

sas, no experimentarían ninguna descomposición del fluido neutro.

Aunque estamos muy lejos de conceder el mismo valor á todas las consideraciones que acabamos de emitir acerca de la electricidad, y especialmente acerca de su aplicación é influencia en los fenómenos que acompañan á los terremotos (1), creemos, sin embargo, que no se debe poner en duda la existencia de grandes corrientes eléctricas en el interior de nuestro globo.

Casi todos los cuerpos que el hombre pone en juego por medio de sus máquinas para el desarrollo, bien sea de la electricidad ordinaria, bien sea de corrientes voltáicas hidro-eléctricas y termo-eléctricas con todas sus modificaciones, se hallan universalmente diseminados y contenidos en las entrañas de la tierra, variando al infinito su modo de contacto, situación relativa, combinaciones, agregación molecular y temperatura; y siendo indudable por otra parte, que muchas de las causas que determinan el desprendimiento de la electricidad, cuales son las acciones capilares, la presión, el rozamiento, el calor, las acciones y reacciones químicas, ejercen su actividad en las capas de

(1) Justo creemos recordar aquí que nuestro Feijóo, fué uno de los primeros sabios que sospecharon la influencia de la electricidad en la producción y fenómenos de los temblores de tierra. Véase el apéndice n.º 1.º.

la corteza terrestre sujetas á la observación del hombre, se puede sospechar con bastante fundamento, no solamente un desarrollo de corrientes perennes de electricidad, sino también que en puntos y circunstancias dadas, estas corrientes adquieren una energía extraordinaria, capaz de influir poderosamente en muchos de los fenómenos que preceden y acompañan los terremotos. Debemos advertir ahora que, al emitir las consideraciones que preceden sobre la electricidad, no hemos hecho más que indicar ligeramente algunas de sus aplicaciones á los fenómenos de los temblores de tierra; porque el entrar en una explicación detallada relativamente á dicha aplicación, nos hubiera conducido á consideraciones sumamente prolijas y enfadas. Bien se deja comprender, por lo tanto, que no es nuestro ánimo limitar esta aplicación de la electricidad á los fenómenos indicados, antes por el contrario, creemos que se debe reconocer su influencia en algunos otros fenómenos relativos á los temblores, cuales, entre otros, su mayor frecuencia en países y climas determinados. Porque si las condiciones climatológicas, geográficas, geológicas y otras circunstancias especiales, pueden suministrarnos la explicación de la mayor frecuencia de tempestades meteorológicas en algunos puntos, también podremos dar razón de la mayor frecuencia de violentos terremotos en la América Meridional, por ejemplo, por la grande abundancia de metales de todo género contenidos en las capas

terrestres, por la enorme cantidad de aguas, ya saladas introducidas por conductos subterráneos, ya meteóricas que descienden en abundancia de la inmensa cordillera de los Andes, así como también por la multitud de focos volcánicos, que deben ocasionar en virtud de la propagación desigual de su calor, notables diferencias de temperatura en diversos puntos de circuitos formados por las venas y capas metálicas, condiciones todas las más favorables para determinar el desarrollo de energías corrientes hidro-eléctricas y termo-eléctricas. Las reflexiones y datos que en otra parte hemos expuesto en orden al origen y causas probables de la electricidad atmosférica y terrestre, nos escusan de entrar aquí en ulteriores aclaraciones sobre esta materia (1).

(1) Aludo aquí á una disertación sobre la electricidad atmosférica y sus principales manifestaciones, que no he querido incluir en esta colección ó miscelánea, en atención á su escasa importancia y, por decirlo así, á su vulgaridad científica. Sin embargo, formará parte de este volumen como apéndice, ya por la relación general que tiene con una de las causas que aquí señalo á los terremotos, ya principalmente porque contiene consideraciones y datos especiales con respecto al origen y causas de la electricidad.

IX.

Ya que la ocasión se brinda, y que la exposición de nuestra teoría acerca del origen y causas de los terremotos, nos ha conducido á hablar de la electricidad, reconociéndola como una de aquellas causas, permitido nos será generalizar esta reflexión, llamando la atención del lector sobre un hecho tan indudable como importante en el orden científico. Los trabajos é investigaciones de los físicos relativamente á la electricidad, han dado origen al descubrimiento de hechos y leyes generales, que poniendo de manifiesto las íntimas relaciones que ligan á muchos agentes de la naturaleza cuya afinidad ni siquiera se había sospechado antes, tienden de una manera evidente á perfeccionar la ciencia, encaminándola hácia la unidad. Entre estos hechos, preséntase desde luego como uno de los principales y el más fecundo en consecuencias la relación, si no identidad del magnetismo con la electricidad. Esta relación, que después del descubrimiento del electro-magnetismo por Oersted, pertenece á la clase de

