cuando, en su procedimiento de contracción gradual, caían sus límites por el espacio que media entre Júpiter y Marte, región de dichos asteroides.

Háse observado, en efecto, que hasta allí las cosas hubieron de pasar de modo algo diferente, muy diferente tal vez, á como pasaron después; porque los planetas que hay de Júpiter inclusive para fuera son mucho más grandes, menos densos y de rotación más rápida que los que caen de Marte para el Sol; así como también tiene cada uno de los primeros cuatro, seis ú ocho satélites, mientras que á los segundos, á excepción del único de la Tierra, ninguno se les conoce; y, finalmente, parece que en aquéllos la atmósfera es muy densa, cuando la

de éstos es ligera y trasparente, como, por ejemplo, la nuestra, la misma en que respiramos los habitantes del globo terráqueo, y en que, de cierta y determinada manera, se trata en vano de dar dirección á otros globos.

Ahora bien; qué clase de contratiempos ó perturbaciones acostumbran tener las nebulosas que ponen y empollan planetas y otros astros cuando se hallan en lo mejor de su empeño, es cosa que tal vez no lleguemos á saber nunca, por razón de lo desconocidas que nos son las nebulosas á nosotros tan metidos en nebulosidades; y lo que es el aceite de Mr. Plateau bien poca luz ha de darnos en el asunto.

Mr. Plateau es un sabio que, para ilustrar la indicada formación de anillos cósmicos, mejor dicho, casi toda la evolución de una nebulosa clueca, echa un poco de aceite en una mezcla de agua y alcohol, dentro de la que el aceite se mantiene suspendido formando una esfera; toma un molinillo de palo, bate con él primorosamente el aceite, obligándole á dar rápidas vueltas, y vése entonces cómo, según aumenta la velocidad, va convirtiéndose la esfera en esferoide, el esferoide en anillo, éste se divide en varias porciones, y estas porciones se reforman en otras tantas esferas que, durante un corto tiempo, continúan girando en el mismo sentido del molinillo y de todo aquel sistema.

He aquí lo que Mr. Plateau y varios otros sabios consideran un experimento muy curioso y en alto grado demostrativo de la vida y aventuras de una nebulosa; pero después que mis lectores lo hayan repetido (teniendo cuidado de que no les

caiga en la ropa algún planeta experimental), podrán ver en qué se parece una cucharadita de aceite, sumergida en una mezcla de agua y alcohol (tal vez alemán), á la nebulosa cósmica de sutilísimo gas, y extendida en el vacío de la cual, según el argumento que vamos exponiendo, se forma un sistema planetario, ó ha debido de formarse el Sistema Solar.

Nosotros (nos, el autor de estas lecciones), que, con perdón de Mr. Plateau, P. Sechi y los otros sabios, no *cogemos* la analogía, pensamos que mejor se está ese aceite en la sartén haciendo modestamente cualquier frito, que parodiando vanidosamente en un frasco la generación de los Mundos.

Y vamos á la segunda parte de la trilogia.



---

## LECCION XIX

---

### DE CÓMO SE CONSERVA EL SISTEMA SOLAR

Pasó sus trabajillos, pero gracias á cálculos muy laboriosos, pudo el ilustre Laplace asegurarnos que no debíamos estar en cuidado por la conservación del Sistema Solar, devolviéndonos con esta noticia una tranquilidad que no sabré yo decir si habíamos perdido.

Por si abrigábamos temor de lo que pudiera ocurrir á nuestro sistema planetario, y de que toda esta gran fábrica viniese á derrumbarse cualquier día, dedicóse el sabio francés á estudiar prolijamente los movimientos y perturbaciones de algunos miembros del Sistema Solar, y dió en la conclusión de que éste es inmutable, por lo menos en cuanto directa é indirectamente haya de interesarnos á nosotros y á nuestros hijos y nuestros nietos hasta un número largo de futuras generaciones.

Cierto que no parece ser mucha la gente que se preocupa y desasosiega con lo que el día de mañana pueda acontecer en los espacios planetarios; pero no por esto dejaremos de agradecer profunda-

mente á Laplace las noches de vigilia y estudio que le costó convencerse y convencernos de que todos los pillos de este mundo (y aun los del otro y el de más allá) podrán seguir haciendo de las suyas algunos millares de siglos, sin recelo de que venga á despachurrarles algún planeta, ó vayan ellos, en compañía del que habiten, á freirse en el Sol ó cualquier otro astro incandescente.

Es fácil que en estas investigaciones el sabio Laplace, más que fines de curiosidad y satisfacción científicas, se propusiera alguno altamente moral y religioso. Tal vez se diría: «ya que los hombres, en la duda de si á esto se lo llevará la trampa el día menos pensado, han venido empeorando continuamente, puede que se corrijan y enmienden cuando sepan que el Sistema del Mundo no se descompone así como así, que es poco menos que eterno.» Ahora, si esta creencia nueva es moralmente más higiénica que la antigua, si con ella llegan á mejorar algo las cosas... y las personas (que hasta hoy no parece que hayan mejorado sensiblemente), sólo en el transcurso del tiempo hemos de verlo, es decir, lo verán ellos, nuestros descendientes más ó menos legítimos y lejanos. Por el momento tengan mis lectores por sabido y entendido que en nuestro sistema, en el Sistema Solar, el orden se halla asegurado para muchos, muchísimos años; y esta sí que no es una afirmación engañosa como otras del mismo estilo que vemos hechas y desmentidas todos los días, sino que efectivamente todas las revoluciones y perturbaciones y desmanes de los planetas grandes ó chicos, de sus satélites y de todos los cuerpos celestes que entran ó pueden entrar en la compo-

ción de nuestro sistema planetario, se contienen dentro de ciertos límites, y se contrapesan, reproducen y equilibran de tal modo que, al cabo de unos períodos de tiempo que se llaman *seculares* porque duran una porrada de siglos, todo vuelve al mismo ser y estado en que antes se encontraba.

Y para descubrir estas cosas no crean mis lectores que necesitó Laplace seguir los pasos á todos los planetas, uno á uno; nada de esto; se contentó con estudiar los movimientos de los más grandes, de los más poderosos é influyentes; y cuando vió que éstos se hallaban sujetos á las leyes vigentes en el Sistema, con tanto rigor, si no con más, que la gente menuda, dijo el sabio astrónomo: «no hay más que hablar; tenemos asegurado el orden para rato»; y lo tenemos efectivamente (en aquellos lugares).

Así es que no hablando de las *perturbaciones* llamadas *periódicas*, porque, dependiendo éstas de las posiciones relativas de los planetas y de las y de los nodos y perihelios de sus órbitas, se restablecen ó anulan cuando dichas relativas posiciones vuelven á ser las mismas, diré que las *perturbaciones seculares*, que son las variaciones que experimentan la excentricidad é inclinación de las órbitas planetarias y la situación de aquellos nodos y perihelios, todas estas desigualdades, también periódicas aunque á plazo mucho más largo, no trasponen ciertos límites estrechos y se efectúan siempre á una parte y otra de un *plano invariable* que pasa por el centro del Sol, y cuya posición, á poco más ó menos, calculó Laplace, resultando que al comenzar el presente siglo for-

maba este plano con el de la Eclíptica un ángulo de grado y medio.

Esto por lo que toca á la permanencia mecánica del Sistema Solar. Pero de nada nos serviría á nosotros esta inmutabilidad de la mecánica del Sistema, si el mejor día, quiero decir, el día peor, nos encontráramos con que no salía el Sol, como de costumbre, esto es, que salía apagado y empezábamos á morirnos de frío y si no de hambre; pues ya sabemos que el secreto, no sólo del principal calor, sino de toda la vida de un planeta, está en el Sol cuyos rayos son los que vivifican cuanto existe.

No pudiendo, pues, haber nada vivo sin el calor del Sol, nos interesa mucho saber si puede apagarse cualquier día, ó si, ardiendo, ardiendo, como está continuamente, irá gastándose muy de prisa. Lo cual quiere decir que hemos de hacernos las siguientes preguntas: ¿Cuánto calor contiene y puede dar el Sol? ¿Cuánto nos da todos los días? Lo que nos da todos los días ¿lo pierde definitivamente, ó lo recobra de algún modo?

Si pudiéramos contestar esto á satisfacción, sabríamos mucho más de lo que sabemos: lo que sí podemos decir es que tenemos sol y calor para mucho tiempo; pero los sabios, que en su noble afán de buscar y dar siempre razón de las cosas, casi nunca se callan lo que á veces es un disparate, pretenden hacernos conocer más en este punto; nos anuncian que el calor del Sol no se extingue, ó se extingue sumamente despacio, y nos explican, unos de un modo y otros de otro, cómo se alimentan y renuevan, ya el volumen, ya la temperatura, de aquel astro tan principal.

Veamos primero lo que nos dice un sabio italiano. Pues sencillamente nos dice este sabio, de cuyo nombre no estoy seguro, razón por que no lo cito, que, como el Sol gira sobre su propio eje dando una vuelta completa en veinticinco días y medio, el rozamiento de la superficie solar con el éter ó medio que la rodea y envuelve, y que llena todo el espacio del Sistema, es lo que tiene á aquél constantemente en ignición.

—¡Chica, lo que es esa mentira no es verdad! —decía muy frescamente á otra una mujer del pueblo; y añadía:—Mientes con toda la boca.—Y la boca de la chica no era chica. Nunca diríamos esto al señor astrónomo; pero recuerdo el caso, porque aquellas expresiones, rudas y malsonantes en el papel y no tanto en la vía pública, su lugar propio, por ir disparadas con cierto sosiego y gracia, no son en puridad mas que enérgica negación de un error evidente que no vale la pena de refutarse; y tal se me figura el del aludido autor.

Sabido es que la fricción de unos cuerpos con otros, sean sólidos, sean fluidos, engendra calor, y mucho cuando la fricción es grande; pero qué calor en notables cantidades pueda producir el rozamiento de la superficie del Sol con un fluido como el éter cósmico, del que se tiene averiguado que no es bastante á retardar el movimiento de los planetas, ó cuando menos á hacer sensible este retardo desde tiempos muy remotos, es lo que no se llega á entender.

Siguen otros sabios á Helmholtz, dando por seguro, ó siquiera por lo más probable, que el Sol se contrae como la nebulosa de que procede, y al contraerse produce naturalmente calor; que es lo

que hacen todos los cuerpos del Universo por regla general; dar calor cuando reducen su volumen, así como lo toman ó absorben y producen impresión de frío cuando se dilatan.

Claro está que, á medida que el Sol se hace más chico, irá dando menos calor; pero la diferencia es tan pequeña durante miles y millones de años, que por tan poca cosa no tenemos motivo de apurarnos. Figúrense mis lectores que Ericssón calcula que el diámetro del Sol puede haberse acortado en un décimo durante los últimos dos millones de años, y la temperatura haber descendido unos 13 grados Fahrenheit; lo cual supone que desde los tiempos en que se levantaron las maravillas de Egipto, hace unos cuarenta siglos (los mismos que desde lo alto de las pirámides azuzaban á los franceses contra los mamelucos), había disminuído la temperatura media de nuestros climas  $\frac{1}{37}$  de grado Fahrenheit, cantidad evidentemente insensible. En fin, que llevaremos de Sol al pie de veinte millones de años, y que todavía tenemos para unos diez millones más.

