

0.27979

# MEMORIA

SOBRE LOS

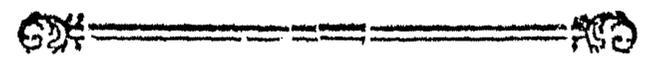
## TERREMOTOS.

DE DON JOSEF PONCE DE LEON, SÓCIO  
*de mérito de la Real Económica de Granada, y*  
*Catedrático de su Escuela Químico-*  
*Botánica &c.*

C  
12  
36

UNIVERSITAT

CON LICENCIA:



GRANADA : EN LA OFICINA DE LAS HEREDERAS DE  
D. Nicolás Moreno.

AL Sr. DON JUAN D'AVILA,

&c. &c. &c.

Josef Ponce de Leon.

# MEMORIA

*SOBRE LA FORMACION DE LOS TERREMOTOS, y aplicacion de su doctrina á los que dan en Granada.*

**L**a verdad, que es el objeto á que siempre se dirigen los afanes del entendimiento del hombre, se presenta muchas veces rodeada de algunas nieblas, que quando parece que se van enrareciendo y disipando, toman entónces mas cuerpo y se condensan, dexando solamente unos pequeños vislumbres de verosimilitud. Esta pequeña luz acaricia los deseos del hombre, le exoita y le estimula para dar una idea de lo que le parece haber conseguido, pero como todo es tinieblas y obscuridades, quanto dice se queda solamente en opiniones. Así camina de opinion en opinion, siempre á tientas, y siempre vacilando, hasta que un feliz acaso, ó las conuinaciones de un talento sobresaliente lo ponen en la posesion de la verdad. Esto sucede mas freqüentemente en los fenómenos de la naturaleza. Vemos todos los dias los hechos, y por mas que queremos lisongearnos de haber encontrado la causa, no podemos asegurar haber dado de ella una explicacion satisfaciente.

**2** Entre los fenómenos de la naturaleza hay muchos que por muy comunes no nos llaman la atencion, y para la mayor parte de los hombres, como sino existieran. Otros hay que entretienen á un cierto número de hombres, y en su observacion hallan el verdadero en-

canto de sus potencias. Pero otros ponen en la mayor expectacion á todo el género humano. La Naturaleza toda parece que toma parte en su execucion , y sin embargo que el Sábio los mira todos con semblante sereno y tranquilo , no puede ménos de atropellar su serenidad, lleno de asombro y sobresalto al tiempo de su execucion. Tal es el movimiento de la tierra : fenómeno tan asombroso en sus efectos como obscuro en la explicacion de su causa.

3 Inclınados los hombres á darse razon de todo lo que observan , la han querido dar de los temblores ; pero cada uno la ha dado arreglado á sus principios , de suerte que se han supuestó tantas causas como sistemas ha habido de Filosofía. Sin embargo de esto , la causa de los terremotos estaria todavıa incognita, si la Química no hubiera aplicado sus luces á iluminar un fenómeno tan oculto. La Química sola es la que puede dar alguna certeza en los hechos de la naturaleza , y en el terremoto no solo ha manifestado la causa que lo produce, sino que los ha producido artificialmente. En medio de tanto como esta ciencia ha ilustrado los conocimientos humanos , poniéndonos en el verdadero camino de consultar á la naturaleza misma , debemos confesar que en el punto de que voi hablando , queda todavıa mucha obscuridad que permite diferentes explicaciones sobre los hechos , y dá márgen para adoptar opiniones diferentes. Y aunque la Química no admite sino los hechos , ni las hipótesis hallan entrada en sus laboratorios , y aunque el ingenio esté solamente ligado á las operaciones , nadie ha negado el asenso á todas aquellas verdades , que se deducen de los hechos con una exácta y legítima relacion. Si pasamos á hacer convinaciones de los diferentes resultados , podremos sacar razones que apoyen diversas opiniones ; y siendo lícito á cada uno proponer la suya , voi á dar una que manifieste el modo como suceden

los terremotos , y las causas materiales y eficientes que los producen. No será buena por ser mia ; pero tal vez unida con las que den sugetos de mayor observacion , pueda contribuir á que los hombres de juicio descubran la verdad en su cotejo.

4 El terremoto que hubo en esta Ciudad el 19 de Junio de 1801 á las doce y algunos minutos mas de la noche siguiente , dió motivo á esta memoria , que se leyó en Junta general de la Real Sociedad dia 10 del Julio inmediato , y ahora vuelvo á reproducirla , añadiendo aquellas observaciones que he podido hacer desde aquel tiempo , con motivo de los muchos temblores que se han experimentado , y las ideas que me han sugerido los que ahora estamos sufriendo. Granada padece con frecuencia los temblores , y el impulso vertical con que son impelidos los edificios , manifiesta que el hogar , el foco , y el laboratorio donde se forman , no distan mucho de la Ciudad. Hace ya veinte y ocho años , que se vió muy afligida por los repetidos y frecuentes movimientos con que la tierra se sacudía desde el trece de Noviembre en adelante ; pero todos ellos eran de poca duracion. Su fuerza , á excepcion del primero y segundo , no era considerable , ni tampoco pereció ninguno de los edificios. Se puede asegurar que es raro el año , en que no dé algun terremoto en esta Ciudad , y las estaciones en que mas se manifiestan , son la Primavera y el Otoño , aunque algunos se ven en las demas. Los hubo muy frecuentes el año de 90 del Siglo pasado , y en el año 4 de este , dia 13 de Enero á las cinco y treinta y ocho minutos de la tarde , dió uno muy grande , que quebrantó la Catedral , y siguieron en el mismo dia y los siguientes con mucha frecuencia. Estos temblores hicieron mucho estrago en las Alpuxarras. No es extraño dar terremoto en parages muy distantes , siendo en ambos allí la explosion , porque la causa que descarga en un parage , se mueve al mismo

tiempo en el otro , causando estragos en ambas partes. El día de S. Luis del mismo año , repitió uno muy grande y largo, que tambien fué muy violento en las Alpuxarras. En este mismo año de 1806 , han sido muy frecuentes en esta Vega , sintiéndose algunos en esta Ciudad, siendo su mayor esfuerzo hácia Santa Fé y Pinos. Su repetición y frecuencia en estos pueblos , la poca extensión que algunos han tenido , y la dirección del ruido que ha causado la mayor parte , han dado á conocer que el foco estaba en la Sierra de Elvira. Comprueba esto el grande ruido subterráneo , que sin terremoto se ha sentido muchas veces en el lugar de la Tarfe , tanto en este año como en los anteriores. Este Lugar está al pie del medio día de dicha Sierra.

5 Hasta este tiempo se hacía poco caso de los terremotos en Granada , y los hombres más juiciosos opinaban , que jamás ofenderían los edificios por la poca fuerza que siempre habían tenido. Sin embargo , el tajo que hay debaxo de la Alambra en frente de S. Pedro y S. Pablo , se asegura que fué hecho por un terremoto en tiempo de Carlos V. Estos últimos han hecho temer mucho por los estragos que han causado en los Pueblos inmediatos , quedando los edificios de esta Ciudad muy quebrantados. Ya desde el día de Sto. Domingo se halló Sta. Fé muy molestada , y los terremotos se extendían hasta Loxa , sintiéndose en Granada los más fuertes , y solamente alguna ligera conmoción de los más pequeños. Últimamente , el día 27 de Octubre se sintieron dos por la madrugada , que no fueron muy violentos. A las doce y media del día hubo un fuerte sacudimiento con dos movimientos verticales , á que siguieron otros dos horizontales , acompañados de una grande trepidación , y un ruido formidable. Se sintió este temblor en Málaga , Loxa , Almuñecar , Guadix , y otros Pueblos más distantes, desuerte que puede asegurarse que su impulso conmovió

la superficie de 900 leguas quadradas. A su esfuerzo cayeron Sta. Fé , Pinos , el Soto , Asquerosa , y Ansola , quedando en ellos muy pocos edificios habitables : parte de Chauchina y Belicena , y los edificios de Granada muy consentidos.

