

la influencia de la electricidad. Sobre esto se han dicho muchas cosas y no pocas tonterías; así quedados con esta idea vaga que acabo de daros, y es lo mejor que podeis hacer. Todas estas luces que aparecen en el aire son inflamaciones de materia que se levanta con los vapores de la tierra y se enciende; y segun los movimientos y figuras que tienen les dieron nombres diversos. Mas suspendamos por algun tiempo nuestras conferencias científicas y procurad conservar lo que os he enseñado hasta aquí que es todo lo relativo á la física.

EUG. — Estoy contento, y os agradezco el trabajo que por favorecerme habeis tomado, dándome con vuestras instrucciones luz para hacer reflexion sobre las admirables obras de la naturaleza, y mi curiosidad me hará inquirir lo que no supiere.

TEOD. — Este es el principal fruto de los estudios, conocer nuestra ignorancia, y procurar remediarla, porque nunca se cura el mal cuando se ignora. No es tanta la utilidad que he sacado de esta aplicacion en lo que sé como en lo que conozco que me falta por saber, que es mucho mas sin comparacion. Pero la empresa que tomé fué instruiros suavemente, y no solo entreteneros: para eso no faltarian amigos, y tal vez no tendriais ocasion mas cómoda para instruiros sin mayores estudios, como la que aquí habeis tenido en mi casa. Una utilidad sé que ya habeis logrado, y es la que yo saqué; esto es, haber adquirido mayor conocimiento de la grandeza de Dios, reparando con mas cuidado en sus obras que nos dejó acá, que son las criaturas; y por otra parte formar mas vivo concepto de nuestra

misera flaqueza é ignorancia. Estos dos países, el de la grandeza de Dios en poder, sabiduría y provi-dencia, y en contraposicion el de nuestra vileza, ignorancia y fragilidad, son incomprensibles, y jamas se les conocieron límites. Ruégoos á uno y otro que procureis siempre reflexionar sobre todo lo que se os ofreciere en este camino de la vida, que Dios dilate por muchos años; porque quien todo lo mira con ojos de filósofo siempre estudia, siempre aprende, siempre recrea su entendimiento, y siempre va formando mas alto concepto de Dios, que es el fin para que se nos dió el entendimiento.

EUG. — Durante el curso de estas conferencias solo me habeis dado noticia histórica de algunos puntos: puesto que hoy tenemos tiempo, si os viene bien quisiera que me hicieseis la historia de la física entera.

TEOD. — Con mucho gusto, amigo; y si Silvio no se opone á ello voy á empezarla.

SILV. — Nada tengo que decir en contra, por lo tanto pasad adelante.

## § VI.

Dáse una ojeada general sobre la historia de la física.

TEOD. — Daros la historia detallada de la física, hoy dia seria un empeño no proporcionado al caracter de nuestras conferencias; pues es un campo inmenso donde brotan todos los dias, cuando no ramos nuevos, nuevos vástagos en cada ramo. Tal

como se halla actualmente la física es una ciencia vastísima, ó por mejor decir un conjunto de ciencias estudiadas cada una en particular, por sabios que ensanchan todos los días sus dominios enriqueciéndola continuamente con interesantes descubrimientos, y cada una de estas ciencias tiene su historia particular; así Aldini ha escrito la de la electricidad por contacto, Stewart, Arago, y otros la de las máquinas de vapor, etc. No hay mas que hojear las Memorias de las academias, los periódicos científicos como los Anales de Química y física, el diario de física, y diferentes revistas, para palpar de cuanto material se compone ya la historia de la ciencia que os acabo de enseñar. Mas, nosotros haremos con la historia, lo que hemos practicado con la esposicion de las materias y doctrinas pertenecientes á la física; así como la hemos tratado elementalmente, así solo nos entretendremos en las circunstancias mas notables de la historia de los fenómenos que nos han ocupado hasta ahora, y no hablaremos de ninguna opinion, ni doctrina que no se refiera á ellos.

EUG.—Yo me contentaré, por ahora, con saber cuando se empezó el estudio de la física, las mudanzas de doctrina que ha experimentado, con el decurso de los tiempos, los progresos que le han hecho seguir descubrimientos sucesivos, y quienes fueron los que han hecho estos descubrimientos.