Y ahora que menciono la temperatura de nuestros climas, creo que es buena ocasión de advertir á los que hablan ó escriben de *temperatura á la sombra* y de *temperatura al Sol*, que pueden dejar de preocuparse enteramente de ésta. La temperatura que importa saber y que dan las observaciones es la del aire, y el aire, á muy poco más ó menos, tiéne la misma al Sol que á la sombra, y la única manera posible de conocerla es hallarla á la sombra; porque lo que se llama temperatura al Sol no es la temperatura del *aire* ni quien

tal pensó, sino la que resulta de variedad de reflexiones y radiaciones y circunstancias que es imposible tomar en cuenta exacta; tanto que dos termómetros iguales colocados al Sol y muy inmediato el uno al otro pueden acusar una diferencia de temperatura de media docena de grados, sin que ninguna de ellas sea la verdadera, la del aire que respiramos y en que vivimos y que es la que nos importa conocer y soportar.

Y volvamos á la hipótesis de Helmholtz. Lo más curioso de ella, lo que no puede tenernos sin cuidado, es que el calor de concentración del Sol se supone transmitido á la superficie de éste por medio de corrientes ascendentes y descendentes de su materia, entendiendo en este caso que es fluida; y estas corrientes pueden experimentar algún entorpecimiento, y, como inmediata consecuencia, el Sol dejaría de enviarnos todo el calor y luz á que nos tiene acostumbrados. Algo de esto parece que ha ocurrido ya varias veces, pues la Historia registra casos como la disminución de la luz del Sol notada hacia el año 536, y que duró muchos meses; la que redujo á la mitad su brillo desde fines del 626 hasta mediados del 627; y lo acaecido en 1547, en que de día se veían las estrellas; si bien los aficionados á cuentos de aerolitos dicen que bandadas de éstos, pasando por delante del Sol, fueron la causa de aquellos fenómenos.

Esta intermitencia de radiación solar explicaría también las épocas glaciales, unas épocas en que hasta á los osos blancos se les helaban y caían orejas y narices; y como nada hay que nos asegure que no ha de ocurrir de nuevo cualquier accidente análogo el día menos pensado... es cosa de

temblar. Pero más vale que no anticipemos en nosotros mismos, en el *helor* del miedo, las épocas glaciales con que la Naturaleza tenga á bien sorprendernos y refrescarnos.

Y finalmente; otros sabios, entre los que hay que hay que contar al mismo Newton, explican de otra manera la renovación del calor del Sol á la par que la del volumen de éste. Según ellos, el Sol se alimenta exclusivamente de cometas y aerolitos; aerolitos por el día, aerolitos por la noche, aerolitos á todas horas; y lo mismo con los cometas; y la fuerza viva mecánica con que unos y otros caen, al entrar en el Sol se convierte ó transforma en energía calorífica; lo cual, esto último, es muy con arreglo á las leyes de la Naturaleza. ¡Vean ustedes un soberano comiéndose á sus súbditos! De este modo no sólo mantiene su calor el Sol, sino que también restablece lo que de volumen pierda por la natural y continua concentración de su masa primitiva. ¡Y aun puede ser que engorde!

Tal teoría es radicalmente contraria á la de Proctor, que supone á los cometas y aerolitos procedentes del Sol mismo; así que yo no sé qué decir sobre esto á mis lectores, pero creo lo más cuerdo que suspendan todo juicio hasta que con nuevos y mejores datos puedan decididamente inclinarse, (inclinarse nada más, que es cuanto ha de hacerse en estos y otros asuntos en que, á diferencia de las cosas, las personas no siempre caen del lado de que se inclinan), á una ú otra ó ninguna de las hipótesis que sumariamente acabo de exponer.

Por ahora, la más aceptable es la explicación

de Helmholtz, sostenida por Ericssón y aun por Thompson, que primero creía en la voracidad del Sol, y al compás de la cual, éste, por sí solo, se enfría y se contrae y se vuelve á calentar, perdiendo siempre algún calor, pero no en cantidad que deba alarmarnos en mucho tiempo.

Por lo demás, de una manera ó de otra, deseo á mis lectores que nunca se les nuble el Sol mas que, si acaso, en la forma pasajera y soportable que todos conocemos, ya que esto no ha de poder evitarse.

Y entendido cómo vive y se conserva el « Sistema Solar », veamos, en la lección que sigue, cómo decae y muere.





---

---

## LECCIÓN XX

---

### MIRA, MIRA CÓMO ACABA (1)

Que de muerte violenta no ha de morir nuestro Sistema Solar, ya lo acabamos de ver. Esto como se va es poco á poco. Véamos cómo ha de morir de muerte natural, según los sabios; quiere decir:

Como *le* viene la muerte  
tan callando.

Suponen unos que el Sol acabará por enfriarse, dejando antes que se enfríen los planetas; y esto, si no trae de necesidad consigo la destrucción del Sistema Solar, conduce irremediamente á la desaparición completa de cuanta forma y manera de vida exista en cada uno de sus miembros, á no ser que corran éstos á abrigarse en otro sistema, como, según Mr. Maillet y varios optimistas más, no dejarán de hacer algunos, particularmente

---

(1) Véase nota de la Lección XVIII.

el que más nos importa, el mismo planeta que habitamos. No explican, que yo sepa, estos señores, en virtud de qué fuerzas y por qué caminos se dirimirán á sistema de salvación los planetas fugitivos, de los cuales no ha de decirse entonces que huyen de la quema cuando precisamente la buscan; ni tampoco en qué momento vendrán á declararse entre ellos el frío y el pánico consiguiente. Pero siendo la indicada suposición tan atrevida y caprichosa como falta de todo fundamento científico, no he de tomarla en cuenta.

Quedamos, pues, en que, según unos astrónomos, el Sol se va enfriando, acabará por enfriarse del todo, y mucho antes de que esto le suceda al Sol, se habrán quedado todos los planetas rígidos y yertos, empezando, naturalmente, por el más lejano, Neptuno; lo cual es de agradecer á quien corresponda, porque, observando con atención lo que ocurra en los planetas exteriores, y en cuanto veamos que Marte empieza á tiritar, acordándonos de «cuando las barbas de tu vecino, etc.», podemos ir con buena anticipación liando el último equipaje.

Por esto, y otras necesidades mucho más inmediatas, sería conveniente restablecer el antiguo oficio de astrónomo de la Corte que hubo en varios países de Europa y todavía se conserva en alguno de Asia, y en el cual un sabio, dedicado exclusivamente á la contemplación del cielo y observación de los astros, avisa á los emperadores y á los pueblos de las novedades que por aquellos sitios nota. Ya sabrán mis lectores que nada menos que W. Herschel se empeñó en averiguar la influencia que las manchas del Sol tienen en la meteorología y co-

sechas terrestres, y para esto se puso á comparar el número de manchas en cada año con el precio del trigo durante el mismo. ¿Quién, pues, más llamado que un astrónomo de esos á resolver el problema de *averiguar por las manchas del Sol la época en que hemos de subir los aranceles ó cambiar de Ministerio?*

En completa oposición á lo del enfriamiento del Sistema Solar, sostienen otros sabios que, como los movimientos planetarios están constante aunque insensiblemente resistidos por el éter que llena el Universo, las órbitas de los planetas se van estrechando, y todos concluirán por caer en el Sol y abrazarse y consumirse allí con cuanto contengan.

Estamos, por lo visto, entre la espada y la pared, como suele decirse; y á *fuego ó en frío* hemos de perecer sin remedio con todos los planetas y aun con el mismo Sistema Solar. La ciencia por lo menos no alcanza á pronosticarnos mejor sino; porque ni el «sálvese quien pueda», de Mr. Maillet, ni lo que Flammarion dice, refiriéndose á la supuesta caída de los planetas hacia el Sol, y como dejando entrever alguna esperanza ó consuelo, de que «la familia se acerca al padre á medida que éste se hace viejo, y los habitantes de la casa solar se acercan á la chimenea y á la lámpara á medida que se debilitan el calor y la luz que los alientan;», esto no es ciencia, ni cosa que se le asemeje, ni apenas puede pasar como metáfora.

Ya sé que esta noticia no inquietará mucho á los lectores, que entenderán que cualquiera de ambos finales va para largo; pero lo que voy á añadir puede que sí les preocupe un poco.

En efecto; el problema del fin de los mundos ó



de nuestro sistema planetario, está tan por encima de nuestros conocimientos y facultades, que como no sea para ejercitar la imaginación y aplicar en cuanto cabe los datos nuevos que las ciencias de observación nos facilitan, no hay que ocuparse en él. Pero no sucede lo mismo con el problema del fin de un mundo particular como el planeta que habitamos; fin que, aparte de tocarnos tan de cerca, pudiera ocurrir en cualquier instante sin que el orden general del Universo, ni aun el del mismo Sistema Solar, se alterasen ó comprometiesen lo más mínimo.

Ya sabemos lo que parece haberle pasado á aquel planeta que, tiempos atrás, había entre Marte y Júpiter, y ahora vemos dividido, desmenuzado, en multitud de trozos insignificantes llamados asteroides. Yo no sabré decir cómo ocurrió esta gran desgracia, pero cómo podemos llegar nosotros á despedazar nuestro propio planeta, esto no es muy difícil de imaginar.

El pensador que hace unos años hubiera sostenido, siquiera indicado, que el hombre podía poner mano en el orden de ciertos hechos naturales, sería... no ya un impío, sino un verdadero loco de remate. Aún hay gentes que se figuran que no tenemos derecho á cortar istmos y hacer canales allí donde la Naturaleza no haya querido abrirlos. Pero de la misma manera que antes Júpiter hacía y disparaba el rayo, después sólo lo disparaba, y hacerlo lo hacía la nube; luego la nube venía del agua, y era sólo el agua lo que fabricaba Júpiter; y más recientemente el agua la forma el hidrógeno, que por esto se llama así, con ayuda del oxígeno, y á preparar éstos se limita Júpiter; y así

pasamos del rayo á la nube, de la nube al agua, del agua al hidrógeno, ensanchando cada vez más los conocimientos humanos y los límites estrechos en que la supuesta acción inmediata y material de los dioses encerraba y comprimía la acción de la Naturaleza; de la misma manera, digo, aunque antes fuera pecado el separar dos continentes, tal vez sólo el horadar un monte para abrirse paso, hoy ya podemos decir sin impiedad que en nuestras manos se halla la facultad de cambiar los mismos movimientos planetarios.

No hay que sorprenderse, sino leer; imiten mis lectores á San Jerónimo en todo, menos en lo de haberse casi arruinado por adquirir las obras de Orígenes, con el propósito, no de leerlas, sino de refutarlas.