6 Se pueden dividir los terremotos en dos clases diferentes. La primera , los que proceden sin erupción volcánica , y la segunda , los que acompañan á las erupciones de los volcanes. Aun los mismos volcanes pueden todavía subdividirse en submarinos y terrestres. Las demás diferencias de los temblores son tomadas de su fuerza y de sus efectos. Siendo una observación constante de todos los Naturalistas , que los volcanes tienen su origen del agua del mar , y que unos se han formado inmediatamente debaxo de las aguas , y otros en las inmediaciones : que á proporción que las costas del mar se han retirado del pie de las montañas volcánicas , han sido ménos sus erupciones , hasta quedar apagadas enteramente : y que un terremoto no se diferencia de un volcan sino en la fuerza y cantidad de la causa : podemos sentar como principio cierto , que desde los pequeños temblores , que produce la Quimica , como fué el de Lemeri , hasta la mayor erupción volcánica que se conoce , como será quizá la del Tunguragua del año de 1797 , todos se producen por una misma causa ; pero es menester admitir alguna cosa más , que pueda explicar sus diferencias. En esto se funda la división de los temblores en aquellos que se producen en las tierras apartadas del mar , y los volcanes de las montañas que están á la orilla ó dentro de las aguas mismas. Lo que se diga de los unos debe entenderse de los otros , con las modificaciones que ofrecen solamente los primeros , que son los que se verifican en esta Ciudad.

7 Generalmente los temblores de las tierras interiores (6) pueden dividirse por razón de su causa en tres

órdenes. Los unos Aéreos, otros Igneos, y los otros Eléctricos. Los Aéreos nacen de la compresion que recibe el ayre en un hundimiento de alguna de las cabernas subterráneas. El exámen de lo interior del globo hasta muchas varas de profundidad ha manifestado que hay cabernas, sostenidas sobre pilares mas ó ménos sólidos. Se verifican con las paredes de arcilla ó gréda firme, y de peñascos enormes, que colocados unos sobre otros sostienen la bobeda, que cubre el espacio vacío. Las aguas que corren por lo interior de la tierra, arrastrando las arenas, el cascajo y las tierras ménos coherentes, forman estos grandes vacíos, en cuyo seno se deposita el agua y el ayre, formando grandes hidrofilacios, que surten en seguida muchas fuentes, ó aerofilacios, que despiden ayre, cargado muchas veces de gases mefíticos. Estas mismas aguas continuando en excavar el pie de los pilares, proporcionan los hundimientos. La superficie del terreno queda en este caso desigual, las montañas y cerros se corren, las capas y bancos de que se forma el terreno, se ponen inclinados, y á veces se dispone una larga comunicacion por debaxo de los valles entre dos montañas separadas. Quando suceden estos hundimientos, si son totales, y se aplana toda la caberna hasta la superficie externa del terreno, el ayre que ocupaba el hueco de aquel espacio, se vé obligado á dirigirse por los conductos estrechos de las aguas, por las hendiduras del terreno, y por todos los espacios mas pequeños que se le proporcionan. El impulso con que se vé arrojado, su fuerza elástica, la compresion, y los pocos respiraderos que tiene, contribuyen á diferentes choques y sacudimientos, con que hace temblar la tierra. Este temblor no se comunica á largas distancias, ni trae consigo mas que un gran ruido, y un estremecimiento. Quando la bobeda vá cayendo poco á poco, no hay temblor; pues aunque se desprendan grandes peñascos, habrá un ruido

grande; pero el ayre no se verá obligado á caminar por conductos muy angostos. El que ocupaba lo inferior de la caberna, expelido por el peñasco, pasará á ocupar la parte superior de la bobeda, precisamente aquel mismo sitio, que desamparó el terreno hundido. Solamente quando es total el hundimiento, desuerte que no dexa ninguna capacidad al ayre para sostenerse, y le obliga á caminar por canales muy pequeños, es el caso en que se produce temblor. Por estas razones los temblores que ahora se experimentan en Sta. Fé, y toda esta comarca, no proceden de hundimiento; pues ni los caractéres que los acompañan, ni las señales del terreno permiten afirmarlo. El ruido grande que se ha sentido en la Tarfe (4), no es suficiente, porque este fenómeno se verifica tambien en los temblores producidos por otras causas.

8 Los temblores Igneos son causados por el desprendimiento del calórico en la descomposicion de las piritas. La causa disponente de todos los temblores es el agua. Hemos visto que los Aéreos se proporcionan por ella (7), vamos á ver que lo mismo sucede con los Igneos, y pronto veremos que tambien ocasiona los Eléctricos. En un terreno abundante de piritas, carbon de piedra y betunes, puede haber terremotos, si los gases formados por la accion del calórico no encuentran algunas hendiduras ó resquicios, por donde diflarse al ayre libre, ó algunos conductos que los conduzcan á un foco determinado. Luego que el agua penetra en lo interior de la tierra, si encuentra con bancos de carbon, piritas ó sulfuretos, los humedece y se mezcla con ellos. Poco á poco se vá calentando la masa, se infla, se llena de grietas, se descompone el agua, se desprende calórico, vapores áqueos, y gas hidrógeno sulfurado, por haberse fixado el oxígeno con los materiales de la masa. Al cabo de algun tiempo, cesando los vapores áqueos, se inflama to-

da la masa, el calor se aumenta, y se exálan gases de olor fétido intolerable. La detonacion es entónçes muy grande, salen llamaradas por las grietas de la tierra, hay explosion de materiales, nueva formacion de agua, que arrastrando con mucha porcion de las tierras, sale turbia y fétida. A todas estas cosas acompaña temblor, que se sigue al sacudimiento de la detonacion, y se extiende á largas distancias. Todas las detonaciones que hay en la naturaleza, son producidas por el gas hidrógeno. La extension de los temblores, unas veces es á la redonda por todas las tierras á que puede comunicarse el impulso: otras es por zonas ó faxas mas largas que anchas, las quales siguen la direccion de los bancos ó capas de tierra, ó caminan á lo largo de los conductos de las aguas, entrando con violencia en ellos los gases formados en la detonacion. Para que haya temblor es preciso que la tierra esté apretada, y no tenga respiraderos inmediatos, por donde se exálen los gases. La detonacion forma el ruido de un cañonazo, y se repite algunas veces, porque con una explosion no se consume toda la materia. Los bancos de carbon ó betunes suelen quedar ardiendo por mucho tiempo, y no es raro que se enciendan, sin producir temblor. Esta especie de terremoto es la que ha imitado la Química. Lemezi fué el primero que hizo la observacion con una pasta de quaranta libras de limadura de hierro, otras tantas de azufre, y el agua necesaria para amasarla. Baumé hizo la observacion con doscientas libras de una masa de los mismos materiales. Se encendió á las veinte y quatro horas, subió la llama un pie de alto, duró tres minutos, y después la masa estuvo ardiendo ó en estado roxo por quaranta horas. Estos temblores son muy frequentes en los volcanes. Habiendo yo pasado á Sta. Fé á los siete dias del primer terremoto (5), observé pasados los bados, que venían algunas vocanadas de ayre sulfuroso, con

