

y espero que todos los hallazgos científicos, presentes y futuros, la confirmarán y demostrarán de la misma manera.

Con frecuencia he tenido que enunciar en esta obra teorías y aún hipótesis sintéticas para dar al conjunto la unidad debida, pero luego he procurado demostrarlas físicamente, si han sido con relación á lo perceptible ó lo semiperceptible, y lógicamente si se relacionan con lo imperceptible ó lo suprapercptible.

Encontrado el fundamento absoluto de la creación y la simplicidad y eficacia del elemento único y universal Armónico, me fué ya fácil el reconocer el metamorfismo de la Naturaleza bajo leyes fijas ó invariables, y por consecuencia, la existencia de un Legislador Supremo Inmutable, lo cual trae lo suprapercptible al ámbito superior de la ciencia, eliminándolo del dominio de la imaginación.

Así es como creo haber evitado los escollos del empirismo puro y del idealismo puro.

Del mismo modo he procurado evitar los peligros de sujetar lo absoluto á lo relativo, refiriendo toda la ciencia á la psicología, porque aunque en la síntesis así es necesario que sea, no sucede lo mismo en el análisis, porque los séres suprapercptibles son inanalizables, así como lo relativo no puede ser sírónimo de lo absoluto, ni lo limitado la medida de lo Infinito, ni el tiempo la de la Eternidad. Por último: la inteligencia humana reducida á su relativa pequeñez, aunque esto nos humille, es deficiente para conocer todo el alcance de la inteligencia universal de la Naturaleza, y mucho más para determinar el de la Esencial, Infinita, Eterna y Absoluta Inteligencia de Dios.

Es, sin embargo, glorioso para la humanidad, el que siendo el alma humana, aunque inteligente, relativa y reducida, pueda elevar la inducción, la deducción y el razonamiento hacia lo suprapercptible, guiada por el instinto espiritual y la ciencia.

NOTA 5ª.—Desgraciadamente, al publicar esta edición, la encuentro tan llena de errores de imprenta que sería demasiado extensa una fé de erratas, por lo cual prefiero dejar éstas al juicio del culto lector; quedándome, á pesar de mi muy avanzada edad de 75 años, la esperanza de emitir una nueva edición, purificada de los errores de impresion y forma en que la presente adolece.

Asimismo, si tengo aquella fortuna, daré más identidad á pequeños detalles en que aparentemente divergen las partes de la obra publicada en 1862, con las que ahora, despues de veinte años, publico.

En la palabra Teodisea, frecuentemente usada al principio de la obra, he desechado la ortografía francesa y he adoptado la etimológica emanada de las voces: Theos griega, Deus latina y Dios castellana.

PROLEGÓMENO.

PARA escribir con éxito una Teodisea, necesito ocuparme del origen, de los medios y de los fines de la creación; pero como hay consideraciones indispensables y que sin embargo no estarian bien en el cuerpo de la obra, para no perjudicar la unidad de ésta, me veo precisado á presentar ante mis lectores este prolegómeno en que tocaré algunos puntos generales y analizaré, aunque rápidamente, algunas ajenas teorías.

Dos son los grandes extremos de todo lo existente: el primero no tuvo principio; el segundo no tendrá fin; el uno es el origen, el otro es su resultado; uno es el autor, otro el admirador de la creación. Dios y el espíritu humano, he aquí esos dos extremos prodigiosos que semejantes entre sí forman el círculo misterioso que encierra en su comprensión el universo. Así, pues, para estudiar éste es indispensable comenzar por contemplar á Dios y terminar por reconocer el espíritu humano; entre aquel gran principio y este admirable fin, se debe desarrollar gradualmente el estupendo panorama del universo físico, y en la descripción de sus prodigios adunar la narración de su historia, lo criado y la creación. Uno y otro son congénitos é inseparables. La existencia sin creación es imposible, y cada momento de la existencia misma es también una creación.

¿Pero cómo elevar nuestra contemplación hasta Dios? ¿Tiene el hombre viviente inteligencia suficiente para empresa de tanta magnitud? No: el hombre no puede sujetar á su criterio esta suprema contemplación; para ella no tiene sino sentimiento; solo la percibe por intuición, ni la comprende sino por el amor, y éste es la única relación adecuada entre el espíritu infinito y su semejanza inmortal; fuera de los instintos y afectos sagrados de nuestra alma, no existe nada que pueda elevar al hombre viviente hácia su supremo origen, así como un átomo sería inadecuado para comprender en sí la medida del universo; ó mas bien, así como lo minuto es imposible se identifique con el infinito.

Sin embargo, los destellos divinos de la intuición que forma el sentimiento ó intuitivismo de nuestra alma, nos proporcionan algunas luces para guiarnos hácia la Divinidad aunque sin conocerla, y encontramos un conjunto precioso de elementos metafísicos que solo pueden pertenecer á ella, y que aplicándose á la contemplación del Criador, elevan la criatura que es capaz de sentirlos: He aquí la prerogativa del hombre; quien la ignora ó quien la desecha no disfruta de este supremo placer; la fruición inherente ó intuitiva del alma. La posesión de esta facultad suprema es lo que verdaderamente distingue al hombre, propiamente dicho; quien no la po-

see, sean cuales fueren sus facultades físicas, solo se halla un escalon mas alto que el orangutan en la naturaleza.

Sentados estos principios, *La Armonía del Universo* comenzará por elevar hácia Dios el raciocinio. De principios sencillos y evidentes se deducirán grandes resultados, y procuraré manifestar aquellas relaciones que existen entre las evidencias de sentimiento y las de reflexion, que unidas constituyen la razon humana por excelencia.

Elevada una vez la contemplacion metafísica hácia la causa suprema, no pueden desconocerse sus efectos grandiosos y necesarios. De una sola causa esencial, de una sola inteligencia y de una sola voluntad, inherentes en el Sér Supremo, se han originado la sustancia, la armonía y la ley. De la primera ha resultado un elemento material, origen y vehículo de todos los elementos secundarios. De la segunda la correlacion perfectamente concorde de todos los fenómenos. De la tercera la fuerza, y de ésta el movimiento, y por éste la vida y el progreso universal de los fenómenos mismos. He aquí lo que verdaderamente constituye la naturaleza. Esta emana de las leyes divinas, pero no es la divinidad. El panteísmo moderno ha dedicado á la naturaleza y ha desconocido su origen, así es que desconoce igualmente los elementos de la ciencia universal: cuyo conjunto es la Teodisea, de la que son un corolario la Psicología y un episodio la historia natural en su acepcion mas lata.

Sin embargo, el estudio de la naturaleza ha sido siempre una parte muy esencial de la filosofía; el espectáculo del universo tan grandioso, tan sorprendente y tan variado, ha debido llamar la atencion de todos los hombres, y ocupar principalmente á aquellos cuyo génio condujera á la meditacion y á la indagacion de los fenómenos naturales. Indudablemente éstos han despertado en el alma contemplativa los sentimientos internos de su esencia, y las maravillas de la creacion han escitado el pensamiento grandioso de la existencia de un Criador. Pero si bien estos sentimientos elevaban el alma humana desde la infancia de los tiempos hácia la civilizacion y la ciencia, ésta ha progresado lentamente, porque el hombre ha necesitado criarla con sus meditaciones, observaciones, esperimentos y afanes, por lo que han pasado los siglos, y con ellos el lento é incierto trabajo de la humanidad, á fin de alcanzar los destellos de algunas luces metafísicas y los hechos de algunos fenómenos físicos, para guiarse por una senda mas segura hácia la verdad. El descubrimiento de algun hecho bien comprobado ha sido siempre fecundo en resultados importantes, dando pábulo al espíritu generalizador que siempre ha caracterizado á los amantes de la ciencia. Por esta cualidad se han multiplicado los sistemas, de los cuales ha ido extractando la humanidad la parte mas selecta, y ha formado la ciencia sobre cuya historia, genéricamente comprendida, daré una rápida ojeada para indicar en este prolegómeno los principios que en el cuerpo de la obra manifestaré para hacerla fructífera.

La sublime idea de un Criador Omnipotente, ha tocado de tal modo las almas contemplativas, que no han podido jamas figurarse confusion ni desórdenes en la creacion. La unidad de plan, la unidad de movimiento y la unidad de materia han tenido partidarios entusiastas desde la mas remota antigüedad. Los Brahmanes de la India pensaban que la parte mas sutil del fuego constituía las almas, así como la parte mas grosera de él la materia. Thales de Mileto opinaba que el agua era el origen de todos los cuerpos, Epicuro pensó que lo era el fuego elemental, Aristóteles emitió la teoria de los cuatro elementos, aire, agua, tierra y fuego. Demócrito espuso la de los átomos, y opinó que la materia se componia de particullas imperceptibles á las que dió aquel nombre. Descartes ideó una materia sutil girando en torbellinos y conduciendo los astros en su movimiento. Los químicos

modernos han adoptado definitivamente la idea de los átomos, asegurando que la materia consta de mas de sesenta elementos simples, con propiedades intrínsecas á que llaman afinidades, y que la atraccion de la materia sobre la materia es una propiedad universal de toda ella, cuya fuerza, obrando en grandes distancias toma el nombre de gravitacion, y cuando obra en contacto el de cohesion, opinando en general por la variedad de formas ó poliedros en la variedad de átomos elementales. El Dr. Wolaston ha demostrado la imposibilidad de ser los átomos verdaderos poliedros y ha opinado que son esferas, esferoides, elipsoides ó cuerpos redondeados de diferentes dimensiones.—Estas han sido las nociones genéricas sobre la materia, véamos las que se han versado sobre su organizacion.

Los antiguos no podian, en general, comprender las acciones dinámicas, así es que suponian la tierra como un centro sólido de enorme estension, en torno de la cual giraban los diversos cielos en que existian los astros apoyados, como lo serian sobre ejes ó pinulas, creyendo que dichos cielos eran transparentes y sólidos como de cristal. Los griegos, antes de Pitágoras, asignaban á cada cielo uno de los planetas por el órden siguiente: Al cielo mas próximo Diana, y despues seguian los de Vénus, Mercurio, Apolo, Marte, Júpiter y Saturno, los que constituian los siete cielos tan célebres. El octavo cielo estaba lleno de agujeros por donde se descubria la morada de los dioses; por lo que las estrellas no eran, en concepto de algunos, sino pequeñas ventanas celestes, y en el de otros, clavos brillantes de los cuales estaba adornada ó tachonada la bóveda del cielo. A la vía lactea se le consideraba como el límite ó soldadura de los dos emisferios de los cielos, prescindiendo en estas esplicaciones físicas de las doctrinas míticas. En vano algunos filósofos lucharon contra estas ideas bizarras, el vulgo los hacia enmudecer con las persecuciones que jamas ha economizado la ignorancia. La vanidad se ofendia mortalmente á la menor indicacion que hiciese de la tierra y de sus habitantes, objetos menos importantes, menos esclusivos y menos necesarios á la Divinidad. Los dioses no tenian otra ocupacion que el gobierno de la tierra, ni era posible otra creacion que la de nuestro mundo. Para alumbrar éste habian sido criados el sol, la luna y las estrellas. Los planetas no eran sino estrellas errantes sujetas á ciertos movimientos, ya directos y ya retrógrados, de los cuales se rendian una razon muy confusa. Los movimientos de los cielos, tomados en su conjunto, eran para producir el dia y la noche; las estaciones resultaban de escursiones míticas del sol por las constelaciones sodiacales. En fin, el universo entero estaba reducido al servicio del hombre, y todos los esfuerzos de la Divinidad al cuidado y gobierno de la especie humana.