Bien ó mal, ya dejo explicado en lecciones anteriores lo que son la precesión de los equinoccios y la nutación del eje terrestre, y de dónde provienen, que provienen del abultamiento de la parte ecuatorial de nuestro planeta. Claro es, por lo tanto, que, si hiciéramos esférico nuestro globo, desaparecerían ambos fenómenos ó movimientos, nunca cambiaríamos de estrella polar y se producirían otras consecuencias interesantes; y aunque no llegásemos á hacer la Tierra enteramente esférica, podríamos alterar en cierta medida su forma actual, y determinar sólo con esto cambios sensibles en aquellos fenómenos. Bien sé que esta, la más grande de las obras públicas, es hoy prácticamente imposible; pero se comprende que pueda efectuarse, y nadie negará que, si se empeñasen en ello los mil y tantos millones de hombres de nuestro planeta, ya podrían al cabo de algunos años,

dígase siglos si se quiere, trasportar de unas á otras latitudes materiales bastantes para que se notase en los cielos la nueva actitud de la Tierra. De todos modos, si no sucediera todavía, es, cuando menos, proyectable hoy una operación que antes nadie podía ni siquiera imaginar.

Pues bien; una vez en este camino, ¿quién puede asegurar que futuros descubrimientos no harán imaginable primero, después teóricamente posible, y por fin realizable por completo, la manera, no ya de variar el movimiento de la Tierra sobre su propio centro, sino de conducirla y dirigirla por nuevos rumbos á través de los espacios planetarios? Ya el autor de estas lecciones dijo y publicó hace una decena de años, hablando de esto mismo, que, á juzgar por las trazas que venían dándose los que buscan la dirección de los globos, antes llegaría á descubrirse la de este mismo que habitamos.

Y así será. Y también puede suceder que entonces queramos unos tirar para un lado y otros para el opuesto; que haya quien pretenda dirigirse á Venus, quién á Marte ó á Saturno, quién á ver lo que lleva un cometa entre la cola; y que, descarrilado y desgobernado nuestro globo, concluya por estrellarse en cualquiera parte, teniendo el desastrado fin de aquel otro de cuyas ruinas y pedazos se han hecho los asteroides.

¡Tremenda y lamentable catástrofe la de aquel planeta y más tremenda y lamentable todavía si llevaba habitantes!

Al visitar aquella torre de Londres y de horrible fama, Artemus Ward, un yankee de mucho seso, oyó, una vez traspuesto el umbral, que otro

de los curiosos decía lamentosamente:—«Señores, este es un día muy triste; no puede menos de serlo para nosotros al recordar tanta gente como ha perecido dentro de estas murallas. ¡Amigos míos! derramemos una lágrima por aquellos infelices. — No, eso no—exclamó al punto el yankee;—ustedes pueden llorar cuanto quieran; yo por mi parte renuncio. Los antiguos dueños de esta torre eran, sin duda alguna, unos bandidos y sus crímenes verdaderamente horribles; pero yo no puedo llorar por los muertos de hace cuatro ó cinco siglos: ni aunque fueran parientes míos podría hacerlo». Menos, pues, hemos de llorar nosotros por los habitantes del planeta én cuestión, ni aunque fuesen de nuestra familia. Y ¡quién sabe si eran hasta directos ascendientes nuestros!

¿Quién puede afirmar que no era aquel planeta, lo mismo que éste en que moramos, habitación de imprudente raza humana que se procuró temerariamente tan horrendo destino? ¡Quién sabe! Tal vez de algo así vengan esas revelaciones confusas ó mal entendidas, esas tradiciones diversas, pero con cierto fondo concordante, que figuran en las principales cosmogonías religiosas. La misma torre de Babel, que había de llegar al cielo, puede ser aquel globo dirigiéndose fuera de sazón hacia los confines del Sistema; y pedazos del mismo planeta, que cayesen en el nuestro y trajeran á éste los gérmenes del reino animal, serían las piedras de Deucalion y Pyrrha.

Esto no resolvería, sino trasportaría y alejaría el principal misterio de la creación; pero tampoco hay que pensar en que la solución definitiva de un problema de esta importancia, sea accesible á

nuestra inteligencia, ni que lo último que nos sea dado hallar jamás en este mundo, consista en otra cosa que en un término más de aproximación en la serie infinita del progreso.

Y después de todo, la idea que acabo de apuntar sobre el origen y destino del hombre terrestre, no es sino manjar bien liviano en comparación de las ruedas de molino con que venimos comulgando desde la más remota antigüedad, especialmente desde los días del primer filósofo con cartilla, aquel sabio de los siete tales de Grecia, llamado Thales de Mileto, hasta los del último especulador cósmico-uranográfico de los tiempos modernos.



---

---

## LECCION XXI

---

### UNA HIPÓTESIS SINGULAR

No es de mi propósito dar cuenta de tanto sistema del Mundo como, para uso de los pueblos antiguos y modernos, han imaginado sacerdotes, filósofos, astrónomos, poetas y demás gente que, por necesidad ó por gusto, en veras ó en broma, se ha puesto á arreglar á su sabor los movimientos y naturaleza de los astros, la vida en los planetas y otras curiosidades del cielo. Conque por mera curiosidad histórica conozcan mis lectores el sistema de Ptolemeo y el pastel de Tycho-Brahe, y esto ya lo tendrán sabido desde muchachos, conocen lo bastante de estas cosas, si es que afición particular no les llama á estudiarlas mejor y sacar en limpio, como se dice, que, á poco más ó menos, no hay disparate que no se haya pensado, ni verdad que no haya sido sospechada antes, en tiempos pasados y remotos: pues, como dijo Salomón en uno de aquellos momentos en que le dejaban hablar sus mil mujeres, «nada hay nuevo bajo el Sol,» y luego hemos averiguado que tampoco encima.

Si algo puede ser excepción de esta regla, será lo que sigue, donde verán los lectores, contra lo que comúnmente se entiende, que no hay nada más innovador que un fraile, como no sea un jesuíta.

Ya se ha visto en la lección III cómo el P. Scheiner, con su descubrimiento de las manchas del Sol, echó á rodar casi todo el saber y filosofía de Aristóteles, por la que, con mejor ó peor fortuna, había venido rigiéndose el mundo por espacio de muchos siglos.

Decían los aristotélicos:

- I. Mudar es engendrar ó destruir.
- II. Engendrar ó destruir sólo ocurren entre contrarios.
- III. El movimiento de los contrarios es contrario.
- IV. Los movimientos celestes son circulares.
- V. Los movimientos circulares no tienen contrarios.

(a) Porque sólo hay tres movimientos simples.

1. Hacia un centro.
2. Alrededor de un centro.
3. Desde un centro

(b) De tres cosas diferentes una sólo puede ser contraria á una.

(c) Pero un movimiento hacia un centro es claramente contrario á un movimiento desde un centro.

(d) Luego un movimiento alrededor de un centro, esto es, un movimiento circular, se queda sin contrario.

VI. Luego los movimientos celestes no tienen contrarios; entre las cosas celestes no hay con-

trarios; los cielos son eternos, inmutables, incorruptibles, etc., etc.

Esto es claro como el agua, y de aquí que el Sol había de ser puro é inmaculado; y lo estuvo siendo hasta que el P. Scheiner descubrió que, sobre no tener nada de puro, está todo lleno de manchas.

Pero el P. Scheiner era jesuíta; y yo de quien ahora quiero hablar es de un fraile, del R. P. Don Jacques Alexandre, benedictino de San Mauro.

No hay que echar á mala parte nada que llegue á decir de jesuítas y frailes, y menos siendo éstos benedictinos; pero sin meterme á averiguar lo que hacían en negocios terrenales, lo que es en los celestes parece que á veces practicaban aquello de «el fin justifica, etc.;" como se ve en el P. Alexandre cuando, proponiéndose explicar, en 1726, ante la Academia de Burdeos, la formación de las mareas, emprendió y produjo el estudio más nuevo y curioso, y más falso también, que en materia astronómica se conoce, aunque es poco conocido.

Decía sencillamente el P. Alexandre (Capítulo VIII, *Nouvelle hypothèse*.) «El flujo y reflujo de la mar se puede explicar de muy natural manera y por las leyes del movimiento, haciendo un cambio muy pequeño» (ya verán ustedes lo que llama *pequeño*) «en el sistema de Copérnico. Porque suponiendo que la Tierra gira sobre su eje en veinticuatro horas, y *alrededor de la Luna* en veintinueve días y medio, á diferencia de este filósofo» (este filósofo es Copérnico) «que hace girar la Luna alrededor de la Tierra... etc.» Nada

más que esto he de transcribir y creo que es suficiente.

En todos tiempos y en todos los ramos ha habido innovadores, perturbadores más ó menos infortunados; porque, lo que el otro decía de los traidores, los perturbadores «son una clase de gente muy desgraciada; si no fuesen desgraciados no existirían. Conspiran para destruir algo, no lo consiguen y son traidores» (ó perturbadores); «lo consiguen; trasfórmanse entonces en héroes, hombres de Estado, etc., etc.»

Grandes perturbadores ó innovadores ha habido, especialmente en Astronomía, y las maneras diferentes de entender la posición y movimiento de los astros, de forjarse á voluntad sistemas del Mundo, han sido muchas; pero ninguna como la que en 1726 se le ocurrió al P. Alexandre de hacer la Tierra satélite de la Luna. Esto parece que solamente pudiera ocurrirle á un lunático, es decir, á un habitante de la Luna, por aquella natural tendencia á la quietud y á hacerse cada cual el centro mismo de la Creación.

Ya es extraño que habiendo dado Newton en 1687 explicación cumplida del fenómeno de las mareas, hubiese cuarenta años después un ilustrado benedictino que inventase otra tan particular (bien que, como me escribía no ha mucho el más sabio español que yo conozco, todavía en 1740 premiaba la Academia de París la Memoria, sobre el mismo asunto de mareas, que parece haber mareado á tanta gente, del P. Caballeri, que se dejaba llevar de los torbellinos cartesianos); y el haber sido desconocidos ó desairados tanto tiempo fuera de su país los trabajos de Newton, ha

de atribuirse á patriotería simple de los franceses, que veían escapárseles de entre las manos el antiguo Sistema, sustituido por otro muy diferente, en cuya fabricación no habían tenido la menor parte, dado que Copérnico y Kepler eran alemanes, y Galileo Galilei italiano, viniendo á remachar el clavo un inglés, Newton. Por esto Maupertuis y Voltaire llegaron á verse tachados de malos patriotas, según Hœfer, cuando quisieron introducir y acreditar en Francia los descubrimientos y enseñanzas newtonianos. Pero en el caso del P. Alexandre y los académicos de Burdeos, parece que había otra cosa, otro sentimiento de más vuelo; una conspiración en regla.