un olor semejante al que producen los hornos de cocer teja; pero después en la Ciudad no se percibió semejante olor. Sin embargo de esto, no soy de opinion que los temblores de ahora son producidos por esta causa. Lo primero, porque los temblores el primer dia, al tiempo de la descarga mas fuerte (5), fueron encontrados, como he tenido cuidado de averiguar por sujetos despreocupados, á quienes he preguntado por mí mismo. Corrió el movimiento desde el puntal de mediodia de la Sierra de Elvira por Pinos hácia poniente: en Granada desde la Sierra Nevada hácia la de Elvira: en Alendín se notó caminar hácia Sta. Fé; y en esta Ciudad se observaron dos muy violentos impulsos, uno de la Sierra de Elvira para Sta. Fé, y otro de la parte de esta Ciudad para la Sierra. Lo segundo, porque el terreno de la Sierra de Elvira no es piritoso, segun lo que he podido observar, y toda ella es un conglomerado de riscos de piedra caliza. Lo tercero, porque muchos temblores han manifestado caractéres, que pertenecen á la causa siguiente, y aunque se han presentado fenómenos que pueden reducirlos á este órden, son equívocos, y pueden ambas causas producirlos.

9. Los temblores Eléctricos son producidos por una descarga eléctrica en lo interior de la tierra, ó en la superficie (7). Son los mas frequentes de la naturaleza y los mas temibles. La electricidad es la causa mas general de los volcanes. Por esta razon me extenderé algo mas en explicarla, siendo ella sola de la que hablé la primera vez, que di á la Sociedad esta memoria, por conjeturar que los temblores de esta tierra son originados por esta causa. En un temblor de esta naturaleza se siente repentinamente un golpe, y las mas veces dos, que se suceden con mucha velocidad, semejantes al que produciría un gran peso, que se dexase caer á plomo desde una altura muy elevada. Inmediatamente después se

percibe un ruido semejante al de un coche, si ya no se ha notado antes; pero en su magnitud varía, porque sigue la razón de la fuerza de la causa, y de los estragos que produce. Tras el ruido principia á conmoverse la tierra, primero horizontal, y despues en el instante que vá pasando el ruido, verticalmente con dos sacudimientos, que hacen mover los cuerpos, aun los mas pesados, hácia arriba y hácia abaxo, acompañando á esta alternativa una undulacion ó trepidacion tan violenta, que desordena la trabazon de las partes integrantes de los edificios, y de todos los cuerpos, obrando sobre cada una de ellas, como si no estuviesen ligadas ni enlazadas entre sí. Este movimiento, compuesto de vertical, horizontal y undulatorio, no puede ménos de ser origen de grandísimos trastornos; pero acompañan al terremoto algunos otros fenómenos, que bien considerados ayudan á formar conocimiento de la causa. La sucesion del temblor á los primeros golpes se observa mas pronta en los sitios mas vecinos al foco de su produccion, y mas tarda en los mas apartados: de forma que en los mas distantes, en aquellos en que por su distancia se ha desvanecido el sonido de la explosion, no se perciben los golpes primeros, y solo se observa el temblor, que se anuncia con el ruido que vá delante. Pudiera medirse la distancia, que media entre el sitio, en que nos coge el terremoto, hasta el lugar del foco en que sucede la explosion, si tubieramos idea de la diferencia de la velocidad del movimiento de la tierra á la velocidad del ayre, que nos conduce el sonido. Además que hay una multitud de circunstancias que hacen variar esta diferencia, y á veces es tan poco el tiempo, que gasta en comunicarse aun en la distancia de centenares de leguas, que se tiene por imperceptible.

10 Algunas veces se observan ciertos ruidos subterráneos, sin que la superficie de la tierra se conmueva,

como sucedió en la Tarfe (4), ni aun las aguas se agitan ni padecen alteracion alguna. En este caso suelen los navíos conmoverse, agitarse, desorganizarse, y ponerse todas sus partes en un movimiento vibratorio y convulsivo, sin que las aguas del mar se muevan, ni aparezca mas que tranquilidad, serenidad y sosiego en su superficie. Otras veces se amotinan las aguas, y sus olas se mueven con tanta furia como en la tormenta mas desordenada. Los montes mas altos quedan convertidos en llanuras: los edificios se arruinan: se secan unos lagos: se forman otros de nuevo; y el fuego rompe de las entrañas de la tierra por debaxo de montañas de agua, por las cimas de los mas encumbrados picos, y por todas partes los volcanes que se forman, envian la ruina, el terror y la desolacion. No puede saberse sin asombro los estragos que se siguieron al terremoto, que acompañó la citada erupcion del Tunguragua (6) y montes circunvecinos en el Reyno de Quito. Duró el terremoto cerca de quince minutos, se extendió el temblor á 23,800 leguas superficiales, y el extrago, el trastorno y la descomposicion ocuparon un quadrilongo de quarenta leguas de norte á sur, y veinte de oriente á poniente, donde se vieron sacadas de su centro ochocientas leguas de terreno. Entre los fenómenos asombrosos, que en aquel lamentable dia se presentaron, fué uno, que entre mil bocas, que vomitaban toda suerte de materiales volcánicos, una sola de la quebrada Cusatagua arrojó un torrente de materia líquida, que ocupó un cauce de quatrocientas varas de ancho, doscientas de profundidad, y mas de tres leguas de largo, en cuyo curso detuvo los rios Hambato, Latacunga, y Pachanlica. Si la Química moderna, con la formacion repentina de cuerpos líquidos y sólidos por la conbinacion de ciertos gases, no nos explica estos fenómenos, es imposible concebirlos de otro modo.

11 Hay otros temblores eléctricos, que pueden llamarse superficiales (9), que no nacen de la descarga de un foco determinado, sino de la que hace la superficie de un terreno mas ó ménos extensa. Estos no principian por aquellos fuertes crugidos que van delante, ni tienen jamás el movimiento vertical. Estos solamente se presentan con una conmocion orizontal, mas ó ménos fuerte, á proporcion de la cantidad de su causa. Debe haber una comunicacion no interrumpida entre la electricidad de la Atmósfera y la superficie de la tierra, para que se eviten las alteraciones violentas y repentinas. Quando un tiempo seco, incapáz de dar tránsito á la electricidad, ha puesto la superficie de la tierra aislada, y sin comunicacion con los cuerpos contenidos en la Atmósfera, se acumula el flúido eléctrico, y carga demasiado la superficie. Puede tambien ésta hallarse sobrecargada por alguna otra causa. Esto sucede mas bien, si al mismo tiempo hay calma seguida y continuada en los vientos. Si en este estado se humedece la Atmósfera, ó se carga de otros cuerpos, que la hagan capáz de atraer repentinamente al flúido eléctrico, se arroja con ímpetu desde la tierra, causando un estremecimiento por todo aquel espacio y á lo largo de la superficie. Este temblor corre algunas veces muchas leguas, por todas aquellas tierras, en que se hallaba la Atmósfera en el mismo estado, y por todas partes se hace el sacudimiento casi al mismo tiempo.