Aristarco de Samos, (que vivia 280 años antes de Jesucristo, segun Archimides y Plutarco citados por Arago), supuso que la tierra era un planeta que gira como los otros planetas al rededor del sol, lo que le valió ser acusado de impiedad. Cleantho, de Assos, 260 años antes de nuestra era, segun Plutarco, fué el primero que procuró esplicar los fenómenos celestes por medio del doble movimiento de la tierra al rededor del sol y en torno de su propio eje. La opinion era tan nueva y contraria á las ideas recibidas, que muchos filósofos pretendieron acusar á Cleantho como lo habian hecho contra Aristarco.

El sistema planetario, tal cual nos lo transmitió Ptolomeo, consistia en siete círculos concéntricos que indicaban las órbitas de la Luna, Vénus, Mercurio, el Sol, Marte, Júpiter y Saturno. En este sistema se consideraban las órbitas de los planetas como circulares; pero como era imposible el acordar la curva circular con la marcha aparentemente irregular que los planetas ofrecen en sus estaciones y retrogradaciones, y en sus alejamientos y acercamientos con respecto á la tierra, se idearon los epiciclos. El primero que tuvo la idea de resolver el problema de los movimientos planetarios por medio de epiciclos fué, segun Ptolomeo, Apolonio de

Perga, que vivió poco mas de 200 años antes de nuestra era. Los epiciclos consistían en considerar los movimientos de los planetas como ejecutándose por una órbita circular, en cuya circunferencia el planeta hacia evoluciones mas pequeñas asimismo circulares, que respondían en su diferente posición con relación á la tierra, á los diferentes movimientos planetarios, los que venían á aparecer como reales en vez de aparentes. Así es que Lagrange, en su Memoria á la Academia de las ciencias de 1772, demostró que por complicadas que fuesen las irregularidades aparentes del movimiento de los planetas, siempre podrían representarse multiplicándose suficientemente los epiciclos.

Pero este sistema, aunque pudiese explicarse superficialmente no podía sostener un exámen riguroso, porque la misma complicacion de la idea hacia mas palpable su errónea arbitrariedad; mas los filósofos tuvieron que ceder ante la repulsion con que la ignorancia miraba el establecimiento de la tierra en el rango de los demas planetas, y abrazaba mejor la creencia y complicada confusion de los epiciclos.

Llegó, en fin, el descubrimiento de los anteojos y por su medio la apreciacion de las formas y distancias relativas de los planetas en los diversos lugares de sus órbitas, y como se vió que estos cuerpos en sus estaciones y retrogradaciones no presentaban el movimiento circular epiciclico, el sistema de los epiciclos cayó por tierra, y se manifestó en toda su evidencia el movimiento de traslacion de la tierra. Copérnico compuso al fin su admirable sistema de movimientos celestes, espuesto en su obra inmortal de *Revolutionibus*, donde este célebre astrónomo, refiriéndose á Philola, filósofo Pitagórico, representa al sol en el centro del universo, rotando en torno suyo los planetas todos, en cuyo número contó la tierra, dando al conjunto un arreglo poco diferente de aquel que le asigna la ciencia moderna. No se estableció, y recibió, sin embargo, esta verdad exenta de víctimas. Galileo sufrió pesadumbres y persecuciones en su ancianidad, y el mismo canónigo de Thorn vió condenada su obra como impía y contraria á la Biblia por la congregacion del index.

Para salvarse de estos inconvenientes, Tycho Brahe ideó otro sistema en el cual hacia á la tierra el centro del universo; pero aunque giraban en torno de ella la luna y el sol, los planetas giraban en rededor de éste y por consecuencia en rededor de la tierra. Este sistema menos defectuoso que el de Ptolomeo, no pudo, sin embargo, sostenerse. Las estaciones y retrogradaciones de los planetas permanecían como un invencible escollo para la explicacion y demostracion; y como era imposible el continuar con la teoría de los epiciclos, el fenómeno venia á quedar inesplicable si no se apelaba de nuevo al sistema de Copérnico.

Pero este último no carecia en sí mismo de error, porque suponía las órbitas de los planetas como circulares, y daba á la tierra tres movimientos: Primero, el de traslacion al rededor del sol, de Occidente á Oriente, en una órbita anual. Segundo, el movimiento diurno en torno de su propio eje, los cuales son verdaderos; pero no conociendo la inclinacion del eje de la tierra con respecto al plano de la eclíptica, y no pudiendo concebir, por las imperfectas nociones mecánicas de su siglo, el paralelismo de éste en toda la periferia de la órbita, ideó un tercer movimiento retrógrado de la tierra, por el cual ésta se volvía por pequeños reuclones para conservar el constante paralelismo de su eje y dar así lugar á las estaciones.

Llegó al fin Kepler dotado de génio incontestable, de un amor ardiente por la ciencia y de una cabeza infatigable para el cálculo y la observacion, y privilegiado con estas relevantes cualidades emprendió el estudio de los fenómenos celestes. Para ello comenzó á investigar en la órbita de Marte, sobre observaciones hechas por Tycho su maestro, con suma correccion y exactitud.

Despues de este exámen y apoyado en un número prodigioso de cálculos, con-

cluyó con enunciar sus tres hechos que se conocen con el nombre de las tres leyes de Kepler, las cuales son:

1^o Los planetas se mueven en torno del sol en órbitas elípticas, de las cuales el sol ocupa uno de los focos.

2^o Los planetas recorren en igualdad de tiempos arcos desiguales de la órbita, por manera que considerándose como radio vector cada línea recta tirada del sol al planeta, los espacios comprendidos entre los radios vectores, trazados en igualdad de tiempos, resultan iguales entre sí, es decir, hay igualdad de areas en igualdad de tiempos.

3^o Los cuadrados de las velocidades de los planetas son entre sí como los cubos de los grandes ejes de sus órbitas.

He dicho que las tres leyes de Kepler son hechos inconcusos, porque despues que se han inventado los micrómetros aplicados á los instrumentos telescópicos, y que por su medio se miden fácilmente las distancias y los diámetros de los planetas en todas las posiciones de sus órbitas, se ve claramente que no describen círculos sino elipses. Así es que la primera ley es evidente de hecho, y á ella están sujetos todos los nuevos planetas que se descubren.

Asimismo se comprueba la segunda, porque los planetas no recorren en tiempos iguales arcos iguales, pues la curva elíptica que describen tiene la propiedad de quedar dividida en arcos desiguales con radios vectores tirados hácia el centro del sol, de manera que dichos arcos son de mayor amplitud cuando los rayos vectores son mas cortos, dando así lugar á la igualdad de areas.

La tercera ley ha sido del mismo modo comprobada por los hechos. Cuantos nuevos planetas se descubren manifiestan su exactitud, pues basta el conocerse los arcos elípticos que describen en tiempos dados para saberse su distancia del sol, por la simple comparacion del cuadrado de los tiempos de su velocidad relativa con los demas planetas, y así se obtiene su distancia del sol con tanta exactitud cuanta permiten los elementos orbitarios, los que despues quedan comprobados y corregidos por los medios trigonométricos.

Los descubrimientos de Kepler pusieron fuera de duda el movimiento de la tierra al rededor del sol. Los escrúpulos religiosos tuvieron que enmudecer ante la evidencia, y luego abordados por los hechos geológicos han convenido, en general, los teólogos, en que los textos bíblicos son, en su mayor parte, metafóricos y en un lenguaje figurado, y que los descubrimientos de la ciencia son los que vienen frecuentemente á descifrarlos; así es como prueban, por medio de la geología, la verdad del Génesis. ¡Feliz era, en que la ciencia puede marchar al lado de la religion sin ofenderla ni temerla!

El triunfo de los descubrimientos de Kepler fué tan completo que no ha cesado de admirarlo la posteridad. Él mismo, lleno del entusiasmo del génio, comprendió la grandeza de sus leyes, así es que al esponerlas, exclamó: "Por fin publico mi libro, no importa que se le comprenda hoy ó que solo lo comprenda la posteridad, él aguardará sus lectores. ¡Dios mismo ha tenido que aguardar, por siglos, un testigo de sus prodigios!"

Respetemos este noble entusiasmo, gérmen de tan brillantes resultados. Kepler fué comprendido en su siglo, y al comprenderlo la posteridad lo contempla sentado en el grupo glorioso de los mas grandes hombres de que se envaneca la humanidad. Todos los filósofos que han escrito de Kepler le han tributado el honor debido á su génio, y mi débil pluma procura asimismo trazar estas pocas lineas, como mi parte en el homenaje general que la ciencia ha rendido á la memoria de aquel génio.

Establecida como una verdad incuestionable la centralidad del sol en el sistema de planetas de que la tierra es parte, los astrónomos armados de poderosos telesco-

pios, se han dirigido á investigar en la constitucion física de los astros, en las leyes generales que los ligan entre sí, en su mútua accion, en la economía general del universo, y por último, al descubrimiento de otros planetas, cometas y estrellas.

El primero que se ocupó de esta clase de cuestiones, con un éxito imperecedero fué Galileo. Este grande hombre, colocado por su destino entre dos civilizaciones, fué uno de los agentes mas poderosos para impulsar la humanidad hácia una nueva era de saber y de gloria. Admirable es, sin duda, la infatigable constancia de aquel filósofo; su génio puede calificarse con el doble mérito de la síntesis y del análisis, de la inventiva y del orden. Si por la primera de estas cualidades se lanzaba al estudio de las cuestiones mas difíciles de la ciencia, por la segunda se reducía en el vuelo de sus investigaciones á los sanos consejos de la experiencia. Así es que Galileo inauguró este sistema espermental que distingue nuestro siglo, en el cual se hacen conquistas menos atrevidas pero mas ciertas y seguras en la naturaleza.

Galileo fué uno de los primeros constructores de anteojos, y esto le proporcionó hacer las primeras investigaciones sobre la constitucion física de los astros, y en todas sus observaciones trae á la ciencia tan preciosos datos, que apenas puede darse en ella un paso sin referirse en primera línea á aquel ilustre filósofo.