SILV.—No pedís poco á la verdad, y trabajo tiene Teodosio como quiera dejaros satisfecho.

TEOD.—Con todo lo tentaremos. La historia de las teorías físicas debería remontarse sin duda á las

primeras edades, en que la inteligencia humana ha manifestado su pujanza; en aquellos tiempos los fenómenos naturales conocidos formaban un solo conjunto de conocimientos, y su simple descripción era el único objeto de su estudio: mas habiéndose hecho bien pronto considerable su número, ya fué difícil conocerlos todos á la vez, á causa de su variedad y de la poca relacion que tenian muchos entre sí, y se hizo preciso clasificarlos, reuniendo en secciones particulares los que tenian entre sí mas relacion; y á fin de asociarlos unos á otros á medida que se acrecentaba su catálogo, se les atribuyeron causas generales cuya existencia positiva se supuso, aunque bien á menudo, no fué posible señalar las condiciones de su manera de ser en el sistema del universo. Formáronse como es de suponer teorías; pues el hombre no se contenta con ver un efecto, sino que quiere saber la causa, y á falta de la verdadera se inventa una con que se satisface por mas ó menos tiempo su innata curiosidad. Por medio de estas teorías, verdaderos medios de estudio, se establecen los cimientos de un edificio que se va solidificando y embelleciendo, á medida que se atina con la causa real de los fenómenos inmensamente variados, que componen el vasto conjunto científico de la filosofía natural. Cuando los hechos eran poco numerosos, era posible que un solo hombre, dotado de medianos talentos, los poseyese todos completamente, y fuese un sabio enciclopédico, esto es, un sabio consumado en todos los ramos de conocimientos humanos; así veis que la mayor parte de los guerreros de la antigüedad, y de tiempos mas cer-

canos á nosotros poseian, lo que se llamaba en aquellas épocas, la filosofía natural igualmente que los filósofos: Alejandro, en efecto, Epaminondas, Focion, Cesar, Carlomagno, Pedro el Grande, Federico II, y otros son ejemplos de la verdad que hemos emitido. Mas de tal suerte se han multiplicado en el dia los conocimientos humanos, que no solamente ya no se puede llamar uno un vasto filósofo natural, sino ni un vasto fisico, un vasto químico, un vasto naturalista, etc., pues cada una de estas grandes ciencias ha tenido que subdividirse en varias secciones, como tiene que dividirse en provincias y partidos una nacion cuya poblacion se acrecienta todos los dias, y bien pronto llegará tiempo en que solo podrá decirse, fulano es un *electrólogo*, sutano un *galvanólogo*, mengano un *ópticologo* ó *calóricologo*, etc., y esto solamente para la física; pues cada uno de estos tratados es en el dia tan rico en hechos y tan vasto en aplicaciones, como siglos atras la filosofía natural entera, y es preciso consagrarse esclusivamente á uno para abarcarlo completamente. Cuando veamos la historia de las demas ciencias tendreis todavía nuevos motivos de asociaros á mi modo de pensar.

EUG. — Así lo comprendo en efecto trasluciéndolo de lo que me habeis enseñado.

TEOD. — Como sea veamos la historia de la física. Todos los pueblos civilizados han cultivado con asiduidad esta ciencia; mas no datan de mucho tiempo los principios con que se esplican actualmente los fenómenos que su periferia abraza. La existencia de los cuerpos ha sido por largo tiempo,

el blanco de las meditaciones y controversias de los sabios; entre los antiguos filósofos los hubo que sostuvieron, que no teniamos ningun medio para adquirir la certeza de este principio, que estábamos rodeados sin cesar de ilusiones y quimeras; que nos hallábamos en un estado de somnolencia y sueño el cual nos hacia tomar por realidades las causas de todas nuestras sensaciones, como sucede, cuando no siendo muy profundo nuestro sueño, nos entregamos á mil delirios, cuyos objetos nos afectan como si realmente estuviésemos despiertos. Estas y otras semejantes opiniones, en cuyos pormenores seria inutil entrar, se han reproducido enteramente, ó en parte, casi en nuestros dias en los escritos de un tal Berkeley, que las ha sostenido de una manera sumamente ingeniosa. El vasto genio del padre Malebranche, no podia admitir otras razones en apoyo de la existencia de los cuerpos que el relato de Moises sobre las circunstancias de su creacion.