12 Estos temblores eléctricos (9-11) se encuentran á la vez en las tierras donde hay volcanes, ántes ó despues de las erupciones: Tambien pueden hallarse en aquellas montañas, que por su constitucion son capaces de acumular cantidades enormes de flúido eléctrico, y de aquellos gases que se requieren para los temblores con foco. En estos de ahora se han verificado tres formas diferentes por otros tantos modos de comunicar el movimiento,

Unos que han sido los mas grandes, han venido acompañados de ruido, y delante un ligero temblor, que hace que las personas piensen que están acometidas de mareo. En seguida dos golpes violentos con movimiento vertical, impeliendo hácia arriba los edificios. Despues dos vayvenes horizontales, acompañados de tremor undulatorio: y al fin remataban con una undulacion, que dexaba en quietud los edificios. Otros no han tenido mas que el temblor trémulo repetido con las vibraciones recargadas y velocísimas. Ultimamente otros han parecido un solo vayven muy fuerte, ó un estrechon semejante al que dá una pieza de artillería con el batido del ayre. En estos últimos parece que una fuerza superior empuja de repente los edificios, para voltearlos sin hacerles temblar. Por todos estos fenómenos y caractéres que han acompañado estos terremotos, se puede asegurar que han sido eléctricos, y como estos conocen por causa la misma que obra en los volcanes, se comprehenderá mas bien la naturaleza de unos y otros, dando alguna mas extension á esta doctrina.

13 Es cosa de hecho conocido y bien aberiguado, que todos los temblores nacen de las montañas, y que donde no las hay, no puede haber terremotos, sino que la causa se comunica de otra parte. Las montañas primitivas, ó de primera formacion, no están libres de padecer estos catástrofes, y entre las secundarias hay muchas, que tambien los padecen. Los materiales de que se forman todas ellas, y la disposicion de su formacion y estructura contribuyen para esto. Debemos tomar de la Geognosia los conocimientos necesarios para estas formaciones adecuadas; pero este estudio es nuevo en nuestra España, y hasta ahora no se ha principiado á trabajar con ardor. Los Alemanes nos han dado muchos conocimientos geognósticos; pero mas particularmente los Químicos Francéses han tratado la materia de terremotos y volcanes con

mayor acierto. Yo tengo hechas varias observaciones y meditaciones sobre esta materia, y las he combinado con la doctrina de los Sábios de Fráncia.

14 En un terremoto deben distinguirse : el foco ó lugar donde se forma , los materiales que entran en su produccion , la causa que todo lo pone en movimiento , y los productos que se forman (9 y sig.). El foco no pasa mas abaxo del pie de la montaña : por lo comun está hácia el medio de ella , y muchas veces cerca de la cima. En estos de Sta. Fé ha estado al pie de la Sierra de Elvira (4 y 8) , hácia el puntal que mira al sudoeste. Desde este sitio se abrió una hendidura , que pasaba por mas allá del puente de Pinos , y se dirigía por bastante trecho hácia el poniente. Los materiales son remotos y próximos : los remotos son el ayre , el agua, las piritas , las pizarras betuminosas y metálicas , la sal marina y el ácido sulfúrico : los inmediatos son el gas oxígeno , el gas muriático oxigenado , el gas hidrógeno puro , ó con azufre disuelto , y un gas , que los Químicos llaman metalífero. La causa que obra sobre todos estos gases , los inflama , y los pone en movimiento, es el flúido eléctrico , cuyor resortes , y la sucesion de fenómenos que se siguen , voy á manifestar , despues de haber dicho algo de la opinion mas moderna de los Químicos de París.

15 Viendo el Ciudadano Patrín , que los materiales vomitados por los volcanes en toda la sucesion de los Siglos , eran de una cantidad inmensa , que continuamente ha estado renovando la superficie de la tierra , y reflexionando que era preciso quedasen formadas , baxo de la misma superficie , cavernas de larguísimo espacio, cuyos pilares por su distancia no habian de sostenerlas: y no pudiendo concevir que la Italia toda estubiese colocada sobre una sola caverna , sin haber padecido un hundimiento general : que la Francia debia estar lo mis-

mo , y por consiguiente todas aquellas Regiones , que abundan ó han abundado de volcanes , resolvió que no existian tales cavernas , y pretendió hallar la formacion de los materiales volcánicos en la pronta combinacion de algunos gases , cuyo resultado fuera la formacion de cuerpos sólidos , del mismo modo que el Químico los forma en su laboratorio , ó de la misma suerte que á la pronta explosion de un trueno se forma en el ayre una piedra por la combustion de los gases. Aplicó Patrín los conocimientos de la Química á la Geognosia , y dió una explicacion de los volcanes mucho mas verosímil y satisfaciente, que todas las que anteriormente habian dado los Físicos.

16 Muchas de las montañas primitivas estan formadas de pizarras , colocadas desde su origen en capas paralelas á la superficie de la tierra , y que habiéndose quebrantado por la subversion general, se han inclinado desde la cima hácia el pie , y corren sin interrupcion por los valles á largas distancias. Estas capas pizarrosas encadenadas por debajo de las aguas del mar , ó á lo largo de las llanuras , se leban tan de nuevo , y forman allí otras montañas (7). Los volcanes son mas abundantes en aquellas tierras , que mas se apartan de los polos , en donde las aguas del mar se hallan quatro ó cinco veces mas saladas , por lo qual debe mirarse al ácido de la sal marina , como uno de sus principales alimentos. Las pizarras primitivas contienen entre sus hojas sulfuretos, sulfates , oxidos de metales , carbon , y ácido sulfúrico libre , que continuamente se está formando por la combustion del azufre. Las hojas pizarrosas sirven como de unos respiraderos , por donde se dirigen los gases , que se forman entre ellas por la descomposicion del agua y de la sal marina , y al mismo tiempo sirven de conductores del flúido eléctrico por los metales que contienen.

17 Esta doctrina se vé apoyada con los hechos y

los varios fenómenos, que se observan en los volcanes. Es preciso convenir que es contrario á toda provabilidad, que existan cavernas en el seno mismo de las capas primitivas (15), y por consiguiente los productos de las erupciones han sido primero flúidos, que han venido de otra parte, los quales pueden reducirse al gas hidrógeno, gas oxígeno, muriático oxigenado, ayre atmosférico, y flúido eléctrico (14). Á todos éstos puede añadirse el flúido metalífero, porque hay muchos hechos, que comprueban su existencia. No se conoce todavía la naturaleza de este gas, pero se sabe que es capaz de combinarse con el oxígeno, de cuya combinacion resultan los cuerpos sólidos y el ácido marino: luego se puede inferir que el radical del ácido muriático los lleva disueltos, y teniendo mas afinidad con el oxígeno que con ellos, se le combina quedando reducido á ácido, y los demas cuerpos, tanto terreas como metálicos, adquieren la forma sólida. Es preciso prevenir que el foco (14) no es otra cosa, que el concurso de todos los respiraderos (16), que forman las hojas pizarrosas en lo interior de las montañas.