Una de las cuestiones que el génio inspiró á Galileo fué la ley de la gravedad. Para esto era preciso estudiar la caída de los cuerpos en todos los instantes de su duracion, y como esto no se podia lograr por medio de la caída vertical, á causa de la rapidez con que ésta se verifica, reflexionó que haciendo descender los cuerpos por planos inclinados lograria dar á la caída toda la lentitud necesaria para la observacion, sin alterar las leyes de la gravedad en el descenso de los cuerpos. Para esto ideó el hacer descender por una cuerda tirante un peso suspendido de una polea movable, y así logró cerciorarse de que tomándose una observacion cuidadosa de la caída de un cuerpo dividida en tiempos y en espacios, resulta que en igualdad de momentos los cuerpos recorren una série de espacios en que la velocidad, siempre creciente, se manifiesta como los números impares comenzando por la unidad, deduciéndose de aquí que los espacios recorridos por un cuerpo en su caída, son como el cuadrado de los tiempos empleados en la caída misma.

Atwood inventó posteriormente una máquina muy ingeniosa, por medio de la cual se confirma y pone fuera de duda la ley de la caída de los graves descubierta por Galileo. Como la descripción de esta máquina se halla en todas las obras de física, me creo dispensado de describirla.

Newton, con un génio tan grande como su buen sentido y su prodigiosa facilidad para el cálculo, se propuso el estudio, no solo de los hechos de la gravedad sino de sus causas. Se dice que una vez estaba recostado en su jardín, pensando en este su problema favorito y contemplando la luna, cuando cayó á su lado una manzana de un árbol. Entonces el filósofo se hizo esta cuestion; ¿si la manzana estuviera junto á la luna caería á la tierra? Sin duda, dijo, mas comenzaria á caer con mucha mas lentitud, pero si otra fuerza obrase sobre ella modificaria la accion de la gravedad, y por ambas fuerzas se produciría una nueva resultante.—Este fué el punto de partida de aquel filósofo para emitir su célebre teoría de la atraccion. Observó que la luna en el movimiento angular de su órbita al redor de la tierra, recorre con corta diferencia en un momento dado, un espacio igual á aquel que debería recorrer hácia este planeta, en el mismo momento, impulsada por la sola fuerza de la gravedad.

Así, pues, Newton ideó que la materia tiene la propiedad inherente de atraer á la materia, cuya cualidad obtenida desde la creacion, obra constantemente como una ley invariable de la materia misma. Newton calculó por la amplitud del espacio en que giran los astros, que la fuerza atractiva de los cuerpos entre sí debe

estar en razon directa de las masas é inversa del cuadrado de las distancias. De este modo aquel filósofo estableció á la materia como animada de la propiedad atractiva, intrínseca y universal, propendiendo así á reunirse ó concentrarse en un solo cuerpo, lo que rápidamente tendria lugar si otras fuerzas no lo impidiesen.

Para darse cuenta de estas fuerzas, supuso la existencia del vacío en el espacio, y que siendo la materia inerte por sí misma, un cuerpo aislado en el vacío obedecería eternamente á un impulso que recibiese. De este modo supuso que los planetas urgidos constantemente por su mútua atraccion, y en principal por la atraccion que la enorme masa del sol ejerce sobre ellos, bien pronto caerian sobre ese astro radiante, á no ser por un impulso primitivo dado por Dios á los planetas. Siendo la direccion de este impulso perpendicular á la línea de atraccion ejercida por el sol sobre cada planeta, debería modificar ésta, y del conjunto de ambas fuerzas resultar el movimiento planetario. A la primera de estas fuerzas la llamó Newton fuerza centrípeta, porque tiene una tendencia á aproximar los cuerpos hácia el centro de atraccion. A la segunda la llamó fuerza centrífuga, porque su tendencia es alejarlos del centro.

Aplicado este sistema al movimiento planetario, supone sujetos á él todos los planetas, y por consecuencia la tierra. Examinando lo que debería acontecer á ésta, urgida por ambas fuerzas, espuso Newton que obrando la fuerza centrípeta hácia el sol, y la fuerza centrífuga de Occidente á Oriente de la accion mútua y simultánea de estas dos fuerzas, resulta el movimiento orbitario de la tierra en redor del sol, de modo que si cesase de estar urgida la tierra por la atraccion del sol, se escaparia inmediatamente por la tangente de la curva que ahora describe, por ser esta línea tangencial la direccion verdadera de la fuerza centrífuga. Igual cosa supuso Newton que existe entre la tierra y la luna. Este satélite está urgido por una fuerza tangencial ó centrífuga de Occidente á Oriente, y ademas por la atraccion que la tierra ejerce sobre él, y de estas dos fuerzas combinadas resulta el movimiento orbitario de la luna en torno de nuestro planeta. Así, pues, los lazos mas estrechos de atraccion sobre la luna son los de la tierra por su cercanía, pues la atraccion del sol se ejerce de mancomun sobre el conjunto ó el grupo que forman la tierra y su satélite.

Se ve bien cuán fácilmente se pudo extender esta esplicacion á todos los planetas y á los complicados sistemas de satélites que giran en torno de ellos. Finalmente, cuando por Herschell y otros astrónomos se ha espuesto asimismo que el sol con toda su série de planetas, satélites y cometas circula en el espacio en una órbita inmensa en redor de otro centro aun no conocido, la hipótesis de las fuerzas centrípeta y centrífuga bastó para esplicarlo con igual grado de confianza.

Para probar su sistema, Newton observó la cantidad de espacio que un grave recorre en su caída y en un segundo de tiempo sobre la tierra y el nivel del mar, y aplicando la ley del cuadrado de los tiempos dedujo lo que el mismo cuerpo recorrería en el primer momento si su caída comenzase en un punto lejano, como por ejemplo, en la distancia media de la luna á la tierra. Despues sentó que este es el espacio que la luna recorre en su órbita en un segundo de tiempo, y que por la fuerza centrífuga se convierte la accion centrípeta en giratoria; por manera que si una bala de cañon estuviere arrojada en ángulo conveniente y con cuatro veces mas velocidad que la que le da la fuerza de la pólvora, ya no caería mas sobre la tierra, sino que saldría fuera de la atmósfera terrestre y vendria á convertirse en un satélite de este planeta.

La esplicacion de estos fenómenos resultaria fácil si el movimiento planetario fuese circular, pues entonces se demostraria la estabilidad y la simplicidad del movimiento producido por las fuerzas centrípeta y centrífuga combinadas. No sucede

así, porque todos los planetas recorren sus órbitas no en círculos, de los que debería ocupar el sol el centro común, sino en elipses, ocupando el sol uno de sus focos. Newton no retrocedió ante esta dificultad, y véase aquí cómo pensó salvarla. Supuso que las dos fuerzas desenvuelven su mútua energía del modo siguiente: Cuando la fuerza centrífuga domina, aleja el planeta de su centro el sol; pero entonces la marcha del planeta viene á ser mas lenta, y por lo tanto da lugar á que la fuerza centrípeta obre á su vez con mas energía, y el planeta á su virtud comienza á acercarse al sol; mas conforme se acerca á éste, el movimiento se hace mas rápido, y por ello cuando llega á un cierto punto el mas cercano hácia el sol, comienza la reaccion de la fuerza centrífuga, y por esto el planeta comienza á alejarse del sol hasta que el movimiento se hace tan lento que de nuevo comienza la reaccion por la fuerza centrípeta, y como estas dos fuerzas se hallan compensadas perfectamente, en la mitad de la órbita domina la fuerza centrífuga, y viceversa la centrípeta en la otra mitad, por manera que la figura que por estas dos fuerzas debe describir un planeta no puede ser sino una elipse, de la cual ocupa el sol uno de los focos.

Newton tenia necesidad de sujetar las esplicaciones de su sistema á las tres leyes descubiertas por Kepler, lo cual procuró del modo siguiente:

1.^a Los planetas se mueven en elipses de las cuales el sol ocupa uno de los focos.

Para el cumplimiento de esta ley se ha creído suficiente la alternativa preponderancia de las fuerzas centrípetas y centrífuga en todas las órbitas planetarias, así es que en el perihelio la preponderancia de la fuerza centrípeta da lugar al acercamiento del planeta hácia el sol, pero desenvuelve la fuerza centrífuga que á su vez domina en el afelio, alejando al planeta del sol para reproducirse el fenómeno en un movimiento orbitario siempre elíptico.

2.^a Los planetas en igualdad de tiempos recorren arcos elípticos desiguales, pero que encierran areas iguales.

Newton demostró que esta era una consecuencia necesaria del movimiento elíptico, en que el afelio es producido por una fuerza continuamente acelerada que propende á alejar el planeta del centro de atraccion, y en el perihelio otra fuerza igualmente retardada de momento en momento que propende á acercar el mismo astro á su centro de atraccion. La compensacion perfecta de estas dos fuerzas no podia menos de describir areas iguales, porque cuando el planeta se halla mas próximo del sol, recorre el espacio con mas velocidad que cuando está mas lejano, pero con tal proporcion que en ambos casos los triángulos mixtos que resultan entre cada dos radios vectores, y los arcos elípticos de la órbita recorridos en igualdad de tiempos, deben encerrar areas iguales entre sí.

3.^a Los cuadrados de los tiempos empleados en recorrer los planetas sus órbitas, son entre los diversos planetas como los cubos de los grandes ejes de sus mismas órbitas.

Newton demostró que este fenómeno debía resultar de la ley del cuadrado de las distancias á que obedece la atraccion de la materia, pues obrando con mas energía en los cuerpos cercanos, debía resultar su movimiento orbitario mas rápido en la proporcion de los elementos orbitarios, así es que la velocidad debe ser en proporcion de los cuadrados, cuando las distancias deberian referirse á los cubos de los grandes ejes de las elipses orbitarias.

Para salvar las irregularidades aparentes que resultan del movimiento de los planetas y de los diversos sistemas de satélites entre sí, Newton dedujo que la atraccion obra segun las masas materiales, por manera que los planetas tienen mayor densidad cuanto mas cerca están del sol y viceversa; los mas lejanos son aquellos en que la materia está menos condensada, y por consecuencia tienen un peso específico menor. He aquí por qué se ha sentado que el hombre por el conocimiento

de las leyes de la gravitacion, se halla en estado de pesar los ponderosos cuerpos que circulan en el espacio, y que basta saberse que estos obedecen á la ley universal de la atraccion, y que sus movimientos se ejecutan segun las leyes de Kepler, para que conocidos estos y el volúmen de los astros que los ejecutan, pueda deducirse con entera certeza su masa y peso específico. Así, pues, dedujo Newton que si un planeta atrae sus satélites con menos energía que otro, es porque la masa de aquel es menor con relacion á su volúmen que la de este otro.

Finalmente, otras irregularidades de los movimientos orbitarios de los planetas las atribuyó Newton á la influencia que la atraccion de unos ejerce en otros, y á esto se dió el nombre de perturbaciones. Tal es el sistema de la atraccion ó gravitacion universal de que la ciencia es deudora á Newton. Este sistema recibió una fuerza redoblada por la aquiescencia de los astrónomos posteriores, y principalmente por los escritos de Laplace. Este gran geómetra en su mecánica celeste aplicó el cálculo á la estabilidad del sistema planetario, y á la precision de los movimientos orbitarios y de rotacion á los planetas, y halló que las fuerzas centrífuga y centrípeta eran bastantes para satisfacer á estas graves cuestiones, sellando con esto la obra de Newton que fué como un oráculo de la ciencia, y el contradecir la teoria de la atraccion ha venido á ser como una herejía científica.