En efecto; á pesar de que entre Copérnico, Kepler, Galileo y Newton hubiesen sacado á la vergüenza y deshecho todo el artificio del antiguo Sistema del Mundo, llevando á cabo una verdadera y primera mitad del siglo XVIII, imperaban en la Iglesia los adversarios del Sistema nuevo; y si bien hacía cuarenta ó cincuenta años que se hallaban en mundo mejor los jesuítas Riccioli y Scheiner, el capuchino Schyrle y otros que, ó por piedad ó por ciencia, se habían opuesto á Copérnico (de cuyo Sistema también protestó el señor Lutero), no habían desaparecido sus obras ni sus inspiraciones. Confiábase aun en una contrarrevolución; creíase todavía poder restaurar lo caído y apelábase á un recurso conocido de todo buen reaccionario: el de llevar al último extremo las consecuencias y desórdenes de la revolución.

¿Queréis que la Tierra se mueva? dirían los conspiradores. Pues ahora vais á ver lo que es

bueno: va á moverse no solamente alrededor del Sol, que al fin y al cabo es astro muy principal, sino alrededor de la Luna, que es lo más informal, feo y raquíptico que se conoce. Y cuando lleguéis á avergonzaros de ver á nuestro propio planeta haciendo la corte al más insignificante de los cuerpos celestes, y moviéndose, degradándose y arras-trándose de todas maneras, entonces, entonces os espantaréis vosotros mismos de vuestra obra y comprenderéis que no queda otro remedio ni mas salvación que poner de nuevo las cosas como estaban.

No es aventurado suponer que si el P. Alexandre se sale con la suya, si logra ver admitido, más que por los académicos de Burdeos, el novísimo movimiento que quería imprimir á la Tierra, hubiérase visto luego á los planetas ir uno á uno girando también alrededor de la Luna; por fin se habría obligado al Sol á hacer lo propio; y, una vez esto conseguido, con hacer que la Luna abdicase, cosa fácil, tornando á su condición de satélite de la Tierra, quedaba destruído el sistema revolucionario de Copérnico y hecha en lo fundamental la restauración del antiguo, el que conceptuaba á nuestro planeta centro y punto principal del Universo. Pero aquel *movimiento* fracasó; no fué secundado, que es lo que viene sucediendo á casi todos los *movimientos*; y derrotado al fin el sabio benedictino, tal vez porque no le abrieran á punto las puertas de la Academia de París, quedó relegado á la categoría de perturbador que no triunfa, esto es, de verdadero perturbador.

Yo no sé más del ilustrado y valiente fraile; ignoro qué haría luego, y si pertenece á la escogida

clase de esos perturbadores como Malet, que, fusilados y todo, le dejan á uno perplejo. ¿Quiénes son vuestros cómplices?—preguntaban los jueces á Malet, que por poco derriba del trono á Napoleón I. —Vosotros mismos el día siguiente al triunfo—contestaba el general.—¿Qué alegáis en vuestra defensa?—Nada. El que se rebela por la libertad no aboga por la vida: ó triunfa ó muere. Y Malet murió.

Quedamos, pues, en que, á pesar del P. Alexandre y del apoyo que encontró en los académicos de Burdeos, la Tierra sigue desempeñando el papel que le corresponde en el lugar que le pertenece, sin aspirar á la augusta dignidad de Sol ni descender á la humilde condición de Luna.





---

## LECCIÓN XXII

---

### DE LA MANERA DE MEDIR Y PERDER EL TIEMPO

No hay nada que más valga y menos cueste, más se estime y menos se aproveche que el tiempo. ¿Y qué es el tiempo? Imposible definirlo, ó, por lo menos, imposible el hacerlo bien. Un matemático, un grande astrónomo, Laplace, lo define así: «El tiempo es la impresión que deja en la memoria una serie de hechos de cuya existencia sabemos que ha sido sucesiva.» Esto parece bastante bueno, sobre todo por ser de Laplace, si no advertimos que para entender la definición necesitamos saber de antemano que la existencia de los hechos ha sido *sucesiva*; esto es: que para saber lo que es el tiempo, hemos de conocer antes... lo que es el tiempo.

La definición de Laplace es, sin embargo, como cosa de aquel sabio, de lo mejor que puede darse: en la imposibilidad de una definición sustancial del tiempo, nos da la manera de saber que hay tiempo. Y si se quiere comprender bien cuán buena es la definición de Laplace, no hay mas que compararla con la que daría un krausista. Veamos lo que *diría*

del tiempo un krausista, mejor *dicho*, lo que *dice*, y copio al pie de la letra: «Considerado el tiempo »en relación al contenido de mudar, en cuyo respecto se llama propiamente histórico por los hechos que informa, se halla que, como tal forma, »toma la cualidad de su contenido, el cual no es »otro que nuestra propia esencia en la determinación de sus estados.» Esta definición dice bien claro que, considerado su autor en relación al contenido de pensar, en cuyo respecto se llama propiamente krausista por las ideas que informa, se halla que, como tal forma, toma la cualidad de su contenido, el cual no es otro que la aptitud de entenderlo y expresarlo todo de la manera más bárbara (sentido etimológico), enrevesada y copiosa, sin que huelgue ni un solo vocablo.

Cierto filósofo de otra escuela, abreviando y modificando un tanto la definición de Laplace, dice que «el tiempo es para nosotros la impresión que deja en el semblante la conocida serie de estragos.»

Mejor que todo parece lo que recuerda Cl. Bernard que decía Poinset, el célebre matemático. Poinset decía: «Si me preguntan qué es el tiempo replicaré yo; ¿sabéis de lo que habláis? ¿Sí sabéis? Pues hablemos del tiempo. ¿No lo sabéis? Pues hablemos de otra cosa.» Y yo creo que, á estilo de aquel que demostraba el movimiento andando, no sería mal definir, preguntado qué es el tiempo, contestar «esto»: callarse y permanecer inmóvil un rato. Y nada más que esto.

Por lo demás, no sólo Laplace, Poinset y el indicado krausista, sino también Kant, Leibnitz, Schelling, Newton y otros muchos sabios, han de-

finido el tiempo ó intentado definirlo. Pero, como decía Poincaré, puesto que mis lectores seguramente saben lo que es, hablemos del tiempo; que el tiempo es cosa que no puede definirse sin gastar de ella misma; y, si nos proponemos dar con una buena definición, pudiera ser que, al encontrarla, maldita la falta que nos hiciese, por habérse nos agotado lo mismo que íbamos á definir.

Si á derechas no sabemos decir qué es el tiempo, medirlo... si lo sabemos bien; tan bien, que es una de las cosas que con más minuciosidad pueden medirse hoy día, y eso que no se sabe en qué consiste. Es casi en lo que más hemos adelantado. Seguimos perdiendo *lastimosamente* el tiempo; hay quien dice que hoy lo perdemos más lastimosamente que ayer; pero, eso sí, el que perdemos tenemos la satisfacción de poderlo medir á un grado maravilloso, lo cual no podían hacer nuestros antepasados, que eran unos pobres hombres... ó mujeres, según los casos. De modo que, por más que haya quien piense lo contrario, podemos decir con toda verdad que los antiguos perdían su tiempo *sin medida*; por lo menos sin tanta medida como nosotros.

La manera más usada de medir el tiempo es bien conocida. Saca uno el reloj, lo mira, y esté ó no esté parado, ve uno la hora que marca, y ya sabe el tiempo que le falta ó le sobra para cualquier tontería. El tiempo que marcan los relojes usuales es el de los relojeros, un tiempo muy particular, variado y entretenido, y por éste nos regimos, los que se rigen, para comer, dormir, medicarnos y demás cotidianos quehaceres y necesidades, salvo aquellas que acostumbra cada cual

á satisfacer cuando mejor le parece ó cuando puede, sin sujeción á tiempo, regla ni medida.

Cómo hallaban la hora nuestros primeros padres, cómo la halla todavía la gente del campo, directamente por el Sol, bien lo saben mis lectores: cómo solían hallarla de noche en los conventos de la Edad Media puede que no lo sepan algunos. En esos conventos hacía de cronómetro un fraile (dicen que un fraile, pero ya sería, probablemente, algún lego), que, con un rosario entre las manos, rezaba, rezaba, y daba las horas y las medias, muy rara vez los cuartos, y parece que los Jerónimos repetían, calculando, por el número de los padrenuestros el de minutos transcurridos.

Esto, que tan original parece, no era sino lo mismo que propuso ó llegó á usar Hermes Trimegisto, que se valía, para conocer la hora, del cinocéfalo, especie de mono, que, según aquel sabio egipcio, mea doce veces al día á intervalos regulares.

De las clépsidras, donde griegos y romanos dejaban correr un cañito de agua, entendiendo muy acertadamente que á la par del agua corría el tiempo y midiendo éste por aquélla, así cómo de otros antiguos cronómetros por el estilo, no he de hablar aquí, como no sea para echar de menos ahora el primer uso que tuvo la ampolleta ó reloj de arena: el de medir y *limitar* los discursos de los oradores públicos. Hallóse que un discurso provechoso no había de durar más tiempo que el necesario para pasar por agua unos huevos, y de aquí vino esta otra aplicación de la ampolleta, que de los Parla-mentos se ha refugiado en las cocinas. Usase igualmente á bordo de los buques, y á su compás suelen también éstos verse estrellados, fritos ó pasados

por agua, como dice una adivinanza conocida.

Tampoco es mi propósito detenerme en la grandísima y curiosa variedad de los actuales relojes, desde el del bolsillo, que marcha con tanto empeño, hasta el aparato eclesiástico ó municipal, pero de mucha pesadumbre, que se monta en la alta torre para uso de todo un pueblo. Quiero solamente dar idea ligerísima de cómo se mide el tiempo cuando hace falta conocerlo con mayor aproximación que la tosca que consienten nuestros ordinarios quehaceres sociales y particulares, necesitando algunos de los otros, de los científicos, un grado diferente y máximo de exactitud.

La que podemos llamar base y unidad de todas las medidas de tiempo es el día ó lo que la Tierra tarda en dar una vuelta alrededor de su eje; y lo que dura un día, se halla dividido en 24 partes, que se llaman horas, cada hora en sesenta porciones llamadas minutos; y cada minuto en otros sesenta intervalos que son los *segundos*. De modo que el segundo es un ochenta y seis mil cuatrocientos avo de lo que la Tierra emplea en dicho movimiento; y aunque pudiese una persona estar siempre contando uno, dos, tres, etc., etc., desde que nace, sin comer, dormir ni hacer otra cosa que contar, y aunque viviese cien años, apenas llegaría á contar tres mil millones.

El punto de partida y de llegada que nos sirve para saber cuándo la Tierra da una vuelta completa es el Sol, para los usos ordinarios y parte de los científicos; que así es como obtenemos el día astronómico, que usualmente se mide ó cuenta en el llamado tiempo civil, si bien este tiempo no se rige ó ajusta por el mismo Sol, sino por

otro ficticio cuyo movimiento no difiere gran cosa de el del Sol verdadero, pero se produce con más regularidad. El Sol verdadero, por ejemplo, según he dicho al principio de la lección VIII, se mueve un poco todos los días (por término medio y á poco menos tanto como él mismo ocupa en el espacio); pero como no se mueve todos los días lo mismo, nos hace falta, para tener una medida uniforme de tiempo, ese otro sol ficticio, imaginario, que los astrónomos llaman *Sol medio*. En punto á Sol, sólo los pastores y gente parecida usan el verdadero.