18. No alcanzando los terremotos, que se forman en lo interior del continente á la fuerza asombrosa de los volcanes, se sigue que las cantidades de los principios deben ser mucho menores, y el número de los que concurren diferente. Yo supongo que un temblor de tierra de esta naturaleza (9) no es mas que una descarga eléctrica. Así lo manifiestan el uno ó los dos crugidos, que anteceden á los temblores, en todo parecidos á los estallidos, que dá el trueno en una nube, no siendo otra cosa el ruido que se sigue, y el sacudimiento, que el efecto de la explosion de los gases inflamados, en los mismos términos que el estrépito y sacudimiento, que se sigue á la inflamacion de los mismos gases en la atmósfera. Luego que se inflaman los gases en un trueno, se forma agua, y lo mismo se forma en los terremotos, y

á veces se arroja en los volcanes cargada de lodo arcilloso y azufres con un olor intolerable. En Pinos se han abierto endijas (14), que han arrojado humo, y agua cenagosa, que ha regado una porcion de tierra. El fuego era de los gases inflamados, el humo el agua en vapor, y ésta se forma de la combustion, y no podia ser de los hidrofilacios, porque se paraba pronto. Un sugeto en el Soto vió al tiempo del terremoto (5) saltar chisgates de agua, por una multitud de hendiduras, que se abrian y se cerraban instantáneamente; pero esta agua bien pudo ser de la contenida en la tierra, porque allí no ha estado el foco, ni se ha verificado la explosion. Lo mismo debe decirse del nacimiento de la Malá, que siendo ántes un pequeño manantiál, despues ha corrido por quince dias la cantidad de un cuerpo de un hombre, saliendo el agua turbia y roxa: no sé si continuará todavía. Algunas veces en los truenos se arrojan materiales encendidos hácia la tierra, que vienen á quedar en forma sólida (15), y en los terremotos revienta muchas veces, arrojando fuego y materiales derretidos (10). Si en alguna cosa se diferencian el trueno y el terremoto, es porque en este último concurren algunos materiales preparativos, que no se encuentran en aquel; pero los agentes son los mismos (14). Para ver como se executa, debemos primero atender al modo como se juntan los materiales, y despues explicar como se verifica la explosion.

19. En los volcanes y terremotos, que se forman en las montañas, cuya falda está bañada por las olas del mar (6), es fácil comprehender, que el agua puede filtrarse por entre las hojas pizarrosas (16), impelida por la compresion de la restante del mar, y atraída por las mismas hojas, cuyos intersticios hacen veces de tubos capilares, y esta misma agua lleva consigo la sal marina. En las montañas interiores las nieves, que descansan mucho tiempo sobre su cima, las continuadas llu-

vias, los hidrofiliacos, quando estan mas llenos que lo acostumbrado, pueden conducir las aguas, cargadas de sal marina y muriate calizo, sales que se encuentran con abundancia en muchos terrenos, y dirigirlas por entre las interrupciones y quiebras de las capas pizarrosas á lo interior de sus hojas (16). Los sulfuretos y las pizarras betuminosas se descomponen al contacto del agua con desprendimiento de calórico, que dispone el temple y las afinidades. El oxígeno del agua se combina con el azufre, y se forma ácido sulfúrico; se desprende gas hidrógeno sulfuroso, que si el sitio no le ofrece salida por su estrechez y resistencia, acompañado del ayre atmosférico y de la acción del calórico, sacude las paredes, busca salida con violencia, se enciende, produce una gran detonación, y forma un terremoto de los de segundo orden, explicados arriba (8). Esto sucede con mas frecuencia en la descomposición de las piritas. Pero si al mismo tiempo se encuentran en aquel sitio las hojas pizarrosas, quedan los gases con mas libertad, y se dirigen de diferentes puntos al sitio, donde concurren los intersticios de las hojas, al qual hemos llamado *foco* (11). En todo caso el ácido sulfúrico formado se dirige sobre los óxidos metálicos, la sal marina y los demas muriates. Estos se descomponen, y queda el ácido muriático libre, que se oxígena con el oxígeno de los óxidos metálicos, y se forman al mismo tiempo sales sulfúricas, que disueltas en el agua salen por varias fuentes de la montaña. El gas muriático oxigenado, el gas hidrógeno sulfuroso, y ayre atmosférico van á parar al foco. En este sitio se hallan como en una campana en el aparato químico-neupmático. Ni ménos es raro que el betun y el carbono disueltos en el gas hidrógeno aumenten el número de los gases. Ya hemos visto como se juntan los materiales, pasemos á ver como se forma la explosión y el terremoto (18).

20 Debemos mirar el foco, donde concurren los gases, como una mina cuya recámara está esperando la mecha, para ponerse en movimiento. Para esto no se necesita mas agente que el flúido eléctrico (14). Este flúido se forma continuamente en la superficie de la tierra, luego que la luz directa del Sol se pone en contacto con el calórico de los cuerpos. Una vez formado pasa con el ayre y los vapores hácia todas partes, y se extiende por todos los espacios. Parte de él sube á lo alto de la atmósfera con las nubes: parte entra en la composición de todos los vivientes: parte corre por la superficie de la tierra: y parte pasa con el agua á lo interior del globo. Como los metales sirven de conductores, y lo dexan pasar á lo largo de sus superficies, introducido este flúido entre las capas pizarrosas, y agregándose á los metales que hay en ellas, cuyas betas corren á largas distancias (16), se acumula, y se recarga entre las hojas de las pizarras, y se proporciona la descarga eléctrica. En este estado se arrojan una ó dos chispas sobre los gases, que se encienden con una detonación mas ó ménos violenta, segun la cantidad depositada (8 y 9). Adquieren las paredes del foco un movimiento impetuoso, sufren una conmoción asombrosa, y comunicándose de trecho en trecho á lo largo de las capas, se ve rifica el temblor con todas sus consecuencias. Si las cantidades son pequeñas, no pasa la explosión de terremoto: si son grandes las cantidades y muchos los productos, que resultan de la combustión de los gases, puede pasar á ser volcan, y todos aquellos productos se arrojan con una violencia asombrosa. Si la preparación del foco se repite muy á menudo (19), serán frecuentes los terremotos: y habiendo muchos puntos en la montaña, á donde se dirijan los gases, habrá muchos focos, y rompiendo cada uno en un volcan, tambien habrá muchos cráteres, por donde se arrojen los materiales forma-

dos. Puede suceder tambien , que descargando una montaña la gran cantidad de fluido eléctrico de que se halle sobrecargada , otra tierra muy distante que se le comuniquen por medio de las capas interiores (16), hallándose al mismo tiempo en estado de electricidad negativa, reciba otra descarga de las montañas, que tenga en su inmediacion , verificándose dos temblores en partes muy distantes , producidos en un solo momento , porque allí obra la electricidad del mismo modo que en un conductor, que al soltar una chispa por un cabo, recibe otra por el otro del conductor inmediato.