Sin embargo, se ha visto la dificultad de sostener la propiedad de la atraccion como una cualidad inherente en la materia y al mismo tiempo la inercia de ésta. Si la materia atrae á la materia por una fuerza residente en sí misma dejaría de ser inerte, y si la atrae por una especie de instinto vendría á estar animada, y así es que en física se procura indirectamente salvar de esta dificultad, diciendo: que nada importa que la fuerza de atraccion resida en la materia misma ó que le venga del exterior, porque todo es una misma cosa cuando el desarrollo de las fuerzas de la gravedad se opera segun las masas materiales.

El sistema de la atraccion universal debió tener un éxito absoluto, en una época en que poco se conocian las acciones eléctricas y magnéticas. Luego que éstas han sido mejor estudiadas, no han faltado autores que atribuyan el movimiento de los astros á la electricidad, procurando esplicar la accion de ésta ya positiva ó ya negativamente, ya en mas ó ya en menos, con relacion unos cuerpos celestes á los otros; pero como era de esperarse, no han podido prevalecer estas hipótesis; porque mientras no se sepa qué cosa es la electricidad en sí misma, no podrá decidirse de la universalidad de su accion, y como aun así pudiera suponerse la electricidad como materia, aunque imponderable, sujeta ella misma á la fuerza de atraccion, el sistema de Newton ha pasado hasta nuestros dias triunfante, y como la base universal de los conocimientos científicos.

Yo no solo respeto esta creencia de los sabios, sino que convengo en que es la única que podia abrazarse segun el estado de la ciencia. Admiro como todos el gran génio de Newton, y le tributo mi parte en la gratitud general con que lo honra y glorifica la especie humana; y si alguna corona científica pudiese trazar mi débil pluma, gustoso la emplearia para engrandecer la memoria de aquel inmortal filósofo.

Pero sin disminuir en lo mas mínimo la sinceridad de estos sentimientos hácia aquel grande hombre, no me puedo impedir el pensar de distinta manera sobre las leyes generales de la materia, no solamente porque los conocimientos posteriores me han conducido á creer que no hay atraccion en ella, ni directa ni indirectamente; sino ademas, que aun en tiempo de Newton un exámen profundo de la cuestion hubiera demostrado la falsedad del sistema de atraccion, principalmente con respecto al órden planetario. Al combatir este sistema, no solo me guia el deseo de demostrar otro mas propio á satisfacer todas las indicaciones que los conocimien-

tos modernos exigen en las ciencias físicas, sino también alejar á las morales de este escollo terrible de las inteligencias.

Desde el momento que se creyó que la materia poseía en sí misma la fuerza atractiva y las afinidades químicas, cesó de creerse como absolutamente inerte, y en vano se ha procurado decir que estas cualidades las debe al Criador, porque siempre han dado lugar al materialismo, que para desarrollarse solo necesitaba el suponer que la atracción y propiedades químicas son cualidades propias de la materia y que le son coetáneas y eternas. Así la filosofía moderna se ha visto plagada de esta falsa conclusión, y la degeneración de la moral y las costumbres, así como el envilecimiento de las ideas filosóficas era una consecuencia necesaria. ¿Qué grandeza, qué dignidad ni qué virtud pueden nacer de sistemas ó de creencias en que se pierde ó disminuye la fe de la creación material y de la espiritualidad del alma?

Los sistemas astronómicos tal cual se discutieron hasta los tiempos de Newton, se reducian á determinar la clase de los movimientos planetarios. Cuando éstos vinieron á ser definitivamente reconocidos y sus leyes establecidas por Kepler, cuando la explicación de estos movimientos, por Newton, fué acogida con tanto entusiasmo por todos los astrónomos, era una consecuencia natural que se procurase conocer si sus deducciones podrían generalizarse y aplicarse á todos los cuerpos celestes incluso los cometas y las estrellas más remotas. El cálculo y los hechos han estado de acuerdo sobre este punto en los descubrimientos posteriores, y se ha reconocido con admiración que en la naturaleza toda existe esa grandiosa unidad de leyes, y que el universo entero presenta la armonía más sorprendente.

Pero si bien al establecer Newton la teoría de la atracción ó gravitación universal dió una clave general, para explicar al menos los fenómenos celestes con respecto á las fuerzas centripetas, no sucedía lo mismo con relación á las centrifugas; el movimiento de impulsión primitiva dado á cada cuerpo celeste por el Criador, no dejaba entrever una ley universal, y esta ley de disyunción choca con la instintiva persuasión del espíritu humano, que está siempre prevenido á ver un orden maravilloso en la economía general de la creación. Así es que Laplace, al ver la correspondencia admirable que hay entre la colocación y los movimientos de los planetas, todos dirigidos en el sentido en que el sol se mueve, todos colocados con corta diferencia sobre el plano de la eclíptica, y la relación inconcusa que existe entre este y el ecuador solar, exclamó: que se pueden apostar muchos millones de veces contra una, que todo esto no es debido al acaso, sino que en la creación ha habido un plan y un orden superior, aunque la ciencia no pueda conocer sus detalles.

Este deseo de buscar la unidad en la naturaleza, condujo al astrónomo Bode á investigar en la colocación de los planetas, y halló que hay entre ellos una regularidad de situación que parece doblarse de planeta en planeta comenzando por Mercurio. Esta simetría ha estado reconocida solo como una aproximación por todos los astrónomos, y se la titula: la ley de Bode, la que se espresa numéricamente.

Esta supuesta ley fué descubierta antes de conocerse los planetas telescopícos, situados entre Marte y Júpiter, y consecuentemente antes de descubrirse el planeta superior Neptuno. Así, pues, se halló que la ley correspondía bastante bien con relación á Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno y Urano, quedando en esta serie un vacío entre las órbitas de Marte y Júpiter. En aquel entonces se recordaron los sabios de que en tiempo de Pitágoras se tenía la tradición de que entre aquellas dos órbitas, en una época remota, existió un planeta que desapareció. Así, pues, al descubrir Bode la ley de la colocación de estos, se afirmó aquella creencia de los pitagóricos. Despues se han descubierto treinta y tantos planetas muy pequeños que cruzan sus órbitas en varias inclinaciones y bajo diferentes excentricidades

pero cuyas órbitas corresponden sin duda al lugar que la ley de Bode asignó al planeta que debería mediar entre Marte y Júpiter. Sobre este punto se han levantado varias cuestiones altamente filosóficas, de las cuales me ocuparé á su tiempo. ¿Existió y se destruyó en efecto el planeta de los pitagóricos? ¿Son los asteroides de la órbita de Ceres los trozos del planeta roto ó destruido? ¿Fué el choque de otro cuerpo celeste la causa de esta catástrofe? ¿O, finalmente, los asteroides son planetas independientes y que jamás han estado reunidos?

La ley de Bode no ha encontrado mucho favor entre los astrónomos, porque no pueden explicarla ni hallar para ello una causa clara y precisa. Ya en su lugar demostraré esta causa, y que Bode no encontró el verdadero enlace proporcional de las distancias de los planetas, pues la duplicación de las proporciones no debe referirse á las distancias sino al movimiento de los planetas con referencia al rotatorio del sol, cuya ley se me permitirá enuncie como un descubrimiento mío.

Como era de esperarse, conocido el sistema de los movimientos planetarios con relación al sol, hizo perder mucho á la importancia relativa de la tierra, y se comenzó á mirar al astro central como más importante en la economía del universo; pero para explicar la dependencia ordenada de todos los planetas, el célebre conde de Buffon imaginó un sistema ó teoría de la tierra con que inauguró su historia natural.

Aquel naturalista supuso que el sol es una masa líquida, por el efecto de la enorme cantidad de calórico que lo mantiene en fusión como lo estarían los metales en un horno fuertemente calentados. Por consecuencia, que por la fuerza de atracción la masa fluida del sol, propendiendo á un centro común, tiene la forma esférica. En este estado supone que un gran cometa vino á chocar contra él, y por su inmensa velocidad arrojó en el espacio una cantidad considerable de la materia encandeciente del sol, que por su fluidez y por la atracción de sus partículas se dividió en porciones que tomaron la forma esférica. Las más pesadas y de menor peso específico permanecieron las más cercanas, y viceversa las mayores y de menor peso específico se alejaron más del sol. Por el efecto mismo de la atracción permanecieron algunas pequeñas masas cercanas á otras mayores, y cuando todas se enfriaron lo suficiente, se convirtieron en los planetas y en sus satélites. En punto al anillo de Saturno, la materia líquida circuló en torno del planeta por la fuerza centrifuga y se enfrió y condensó en la forma anular.

Finalmente, Buffon trató de demostrar que el choque del cometa infundió el movimiento general de los planetas á que se da el nombre de fuerza centrifuga, y que por esto todos manifiestan la misma dirección en su marcha y en la de sus satélites. Que la fuerza de atracción mantiene el equilibrio con la de impulsión, pero que ésta cederá poco á poco, y que vendrán los planetas con el tiempo, á caer de nuevo sobre el cuerpo del sol de donde brotaron y donde se confundirán en el porvenir.

Las objeciones que desde un principio se levantaron contra la teoría de Buffon, son tan fuertes que se ha pensado generalmente que ni el mismo naturalista que la produjo la creyó cierta, y que al esponderla no pensó en otra cosa que en lucir su inventiva y su ingenio, como en un discurso académico ó en un romance.

La pequeña masa de los cometas; su constitución generalmente nebulosa; sus movimientos en elipses, más ó menos prolongados; su dependencia del sol; el núcleo sólido y oscuro de este astro, que es observado por medio de sus manchas; y por último, la naturaleza gaseosa de la atmósfera solar, en la que existe esa capa brillante á que se ha dado el nombre de fotosfera, son otros tantos fenómenos de donde brotaban tan fuertes objeciones contra la hipótesis de Buffon, que ésta no pudo en lo absoluto sostenerse. Pero aun cuando no existiesen tantos medios experimentales y de observación para combatirla, bastaría el carácter fortuito y casual que da á la

formacion de la tierra y los planetas para desecharla. ¿Esta creacion tan llena de maravillas, de orden y de unidad ha podido ser el efecto del acaso y de un accidente cosmogónico? ¿El sol mismo no existió sino para dar naciencia á los mundos por medio de una catástrofe? ¿Serán necesarias catástrofes igualmente gratuitas para explicar la formacion de los innumerables sistemas planetarios que existen en los orbes sidereales? La razon se resistiria á responder afirmativamente estas cuestiones, aun cuando la naturaleza y la esperiencia no la convenciesen de lo contrario.