De todos modos ni el uno ni el otro Sol miden realmente el tiempo que la Tierra emplea en girar una vez sobre sí misma, puesto que cuando el meridiano que, con cualquiera de ellos, nos haya servido de punto de partida vuelve á estar exactamente en su posición anterior, ya no encuentra allí á ninguno de los dos soles que, como he dicho, habrían andado un poco mientras la Tierra giraba. Por esto lo que se usa para medir con exactitud el tiempo en que nuestro planeta da la vuelta sobre su eje, es una estrella, á las cuales siempre la Tierra halla situadas en la misma dirección ó sitio de la esfera celeste.

Hago gracia á mis lectores de toda explicación sobre la manera de calcular afinadamente la hora de un punto para usos astronómicos, geodésicos ó geográficos; para hallar, pongo por caso, la longitud geográfica de un lugar, que no es mas que su diferencia de hora con el primer meridiano, esto es, con el meridiano de otro lugar cualquiera elegido al efecto. Aquí, los métodos é instrumentos modernos llegan mucho más allá del antiguo «abrir y cerrar de ojos» que indicaba el más rápido in-

tervalo de tiempo apreciable y dentro del cual caben hoy día muchas cosas cuya duración se mide con grande exactitud y relativa facilidad. Bien podemos, pues, vanagloriarnos de haber alargado el tiempo, ya que medimos y aprovechamos muchas pequeñas cantidades de él que de nada servían antes por ignorar el modo de percibir las y contarlas. Y hasta donde llega este afinamiento en otras mediciones científicas voy á decirlo á mis lectores tan clara y brevemente como yo sepa hacerlo.

Hace pocos años, en 1873, murió á los 74 de edad un mecánico norteamericano llamado Saxton á quien, entre otras felicísimas ideas, se le había ocurrido la de que para medir pequeños movimientos ó distancias no podía haber nada mejor que un espejo. Efectivamente, si un espejo gira, por ejemplo, un par de grados, la imagen que refleje de un objeto cualquiera girará cuatro, siempre doble; así es que si nos valemos de esta imagen para medir lo que el espejo ha girado fácilmente se entiende cuán ventajoso no será este índice ó puntero que, además, podemos hacer tan largo como queramos y que no pesa absolutamente nada. Aplicando, pues, un índice de esta clase al extremo de una barra ó cuerpo que haya de medirse, llegaremos á apreciar extensiones ó diferencias de longitud que de otro modo pasarían inadvertidas, porque por poco que el cuerpo al extenderse haya empujado y hecho girar el espejo, la imagen de un objeto cualquiera de que nos sirvamos para el caso habrá girado el doble, y si recogemos dicha imagen, que conviene sea la de una luz, en una superficie muy distante del espejo la

distancia que le veremos recorrer será crecida. ¿Quién de chico no se ha entretenido alguna vez en molestar á algún vecino plantándole en la cara, por medio de un espejillo, la imagen del Sol? Pues ya se recordará con cuánta facilidad, á muy poco que moviésemos el espejo, quedaba nuestro intento burlado; y cuando al moverlo lo creíamos bastante para molestar al prójimo, venía la imagen del Sol á meterse en nuestros propios ojos.

Saxton llamo á su aparato «comparador de reflexión;» lo de *reflexión* bien se ve por qué, y lo de *comparador*, porque medir no es más que comparar. El ingenioso Yankee no pensó primero sino en movimientos menudos y lentos de su espejo; pero el principio contenido en la idea fué muy pronto aplicado á fines para los que convenía darle rapidísimo movimiento de rotación, y uno de estos fines ha sido el medir la duración de la chispa eléctrica.

¿Cómo medir directamente, materialmente, la duración de un fenómeno luminoso que ocurre en muchísimo menos tiempo que el que la impresión dura en la retina? Podremos deducir que este fenómeno dura menos de  $\frac{1}{10}$  de segundo, que es lo menos que generalmente dura en el ojo cualquiera impresión luminosa; pero por bajo de tal límite ¿cómo precisar nada? Pues para conseguirlo nos valdremos de un espejito azogado por ambas caras y le haremos girar muy rápidamente en frente de la chispa eléctrica y sobre un eje paralelo á la dirección de ésta. Entonces, por cada vuelta que de el espejo, la imagen de la chispa dará dos; si aquella ochocientos en un segundo, ésta dará mil seis-

cientas. Supongamos ahora que mientras el espejo estaba inmóvil la imagen de la chispa no tenía dimensiones apreciables, pero que cuando se mueve el espejo vemos la imagen de tal grueso ó ancho como para ocupar constantemente veinticuatro grados de la circunferencia que describe: ¿qué querrá decir esto? Esto quiere decir que la chispa ha *durado*, ha vivido tanto, como para dar tiempo á que perciba el ojo todas las imágenes de ella que en el espejo se han formado mientras éste giraba la mitad de dichos veinticuatro grados. Ahora bien, el espejo tardaba un segundo en dar ochocientas vueltas; ochocientas vueltas á trescientos sesenta grados hacen doscientos ochenta y ocho mil grados; luego el espejo tardaba en girar doce grados;  $\frac{288000}{12}$  ó sea un veinticuatro mil avo de segundo.

Esto es precisamente lo que duró la chispa eléctrica que saltaba de un extremo á otro de un alambre de cobre de media milla de largo, colocados estos extremos á distancia de  $\frac{1}{10}$  de pulgada, en el experimento que hizo Wheatstone.

Con aparatos aun más completos é ingeniosos, otro experimentador, Rood, ha medido la duración de una parte principal de la chispa (el núcleo) de distintas botellas de Leyden en variadas circunstancias y ha llegado á medir duraciones de ¡cuatro cien millonésimas de segundo! y también ha deducido este maestro que para que el ojo humano perciba, *sienta*, la impresión de un fenómeno luminoso basta que éste dure ¡cuatro mil millonésimas de segundo! Y para que mis lectores puedan comparar, en cuanto cabe, las respectivas

sutilezas del ojo y oído humanos, les diré que, según Lord Rayleigh, este otro sentido puede percibir el sonido que produce una onda de aire de ¡ochenta y una mil millonésimas de centímetro! de longitud moviéndose á razón de ¡catorce diez milésimas de centímetro! por segundo. Sin duda que Wagner no sabía esto.

Explicada la manera de medir el tiempo, como al frente de la lección se indica que va á tratarse también de la manera de perderlo, esperan mis lectores alguna enseñanza luminosa sobre el caso. Pero en punto á perder el tiempo ¿qué he de enseñarles yo ni ellos á mí? ¡Gracias que uno y otros, el autor escribiendo estas lecciones y los lectores hojeándolas, no hayamos añadido una forma más á las infinitas que de perder el tiempo conocemos y utilizamos á diario!



---

---

## LECCIÓN XXIII

---

### EL PROBLEMA DE LOS TRES CUERPOS

Ya he dicho que Kepler rompió el primero la vieja é indiscutida tradición que suponía circulares las órbitas de los planetas y estableció las siguientes leyes que llevan su nombre:

1. Las órbitas que los planetas recorren en el espacio son elipses en uno de cuyos focos se halla el Sol.
2. Las áreas que el radio vector (línea del Sol al planeta) describe en tiempos iguales son iguales.
3. Los cuadrados de los tiempos que los distintos planetas emplean en completar una revolución alrededor del Sol, están entre sí en la misma relación que los cubos de los ejes mayores de las órbitas respectivas.

Estas leyes las halló Kepler, con ayuda de su vasto y penetrante ingenio, estudiando y cotejando las posiciones observadas y movimientos conocidos de los planetas. No intervinieron en su descubrimiento ni fórmulas engorrosas ni difíciles

transformaciones matemáticas; fué más bien la de Kepler labor empírica, pero terrible, alimentada y sostenida por una percepción extraordinaria de algo sencillo y grande. ¡Qué cosa tan fácil á primera vista pasar del círculo á la elipse! pero ¡cuánto saber y qué profundo pensar necesarios para hacerlo! Todos los sabios anteriores á él desde los tiempos más lejanos, todos los filósofos de todas partes, caldeos de Babilonia, sacerdotes egipcios, gimnosofistas de la India, magos persas, los griegos de las sectas distintas desde el primero de la escuela jónica hasta el último de los epicúreos, los sabios y astrónomos que vinieron luego en Occidente, todos ó casi todos habían imaginado sistemas del Mundo, llegando alguno á dar en el verdadero, anticipando ó entreviendo otros, muchas de las grandes soluciones y teorías modernas: pero ninguno, absolutamente ninguno, había llegado á descubrir, ni tan solo sospechar, la forma real de las órbitas planetarias.

Hubiera costado á Kepler este descubrimiento menos tiempo y trabajo, y no hemos de dudar de que habría concluído, no por adivinar, como lo hizo, sino por establecer y definir la gravitación universal. Pero fué á Newton á quien tocó esta gloria.

Newton, una vez conocidas las leyes de Kepler, se propuso medir la fuerza que mantiene á los planetas en sus respectivas órbitas; y expresando en fórmulas algebraicas aquellas leyes y combinando estas fórmulas con alguna de las de la Mecánica general, vino á parar en otras que, debidamente interpretadas, establecían lo que sigue: 1.<sup>o</sup> en un mismo planeta la atracción del Sol es in-

versa del cuadrado de la distancia á que el planeta se halle: 2.º en planetas distintos la fuerza atractiva del Sol es proporcional á las masas, é inversa también, del cuadrado de las distancias.

Esto ya era mucho, pero no era todavía la gravitación universal; no pasaba de ser sencillamente «atracción solar.» Newton entonces, imitando á Kepler en la grandeza, atrevimiento y sencillez de sus concepciones, sospechó si aquella fuerza que gobernaba los movimientos de los planetas con respecto al Sol, y que parecía natural que rigiese las revoluciones de los satélites alrededor de sus primarios, sería la misma que determinaba los movimientos de los cuerpos terrestres con respecto á nuestro planeta. La ley de estos últimos movimientos era ya conocida, porque Galileo la había hallado y expuesto, que es la «ley de la caída de los graves» (espacios recorridos en proporción del cuadrado de los tiempos).

Procedió, pues, Newton á calcular cuánto debería caer hacia la Tierra un cuerpo que se hallase en el lugar de la Luna, en el supuesto de que la fuerza de atracción de aquélla amenguase en proporción del cuadrado de la distancia; y comparó después el resultado con lo que efectivamente cae nuestro satélite, esto es, lo que en un segundo se separa, en virtud de su movimiento curvilíneo, de la tangente tirada á la curva que describe al principio de aquel segundo de tiempo. Cuando Newton hizo la primera vez la comparación indicada, no le salió la cuenta, porque había introducido en sus cálculos datos erróneos; pero muchos años después, con datos mejores, repitió la comparación, y halló que las cantidades comparadas eran iguales. De

aquí dedujo que la gravedad, la pesantez de los cuerpos terrestres, se extiende á todo el sistema solar y aun á todo el Universo, y estableció la ley de la atracción ó gravitación universal, con arreglo á la que «todos los cuerpos de la Naturaleza se atraen en razón directa de sus masas é inversa del cuadrado de las distancias.»