EUG. — He aquí una cosa que me sorprende mucho, no soy hombre que haya estudiado filosofías; así mi juicio no puede ser de gran peso; pero me parece que esta opinion es un verdadero delirio.

TEOD. — Largo seria enumeraros todas las que ha habido en el mundo literario desde que empezó á agitarse esta cuestion. Xenófanes, que vivia 552 años antes de Jesucristo, negó la existencia del vacío: admitió dos principios, el agua y la tierra, cuyas combinaciones formarian todos los cuerpos; poco despues Heráclito compuso todas las existencias naturales, con un principio único que fué el fuego mas ó menos condensado. Por los años 400,

antes de nuestra era, Demócrito, Leucipo, Epicuro.... formaron los cuerpos con átomos de diversas formas é indivisibles. Empédocles supuso en la naturaleza dos fuerzas que llamó amor y discordia, y que tienden á aproximar ó desunir las moléculas.

EUG. — Esto viene á ser en otros términos la atraccion y repulsion de los modernos, á lo menos por lo que toca á las palabras.

TEOD. — Por los mismos tiempos Platon admitió la existencia de dos principios, la material y la forma, que dan nacimiento á cinco elementos, á saber el fuego, el aire, el agua, la tierra y el eter, los cuales forman todos los cuerpos con sus mezclas diferentes. Aristóteles, su discípulo, desarrolló las doctrinas de Platon en el Liceo, por los años de 550 antes de la era cristiana; y sus inmensos trabajos y la vasta estension de sus conocimientos han trasportado su filosofía hasta nuestros tiempos.

EUG. — Mucho he oido hablar de este Aristóteles, todo el mundo le cita como un grande hombre.

SILV. — Así merece que se haga, pues fué el mas grande de los filósofos, y esos modernos, que tanto cacarean sus descubrimientos, todo lo deben á los talentos de Aristóteles.

TEOD. — Poco á poco, amigo; no exagereis tanto el mérito de este filósofo, si no se lo quereis disminuir. Aristóteles fué un genio á la verdad, y si sus doctrinas han tenido mas séquito y durado mas que las de ningun otro filósofo de la antigüedad, acaso se debe á las circunstancias favorables en que le colocaron las victorias de su famoso discípulo Alejandro.

EUG. — ¿Cómo es esto? ¿Alejandro Magno fué discípulo de Aristóteles?

TEOD. — Sí, él mismo, estendiendo sus conquistas sobre una grande parte del mundo conocido en aquella época, Alejandro hacia juntar sus diversas producciones y determinar los fenómenos que les eran particulares; de esta suerte ningun hombre hasta Aristóteles, no se habia visto mas felizmente dispuesto á observar tantos objetos naturales. Con esto su genio pudo asentar su filosofía sobre bases que debian hacerle atravesar muchos siglos posteriores á su establecimiento, hasta que al fin mayor número de hechos conocidos, ó mejor observados vinieron á modificarla y destruirla. Como la filosofía de este grande hombre, por ser deductiva é investigatriz era positivamente mas util que la de Platon, buena para halagar la fantasía, pero poco propia para los descubrimientos, hubo de tener mas secuaces en todas partes, y durante mas de mil años, no se imaginó siquiera que fuese posible pensar ú observar mas ni menos de lo que habia pensado y observado Aristóteles; siendo adoptadas sin examen sus doctrinas.

EUG. — Poco digno me parece de filósofos este modo de pensar.

TEOD. — Quince siglos despues de Aristóteles se verificó una grande revolucion, pues sometióse á un examen riguroso la palabra de este absoluto maestro. A mediados del siglo XIIIº, Rogerio Bacon, filósofo inglés, emprendió dirigir el espíritu humano hácia el estudio de los hechos naturales, se levantó contra la ciega sumision al peripatecismo que era la

filosofía aristotélica, bien que le costó grandes desdichas semejante insurrección. Mas tarde por los años 1550, hubo en Francia un tal Ramus á quien acarreó también persecuciones la nueva filosofía, pues se consideraba á sus proclamadores y partidarios como enemigos de la religión cristiana, y eran perseguidos como hereges. Al mismo tiempo el canceller Bacon en Inglaterra, proclamó la observación y la experiencia como las solas bases sólidas, que debían servir de fundamento al edificio de todos los conocimientos positivos.