Herschell fué uno de los astrónomos de génio, de habilidad y de constancia que mas han enriquecido la ciencia con sus descubrimientos ó investigaciones; principalmente fué uno de los que han hecho mayor número de reales adquisiciones en la ciencia sidereal. Armado de sus poderosos anteojos y telescopios descubrió un número prodigioso de nebulosas, y observó que la mayor parte de éstas se resuelven en grupos de estrellas apiñadas, y que por su estrema lejanía solo presentan el aspecto de nubecillas, ó sea de una luz blanquecina de donde derivan su nombre. Pero otras nebulosas no pueden resolverse en estrellas á pesar de los telescopios mas poderosos, y presentan el carácter de un fluido cósmico luminoso, en el cual se opera un trabajo de condensacion hácia el centro, generalmente mas luminoso. Herschell, sin hacer una teoría detallada, llamó á estas nebulosas sistemas planetarios en el curso de su construccion.

Laplace dió á esta idea una estension mayor y mas metodizada. Hace las nebulosas como constituidas por la materia ponderable diseminada en el espacio, la que á virtud de la atraccion se va reuniendo poco á poco y formando núcleos que llegan á ser astros, sujetos con el tiempo á las leyes comunes de la gravitacion universal. De este modo supuso que una gran nébula constituyó nuestro sistema solar; que en esta nébula se reunieron todos los elementos centrales y constituyeron el sol; que despues por las mismas leyes de la atraccion y el trabajo de los siglos se fueron reuniendo en núcleos: primero, los elementos mas cercanos al sol y por consecuencia los mas densos, y así progresivamente los mas lejanos y de menor densidad, originando los planetas por su orden, Mercurio, Vénus, la Tierra, &c., dando así lugar á la diferencia de gravedad específica que en ellos se encuentra. Cada uno de estos planetas antes de consolidarse enteramente, constituyó asimismo una pequeña nébula semejante á la grande solar, y así dieron estas nébulas subalternas origen á los satélites que circulan en torno de los planetas que las han originado. En cuanto al anillo triple de Saturno, lo hace resultar de la misma materia nebulosa, condensada y solidificada antes de reunirse al núcleo del planeta. Por último, cree que los cometas no pertenecen á la gran nébula solar, sino que son pequeñas nébulas ambulantes dispersas en el espacio, y que la fuerza atractiva del sol se apropia sucesivamente y en todas direcciones. Así, pues, segun Laplace, el equilibrio estático está perfectamente establecido en el sistema planetario, y la gravitacion universal basta para garantizar su continuacion y su orden.

En este sistema hay una parte de observacion que no puede desecharse, pero al lado de ésta se levantan grandes y serias objeciones. ¿Qué cosa son esas nébulas que han originado los astros? ¿Por qué se hallan diseminados éstos en el espacio? Si la atraccion es universal, ¿por qué no se han condensado en un solo núcleo? O por lo menos, ¿por qué la gran nébula solar no se agregó íntegramente en el sol? ¿De dónde vienen los movimientos orbitarios elípticos de los planetas? ¿Por qué tienen sus movimientos de rotacion análogamente? ¿Por qué los satélites tienen, en general, un movimiento rotatorio que se completa en el mismo tiempo que el orbitario? Todas estas objeciones parecen otros tantos escollos que está lejos de vencer completamente el sistema de Laplace; pero aun cuando pudiera darse una explicacion plausible á todos ellos, ésta se cifraria en el sistema

general de la atraccion newtoniana, y así vendria á envolverse en las dificultades generales en que se envuelve aquel sistema. Nada que parezca gratuito ni casual puede admitirse en la obra grandiosa y sublime de la creacion del universo.

Y de facto: si supusiésemos los astros, planetas, satélites y cometas criados por la Omnipotencia, ó impulsados por ésta en el espacio con una fuerza impercedera, y si el movimiento de traslacion dado así á aquellos cuerpos celestes, modificado por la atraccion universal, se considerase como el resultado milagroso y análogo de las fuerzas centrífuga y centripeta, se disminuirá la dificultad de la explicacion, aunque se haria mas metafísica. Pero dejarse, como en el sistema de Laplace, la accion de la gravedad y obrando en la materia cósmica universal antes de condensarse ésta en núcleos, y en vez de concentrarse toda la materia en un solo núcleo dividirla y organizarla en grupos diferentes, es una cosa que se resiste á la razon, á pesar del gran respeto que se debe al Autor de la mecánica celeste.

Pero ya tengo indicado que la teoría de la atraccion no resiste á un exámen severo, y aunque sucintamente procuraré probarlo.

En la naturaleza existe tanta exactitud y constante regularidad en los hechos que conocemos con el repetido nombre de las leyes de Kepler, que en cuantos planetas se descubren de nuevo, solo se estudia la cantidad de su movimiento diurno y los elementos de sus órbitas para saberse su distancia y todos los pormenores necesarios á su colocacion y movimiento en la economía solar. Así lo practicó Herschell al descubrir Urano en 1781; así lo practicó Galle, descubridor de Neptuno, en 1846, por las indicaciones de Le Verrier, y así lo han practicado todos los descubridores de los 33 planetas situados entre Marte y Júpiter. Para la construccion de una órbita, segun las leyes de Kepler, basta un corto tiempo: la observacion posterior de revoluciones enteras, no hace sino confirmar los resultados de la teoría. Esta se halla asimismo confirmada en los movimientos estrellares que hasta ahora se han estudiado.

De este modo, es evidente que si consideramos la fuerza centrífuga como necesaria para la traslacion de los astros en torno de un cuerpo central, y que en éste hay un principio de atraccion que modifica el movimiento tangential y lo convierte en orbitario, es indispensable concluir que la fuerza centrífuga depende de la centripeta, porque así lo demuestra incontrastablemente la naturaleza de la proporcionalidad universal que hay entre los cuadrados de los tiempos de las revoluciones y los cubos de los grandes ejes de las órbitas elípticas, establecida en la tercera ley de Kepler. Pero si la fuerza centrífuga fuese un impulso tangential, que no dependiese en su intensidad de la fuerza centripeta, unos astros caminarian con una velocidad y otros con otra diferente, sin que fuese urgente como lo es en la naturaleza la proporcionalidad de las velocidades á la longitud de los grandes ejes de las órbitas elípticas.

Pero en medio de esta proporcionalidad de las velocidades y los grandes ejes de las órbitas de los planetas y cometas, hay una variedad absoluta entre ellos con respecto al oblongamiento de las elipses sin haber dos idénticas, y variando desde la forma casi circular hasta aquella elipse en que por su estremo oblongamiento se semejan á la parábola. ¿De dónde viene, pues, esa irregularidad? ¿Y de dónde emana la variedad que existe entre las revoluciones de los planetas sobre sus propios ejes, contrastando con la uniformidad que acerca del mismo movimiento ofrecen los satélites? Cuestiones son estas que no resuelve el sistema de atraccion, que como la ley de Bode, deja inexplicables, y cuyas causas espero evidenciar.

Pero aquel sistema es vulnerable, aun en el análisis del movimiento planetario en órbitas elípticas. Véamos como lo esplicó su autor.

Un planeta se halla urgido por dos fuerzas, la una centrípeta que lo atrae constantemente hacia el sol, y la otra centrífuga que lo impulsa siempre á escaparse por la tangente, y de ambas resulta el movimiento elíptico; porque la fuerza centrífuga cuando obra con mayor intensidad, va alejando poco á poco del sol al planeta hasta que éste llega al extremo mas lejano ó afelio de la órbita; pero en él la marcha del planeta viene á ser tan lenta que da lugar á la atraccion solar á obrar con mas energía, y á su virtud comienza una reaccion atractiva que acerca al planeta en su revolucion poco á poco hacia el sol, hasta el extremo mas cercano ó perihelio de la órbita; pero en este la marcha del planeta viene á ser tan rápida que da lugar á la reaccion de la fuerza centrífuga para alejar de nuevo al planeta hasta el afelio y así sucesivamente. Para dar al cálculo un baño mas complicado se hacen obrar las dos fuerzas alternativamente en espacios pequeños, y así la suma de las preponderancias alternativas de cada una de dichas fuerzas vienen á producir el afelio y el perihelio de la órbita; pero sea cual fuere la manera de desarrollar el cálculo, el resultado se traduce estrictamente del modo que sigue: *Las fuerzas centrípeta y centrífuga de un planeta dominan alternativamente en su movimiento orbitario, de tal modo que la primera obra acercando al planeta hacia el sol, y por este medio desenvuelve la energía de la fuerza centrífuga; y viceversa, ésta obra alejando el planeta del sol, y de este modo desenvuelve la energía de la fuerza de atraccion.* ¿Quién no ve la contradiccion y falta de lógica de esta conclusion? ¿Si estas son dos fuerzas divergentes de cuyo equilibrio resulta el movimiento elíptico, cómo es posible que cuando la preponderancia de la una llega á su máximo no produzca otro efecto que el de escitar la energía de la fuerza opuesta? Verdaderamente que bien examinada esta cuestion se siente uno sorprendido de cómo es posible que haya prevalecido esta esplicacion por mas de dos siglos, escapando su verdadero análisis á tantos sabios astrónomos. Pero á pesar de esto no se puede continuar con la misma creencia, cuando se observa que en dos fuerzas independientes la una de la otra no puede haber esta reaccion, porque la conclusion esactamente lógica seria que si las dos fuerzas pueden desequilibrarse, en la preponderancia de la centrípeta el planeta se acercaria constantemente en espiral hacia el sol hasta caer sobre de este astro, y si la fuerza centrífuga fuese la preponderante, el planeta se alejaria en espiral indefinidamente del sol. Pero hacer preponderar sobre la materia inerte una fuerza, y que cuando llega á su máximo de preponderancia no continúe ésta, y tenga por resultado solamente el hacer preponderar á su contraria, es una conclusion que jamas podrá demostrarse rigorosamente, porque bien examinada esta cuestion dinámica, el solo equilibrio posible entre las fuerzas centrífuga y centrípeta seria el movimiento circular.

Pero puesto que los movimientos orbitarios elípticos existen, éstos deben ser el resultado de fuerzas análogas que obren conformemente en todos los momentos y en todas las distancias, ó mejor dicho, no pueden ser sino el resultado de una sola fuerza.

Esta fuerza no es la atraccion universal que se supone ejerce la materia sobre la materia, y lo voy á probar asimismo.