No será malo dejar aquí advertido que el nombre de este sabio se pronuncia Niúton, porque si él levanta la cabeza, pregunta que á quién atribuyen los modernos el descubrimiento de la atracción universal, cae á estar un español por allí y le contesta que á Neutón, volvería el insigne matemático á morir de golpe al creer que un desconocido le había usurpado su gloria.

Si aquella ley se cumple ó no en los mismos términos entre los átomos, ó cuando menos entre las moléculas, de que los cuerpos se componen, es cosa aún no bien averiguada; pero, hoy por hoy, tiénese generalmente entendido y aceptado que sí se cumple; que lo mismo que pasa entre dos cuerpos de masas sensibles, ocurre entre dos moléculas ó átomos de masas y á distancias insensibles, esto es, inapreciables como no sea por el cálculo.

Una vez hallada y definida la gravitación universal, sujetando á su imperio los movimientos de un planeta cualquiera, así sea uno que acabe de descubrirse, se comprende que, mediante un número corto de observaciones necesarias para obtener los datos particulares del caso, pueda determinarse la órbita que describe alrededor del Sol.

Esto es fácil, muy fácil, siempre que no se pretenda mucha exactitud en la determinación, cuando se prescinde de que el planeta, á la par que por

el Sol, es atraído por los otros planetas; pues éstos, al atraerle, han de perturbar su movimiento; pero si se quiere conocer menudamente los movimientos del planeta en cuestión, ya que es imposible tomar en cuenta la acción simultánea de todos los otros, porque tanto no llegan á permitirnos nuestros recursos algebraicos, nos contentaremos, y esto basta y sobra para las actuales necesidades de la Ciencia, con averiguar las perturbaciones que pueda causarle uno solo de los otros planetas, el más cercano, cuya influencia por razón de la vecindad es predominante, y de ordinario la única sensible.

Pues este es el famoso «problema de los tres cuerpos», que en términos generales puede enunciarse así: «Lanzados en el espacio tres cuerpos que mutuamente se atraigan en razón directa de sus masas é inversa del cuadrado de sus distancias, determinar las curvas que describan y circunstancias de sus movimientos.» Es claro que en la aplicación de este problema á los movimientos planetarios, uno de los cuerpos, el Sol, ha de considerarse fijo; los otros dos, según he indicado, son dos planetas vecinos como Venus y la Tierra, Júpiter y Saturno ó Urano y Neptuno; que por las irregularidades del movimiento de Urano se sospechó la existencia de otro planeta, se calculó su posición y se descubrió á Neptuno, como ya he dicho en la lección XIII.

Para llegar á este resultado no era bastante el descubrimiento de Newton; ha sido necesario que otros sabios, Euler, Clairaut, D'Alambert, Laplace y Lagrange, aguzaran su grande ingenio y fuesen poco á poco introduciendo en Mecánica, en As-

tronomía y en Matemáticas nuevos principios, nuevos métodos y nuevos artificios de análisis que permitiesen desenredar y distinguir las perturbaciones planetarias y hallar los movimientos consiguientes de los astros que no están fijos.

De esta manera segura y científica se forman y se corrigen las *tablas* del Sol (que vienen á ser las de la Tierra tomadas al revés), de los planetas y de la Luna; tablas en que se exponen todos los elementos necesarios para hallar la posición del astro y figura, dimensiones é inclinación de su órbita en cualquier momento pasado, presente ó futuro.

El Almagesto de Ptolemeo, particularmente en los últimos libros ó partes, contenía también tablas por el estilo, que á mediados del siglo XIII fueron sustituidas con ventaja por las «alfonsinas», ó sean las de nuestro sabio Alfonso X.

Este monarca, que aunque tan mal gobernaba en la Tierra se sintió con ánimo y saber bastantes para poner algun orden en los cielos, reunió en su corte los mejores astrónomos que hubo á mano, les facilitó recursos y consejos, ayudóles con su ciencia y consiguió hacer las tablas que llevan su nombre. ¡Gran monarca aquel cuando miraba para arriba! Precisamente su afición y habilidad científicas habían de perjudicarle en el amor y respeto del pueblo rudo que tenía á sus plantas, y para el cual un rey como Sancho IV, ajeno á todo lo que no fuesen bravuras y combates, había de ser amo más simpático.

A pesar de su desacierto en los negocios temporales, Alfonso X era todo un sabio; y más notable y glorioso su saber en aquella época, y siendo de esta nuestra raza, tan abundante en ortodoxos y

heterodoxos, y tan escasa de astrónomos, matemáticos, etc., etc. Sucedióle en el reino, antes de tiempo, su hijo segundo, dicho Sancho IV, en perjuicio de herederos más legítimos, los hijos del hijo mayor, D. Fernando, que había muerto antes; por lo cual llegó á esperarse que, libres éstos de las cargas y cuidados del gobierno, se aficionaran á los estudios astronómicos y concluyesen por perfeccionar las tablas del abuelo.

A Dios gracias, no hemos vuelto á tener en el trono monarcas tan sabios en Astronomía, porque suelen probar mal á los pueblos. En cierto intermedio hubo, mucho después, al frente del país cuatro sabios, uno tras otro, también grandes astrónomos. Hizo uno el eclipse más imprevisto y extraordinario que registran los anales de la Ciencia; otro, con su sistema sinalagmático de numerosos y variados epiciclos, quiso revivir el de Ptolomeo; el tercero tenía siempre su espíritu entre las nebulosas, lejos, muy lejos, de este planeta que habitamos; y del cuarto puede decirse que sólo se encuentra á gusto entre satélites, elipsis, parábolas é hipérbolas. En fin, que tanto sabían ellos y tal el reino andaba, que pareció reinar otra vez el mismo Alfonso el Sabio.





---

---

## LECCIÓN XXIV

### LUZ ZODIACAL.—ESTRELLAS Y NEBULOSAS

Sólo me falta decir algo de la «luz zodiacal» y habré dado noticia de cuanto de notable encierra nuestro sistema planetario: porque las estrellas y nebulosas, de que también hablaré en esta lección, no le pertenecen, sino que allá, fuera de los límites de nuestro Sistema, en las lejanías del espacio, forman cada estrella un sistema y alguna nebulosa un conjunto de sistemas planetarios, como el de que parece estar compuesta la «Vía láctea,» nebulosa á que corresponde el sistema solar y que no es más (la Vía láctea) que esta misma nebulosa vista de canto y desde dentro.

La luz zodiacal es un resplandor que se nota en el cielo, particularmente en bajas latitudes, antes de salir ó después de ponerse el Sol, y que figura á modo de huso esférico (tajada de melón) extendido en la dirección del ecuador de este astro. El vértice visible del huso suele llegar á 100 grados de distancia del Sol; y la naturaleza del fenómeno es de lo más misterioso que hay en los cielos; porque ni la explicación de su descubridor, Ke-

pler, que suponía que la luz zodiacal es la atmósfera del Sol, ni la del que le dió el nombre que lleva, Dominico Cassini, que la supuso producida por el reflejo de multitud de menudísimos planetas, ni la de Euler, J. Herschel ó Laplace, que la consideran formada, ya de la misma sustancia que la cola de los cometas, ya de éter un tanto condensado, ninguna de estas explicaciones es satisfactoria. Y no creo que merezca noticia más especial un fenómeno modesto que no se ve bien sino algunas veces en algunas latitudes, que aun entonces excita poco la atención de las gentes y del que nadie sabe á derechas en qué pueda consistir. Y vamos á las estrellas.

Que las estrellas perceptibles á simple vista son de varias *magnitudes* desde la primera á la sexta según el grado de brillantez que tienen, y que para las telescópicas sigue la división en el mismo concepto hasta la 16.<sup>a</sup> magnitud, esto es cosa generalmente sabida. Pero las estrellas se dividen también en *sencillas* y *múltiples*, y las hay *variables* y algunas enteramente *nuevas*.

Lo de las sencillas no necesita explicación; ni lo de las múltiples la necesitaría tampoco si esta clase de conocimientos estuviese más generalizada de lo que hace suponer lo mucho que por ahí se tropica en lances de Astronomía (ramo de símiles y gazapos más cultivado); así, pues, diré que estrellas múltiples son aquellas pareadas, algunas triples y aun cuádruples, que parecen ó demuestran no estar juntas por casualidad y en apariencia, sino formando combinación indisoluble y girando una ó unas alrededor de otra ó de un centro común de gravedad.

Del primero que habló de estrellas dobles, Mayer, en 1778, se rieron las gentes; pero después W. Herschel, luego su hijo Juan y sucesivamente otros astrónomos fueron viendo más y más, y tantas y tantas que las registradas pasan á estas fechas de seis mil; aunque sólo de unas seiscientas puede asegurarse hasta el día que son realmente múltiples, generalmente dobles. Es de suponer que buena parte de las otras *solamente parecen* múltiples, y si las vemos juntas será porque caen casi en la misma dirección con respecto á nosotros; pero podrá haber entre ellas tanto espacio como para alojar algún millar de sistemas planetarios.

Las realmente dobles forman una combinación, como ya he dicho, haciendo una de estrella principal y la otra de satélite suyo. De modo que, por aquellas apartadas regiones, soles probablemente más grandes, y mejores también, que el nuestro hacen oficio de planetas, girando alrededor de otros soles incomparablemente mayores y más hermosos ¡Y sabe Dios lo que sucederá más lejos todavía! Porque estos soles, planetas de soles más importantes, tendrán por satélites planetas como los nuestros; pero más allá habrá sistemas en que los satélites de los soles-planetas sean soles también; y más allá todavía... ¡tal vez haya mundos inmensos donde los niños se diviertan á ratos haciendo y lanzando soles al éter como aquí pompas de jabón al aire!

Llámanse *variables* aquellas estrellas cuyo brillo varía, ya periódica, ya al parecer definitivamente; y lo que son las *nuevas*, ello mismo lo está diciendo; son estrellas que han aparecido en sitio

donde antes no se veía ninguna, y que luego han variado de magnitud ó desaparecido del todo; que por esto las estrellas nuevas no son en rigor sino una *variedad* de las *variables*.

La estrella nueva de Ticho-Brahe es clásica en su género. El 11 de Noviembre de 1572 vió Ticho con asombro una estrella magnífica y enteramente nueva en la constelación de Cassiopea. Brillaba más que Sirio, más que Júpiter, casi tanto como Venus en sus mejores días. En Diciembre comenzó su brillo á disminuir poco á poco, y así continuó hasta que en Marzo de 1574 la estrella desapareció del todo.