las verdades demostradas, habia sido vislumbrada ya antes por algunos fisicos, en vista de algunos fenómenos que presentaba la electricidad atmosférica; pues no era raro el observar que cayendo la chispa eléctrica en la oficina de un herrero ó cerrajero, quedaban imantados muchos utensilios de hierro, como limas, clavos, etc. Pero lo que habia dado mayor fundamento para conjeturar la existencia de íntimas relaciones entre la electricidad atmosférica y el magnetismo, es el ranversamiento de los polos de la aguja, determinado por la explosion del rayo. En las *Transacciones Filosóficas* se refiere, que hallándose Haward en un buque que se dirigia á las Barbadas en compañía de otro que mandaba Mr. Groston de la Nueva Inglaterra, á la altura de las Bermudas oyeron un trueno espantoso acompañado de un rayo que rompió el palo de mesana y rasgó las velas, causando otros daños de menos consideracion. Pasada la tempestad y el peligro, Haward, cuyo buque no habia padecido, notó con admiracion que sus compañeros de viaje habian cambiado de rumbo, en términos que caminaban en direccion totalmente opuesta á la que antes llevaban. Creyó al principio que el espanto y la confusion consiguientes á la explosion, les habria hecho perder el rumbo y que no tardarian en notar el error, pero viendo que continuaban en la misma direccion, y no pudiendo hablarles por la demasiada distancia, tomó el partido de seguirlos, y luego que pudo

hablarles, le manifestaron que no tenian otro objeto que continuar el viage comenzado. Habiéndose trasladado Haward al buque de Groston, reconoció en efecto que seguia el rumbo que le marcaba su brújula; pero los polos de esta aguja se hallaban ranversados, de manera que el boreal se habia hecho austral y vice-versa. Se volvió la flor de lis con el dedo dirigiéndola hácia el norte, mas luego que quedó en libertad recobró su nueva posicion hácia el sur. Todas las brújulas del buque habian experimentado el mismo cambio, sin que tan extraño y súbito accidente se pudiese atribuir á otra causa mas que al rayo mencionado.

Otra de las consecuencias generales mas importantes deducidas de las investigaciones acerca de la electricidad atmosférica, es el reconocimiento de relaciones mas ó menos íntimas entre dicha electricidad, la luz y el calórico. Que la luz influye de una manera eficaz sobre el desarrollo y modificaciones de los vegetales, es una verdad de todos conocida: ella es la que determina el color de la materia verde de las plantas, y, lo que hace mas á nuestro propósito, la experiencia manifiesta que bajo la influencia de los rayos solares adquieren las partes verdes de los vegetales la propiedad de absorber el ácido carbónico del aire, asimilándose su carbono y exhalando el oxígeno casi puro, al paso que en la oscuridad exhalan ácido carbónico en vez de oxígeno. Ahora bien: la electricidad influye

tambien de una manera notable sobre las plantas, y entre estas y la electricidad de la atmósfera existe una dependencia reciproca, como se comprueba evidentemente, no solo por lo que hemos establecido, al señalar la vegetacion como una de las causas principales de la electricidad atmosférica, sino por hechos y experimentos directos sobre esta materia. Refiere el abate Toaldo, que habiéndose plantado una hilera de jazmines silvestres en el jardin de una casa defendida por un para-rayos, dos de estos jazmines, que se hallaban contiguos á la cadena que servia de conductor al para-rayos, se elevaron á una altura extraordinaria relativamente á los demás, plantados al mismo tiempo que ellos y cultivados con el mismo esmero. Sus troncos eran tres veces mas gruesos que los otros, daban flores antes y en mayor abundancia, conservándolas tambien por mas tiempo.

Hé aquí otro hecho notable, del cual se dió cuenta en la Academia de las Ciencias de París, y que comprueba de la manera mas evidente que la electricidad favorece el desarrollo y activa las funciones de los vegetales. «En el mes de Julio último (1835) cayó un rayo en uno de los álamos que forman la avenida de su propiedad, rompiéronse algunas ramas de la cima, el fluido eléctrico siguió el tronco de arriba abajo á la parte del norte, sin maltratar la corteza, y se hundió al pié en la tierra, en que levantó dos grandes montones. Aquel árbol tenia entonces un pié de

circunferencia, y tiene dos en el dia (ocho meses despues), mientras que sus inmediatos han conservado el mismo grosor. El árbol engrosó tan de prisa, que Mr. Baric acaba de observar en su corteza una raja por donde la savia fluye en abundancia.» Este hecho habia sido comunicado por el citado Mr. Baric á la Academia de las Ciencias (1).

Esta propiedad de activar las funciones y desarrollo de las plantas, fué reconocida ya en la electricidad por los primeros observadores de sus fenómenos. El abate Nollet hizo sobre esto una experiencia decisiva. Habiendo colocado igual cantidad de semilla de mostaza en dos vasijas de metal iguales, llenas de la misma tierra, expuestas al mismo sol, y de las cuales la una era electrizada cinco, seis ó siete horas por dia, la vegetacion apareció muy diferente en los dos vasos. La semilla electrizada nació mucho antes que la otra y creció con mayor rapidez, de suerte que al octavo dia sus tallos tenian ya de 15 á 16 líneas de alto, al paso que los tallos de la semilla no electrizada no pasaban de 3 ó 4 líneas. Pudiéramos citar experimentos análogos de Jallabert, Dauy, Puillet y otros, pero creemos que bastan los aducidos para reconocer la influencia que sobre los

(1) Debreyne, *Teor. Bibl.*

vegetales ejercen la luz y la electricidad, así como las relaciones que existen entre estos dos agentes.