1.º Observemos que si hubiese una verdadera atraccion en la materia, ésta obraria como lo indica la teoría de Newton en razon directa de las masas é inversa del cuadrado de las distancias; pero esto no es lo que existe en la naturaleza, porque no se encuentra una proporcionalidad en la colocacion de las masas planetarias, pues la pequeña masa de Marte se halla mas lejana del Sol que las

masas considerables de la tierra y de Vénus, y las enormes masas de Júpiter y Saturno son mas cercanas que las masas menores de Urano y Neptuno. Esta irregularidad contraria tanto mas la teoría de la atraccion, cuanto que en general lo que se observa es que las grandes masas se hallan mas lejanas del sol que las pequeñas, lo que es enteramente opuesto á la teoría en que la fuerza atractiva que el sol y los planetas ejercen mutuamente debería ser en razon de las masas, y por lo tanto las mayores debian estar mas cercanas. Ni puede tampoco apelar, para escapar de la dificultad, á decir que las grandes masas se hallan alejadas porque la atraccion se desenvuelve segun el cuadrado de las distancias; y por consecuencia, que aunque los planetas mas pequeños se hallan mas cercanos, en ellos ejerce el sol una atraccion mas poderosa por su cercanía que sobre las masas mayores lejanas, porque se ve que en la medida de la fuerza atractiva se debería considerar ante todo, la enorme masa solar muchísimo mayor que la de los planetas y satélites todos juntos, y porque, si en la cercanía debe obrar con mas energía la atraccion, ¿por qué no caen sobre el sol las pequesísimas masas del os cometas? Esta objecion es tanto mas fuerte cuanto que en el cometa de 1680, los astrónomos preocupados con el sistema de la atraccion, viendo aproximarse tan rápidamente el cometa hacia el sol, esperaban ver confirmada la teoría, y caer aquel cuerpo en la gran masa solar. Pero contra la expectativa general, la pequesísima masa del cometa, despues de acercarse en su perihelio hasta la sexta parte de diámetro del sol, volvió á alejarse de este astro, como si en vez de atraer el cometa lo repeliese vigorosamente con gran sorpresa de los astrónomos y del mismo Newton que lo observó, pues creyó, sin embargo, que este cometa necesariamente deberá caer sobre el sol en alguna de sus próximas revoluciones. [Véase la *Astronomía popular de Arago*, tomo 2, pág. 457.] ¿Y qué se diria del cometa de 1835 que se acercó al sol mucho mas que el de 1680?

La astronomía cometaria está erizada de escollos donde debe sucumbir la teoría de la atraccion. En las revoluciones del cometa de Halley se han observado irregularidades que se han atribuido á las perturbaciones ejercidas por los planetas cercanos al tránsito del cometa. Estas perturbaciones han estado calculadas de avance, de manera que Clairaut, que completó los cálculos hechos por Halley para la reaparicion del cometa en 1759, ajustó un retardo de 618 dias á la revolucion precedente, 100 dias á causa de la atraccion de Saturno y 518 por la de Júpiter, cuyo cálculo confirmó el resultado que á primera vista parece confirmar la teoría de la atraccion, pero que bien estudiado la perjudica. ¿Cómo es posible que las pequeñas masas de Saturno y Júpiter puedan detener la marcha del cometa 618 dias, y que la enorme masa del sol no detiene en lo absoluto al cometa, cuya masa es tan pequeña? En buena lógica, si la atraccion solar existiese, como se hace suponer existe en Saturno y Júpiter, es decir, retardando la marcha del cometa, cuando éste llegase al perihelio, debería ó caer sobre el sol ó perder la elipticidad de su órbita, continuando en una curva circular en torno del astro del dia. Por último, lo menos que podia esperarse seria un retardo considerable en su marcha. Pero nada de esto sucede en ninguno de los cometas periódicos, y los elementos de sus órbitas elípticas se calculan como los de los planetas, es decir, con igualdad de áreas en igualdad de tiempos, lo que no podria verificarse si un retardo viniese á tener lugar en el perihelio. Podrá objetárese, sin embargo, el que verificándose las perturbaciones dan margen á confirmarse la teoría de la atraccion; pero si bien se estudian los fenómenos de las perturbaciones, se encontrará que por el contrario acumulan pruebas para destruirla. En algunas perturbaciones parece que se verifican por una tendencia de aproximacion, y en otras como si hubiese una verdadera repulsion; pero ni en uno ni en

otro caso hay fuerzas residentes en los núcleos planetarios. Tan opuesta á la verdad es la idea de la atraccion como la de repulsion, á pesar de que de esta última manera parecen perturbarse los planetas Júpiter y Saturno. Pero dejando los detalles de esto para su sitio, observemos, no obstante, lo que sucede con la luna. Este satélite se mueve acompañando la tierra en la órbita anual de ésta al rededor del sol: su movimiento, con respecto á este astro, es sinuoso y desigual, de manera que forma en el año poco mas de veintiseis sinuosidades poco desviadas del plano de la eclíptica. En las sinuosidades mas lejanas del sol y cuya convexidad mira hácia este astro, se acelera el movimiento de la luna y avanza á la tierra de Occidente á Oriente; pero en las sinuosidades mas cercanas al sol y cuya convexidad mira hácia éste, el movimiento de la luna se retarda y deja pasar la tierra hácia delante. El resultado de estos movimientos de la luna con respecto al sol, es producir un orbitario con relacion á la tierra. La órbita de la luna tiene cosa de 5° de inclinacion con respecto al plano de la eclíptica, y completa cada revolucion en 27 dias $\frac{1}{2}$. Pero el disco de la luna se encuentra, aunque en muy pequeña proporcion, aumentado en los cuartos creciente y menguante, y disminuido en la conjuncion y en la oposicion. Véamos como esplican los partidarios de la teoría de la atraccion este fenómeno independientemente de la revolucion de la absides ó retrogradacion de los nódos lunares.

“En la conjuncion, dicen, la luna se halla mas cerca del sol que la tierra, y la atraccion de aquel astro produce el alejamiento de la luna con respecto de ésta. En la oposicion, por el contrario, es la tierra la mas cercana, y por lo tanto atraida preferentemente por el sol, lo que á su vez produce el mismo resultado del alejamiento del planeta y su satélite.” No puede en buena lógica seguirse esta opinion, porque el sol no debería atraer estos dos cuerpos aisladamente, sino como componiendo una sola masa; pero aun en la hipótesis de la atraccion, véamos lo que debía suceder. Cuando la luna está en oposicion, no por eso cambia la de la tierra con respecto á la atraccion solar; si algun resultado debía acontecer seria el de acercarse el planeta y su satélite, porque la luna debería sentirse atraida por las fuerzas reunidas del sol y de la tierra, y por consecuencia con disposicion para acercarse hácia ésta: en cuanto á la tierra debería producirse un resultado análogo, porque la atraccion del sol debería disminuirse por la atraccion opuesta á la de la luna. Así, pues, en ambas consideraciones, si hubiese un principio de atraccion tanto en la oposicion como en la conjuncion, deberían aproximarse la tierra y su satélite; pero como sucede lo contrario, es necesario atribuir el fenómeno á otra causa.

La colocacion y movimientos del sistema solar perjudican gravemente al sistema de atraccion. Casini, Bradley, Mayer, Lalande y otros astrónomos habian ya sospechado que el sol se traslada en el espacio con todo el sistema planetario; pero Herschell tomó esta cuestion con aquel vigor que le era propio. Para darse cuenta del movimiento de traslacion del sol, se hizo el raciocinio que sigue: La constelacion hácia la cual se dirige el sol debe aparecer de mas en mas grande, al paso que la constelacion de la cual se aleja debe disminuir de mas en mas á nuestra vista. Bajo de este principio, exacto en sí mismo, se dedicó algunos años á investigar si alguna de las constelaciones presentaban este doble fenómeno, y concluyó que el sol se dirige en su movimiento orbitario hácia la constelacion de Hércules. Despues de Herschell, Prevot, Struve y Argelander, se han dedicado á la misma clase de investigaciones, y han obtenido resultados muy poco diferentes de los de Herschell, por lo que hasta hoy parece que puede tenerse por cierto que es hácia aquella constelacion adonde el sol se dirige. Estas observaciones, demasiado recientes, no pueden darnos sino una idea del primer paso de la curva de

la órbita solar. Son los siglos futuros los que conocerán cuál es la ruta que sucesivamente siga el astro luminoso. Pero si bien este trabajo de observacion está encomendado á la posteridad, los astrónomos contemporáneos han pensado en investigar cuál es el centro de atraccion en torno del cual se mueve el sol. Algunos astrónomos, pensando que una sola estrella, y aun el mismo Sirio, no seria suficientemente poderoso para producir la atraccion necesaria para determinar la revolucion solar, han supuesto que este punto de atraccion debe existir en algun grupo de estrellas, y creyeron que probablemente seria el de las Pleядes; puso Herschell la vista en una pequeña nébula descubierta por Halley, en la constelacion del Centáuro, en la cual no se percibe al ojo desnudo ninguna estrella; pero vista con el fuerte telescopio de 12 metros, de Herschell, se le podian contar mas de 14.000, y aquel gran astrónomo pensó que este podía ser el punto de atraccion del sistema solar. He entrado en estos detalles para llamar la atencion del lector acerca de la colocacion del sol con todo su sistema planetario, que es con corta diferencia el centro de la inmensa nébula anular, conocida con el nombre de la via lactea. En ésta las estrellas están tan apiñadas que á la vista no se discernen aisladamente, y su conjunto parece solo una luz blanquecina. Esta nébula, ó mejor dicho, este conjunto de nébulas forma una especie de círculo meridiano con respecto al plano de la eclíptica, y no puede uno menos de hacer las reflexiones mas obvias sobre este compuesto prodigioso de masas estrellares. Si el plano de la eclíptica fuese el mismo del plano de la via lactea, los planetas parecerian ser atraidos fuertemente por la infinidad de estrellas de la via lactea, y se procuraria sacar partido de esta circunstancia para demostrar el sistema de la atraccion, y aun de la elipticidad y direccion de las órbitas planetarias. Pero esto no es así: en vez de coincidir los planos de la eclíptica y de la via lactea, son casi cruzados el uno y el otro, y solo se intersectan en ángulos casi rectos. Así, pues, ¿cómo podría combinarse la idea de buscar un centro de atraccion á la órbita solar, sin hallar verdaderamente sorprendente el que los movimientos planetarios en nada parecen estar influidos por la atraccion de la estupenda profusion de estrellas que componen la via lactea, y que la colocacion que las órbitas planetarias ofrecen con respecto á esta inmensa nébula, en vez de obedecer á las indicaciones de la teoría de la atraccion, parecen por el contrario coincidir lo menos posible con ella, como si existiese una verdadera repulsion? ¿Es acaso lógico el creer que una pequeña nébula del Centauro sirve de punto de apoyo y centro de atraccion al sol con todo su sistema planetario, cuando la inmensa nébula de la via lactea no parece influir ni aun para determinar el plano de la eclíptica?

En física se han procurado esplicar las oscilaciones del péndulo, como debidas á la accion de la gravedad ó atraccion terrestre (véanse los Elementos de física de Pouillet, cap. 4.º) “Un péndulo en quietud, se dice, indica por su posicion vertical la direccion de la gravedad, mas luego que se le desvía de ésta y se le abandona á sí mismo, la accion de la gravedad le hace descender y ascender del lado opuesto casi otro tanto de lo que descendió, para repetir esto muchas veces, siendo las oscilaciones así repetidas isócronas independientemente de su amplitud. Un péndulo simple, se dice, oscilando en el vacío lo haria perpetuamente, y si no lo hace el péndulo ordinario es porque sus oscilaciones van disminuyendo y llegan á extinguirse por la resistencia que le opone el aire y por los frotamientos del punto de suspension.” El péndulo presenta varios fenómenos importantísimos, de que me ocuparé en el cuerpo de esta obra; por ahora baste observarse que la deduccion que se concluye en física es errónea, porque suponer que la atraccion obliga al péndulo á descender y ascender para repetir esto perpetuamente, es nulificar la accion de dicha fuerza. El único resultado lógico seria que desviado de

la vertical y abandonado á una fuerza constante de atraccion terrestre, reasumiria instantáneamente la posicion vertical cuantas veces se le desviase. Pero en la ignorancia de la causa de las oscilaciones del péndulo (la que á su tiempo demostraré) se ha esplicado del modo posible, envolviéndose la teoría en las fórmulas del cálculo, sin que esto haya podido hacerla consistente.