21 Los productos que se forman en la deflagracion de los gases (20), son los resultados de la combustion y combinacion de unos con otros , y de la descomposicion que sufren algunos cuerpos. El gas hidrógeno sulfuroso se enciende , y se combina con el oxígeno del ácido muriático oxigenado (19), con lo que se forma agua y ácido sulfúrico. El ayre atmosférico se descompone , y su azoe se une con parte del hidrógeno , y se forma amoniaco. El ácido muriático que perdió el oxígeno , se combina con el amoniaco , y se forma la sal marina amoniacál. Una porcion de oxígeno, se dirige sobre los metales , y los oxida , los quales, juntamente con las tierras , se combinan con el ácido sulfúrico , formando sulfates. El carbono se reduce á ácido carbónico , que reunido con el oxido de hierro sale disuelto en las aguas , ó dirigido sobre las tierras forma carbonates. Otra porcion de carbono y de hidrógeno con algun azoe , forman de nuevo azufre, que reunido con los metales, que se presentan en la concrescion del fluido metalífero , ó con los que anteriormente habia en el terreno , ocasiona nuevas piritas , que pueden servir de nuevos materiales , que den pábulo á explosiones ulteriores. Los cuerpos que padecen en la explosion de un terremoto ó de un volcan, son muchos;

pues todos los inmediatos pueden descomponerse por la accion del fuego , en cuya descomposicion pasan por diferentes tránsitos á formar nuevos fósiles. Si el fluido metalífero como quiere el Ciud. Patrín , forma las tierras , los metales , y el ácido marino , dexando los cuerpos que lleva disueltos por su combinacion con el oxígeno (17) , jamás pueden acabarse los materiales remotos de los temblores , y de los volcanes ; pues este fluido se desprende en estas deflagraciones de los cuerpos que se descomponen , llevando disueltos á muchos , al paso que unido con los demás gases y el oxígeno forma otros de nuevo ; pero esta doctrina del fluido metalífero es muy obscura , y necesita de mayor confirmacion. Sin acudir á este fluido , no pueden faltar materiales , mientras haya agua , ayre , pizarras , piritas , sal marina y fluido eléctrico. Si á todo esto se añade la situacion de las capas pizarrosas (19), cuyas hojas baxen inclinadas desde la cima de la montaña hasta el pie , para que sirvan sus intersticios de chimeneas , que se dirijan á uno ó muchos puntos de reunion , se tendrá quanto se necesita , para que se formen terremotos y volcanes. Con todo eso , habiendo ya algunos hechos , que prueban la existencia del fluido metalífero , y siendo necesario para explicar la asombrosa , y á veces repentina , muchedumbre de lodos , sales y otros materiales , que arrojan los volcanes , sin disminucion de las montañas , ni rebajarse el suelo del terreno , ni formarse cavernas (15), podemos acudir en estos casos á la concurrencia de este fluido , para dar una explicacion satisfaciente , aunque pueden ser suficientes los otros materiales en los terremotos mas pequeños.

22 La disposicion del terreno hace que los volcanes y terremotos se dibidan , por razon de los materiales que arrojan , en tres especies diferentes (6). Unos que no arrojan mas que llama , por formarse en montañas pu-

ramente pizarrosas, cargadas de piritas y metales, donde se recoge mucho fluido eléctrico, y su inflamación produce mucha llama. Si se formase alguno en la Sierra Nevada, sería de esta naturaleza. Otros se forman en terrenos calizos, en que los gases vienen de otra parte, hay mucha abundancia de oxígeno, pocas piritas y poco eléctrico, y al encenderse, formándose mucha agua, arrastra mucha tierra, y sale cargada de lodo. De esta especie son los formados ahora en la Sierra de Elvira, aunque pequeñísimos, y si se formase en ella alguno de consideración, no vomitaría mas que lodos, porque las capas calizas conducen muy poco fluido eléctrico, y no tienen muchos materiales, que puedan producir llamas. Los terceros son compuestos de estos dos. Su terreno abunda de capas de pizarras cargadas de metales sulfurosos, hay al mismo tiempo bancos enormes de tierra caliza y arcillosa, con lo que se preparan los productos de un volcan completo. El volcan de Pietramala en el Apenino es de los primeros: el de Macaluba en Sicilia de los segundos: y el Vesúbio de Nápoles de los terceros. Pero hagamos aplicación de toda esta doctrina á los temblores de Granada.

23 La Sierra Nevada es una montaña de primera formación, compuesta en su núcleo interior de granito folicular común, ó de una roca, cuyos principales ingredientes son: schisto, cuarzo y mica. Algo mas abaxo, conforme van separándose las montañas secundarias, y apartándose de la primitiva, que tambien por la parte del norte degenera muchas veces en granitino de cuarzo y mica, se presentan pizarras, serpentinas, asbestos, piedra radiada asbestina, blenda cornea, y cantidad asombrosa de minas de hierro, de plomo y de cobre, entre las que abundan las piritosas. Este terreno vá degenerando, conforme las cimas de los montes van siendo ménos elevadas, hasta terminar en cerros y lla-

nos de materiales confusos y agregados de todo género de tierras. En estos montes mas pequeños se hallan los mármoles de todos colores, y de muy diferente finura en su grano, piedra caliza de todas especies, hieso terreo, compacto, de espejuelo y fibroso, minas de carbon, y capas inmensas de arcilla. Abunda esta montaña por la parte de mediodia de fuentes de aguas acídulas, vitriólicas y ferruginosas, y en las faldas de norte y poniente hay muchas hepáticas y sulfurosas termales. Aunque el cuerpo principal de la Sierra camina de poniente á levante, forma sin embargo un punto, que le sirve de centro, donde está lo mas recio y escabroso de la Sierra, y de donde parten todos los ramales, que salen de ella. En este punto están colocados el Picacho de Veleta, y Mulahacen, que son dos cerros que se elevan sobre la cordillera, y forman las puntas mas elebadas de toda esta comarca. Ha sido medido el Picacho de muchas maneras, y por este motivo se han dado diferentes resultados de su altura. Pons lo midió geoméricamente, y dió su altura sobre Granada de 3002 varas. Talachér, Colector del Real Gabinete de Historia Natural, tomó las alturas con el barómetro en la orilla del mar, en Granada, y en el Picacho, y sus resultados dan á Granada sobre el mar unas 947  $\frac{2}{3}$  varas, y al Picacho sobre Granada 1927  $\frac{2}{3}$ . Últimamente D. Simon de Roxas, Naturalista, que ahora se halla de Catedrático del Jardín Botánico, tubo paciencia para tomarse el ímprobo trabajo, de venir nivelando las cordilleras desde el mar de Motríl hasta el Picacho, y dá su altura de 4250 varas sobre el nivel del mar. La medida de Talachér es muy vaga y errónea, por no ser tomada con las precauciones correspondientes, ni con las correcciones y cotejos, que se deben practicar en este género de operaciones.

24 El Picacho de Veleta se halla tajado por la par-

te que mira al E. q. al N. y debaxo del tajo está el Corral de Veleta, que es un hundimiento cercado de tajos, y que jamás se ha visto sin nieve. Debaxo de este sitio nace el Rio de Xeníl. Al rededor de los dos cerros (23) están la laguna de Bacares, la larga, la de la Caldera, y otras muchas mas pequeñas, las quales por la mayor parte no tienen desagüe manifesto. Las principales de estas lagunas son muy grandes, y algunas manifiestan haber sido cráteres de volcanes, que ardieron á las inmediaciones del diluvio, ó por aquellos tiempos en que el Mediterráneo cubría el terreno de las Alpuxarras. La laguna larga tiene 500 varas de largo, y 50 de ancho: la de la Caldera, llamada así porque le parece en su figura, tiene 888 varas de circunferencia, y 278 de diámetro. La de Bacares parece mas propriamente cráter, no es redonda sinó elíptica, y su diámetro mayor tiene 120 varas, y el menor 90. Se halla situada debaxo de un tajo de piedras de 250 varas de alto. Tiene la figura de una campana con un labio de 50 varas de declive, ántes de llegar al agua, y despues sigue angostando en terminos, que no dexa pasar la plomada, con que se mide su profundidad, sinó solamente 20 varas. Esta profundidad es muy notable, para estar en la cima de la montaña, y que todavia será mas, porque angosta en forma de un embudo.