EUG. — Este es el que mas me gusta hasta ahora de todos los que habeis citado, por lo que puedo decir se me figura que no ha de haber guías, mas seguras para alcanzar la verdad, que la observación y la experiencia.

TEOD. — De esta manera hemos procedido en la esposición de las doctrinas que os he enseñado, y ya habeis visto, que allí donde no hemos podido hacer aplicación de este principio fundamental, hemos tenido nuestros trabajos para fijar algo de positivo. Como sea, un siglo despues Descartes ó Cartesio, como le llaman algunos, hidalgo y militar frances, puso en boga la duda filosófica, introdujo las ciencias matemáticas en el estudio de los fenómenos naturales, no admitió nada que no fuese probado con evidencia, y dió un discurso famoso sobre el método, el precepto y el ejemplo de un modo de proceder directo en el estudio de la naturaleza.

EUG. — También me adhiero al modo de pensar

de este filósofo, pues lo hallo muy conforme con la razón.

TEOD. — Con todo, lo que hace que vos simpatizéis con él, hizo en su tiempo que el odio y la envidia llenasen sus dias de amargura. Disgustado de su patria ingrata la abandonó, fué á la corte de Cristina, y cuando murió, lo que fué prematuramente, esa misma Francia, que le habia amargado los dias, reclamó sus despojos, para colocarlos entre los de los hombres ilustres.

SILV. — No os entusiasmeis mucho, Eugenio, por Cartesio : pues que su genio ardiente le hizo romper el freno de la razón, que él mismo se habia impuesto, y le entregó á fabricar sistemas imaginarios y errores garrafales, como no me dejará mentir Teodosio.

TEOD. — En efecto es así : sin embargo no por eso dejaron de progresar las ciencias físicas, bajo el influjo de su doctrina, pues él restableció la razón del hombre de una manera definitiva en su derecho imprescriptible de conocerlo todo, examinarlo todo, y no someterse sino á la verdad demostrada con evidencia. En el día estas conquistas parecen poca cosa; mas en aquel tiempo en que una servil sujeción á las ideas recibidas, sostenida por la barbarie intolerante de los poderosos no permitia separarse de la senda trazada por los maestros peripatéticos, este triunfo fué de un resultado considerable.

SILV. — Vos mismo habeis dicho que se perseguía á estos innovadores como enemigos de la religión cristiana : así haced de modo que Eugenio,

no atribuya á un espíritu de secta las tales persecuciones.

TEOD. — A este espíritu debe atribuirlo, y no á un celo verdadero por la religion, pues á falta de pruebas sólidas contra la nueva doctrina, achacaban á sus partidarios este borron, hasta que por fin se convencieron de que las ciencias físicas podian progresar impelidas por este espíritu de libre examen, sin que por esto tuviesen que sufrir ningun menoscabo las creencias de la religion, y de sus dogmas. Afortunadamente en el dia no solo no tienen, como en otros tiempos, las ciencias sus mártires, sino que los mismos sacerdotes y gente pia no se creen apartar un ápice de la senda de sus deberes, siguiendo en el estudio de las ciencias físicas y naturales los progresos de la razon humana.

EUG. — Nunca me ha pasado por el pensamiento que el estudio de estas ciencias me conduzca á la impiedad.

SILV. — Ni yo pretendo decir tal cosa.

TEOD. — Dejemos pues este punto como suficientemente discutido, y continuemos nuestra historia. Despues de Descartes vino Galileo que nació en Pisa en 1564: dotado de un genio curioso, inventivo y profundo, evitó las faltas de sus predecesores, y estableció para siempre la física sobre sus verdaderas bases: tales son la esperiencia y el cálculo. Desde entonces quedó firme y segura la marcha de la ciencia, al mismo tiempo que trazada en grande la senda de los descubrimientos: sucedieron en efecto estos con rapidez, y medio siglo despues se presentó otro genio no menos grande que

Galileo. El mismo año 1642, que vió acabarse la brillante carrera de este célebre italiano vió nacer el sabio mas ilustre que haya producido la naturaleza humana.

EUG. — Apostaria que hablais de Newton.