Tiempo es ya, ciertamente, de que la teoría de la atraccion sucumba. Si despues de la multitud de instrumentos que hoy se poseen y que experimentalmente pueden demostrar la causa verdadera de la luz, de la gravedad, del calor, de la electricidad, del magnetismo, y de las afinidades químicas, los hombres aun quisiesen sostener la teoría de la atraccion, no parecerian mas sagaces que los peces. Para ilustrar esta comparacion, supongamos por un momento que aquellos del golfo de México, que jamas salen á la superficie del agua, racionasen, les pareceria sin duda increíble el que se les dijera que existen en un elemento casi inelástico aunque fluido y morible; el cual es tan pesado que tiene una sesta parte del peso especifico del fierro. Ellos creerian, al ver la facilidad con que se mueven, que se hallan en el vacío, y cuando se sienten impulsados por la corriente de rotacion, con la velocidad de cuatro millas por hora, parecerian muy filósofos, diciendo que un principio de atraccion en el fondo los estiraba con aquella fuerza. Ahora, supongámos que uno de los peces que salen á la superficie del agua entrase en la discusion, les diria: nosotros no estamos en el vacío sino en un liquido necesario para respirar. En el momento que salimos de él sentimos en el vacío la agonía de la muerte. En cuanto á la fuerza de atraccion, reside en las costas y no en el fondo, porque dicha fuerza tiene una direccion horizontal. Ya veriamos que estos peces tendrian mas conocimientos, sin esplicar con verdad los fenómenos. Tiempo es ya, repito, de conocer el elemento primitivo ó medio imponderable en que existen los cuerpos todos del universo, y este conocimiento alumbrará las ciencias como la luz de un faro en las tinieblas de la noche.

Siguiéndose en esta obra la secuela estricta de proposiciones y sus pruebas, se seguirá la investigacion de consecuencia en consecuencia, y se verá el tránsito necesario que hay entre las premisas metafísicas y los fenómenos físicos, y entre éstos y sus consecuencias. La formacion de los orbes son el necesario resultado de las leyes que actúan un elemento primitivo, así como los movimientos y trasformaciones de los astros son la consecuencia necesaria de su formacion. La astronomía y la geología obtendrán nuevas luces. Ni sus leyes ni sus fenómenos han sido bien comprendidos. No hay fuerzas centrífuga ni centrípeta. Las evoluciones de los astros son debidas á los imponderables, así como las evoluciones de los imponderables no son sino secundarias; el elemento primitivo las ocasiona con su movimiento normal, y así todos los fenómenos astronómicos deben á él su origen. Él alimenta el diástole y sistole del universo, él obedece la inmediata ley de la creacion; todas las fuerzas que de él se derivan son las evoluciones armónicas de la naturaleza; pero el origen de todas las fuerzas es la voluntad divina; ésta no puede jamas dejar de producir efectos absolutos y universales; el mas pequeño momento y el fenómeno mas sencillo son resultados de la voluntad suprema, que con sus actos constituye la absoluta duracion de los tiempos y la vida del universo entero. Lo máximo y lo mínimo, en extension ó duracion fisica, son igualmente un punto y un momento; si se comparan con lo infinito y lo eterno, su diferencia es solo relativa. ¿Podré acaso demostrar estos fundamentos universales? Espero que sí: afortunadamente la sencillez de las causas y la grandeza prodigiosa de los efectos es lo que distingue esencialmente las obras del Criador, y conocida una verdad fundamental, conduce la luz sobre el universo cual una antorcha prodigiosa que con su claridad demues-

tra que ni hubo caos ni hay misterios. El espíritu, apoyado en Dios, puede fácilmente investigar en la creacion y en la sublime naturaleza.

Así pues, se verá que un solo elemento material ha bastado para la formacion del universo físico; los imponderables son secundarios; ternarios los elementos químicos; cuaternarios los regularizados, y quinarios los organizados. Preparados con la secuela espermental que demostrará estos resultados podremos emprender el estudio de la vida, y se verá que nada hay muerto en la naturaleza. La destruccion de un organismo origina otros organismos, y así la Biología viene á ser una ciencia universal; el estudio de cada sér físico vendrá á ser el estudio de su vida.

De esta manera, despues de los fenómenos universales, estudiaremos la vida astronómica. El sistema planetario á que pertenece nuestro globo nos facilitará el conocimiento de sistemas mas complicados, y las leyes absolutas de los cuerpos celestes, la unidad de su conjunto y el fin á que se dirige su portentoso compuesto. Nuestro sistema solar como mas accesible á nuestros instrumentos nos demostrará la verdadera causa de la escentricidad de las órbitas planetarias. Las órbitas circulares no son imposibles, y si los cuerpos celestes describen órbitas elípticas es solo por peculiaridades propias á ellos mismos, así es que la elipticidad y escentricidad varian en cada cuerpo celeste como sus revoluciones sobre sus propios ejes. Las perturbaciones son fenómenos que deben su origen á causas inversas que las que le señala la ciencia actual. No hay atraccion universal, ni es necesaria para esplicar los fenómenos de la gravedad; éstos y su causa pueden demostrarse por medio de instrumentos y con experimentos tangibles. Las fuerzas celestes son tan portentosas por su magnitud como por su simplicidad; todas son el resultado del movimiento primitivo de la materia, y la consecuencia absoluta de la formacion de ésta. Así es que la formacion de los núcleos celestes dió origen necesario á su movimiento y á la lenta evolucion de sus trasformaciones.

Estas se encuentran evidenciadas en los fenómenos geológicos, y la gradual aglomeracion de elementos armoniosos es conducida por un plan admirable. La vida orgánica es absoluta; ella se refiere á todo el universo si se atiende á la armonía del conjunto.

En estas consideraciones generales tendremos una gufa segura, porque las leyes de la creacion del universo son inmutables, pues las mismas fuerzas y leyes que lo formaron lo conservan. Esto trae consigo una doble ventaja, porque con el conocimiento práctico de los fenómenos podemos llegar á conocer las leyes que los originan, y con el de éstas las leyes de la creacion. Por último, conocidas las leyes primitivas, nos encontramos guiados por ellas ante la presencia inefable del Criador.

Para obtener este resultado tendremos otro tambien muy importante, y es la distincion que existe entre las obras de Dios y las de la naturaleza; las primeras son inmutables, las segundas son dirigidas especialmente á una infinidad de cambios y trasformaciones. La causa de esto es obvia. Dios ha puesto ciertas leyes inmutables que sirven de base al sistema general del universo, y afortunadamente es fácil encontrarlas, así como sus resultados constantes; á éstos insusceptibles de cambio llamo las obras de Dios, porque aunque las leyes y fenómenos que produce la naturaleza son tambien la obra del Criador, sin embargo, estos últimos tienen la propiedad de producir cambios que continuamente modifican la naturaleza misma y que muchas veces son producidos por la accion de seres dotados de libertad, como el hombre.

Sentado esto, hallaremos que en donde quiera que dirijamos nuestras investigaciones, encontramos con fenómenos que ceden fácilmente á nuestra inteligencia é industria, y otros que son inmutables á la accion reiterada de todos nuestros esfuer-

zos. Entre estos últimos se hallan hasta hoy los fenómenos que nos presenta la materia orgánica y el organismo.

Cuando se comenzaron á sujetar al análisis los cuerpos, se creyó por los primeros químicos que llegarían á sujetarse á operaciones analíticas, cuerpos que han resistido á todos los esfuerzos de la química y que ha tenido que calificarlos como elementales. Sin embargo, por mucho tiempo se creyeron elementales las nueve tierras á que llamaron bases alcalinas, como la potasa, la sosa &c., hasta que Davis les aplicó la pila galvánica, y encontró que no eran sino óxidos metálicos; este resultado hizo mas cautos á los químicos, y hoy se dicen elementales aquellas sustancias que la química no puede descomponer, pero nadie afirma que sea imposible el descomponerlas. Puede decirse que la química es el arte de obtener con igualdad de procedimientos igualdad de resultados; así es que esta ciencia que ha producido efectos maravillosos en las artes é industria humana, tiene sin embargo el carácter de empirismo que necesariamente le da el deber todas sus resultas y deducciones á la esperiencia.

En punto á la síntesis, se hallan los químicos mucho mas ligados que en el análisis, porque generalmente hablando, solo pueden producir compuestos binarios, es decir, de dos elementos, despues de haberlos separado por medio del análisis: por ejemplo, sujeta el agua á una corriente eléctrica se obtienen de ella los gases oxígeno é hidrógeno que la componen, y si se inflaman estos gases así desunidos, vuelven á unirse y componer el agua. En la mayor parte de los casos, aun los cuerpos binarios despues de separados por medio del análisis no pueden volverse á reunir por la síntesis, y para obtener el compuesto es indispensable haberlo de otros cuerpos.

Pero si estas dificultades se pulsan en las composiciones binarias, muchísimas mas se encuentran en las ternarias, y por consecuencia en la materia orgánica, que por lo menos, en los casos mas sencillos, consta de oxígeno, de hidrógeno y de carbono, á lo que se dice en general hidrocarburo.

Al principio creyeron los químicos llegar por medio de su ciencia á conocer todos los fenómenos de la vida; pero el desengaño es tal, que ha llegado hasta decirse por muchos que la química orgánica no existe.

De facto, parece tanta la sencillez de los componentes, y tan inmensa la variedad de los compuestos orgánicos, que viene á ser fabuloso el análisis en este punto, porque sin duda nosotros no podemos asegurar que los elementos químicos que encontramos sean los únicos componentes de la materia orgánica, sino mas bien que ésta, en los diferentes procedimientos del análisis, asume ciertos tipos elementales en que genéricamente se convierte, de modo que nosotros al analizar la materia orgánica, no sabemos si hacemos una verdadera síntesis elemental.

En efecto, parece que la variedad de los compuestos orgánicos es infinita, pero que destruido una vez el organismo que se sostiene por la vida del ser organizado, sus partes componentes se van reduciendo á grupos atómicos normales, que en el último análisis obtienen formas y circunstancias generales. De este modo, por ejemplo, en la descomposicion de un animal se pueden dividir sus partes en materias, fibrosa, adiposa, serosa, caseosa, oleosa, albuminosa, &c.; pero todas vienen casi á reducirse á los cuatro elementos químicos, hidrógeno, oxígeno, carbono y azoe. ¿Podremos decir que el análisis de estos elementos es absoluto y que no puede ni simplificarse ni complicarse? No, ciertamente: y si la ciencia filosófica tuviese por límites la química, habría que reducirnos á dudar si los elementos que ésta obtiene, son susceptibles ó no de division ó simplificación, aguardando la resolucion de este problema á los experimentos y sus resultados mas ó menos remotos. Pero en las investigaciones filosóficas, sin salir del sistema experimental, podemos estudiar los

fenómenos de la vida y del organismo en la escala gigantesca del universo, y espero demostrar esta verdad: que todos los compuestos que en él existen son el resultado de la infinita variedad de agrupamientos de que son capaces los átomos del elemento único y primitivo que da origen á todos los elementos químicos que conocemos, y aun al número estupendo de los que nos son desconocidos.