25 Salen de este punto (23) dos ramales: uno que tira por el mediodia por encima de los Oxijares hácia el suspiro del Moro, y arqueando por la Sierra de Escuzár, vá reuniéndose con otras, hasta llegar á Loxa: el otro tira hácia el norte, y arqueando por la Sierra de Alfacar y Cogollos, pasa de cordillera en cordillera, hasta llegar tambien á Loxa. Allí estarían unidos estos dos ramales, si el Rio Xeníl, formando una gran quebrada, no los separara. Estos dos ramales tienen otros dos interiores, mas inmediatos á la llanura de la Vega,

y formados de unas pequeñas colinas y cerros desunidos; pero enlazados con algunos collados y valles. Están formados de tosca y brecha calizas, que por debaxo forman huecos y cavernas, y la tierra de labor que los cubre, es arcillosa, cargada de hieso y greda de diferentes colores. El ramal de mediodia sale por encima de Otura, baxa por Alhendín, las Gabias, la cordillera del Temple, hasta mas abaxo de Sta. Fé. En medio de esta loma ó cadena de montecillos hay uno mas alto, que es Monve vive, donde abunda el almazarrón, el hieso, y la sal marina. Por la parte de allá de este montecillo, mirando al medio dia, están las Salinas de la Malá en un barranco profundo. El otro ramal del norte sale de las Sierras de Alfacar, donde hay una mina de carbon de piedra, pasa por Huevexar y Peligros, y viene á terminar en la Sierra de Elvira, que está casi al norte de Sta. Fé. Esta Sierra es un cerro de pequeña altura, y demás cuerpo que lo restante del ramal, con quien está enlazado. Es casi redondo, con ángulos, desigualdades y puntas, formado de piedra caliza de varias especies, y en su interior hay cavernas, hidrofilacios y veneros de agua; pero ninguna es mineral (8).

26 Se puede asegurar con toda provabilidad, que esta grande hoya, que forma la Vega de Granada, comprehendida dentro de los límites, que he descrito (23), fué en otro tiempo un gran lago, á lo ménos en su parte mas baxa, semejante á la laguna del Padul, en donde descargaban los Rios Xeníl, Monachíl, Dilar, Cazín, Beiro, Cubillas y otros. Esto lo manifiesta el terreno del Soto de Roma, cuyo suelo es pantanoso, y brota agua por todas partes. Pero á medida que las aguas se abrieron paso por la quebrada, que hay ántes de llegar á Loxa, donde principiaría ántes el desagüe de este lago, fué quedando el terreno descubierto, y Xeníl

robando de las tierras superiores, como se observa en la cerrada de Canales, cuyas hoyas y hundimientos manifiestan que el Rio ha corrido, por donde ahora vá el camino de Huexar. Las Salinas de la Malá (25), que abastecen esta Ciudad y toda su comarca, toman la sal del mismo terreno en parte, porque su mayor cantidad viene de lo interior de la Sierra; pues en toda la superficie no se halla un manantial de agua salada. Está nace en un barranco profundo, que trae su origen del lado de Sierra Nevada por la parte, que el ramal de mediodia (25) une con ella.

27 Por la fachada de la Sierra que mira á esta Ciudad (23), se nota una segunda Sierra, subordinada á la cordillera principal, que aunque muy alta es mas baxa que ésta, en la qual están los cerros Trebenque, el Buxo, el Mirador y otros, que corren desde Huexar hasta Dilar, y sobre ellos se encuentran los prados de la Hermita, que median entre las dos Sierras. Todo este alto terreno, que se compone de las pizarras y rocas sobredichas (13), está ocupado de nieve ocho meses en el año, y muchos ventisqueros de grandísima extension, que se observan mas arriba, jamás la sueltan. Estas pizarras son hojosas, foliculares, y concheadas: sus laminas están por los planos de comunicacion bañadas de óxidos metálicos, sulfuretos y sales terreas y metálicas, encontrándose en muchas partes el sulfato de marte unido con el de cobre en masa considerable. La misma pizarra se compone de los materiales de los schístos piritosos y betuminosos, porque de uno y de otro se encuentra. Por consiguiente hay en todo el terreno de la Sierra alumina, carbonato de cal, carbon, magnesia, silice, sulfuretos, y betun, que son todos los materiales capaces de dar pábulo á un terremoto (11 y sig.).

28 He formado esta pequeña descripcion de la Sierra Nevada y Vega de Granada (23-27), para dar una

idea de lo que puede contribuir á los terremotos de esta Ciudad. Granada está en el ángulo, que forman los dos ramales, que abrazan la Vega, situada sobre las faldas de los últimos cerros, que terminan en la llanura. Estos cerros están encadenados con los demas que baxan de la montaña. Yo supongo el hogar, donde se fraguan los materiales de los temblores (11-20), en todos los cerros de la Sierra subordinada (27), desde la loma de Maitena caminando hácia mediodia hasta mas allá de Dilar, y en la otra parte de la Sierra y fachada que mira al mediodia, desde Lanjaron hasta Paterna. Las aguas de las nieves, que cubren todo el año la Sierra: las de las Lagunas, que se filtran á lo interior de su cuerpo, baxan disolviendo las sales, y bañando por todas partes las capas pizarrosas. Oprimidas por la continuacion de su tránsito, ó por algun hidrofiliacio, que haya en lo interior de los cerros, ó tal vez por una lluvia ó nieve que sobreviene, interrumpiendo la ventilacion de la superficie, despues de un tiempo caloroso y de calma, y siempre atraidas estas mismas aguas por las caras internas de las hojas (19), se filtran por sus intersticios, se descomponen, se forman los gases, caminan hácia el foco, se recogen en él, se proporciona la descarga eléctrica, y sucede todo del modo que hemos explicado (21 y sig.). El foco ha estado muchas veces en los cerros inmediatos á Granada, como lo han manifestado los dos movimientos verticales violentos, sin otro carácter particular. En los temblores de ahora ha estado en la Sierra de Elvira (4), y allí se han verificado las explosiones (12 y 24). Las capas pizarrosas llevan el temblor y el movimiento por toda la extension que ellas corren, y lo comunican por los costados á las tierras inmediatas (8). No es raro, que baxando estas capas hasta el pie de la montaña, corran por la llanura, y se enlacen con otras de la misma na-

turalidad en otra montaña distante (16). En este caso se comunican mutuamente los temblores y los sacudimientos. También pueden comunicarse los materiales inmediatos y los agentes (19-20), pudiendo haberse formado todos ellos en la Sierra Nevada, y haber pasado á la de Elvira, porque en esta no hay sustancias de que se formen, como las hay en aquella. De aquí ha nacido que una montaña produzca los gases, y los remita á la otra que le está subordinada, formando allí el foco, y produciendo la explosion con erupciones lodosas del modo referido (24). En fin con esta explicacion se satisfacen todos los fenómenos, que presentan los terremotos, ya los de Granada, ya los de su Vega, ó ya los de qualquiera otra parte.