Por lo que hace al calórico, las investigaciones y trabajos de Becquerel tienden á probar no solo dependencia, sino hasta identidad perfecta entre él y la electricidad. Según este físico, cuando hay desprendimiento de calórico y de electricidad en los cuerpos, los fenómenos se verifican como si la electricidad se transformase en calor y vice-versa, existiendo, al parecer, tal dependencia entre la producción de estos dos fluidos, que cuando aumenta la producción del uno disminuye la del otro, hasta el punto de hacer desaparecer el desarrollo del uno á costa de la producción del otro. «Así, por ejemplo, dice Becquerel, cuando circula la electricidad en un hilo metálico, cuanto mayor es el calor desprendido, menos electricidad pasa y vice-versa. ¿No he demostrado ya que en el roce de dos cuerpos semejantes, cuando se calienta uno más que otro, hay desprendimiento de electricidad, y que el cuerpo que más se calienta se carga de electricidad negativa? Y hasta se ha inferido de aquí que en el roce de dos cuerpos diferentes en general, el que desprende más calor tiene una tendencia negativa: todos estos datos evidencian que hay una relación íntima entre la producción del calor y de la electricidad, que siempre he considerado como concomitantes, pudiendo ser tal esa relación, que se anule la una de las producciones á expensas de la otra.» un cuando no se quiera ad-

mitir la identidad de los dos fluidos, tal cual la presenta Becquerel, ello es indudable que existe una conexión muy íntima entre estos dos agentes, bastando para evidenciarlo las corrientes termo-eléctricas, que no son otra cosa que corrientes de electricidad desarrollada en un circuito metálico, por la desigual temperatura á que se hallan sujetos los diferentes puntos del mismo.

En vista de estas reflexiones, y de los datos y experimentos que acabamos de consignar, podremos concluir con Keppelin, que es muy probable que el fluido magnético sea una manera de ser del fluido eléctrico, y aun extender con él esta consecuencia á la luz. «Este fluido, análogo en su naturaleza á la electricidad y sobre todo al calórico, sale comunmente de los mismos orígenes que este último.» (1)

Generalizando más esta observación, ya no será de extrañar esa tendencia de la ciencia, en su estado actual, á considerar los diversos fluidos imponderables de la naturaleza como manifestaciones y fases diversas de un solo principio. «Los cuatro ó cinco fluidos, dice Jehan, que fueron primero mirados como otros tantos principios diferentes, no son sino un mismo principio, el cual es susceptible de acciones y movimientos multiformes, según su intensidad ó su cantidad.» «Los

(1) Keppelin, *Curs. de Fis.*, 1846, pág. 367.

sábios, añade Godefroy, ya no separan el calor de la luz, que convienen en mirar como una modificación del mismo principio, y se dá razon de los fenómenos de la electricidad y del magnetismo por la ruptura y el restablecimiento de equilibrio de aquel fluido invisible, en los diversos cuerpos de la naturaleza. Se conviene en el dia que basta un solo fluido imponderable para explicar todos los fenómenos del calor, de la luz, de la electricidad y del magnetismo: y todos los dias vienen nuevos descubrimientos á revelar á los físicos que las operaciones mas secretas de la naturaleza son debidas á este elemento universal, principio de todas las acciones de los cuerpos y de todas sus modificaciones.» (1) « Los pretendidos fluidos imponderables, concluye Isidoro Saint-Hilaire (2), que los químicos han hecho figurar por tanto tiempo en sus listas, como otros tantos cuerpos simples, la electricidad, el calor, la luz, ya no se nos presentan mas que como fenómenos que resultan de modificaciones de una sola sustancia, sutil, imponderable, etérea, que penetra todos los cuerpos, así como los envuelve ó rodea á todos.»

Cuando la naturaleza íntima de estas relaciones nos sea completamente conocida; cuando se nos manifiesten las condiciones á que se debe someter ese agen-

(1) Debreyne, *obr. cit.*, pág. 46 y 47.

(2) *Histoire naturelle générale des règnes organique*, t. II.

te universal para dar origen á los fenómenos que al presente se nos ofrecen como aislados, independientes y debidos á causas y fuerzas de diferente naturaleza; cuando podamos seguirle en sus fases y trasformaciones; cuando, en fin, los reiterados y constantes esfuerzos de los físicos lleguen á descubrir las leyes que rigen su desenvolvimiento y regulan su modo de accion; entonces las ciencias físicas habrán dado un paso inmenso en esa magnífica carrera que recorren siglos há con afan, aproximándose sin cesar á la perfeccion, sin alcanzarla jamás; porque entonces podremos dar razon de los fenómenos multiformes de la naturaleza por un solo principio y señalar á muchos efectos su última causa física.