También es notable en los fastos astronómicos la estrella nueva que en tiempo de Hiparco apareció en el Escorpión y que hizo á este astrónomo emprender la formación del primer catálogo de estrellas para conocer las novedades de esta clase que pudieran ocurrir. Brunowski, discípulo de Kepler, vió otra estrella nueva, que el maestro observó, y que se pareció á la de Ticho en duración y brillo.

Recientemente, en 1876 y 1877, hanse visto también estrellas nuevas.

De las *variables*, las más célebres son dos: una, la *omicron* de la Ballena, llamada Mira Cœti, que en poco menos de un año aparece de segunda magnitud, llega á hacerse invisible á simple vista y vuelve á su resplandor primero; y la otra es Algol, de la constelación de Perseo, que en solos tres días pasa de la segunda magnitud á la cuarta, y vuelve á la segunda.

Sobre el origen de las estrellas variables y nuevas, como sobre tantas otras cosas, no se hallan

los astrónomos muy de acuerdo, ni pueden hallarse, pues para juzgar de ocurrencias extrañas en sitios y de astros tan apartados, no tenemos ejemplos ni analogías en este rinconcito que habitamos, llamado Sistema Solar, donde parece que de limosna han dejado que nos instalemos, y del que sólo por lástima puede ser que no nos hayan echado ya, para edificar algo más grande y nuevo donde alojar vecinos de más tono.

Las principales teorías sobre la formación ú origen de las estrellas variables son cinco: la que supone que consisten en soles llenos por completo de manchas cuya separación temporal (la de las manchas) produce la aparición de la estrella nueva ó el aumento de brillo de la variable; la que entiende que á un Sol apagado por fuera pueden abrirse de pronto grandes volcanes que lo hagan otra vez sol encendido; la que dice que esas estrellas nacen de la colisión de dos soles ú otros astros también apagados hechos incandescentes por el calor que el choque engendra; la de Proctor, que cree que la atmósfera de un sol oscuro se vuelve luminosa al ser atravesada por la cola de un cometa ó cosa que lo valga; y la más verosímil y entretenida, que atribuye aquellos fenómenos á dos soles apagados ó grandes planetas que se encuentran y chocan, llevándose al paso el uno algún pedazo del otro, y dejándole el sitio hecho un mar de fuego; que entonces, y por virtud de la rotación del astro mutilado, podrán producirse las apariencias de variación y aun desaparición de brillo. Quedan estas hipótesis á disposición del lector.

Las estrellas suelen variar también de color. Sirio, la más hermosa y blanca del cielo, era roji-

za hace una veintena de siglos; y si á todo lo expresado se agrega que, aunque lento, las estrellas tienen movimiento propio (de traslación), como lo tiene nuestro Sol, que con todo su cortejo de planetas se dirige hacia la constelación Hércules á una velocidad creo que de 52 kilómetros por segundo, vendremos á parar yo no sé dónde, pero por de pronto, en que las que llamamos estrellas fijas ni son fijas ni quien tal pensó, ni hay nada fijo y estable en ninguna parte del Universo.

Del centelleo de las estrellas no me pregunten nada los lectores, ni se lo pregunten á nadie. ¿Es un efecto producido en nuestra atmósfera? ¿Es puramente subjetivo, impresión aparente de nuestros ojos? ¿No será que la luz á tan grandes distancias sufre intermitencias? ¡Quién sabe!

Nebulosas. Las nebulosas, de las cuales alguna se deja notar á simple vista, se dividen principalmente en solubles é insolubles por el telescopio. Las solubles se convierten en estrellas y las insolubles continúan apareciendo como nebulosas luminosas, aun cuando se las observe y analice con los instrumentos de mayor alcance.

Las insolubles son ó planetarias ó estelares, según que á Herschel se le antoja compararlas á planetas ó á estrellas, por aparecer como discos, ya aplanados, ya enteramente redondos; y también las hay denominadas *estrellas nebulosas* por consistir en una estrella rodeada de extensa nebulosidad, como á distancia semejante parecería nuestro sistema solar en otro tiempo, ó tal vez hoy mismo todavía.

La nebulosa más notable, perceptible á simple vista, es la que yace cerca de la estrella  $\nu$  de

Andromeda. Pertenece á la clase de las solubles, tiene forma de óvalo muy pronunciado, y de primera intención parece un cometa. Otras dos célebres y extrañas hay en Orión. Este casto cazador, que se negó á las insinuaciones de Diana, lleva en la cabeza una nebulosa que descubrió Galileo, y otra muy grande en el cinto que fué hallada por Huyghens.

Y como para dar noticia de toda la variedad de nebulosas conocidas y de las lucubraciones á que se prestan su apariencia y forma sería menester un tratado especial como los que ya existen, habré de poner aquí término á esta lección.





---

---

**LECCIÓN XXV**  
**RÁPIDA OJEADA HISTÓRICA**

---

Cuando se quiere dar á la Astronomía origen histórico más ó menos verosímil y trazarle camino regular, échase mano de los buenos y sufridos arios y del consabido rumbo del Sol y de la civilización, entendiendo entonces que de los picos y altos valles del Himalaya han venido corriéndose los conocimientos astronómicos por la India, Persia, Asiria, Fenicia, Egipto y Grecia. Los chinos parece que en esto, como en todo, han tenido siempre una gran muralla con que aislarse del resto del mundo. Pero dejando que los sabios dedicados á estas investigaciones sigan la pista al antiguo saber de Astronomía, labor tan entretenida como intrincada, vamos nosotros á decir de él lo más poco y principal que pueda convenirnos.

Aparte de la hoguera bibliográfica que hizo encender el emperador Chi-Hoanti unos 200 años antes de Jesucristo, y que nos privó de muchas noticias, nunca habría que hacer gran caso de lo que los chinos sabían ó ignoraban en punto á Astronomía; porque habían puesto esta ciencia al servicio del Estado, ó mejor dicho, del empera-

dor, como podían estarlo la religión, ó los impuestos, ó la administración de justicia, ó cualquiera otro de tantos mecanismos cuyo manejo interesa y hace feliz á todo buen tirano. Y no será porque no parezca á primera vista que los antiguos astrónomos chinos habían de ser muy sabios y ciertos; pues las leyes de los primitivos emperadores tenían, entre otras bondades, la de castigar de muerte el *crimen* de no prever un fenómeno celeste ó no anunciarlo con exactitud. Así fué que 2.159 años antes de Jesucristo, un emperador, á quien los astrónomos Hi y Ho no habían avisado de un simple eclipse solar, hizo en ellos un doble eclipse *capital*, al pie de la letra.

Pero si recordamos que los fenómenos celestes eran para el pueblo chino de bueno ó de mal augurio, y por lo tanto que aquellos astrónomos habían de mover los astros al compás de sus deseos ó necesidades cortesanas, veremos cuán poco de fiar son sus relatos de fenómenos celestes que no se hallen confirmados de alguna otra manera. Sin embargo de esto, los anales del Imperio Chino son, como Laplace observa, entre todos los del mundo los que registran noticias más antiguas de observaciones de eclipses que se remontan á más de veinte siglos antes de la era cristiana; y bajando un millar de años en la historia de la astronomía china, nos encontramos con un príncipe astrónomo y sabio, y á pesar de esto gran gobernante, el regente Tcheou-Kong, cuya memoria guardan todavía con afecto en aquel país, y que hizo, él mismo, importantes observaciones, como por ejemplo, la de la oblicuidad de la Eclíptica que halló con admirable precisión.

Indios y persas, los primitivos, no parece que adelantaran gran cosa en Astronomía; así es que para dar con los padres conocidos de la ciencia astronómica hay que venir hasta los caldeos y los antiguos egipcios, aunque no sea mucho lo que de ellos sepamos en punto á Astronomía ni á ningún otro ramo. Unos eclipses de luna observados en Babilonia 720 años antes de Jesucristo, y el célebre período llamado Saros (el pequeño saros), compuesto de 223 meses lunares, es lo mejor y más cierto que de los caldeos puede decirse; y de los egipcios se cita con encomio la dirección de las cuatro caras de las famosas pirámides, que miran respectivamente á los cuatro puntos cardinales con bastante exactitud, lo cual indica que los constructores sabían muy bien adónde caía el Norte, y por tanto el Sur, el Este y el Oeste.

Atribúyese á los egipcios la invención de la semana, este período de tiempo universalmente aceptado y que en todas partes conserva los primitivos nombres de sus siete días. Los egipcios dividían el día en cuatro partes; cada parte estaba consecutivamente dedicada á un planeta, de los siete que conocían y en el orden en que consideraban que se hallaban en el espacio; y cada día tomaba el nombre del planeta á que estaba dedicada la primera de sus cuatro partes. Por esto, siendo los planetas la Luna, Mercurio, Venus, el Sol, Marte, Júpiter y Saturno, por el orden de sus distancias á la Tierra, resultaron los días bautizados en este otro, que es el que se conserva; día de la Luna, día de Marte, día de Mercurio, día de Júpiter, día de Venus, día de Saturno y día del Sol. Este último, que nosotros llamamos hoy domingo ó «día

del Señor», hay quien le llama todavía, como ingleses y alemanes, día del Sol; los otros siguen llamándose en todas partes día de la Luna, ó *lunes*; día de Marte, ó *martes*, etc., etc., y lo más notable es que en todas partes y en todos tiempos los mismos nombres corresponden á los mismos instantes físicos; esto es: que las fechas podrán variar en distintos países, pero en todos es á la vez lunes ó martes, ó lo que corresponda. La semana: he aquí, sea quien sea su inventor, según dice con razón Laplace, el más antiguo monumento que existe de la ciencia astronómica.

Los griegos aprendieron la Astronomía en Egipto; y entre sus astrónomos y filósofos los hubo de ideas acertadas sobre la naturaleza y movimientos de los astros. El que más crédito merece es Pitágoras, que floreció de cinco á seis siglos antes de Jesucristo, y á quien se atribuye haber enseñado á sus discípulos los dos movimientos de la Tierra, el de traslación y el de rotación, anticipándose cerca de dos mil años á Copérnico. Esto quiere decir que Pitágoras es á Copérnico en Astronomía lo que en Geografía es á Colón aquel escandinavo que de Groenlandia pasó á América; pero siempre quedarán en pie y en toda su magnitud los grandes nombres de Colón y de Copérnico.

En pos de los griegos viene la escuela de Alejandría. El célebre Hiparco, y cerca de tres siglos después, ó sea ciento treinta años antes de Jesucristo, el todavía más célebre Ptolemeo, á ella pertenecen; sus enseñanzas pasaron hasta Roma, donde César y el astrónomo Sosígenes, que fué de Alejandría, arreglaron el calendario; y después poco hay que hablar hasta que los árabes, satisfe-

cha un tanto su sed de sangre y de conquista, comenzaron á mediados del siglo VIII á cultivar la Astronomía. Los persas, ya mahometanos, también dieron en astrónomos; y los infieles concluyeron por convertir á los cristianos al catolicismo de la ciencia.