29 Atendiendo á la forma de los temblores (12) y á la oposicion, que presentaron los sacudimientos del primero (8), se puede asegurar, que la gran montaña primitiva ha formado los gases, como se acaba de decir (28), y por conductos subterráneos los ha remitido á la Sierra de Elvira, donde se ha juntado una buena recámara. Allí mismo se ha conducido la asombrosa cantidad de fluido eléctrico, de que es capaz la montaña principal. Este depósito de electricidad puede haber sobrecargado la Sierra de Elvira por dos caminos diferentes. Uno por las capas metálicas interiores, y otro por las nubes de este verano, que todas han descargado sobre este territorio, formando un contraste muy terrible. Particularmente la nube del día de Sta. Ana, estuvo sobre el poniente veinte y quatro horas, encaminando por las cordilleras hácia Sierra Nevada, algunas ráfagas, que iban vomitando truenos y fuego con asombro. Al mismo tiempo la Nevada remitía otras hácia el poniente, que regaban la tierra con incendios. Una de ellas particularmente fué dexando rayos por todo su tránsito. Uno cayó en Senes, otro en el Algibe de la lluvia, otro en el Salvador de es-

ta Ciudad, otro en el cercado de Cartuja, otro cerca de Peligros, y se pegó contra la Sierra de Elvira. En virtud de esto se puede considerar todo el conjunto, que forma la Sierra Nevada y sus ramales (23-26), como si fuera un grande aparato eléctrico. La Sierra Nevada el disco y toda su armadura, siendo el depósito principal y mayor de toda la electricidad, que aquí circula. La Sierra de Elvira una botella de Léiden, sobrecargada y en comunicacion con el depósito de la Nevada. Sta. Fé, Pinos y las tierras inmediatas son el extremo de un excitador, que comunica con el aparato principal por el ramal de mediodía (25). En esta suposicion, sobrecargada la botella de la Sierra de Elvira, habia de descargar precisamente sobre las tierras, que le servian de excitador, y estremeciendo quanto encontrara, habia de llevar el estrago y la desolacion por todas las partes, á donde alcanzase su fuerza. Á la excitacion del fluido eléctrico se sigue la inflamacion de los gases, el ruido, el terremoto y sus estragos. Segun todos los fenómenos de este sacudimiento (8), como Sta. Fé está en medio del excitador y la Sierra de Elvira, en el momento en que ésta descargó sobre los terrenos de poniente, se dexó venir sobre ella una descarga igual de Sierra Nevada, que pasó por Granada con el mismo ímpetu y la misma fuerza (20). Al mismo tiempo la descarga de la batería de Elvira se dirigió sobre Sta. Fé, y otra del excitador, que pasó por Alhendin, cargó tambien sobre Sta. Fé, y llegó á la Sierra de Elvira. Así Sta. Fé se vió acometida de dos movimientos contrarios, y de dos impulsos que la destruyeron enteramente. Á esto se junta que todo el terreno de Sta. Fé y el Soto está muy encharcado de agua, y habia de llamar la explosion con mas motivo (28). En los demás terremotos no ha descargado sinó la Sierra de Elvira, por la blanda comunicacion que á intervalos le remite la Nevada, y la con-

moción se ha comunicado á lo largo de las capas interiores, y por todos aquellos sitios en donde pudo comunicarse. La fuerza del movimiento siempre se manifiesta mas á lo largo, y en derechura de la direccion, que le dá el impulso, y á los costados siempre es mucho mas débil. Por esta razon unos temblores se perciben mas en un sitio que en otro, y al contrario vienen despues algunos, que se sienten, donde no habian llegado los otros.

30 De toda la explicacion propuesta de la naturaleza y formacion de los temblores, se deduce que hay muy pocas señales, que anuncien que ha de haberlos. Ni el trastorno de los animales, ni el canto de los gallos, ni la salida de los ratones son indicios de terremoto venidero. Tampoco puede serlo el olor fétido de las aguas de los pozos, porque este olor mas bien será consecuencia que presagio de los temblores, en caso que se verifique. Solamente pueden anunciar los terremotos aquellas señales, que anuncian la electricidad recargada y acumulada, si hay algo que pueda servir de señal en este caso. La preparacion de los gases y de la recámara (20) se hace las mas veces lentamente, y no siempre hay descarga eléctrica. Por otra parte puede haber descarga, sin haber conmoción, por no haber gases. Por esta razon es incierta toda observacion, que se alegue sobre este particular. Puestas todas las cosas en proporcion, puede verificarse el temblor, quando una nube larga y densa se pone sobre la montaña por una punta, y se extiende á lo largo del horizonte. Esta nube puede electrizar la montaña positiva ó negativamente (29), y verificarse la explosion y el terremoto. Una gran calma en la atmósfera, del mismo modo que pronostica nubes, puede anunciar terremotos (11). Un frio fuerte y continuado con serenidad puede tambien dar ocasion á producirlos; pues en uno y otro caso se puede acumular la electrici-

dad en la montaña, y dirigirse hácia donde estén los gases. Las lluvias y nieves, que sobrevienen despues de una larga serenidad, tambien suelen dar ocasion á los temblores. Lo mismo debe esperarse, si las señales de agua se repiten con porfia, sin verificarse la lluvia, y habiendo calma en los vientos. Es muy probable, que si se pudiera dar otra direccion al flúido eléctrico por medio de conductores grandes y de mucho poder, que se prolongasen á distancias muy considerables, se pudieran evitar los temblores. Del mismo modo se evitarían, atinando el lugar del foco, y dándole ventilacion, para que no recogiese los gases; pues de esta suerte no quedaban estancados en él, y se evitaba una de las causas. El primero de estos medios es impracticable, y el segundo imposible. En una Sierra de tanta corpulencia y elevacion, que por todas partes ofrece materiales, que dan pábulo á los temblores, y que por todas partes se extienden sus capas pizarrosas, no parece posible atinar con el depósito de los gases y de la electricidad.

31. No podemos negar que la Sierra Nevada es un depósito inmenso de flúido eléctrico (29). La luz obra sobre toda la fachada, que ofrece hácia Granada con mas fuerza, que por ninguna otra parte, porque mira directamente al poniente, forma sobaco en el ángulo de los ramales (25), que como un espejo ustorio recoge los rayos del Sol, agita mas el calórico, y forma el flúido eléctrico (20), que pasa con abundancia á las entrañas de la Sierra, y se distribuye por todas sus partes. Pudieramos decir que esta circunstancia concurre á producir mayor número de temblores. Así debiera suceder; pero no sucede por otra circunstancia muy notable. La grande y continua evaporacion de la nieve y de las Lagunas, que hay en lo superior de la Sierra (24), se lleva consigo mucha cantidad de flúido eléctrico, y descarga de esta suerte la montaña. Estos vapores se reunen despues, y for-

man nubes sobre el Picacho de una magnitud asombrosa, que atrayendo mayor cantidad de fluido, van á deramarla por otros parages, esparciendo el terror, el espanto y la desolacion en medio de truenos, rayos y granizadas.

32 Estas nubes son unos verdaderos conductores naturales, que nos preservan de la recarga de la electricidad, y estorvan su demasiada acumulacion. Por esta razon, y las observaciones que llevo hechas, si se formasen unos conductores de cilindros de un metal quaquiera, que tomasen su origen hácia el medio del gran cerro, que llaman Mirador (27), poniendolos contiguos á una de las rocas ferruginosas, aquella que pareciere mas acomodada, y que penetrase mas en lo interior de la montaña: si estos conductores se dirigiesen hácia poniente por largas distancias, y se les hiciese terminar en cien ramales de menor diámetro, para dividir así en muchos arroyos pequeños el fluido, que atragesen, haciéndoles terminar últimamente en la llanura, probablemente parece que se estorbarían los temblores. Pero esto es soñar. La empresa es árdua, insuperable, y no reducible á práctica: puede intentarse; pero solamente residirá en la imaginacion. Quieren algunos que abriéndose un volcan en la Sierra de Elvira se acabarían los temblores. Tal vez llegue tiempo de que se abra uno lodoso (22); pero los temblores repetirán en todas las erupciones.