La filosofía no puede circunscribirse á los recursos de una sola ciencia, sino apoyarse en los de todas. Cuando cesa la percepcion de los fenómenos físicos, de indicarnos la causa que los produce, nos resta el recurso del análisis químico, y cuando éste se hace á su vez impotente, podemos apelar al análisis geométrico y al dinámico; y por último, éste nos conduce á los límites de la reflexion, y percibimos las verdades de intuicion, las que no debiendo su origen á los sentidos, son de una simplicidad y exactitud absoluta, como sentidas metafísicamente por nuestra alma.

Pero para encontrar esta serie de verdades es preciso investigar en las leyes que actúan el universo, y en ese caso la filosofía vendrá á ligar las ciencias que hoy están si no desunidas, al menos emancipadas en la clase de sus medios experimentales. Ya en el día se reconoce la necesidad que hay de esta union y la correlacion precisa que debe ligar las ciencias para apoyarlas mutuamente. De facto, se sabe cuán necesarias son las matemáticas para el estudio de la astronomía; el de ésta para el de la física; el de la física, para el de la química; el de la química, para el de la fisiología; y por último, el de la fisiología para el de la biología. ¿Pero podrán jamas estas ciencias darnos ideas universales sin profundizar en la metafísica?

Los fenómenos que presenta la simple investigacion de la composicion de la materia orgánica nos demuestran la imposibilidad de marchar en las ciencias por la sola guia de los experimentos. La sencillez extrema de los elementos químicos que se encuentran en los cuerpos orgánicos no responde á la infinita variedad de sus resultados, por mas que se apure la combinacion de los números en las diversas proporciones de que son susceptibles dichos elementos, al menos hasta donde alcanza la escala experimental.

Y de facto, nosotros podemos hallar químicamente que la mayor parte de las sustancias animales se encuentran reducidas á los elementos siguientes, que dan un compuesto cuaternario:

Oxígeno.	}	Acido carbónico.	}	Carbonato de amoniaco.	
Carbono.					
Hidrógeno.					Amoniaco.
Azoe.					

¿Y podremos decir que al lograr el carbonato de amoniaco en nuestros laboratorios hemos logrado formar alguno de los infinitos compuestos orgánicos? No, ciertamente. Para que haya organismo es necesario que haya vida. ¿Luego qué cosa es la vida, y cuáles las leyes que la producen? ¿Puede acaso la química hacerse experimentalmente poseedora de estas leyes?

En el reino vegetal los compuestos elementales son mas simples que en el animal. En los vegetales los principios constituyentes mas comunes son el carbono, el oxígeno y el hidrógeno; el azoe es mas raro; se encuentran tambien en mas ó menos abundancia el fósforo y el azufre; asimismo el calcio y el potasio que se descubre casi en todos, principalmente en las cenizas; el sodio que existe en general en las plantas marinas; el silicio, el aluminio y el magnesio son mas raros; el hierro es mas comun; el cloro, el iodo, y el bromo lo son tambien en las plantas marinas; pero

si bien estos elementos se encuentran en el análisis, la síntesis no puede sacar partido ninguno de ellos para producir la materia orgánica, y aun bajo el influjo de la vida vienen á ser sus misterios incomprensibles para la ciencia experimental.

Se sabe que cultivada una planta de alga marina sobre un plato de porcelana, y regada solamente con agua destilada, crece con sus mismas formas, y produce los mismos elementos constituyentes. ¿De dónde, pues, obtiene el clorato de sodio de que ella abunda? ¿Y el polluelo encerrado aún en su cascara, de dónde obtiene el fosfato de cal que tan abundantemente se halla en sus huesos? ¿Se encuentran acaso el fósforo y el calcio en el albumen? Es evidente, que químicamente hablando, no, porque el albumen es un compuesto de gases.

Ciertamente que para investigar en los fenómenos de la vida, es necesario experimentar en una escala incomparablemente mayor que la de nuestros laboratorios.

Todas las sustancias que químicamente hallamos en los vegetales, las encontramos asimismo, excepto el aluminio, en los animales; pero si en aquellos la base general son los hidrocarburos, en las sustancias animales esta base es comunemente cuaternaria como se ha dicho. En los animales superiores y en el cuerpo humano estos elementos se hallan acompañados del azufre, principalmente en los pelos, la albumina y la materia cerebral; del fósforo especialmente, en los huesos, los dientes y el cerebro; del fluor, sobre todo en los huesos y los dientes; del potasio, el sodio, el magnesio y el calcio, principalmente en los huesos y los dientes; de la manganesa y el silicio, con particularidad en los pelos; y en fin, del fierro, principalmente en la sangre, el pigmento negro y el cristalino del ojo.

Pero si bien en el análisis encontramos estos elementos químicos, ¿podremos decir que existen en el cuerpo viviente? ¿No podríamos asimismo establecer que ellos se forman por las operaciones del análisis mismo? Las calidades humorales de los séres organizados, no solamente son distintas en el sér viviente y en el muerto, sino que tambien varían en la disolución que sobreviene despues de la muerte. En unas circunstancias sobrevienen la fermentacion ó putrefaccion; en otras la carbonizacion, y en otras, en fin, la desecacion y la petrificacion. Los huesos espuestos á un hervor prolongado, en una olla de papin, casi enteramente se convierten en jaleína, y por consecuencia en principios gaseosos, al paso que calcinados lentamente producen, casi en su totalidad, el fosfato de cal, y por lo tanto elementos sólidos.

Pero si bien estas consideraciones hacen ya presumir que la materia orgánica tiene sus circunstancias elementales que le son propias durante la vida, mucho mas nos confirma en esta creencia el que los químicos mas profundos han luchado en vano por producir al menos uno de los infinitos compuestos orgánicos; y si bien la química puede obtener elementos determinados en el análisis del organismo, no puede en lo absoluto formar ningun sér orgánico. Se ha creído, sin embargo, el producir la uréa tratando el cianite de plomo por medio del amoniaco liquido; pero ademas de que al resultado no podremos sin peligro de error calificarlo como verdadera uréa, ésta no es, propiamente dicho, un cuerpo orgánico, sino mas bien una escrescion como la orina, en la cual sin duda se encuentran sales ó compuestos binarios, como el clorato de sodio y el amoniaco, de los que se desprende el sér orgánico por medio de los riñones que en el organismo tienen el oficio importante de purificar la sangre de aquellos cuerpos extraños que en vez de ser ellos mismos orgánicos, son nocivos al sér viviente. Otro tanto podremos decir del ácido úrico y del fosfato calizo que suele concretarse en varias partes del sér orgánico, y principalmente en los órganos urinarios, cuando éstos no pueden desprenderse de ellos por medio de una perfecta secrecion.

Por todo lo espuesto se puede venir en conocimiento de que en la naturaleza no hay una verdadera division entre la materia inorgánica y la organizada, sino que

entre estas dos grandes secciones que solo existen en la ciencia, hay la diferencia del reposo y del movimiento molecular. Así, pues, al estudio de la materia inorgánica podremos calificarlo propiamente con el titulo de estática molecular, y al de la materia organizada lo calificaremos con el de dinámica molecular.

En el momento que se hace esta division, se percibe cuán difícil es operar químicamente en el organismo, porque para encontrar elementos estáticos, hemos anquilado antes los dinámicos, pues indudablemente hemos destruido el movimiento molecular del ser orgánico, es decir, su vida. Asimismo vemos por qué no puede hasta ahora la síntesis producir la materia organizada, porque para esto necesitaría la ciencia conocer y producir el movimiento molecular, al menos en el organismo que pretenda ejecutar, y desgraciadamente estamos hoy muy lejos de este conocimiento científico.

Pero ni aun podemos aplaudirnos de haber obtenido por la casualidad la formacion artificial de la materia organizada (principalmente en el reino animal), proveñida de la inorgánica. Algunos observadores pretenden sin embargo haber visto animálculos producirse en el agua destilada ó en infusiones encerradas en frascos con tapones ajustados herméticamente; pero en buenas observaciones no se ha podido verificar jamas esto sin que quede la duda de deberse á gérmenes depositados en el polvo, ó flotantes en la atmósfera ó en la infusion misma.

Así pues, parece que la materia inorgánica, solo puede transformarse en orgánica vegetal por medio de la accion del movimiento molecular ó sea de la vida; pero para transformarse la materia en un organismo animal es necesario que sea por lo menos preparada por la vida vegetal. El movimiento vital puede asimilar en sus corrientes propias otros movimientos mas débiles de la materia; pero parece que lucha en vano cuando hay que vencer el absoluto reposo de ésta, si no es cuando fija sobre ella la actúa constantemente, como una vegetal actúa con la accion de su vida el suelo en que se fijan sus raices.

Antes de la invencion del microscopio se creia generalmente que habia generaciones espontáneas en los pantanos, en las infusiones, y en todas las partes donde se verifica la putrefaccion; pero despues, ya por la estructura de los animales infusorios vistos con el microscopio, y ya por la manera de reproducirse ellos mismos, ha sobrevenido la duda de si la materia orgánica al descomponerse puede por su propio movimiento producir séres vivientes de otro género, ó si solo puede actuar como alimento de gérmenes derivados de séres semejantes. En la lucha que esta duda produce en los grandes observadores de buena fé, parece que es á la filosofia y no á la ciencia empirica á quien toca, al menos en lo pronto, el dirimirla.

Pero si en los animálculos, infusorios allá en los confines del movimiento molecular, cabe esta duda, no tiene absolutamente lugar en los animales de algun volumen, en que para existir necesitan de una considerable cantidad de materia organizada, que asimilada al movimiento germinal continúa el incremento del sér orgánico, y cuando ha llegado á su maximum ó casi á él, puede en su superabundancia producir gérmenes semejantes, que susceptibles de incremento análogo, continúan la secuela de la vida y de la reproduccion. Pero aquí se ven esas líneas de demarcacion intraspasables y que parecen las obras de un plan marcado en la creacion. El movimiento reproductor no se verifica sino por estímulos existentes en un mismo individuo, ó en individuos de una misma familia pero de sexos diferentes. Así las semillas y los gérmenes constan de partes positivas y negativas, análogas y concordantes, sin cuya coincidencia la reproduccion no tiene lugar; y si se verifica en movimientos análogos pero no concordantes, cesa de tener aptitud para nuevas producciones; así es como las especies se califican por la facultad reproductora, y así es como las mulas son inútiles para la reproduccion. La accion de una volun-