De nuestro Alfonso el Sabio dice Laplace que «fué mal secundado por los astrónomos que había reunido, y las tablas que publicaron no correspondieron á los grandes gastos que habían ocasionado.» A la par que en España, había en Alemania un emperador, Federico II, afecto á la Astronomía, y que hizo traducir al latín, del árabe, el *Almagesto*, de Ptolemeo; pero el gran paso en esta ciencia lo dió Copérnico (primera mitad del siglo XVI) con el *Sistema del Mundo* que lleva su ínclito nombre.

Copérnico es el primero de los tres fundadores de la Astronomía moderna. El dió la verdadera interpretación de las apariencias de los movimientos de los astros; Kepler, el más grande de los astrónomos, descubrió las leyes por que se rigen estos movimientos; y Newton definió la fuerza que se manifiesta y ejercita en estas leyes y movimientos.

Notabilísimos astrónomos ha habido además de ellos; sin hablar de Galileo, de quien con sólo el nombre ya se dice bastante, ha habido un Huyghens, que aplicó el péndulo á los relojes; un Hevelio que, sin embargo de negarse al uso del telescopio, realizó grandes y muy útiles trabajos; un Bradley, el más fino de los observadores, que descubrió la aberración de las estrellas y la nutación del eje terrestre; un Halley, de quien puede decirse que *inventó* los cometas; un Herschel, que tropezó con Ura-

no; un Leverrier, que realmente *inventó* á Neptuno. Pero estos y otros muchos lo que han hecho ha sido *perfilar* la moderna Astronomía; aquellos la crearon.

¡En vano se busca entre unos y otros un solo nombre español! Sin Francia, sin Inglaterra, sin Alemania y sin Italia veríamos la Astronomía hoy como estaba en tiempos de Ptolemeo: sin España estaría exactamente como hoy se encuentra. No nos falta ingenio ni ha dejado de haber constantemente entre nosotros quien conozca bien esta y otras ciencias naturales, y lo de la Inquisición en estas materias es una paparrucha; ¿en qué consistirá, pues, esta nuestra esterilidad? ¿Por qué pecados ó destinos se encuentra nuestra patria en el caso de poder decir de esos otros países

«¿qué privilegios tuvieron  
que yo no gocé jamás?»

¡Qué dolor! ¡Tener el cielo más hermoso y menos cultivado! ¡Qué gran desgracia haber repasado los moros el Estrecho!

Pues, aunque llegamos á echarlos una vez, han vuelto de nuevo... empeorados, quiero decir, sin Mahoma; y moros sin Mahoma es la clase más inferior de moros que puede haber, y en esto hemos venido á parar los parientes del Cid.



---

---

## CONCLUSIÓN

---

He descrito á grandes rasgos en este libro la máquina del Universo, y algo más detenidamente la del Sistema Solar, hoy compuesta, como queda dicho, de nueve piezas principales (el Sol y los ocho grandes planetas), cerca de trescientas secundarias (los asteroides) y multitud de apéndices, incluso los cometas, cuyas órbitas son como grampas ó eslabones que conectan unos con otros los diversos sistemas planetarios de que parece repleto el espacio infinito.

Ahora bien; dado que la Tierra es el planeta á que los hombres pertenecemos, el Solar, el sistema planetario á que pertenece la Tierra, la Vía Láctea, la nebulosa ó conjunto de sistemas á que pertenece el Sistema Solar, y llamando Universo al gran conjunto de nebulosas que divisamos ó presentimos con el telescopio: ¿hay un conjunto de Universos y después un conjunto de estos conjuntos, y así sucesivamente? ¿Cuál es la forma del infinito cósmico? ¿Viene el infinito ya con el conjunto de nebulosas, ó es serie infinita de conjuntos cada vez más grandes?

Y ¿de qué término de la serie es el hombre, esta alta y especial manifestación de la vida, lo prefe-

rente ó siquiera parte integrante ó finalmente necesaria? ¿Dónde empieza y dónde acaba el sutil espíritu humano? ¿Qué forma ó porción del Universo total tiene asignada para su adelanto y perfeccionamiento? ¿Solamente el planeta que habitamos? ¿Será el Sistema Solar? ¿Será la nebulosa á que el Sistema pertenece? ¿Será lo que llamamos Universo? ¿Será el mismo infinito?

Ni revelación ni ciencia contestan nada todavía á estas preguntas. Y, sin embargo, ahí está el problema, ahí el misterio de la naturaleza y destino del hombre. ¡Noble y grande estudio el de la Astronomía!

Por esto aquel que por interés de filósofo ó sectario fomenta estos conocimientos sacándolos de quicio, peca contra la verdad y contra la ciencia, tanto como los que por religiosa ó fanática aprensión han venido cohibiéndolos.



---

---

## NOTA

---

En la creencia equivocada de que nadie había vuelto á acordarse de los satélites de Marte, que hace unos años anunciaba M. Hall haber descubierto con el gran telescopio de Washington, he dicho en la lección XII que Marte es el único planeta de quien puede asegurarse que no tiene satélites. Pero alguien, á quien lo agradezco, me ha llamado la atención sobre el caso, he consultado algún documento reciente, y veo que se da como probada la existencia de esos astros, que siguen llamándose Phobos y Deimos, y que uno de ellos, el primero, por hacer en un solo día de Marte cuatro revoluciones alrededor del planeta, sale en aquel mundo por occidente, lo cual es bien curioso. Del trabajo que á Mr. Hall le habrá costado descubrirlos, y del que á cual-

quier otro mortal le costará verlos, se tendrá buena idea sabiendo que los satélites en cuestión son de los astros más chicos que se conocen, tal vez más que el más pequeño asteroide descubierto. Su diámetro no puede medirse; se calcula por consideraciones fotométricas, y entre 10 y 30 kilómetros andan los cálculos de esta dimensión.



---

---

# INDICE

<u>LECCIONES</u>	<u>PÁGINAS</u>
ADVERTENCIA.....	5
I. El telescopio.....	7
II. Del Sistema Solar.....	15
III. S. M. el Sol.....	23
IV. De los rayos y rayas de la Luz.....	33
V. De cómo puede tomarse el Sol á la sombra.	41
VI. El baratero del sistema ó sea la Tierra...	
VII. La cuestión del rabo.....	59
VIII. Precesión y nutación.....	67
IX. Nuestro infortunado satélite la Luna...	77
X. Las luces del «Siglo de las luces».....	85
XI. Mercurio y Venus.....	91
XII. Marte y Júpiter.....	101
XIII. Saturno, Urano y Neptuno.....	109
XIV. Los asteroides.....	117
XV. Los aerolitos.....	125
XVI. Los cometas.....	133
XVII. Las leyes de Kepler y la nariz de Tycho- Brahe.....	141
XVIII. Mira, mira cómo empieza.....	151
XIX. De cómo se conserva el Sistema Solar...	159

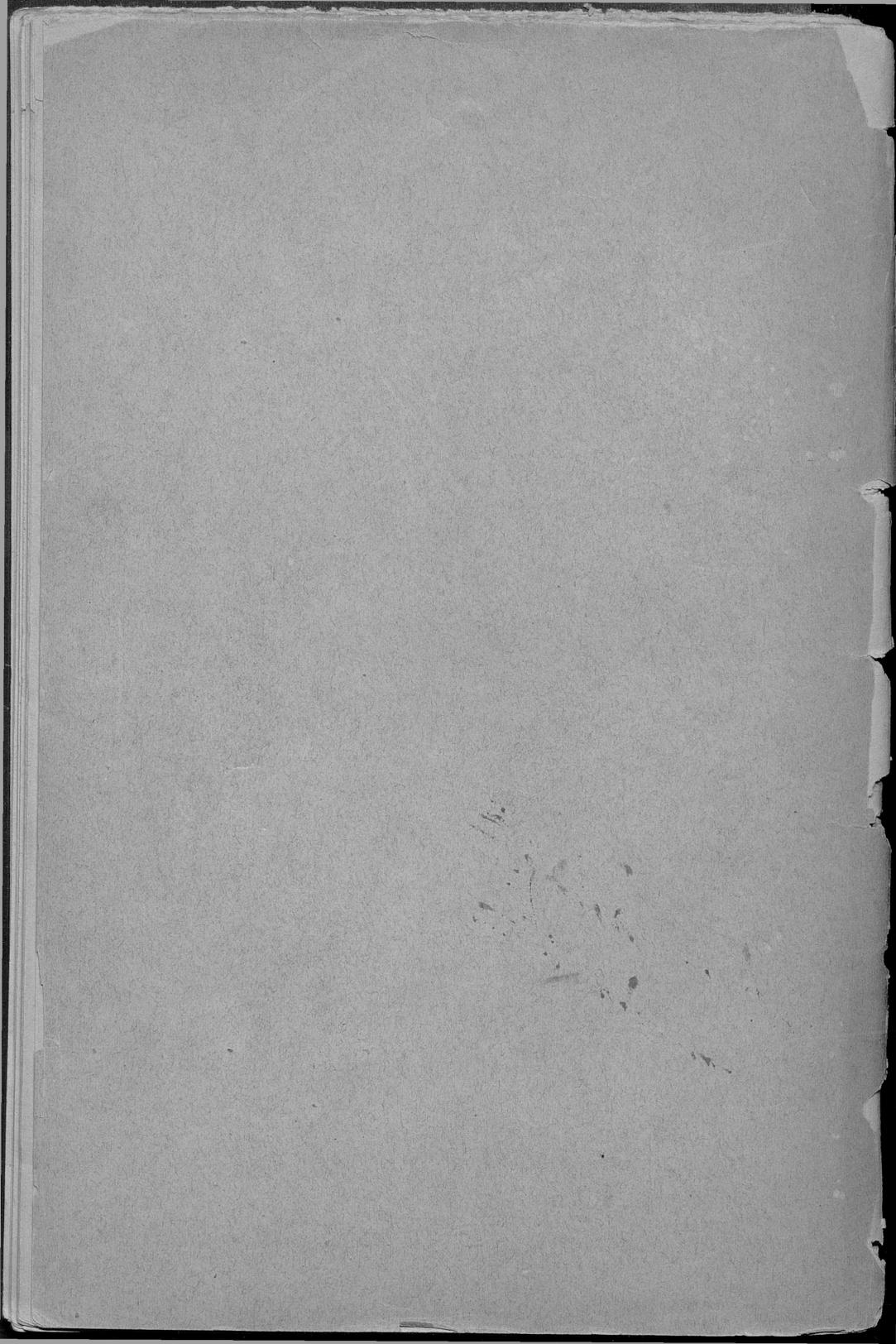
LECCIONES	PÁGINAS
XX. Mira, mira cómo acaba.....	169
XXI. Una hipótesis singular.....	177
XXII. De la manera de medir y perder el tiempo.	185
XXIII. El problema de los tres cuerpos.....	195
XXIV. Luz zodiacal.—Estrellas y nebulosas....	203
XXV. Rápida ojeada histórica .....	211
CONCLUSIÓN .....	217
NOTA.....	219











2 PUSHTAS

EXPLORACION LILIANA

Y FIEL DUELO

SISTEMA

TADRE MUNDO

2 PUSHTAS