TEOD. — De él mismo hablo en efecto. No parece sino que el genio de Galileo, al abandonar sus despojos mortales, se trasportó á Newton, para engrandecerse con otros descubrimientos mas grandes que los de aquel anciano. Newton descubrió nuevos métodos de cálculo, que entre sus manos y las de sus sucesores, han sido instrumentos poderosos de nuevos descubrimientos; perfeccionó los métodos de observacion con los mejores ejemplos y los preceptos mas sabios, y fundó las bases mas sólidas de todos nuestros conocimientos físicos. Ya sabeis que no solo se debe á él el descubrimiento de la atraccion sino el mas interesante todavía de las leyes que la rigen. Dado el impulso por este grande hombre, respondieren á él todas las naciones civilizadas, en especial la Francia, donde Laplace, digno heredero del sabio Ingles, se puso á la cabeza de los fundadores de las teorías modernas, se constituyó autor de la mecánica celeste, y dió á la aplicacion de las matemáticas á las ciencias los desarrollos mas felices y la estension mas brillante. Desde entonces hasta á nuestros dias todo cuanto se trabaja, todo cuanto se descubre, todo cuanto se proyecta, ó tienta, marcha segun esta direccion filosófica; por lo tanto aquí pongo fin á la ojeada general que me he propuesto daros primeramente sobre las concepciones, ó principios filosóficos que se han ido sucediendo en

el estudio de los fenómenos pertenecientes á la naturaleza física. Mucho pudiera decirnos todavía de otros sabios que han contribuido al triunfo de las revoluciones que cada uno de dichos principios ha promovido; mas yo creo que basta haceros fijar la atención en los mas descollantes, en los gefes de escuela, como bastan para el caminante los mojones que le indican las divisiones notables del terreno, sin hacer mención de los puntos intermedios.

EUG. — Pues ¿qué nos queda ahora para saber?

TEOD. — Ahora voy á pasar revista de los diversos puntos de doctrina física mas notables en que ha habido grandes variaciones, y decirnos los nombres de los físicos que han contribuido á ellas ó que las han verificado: así acaso podreis conservar mas fácilmente en la memoria lo que os diga. Empecemos por *las propiedades generales de la materia*.

### § VII.

Trátase de la historia de cada punto de física en particular.

EUG. — Este método no me parece mal ideado.

SILV. — Estraño fuese que os lo pareciera.

TEOD. — *Impenetrabilidad*. — Mucho tiempo se ha considerado el aire como que no existiese en estado material, hasta que Galileo probó que era pesado, comprimiéndole por medio de una bomba compresiva en una capacidad cerrada: con esto estuvo pro-

bada su impenetrabilidad, y desde entonces no quedó ninguna duda de que era materia como cualquier otra.

*Divisibilidad*. — La divisibilidad, conocida y admitida en todos tiempos, ha llegado en nuestros dias á tal punto que parece haber alcanzado su *máximo*. M. Wollaston da á los alambres de platina diámetros iguales á  $\frac{1}{12000}$  de milímetro. M. Becquerel ha dado al acero diámetros pequeñísimos. Lewenhoëck, Malpigio, Spallanzani, etc., han hecho una infinidad de observaciones microscópicas, con infusiones ó sustancias animales y vegetales, y se ha podido comprender así la pequeñez de todos esos seres que se hubiesen escapado eternamente á la vista.

*Porosidad*. — A fines del siglo XVII<sup>o</sup> los académicos del cimento (Florencia), cuyos trabajos han contribuido poderosamente á los progresos de la física, probaron la porosidad del oro, comprimiendo el agua en una esfera hueca de este metal. Sanctorius pasó muchos años en un plato de una balanza para experimentar su traspiracion: mas á Lavoisier y Seguin debemos, y no hace mucho, los resultados mas precisos acerca de esta propiedad. *Ductilidad y maleabilidad*. — Un físico escocés ha dado á los hilos de vidrio pequeñísimos diámetros, de tal suerte que los que son negros no se distinguen de los cabellos de este color.

EUG. — He aquí una cosa que me admira.

TEOD. — Tambien se hacen en Alemania hojas delgadísimas de oro, y otros metales que se emplean para la doradura, y plateadura, etc., por aplicacion. Hablemos de la *Cohesion*. Muchos son los físicos que