

la corteza de la tierra como formada esclusivamente por el mar; estos son los discípulos de la *escuela neptuniana moderna*. Sin embargo, pronto hizo la geología nuevos progresos: se reconoció que muchos fenómenos geológicos no solo eran inexplicables en la teoría de Werner, sino lo que es mas, que la contrariaban completamente. Pondremos algunos casos: Werner coloca el basalto en la clase de las formaciones secundarias y está probado que tambien entra en la composición de los terrenos primitivos: el granito, que debía pertenecer á las formaciones primitivas y por consecuencia encontrarse debajo de los otros terrenos, se halló sobre estos en las montañas escandinavas, en los Alpes y hasta en el mismo Ertzgebirge donde Werner habia bebido los elementos de su sistema; en fin, esto dió lugar á que se emitiesen multitud de opiniones sobre la edad de los Alpes. No obstante, era tal la confianza que se tenia en la infalibilidad de la teoría de Werner, que no pudo prevalecer la opinion manifestada por su discípulo Voigt, excelente mineralogista, de que la formación de la corteza del globo se debía en gran parte al efecto del fuego interior. Estaba reservado al escocés James Hutton (1) fundar la *escuela volcánica*. Este pretendia que las montañas habian sido levantadas de debajo del

(1) Theory of the earth. 1795.

mar, y que los efectos de los terrenos primitivamente horizontales por los volcanes se habian quebrado y perdido su colocacion. Trató de probar que los continentes formados de esta manera mas tarde habian sido trastornados por temblores volcánicos y por inundaciones del mar, y que de sus restos se habian formado los nuevos continentes. Esas revoluciones, segun sus ideas, se habian repetido por lo ménos dos veces.

Ardientemente fueron defendidas las opiniones de Hutton por John Playfair (1), que enriqueció la obra de aquel autor con notas instructivas, y por James Hall (2) que hizo innumerables experimentos para apoyar la teoría de Hutton. Otros sabios ingleses, franceses y alemanes que profesaban la misma teoría, pretendieron que muchos terrenos, especialmente los primitivos y no *fosilíferos*, no eran depósitos formados en el fondo de las aguas, sino sustancias que derretidas por el fuego interior habian sido arrojadas á la superficie del globo en estado líquido y allí se habian enfriado en parte, segun la disposición de ciertos terrenos que la escuela de Werner consideraba como mas recientes. Los defensores de esta nueva teoría que atribuía al fuego la parte principal en la formación de la corteza del globo, cayeron tambien, como siempre su-

(1) Explicationes. 1802.

(2) Transactions of the R. Soc. of Edinburgh 2 vol.

cede, en la esageracion. Muchos argumentos de esta escuela se refutaron, y con este motivo se empeñó entonces entre los discípulos de las dos teorías el neptunismo y el volcanismo, una lucha encarnizada. La victoria se decidió en fin à favor de dos discípulos de Werner, Leopoldo de Buch y Alejandro Humboldt, los cuales consintieron en modificar las ideas de su maestro en todo aquello que tenían de eselusivismo.

A M. Leopoldo de Buch se debe la ingeniosa teoría de los *levantamientos*, segun la cual, la mayor parte de los terrenos que componen la corteza del globo, fueron primero sedimentos espelidos por la mar; pero que posteriormente levantados por la accion del fuego central, hicieron erupcion en la superficie del mar con las formaciones plutonianas anteriores. Con el auxilio de esta teoría se esplica tambien el hecho de que las rocas inferiores, en las cuales se colocan los terrenos primitvos de Werner, se encuentren con frecuencia situadas sobre terrenos mas recientes. Es una consecuencia de la presion interior, que obrando contra la corteza del globo le ha hecho sufrir una tension escesiva. Siendo esto así, es claro que entónces las capas superiores debieron romperse y las inferiores subir á la superficie. Los primeros escritos del célebre geólogo de Berlin, prueban suficientemente que al principio sus ideas fueron neptunianas,

porque en efecto, sus profundos estudios de los Alpes, de los volcanes de Italia y del Mediodía de la Francia, no podian despertar otras. Se debe su conversion á los viages que emprendió en la Escandinavia, durante los años de 1807 á 1808, desde Christianía al través de la Noruega, hasta el cabo Norte, y desde aquí atravesando la Laponia por Tornea hasta Stockolmo, siguiendo de allí á Cristianía. (1) Grande admiracion le causó encontrar granito en las inmediaciones de esta última ciudad, (colocada hasta entónces entre los terrenos primitivos, y que conforme á la teoría de Werner, debia de pertenecer á los terrenos inferiores) en medio de terrenos mas recientes, cubiertos principalmente de un calcáreo particular, y conteniendo innumerables fósiles. De Buch fué el primero que probó que la Suecia estaba sometida á un levantamiento continuo: y despues de haber explorado las islas Canarias en 1815, en compañía del botánico noruego Cristian Smith, juzgó que estas islas eran de origen volcánico. Apoyándose de esta manera sobre los esperimentos que habia hecho, emitió la opinion de que las islas del oceano Pacífico se han formado por la accion volcánica. Tambien hizo observar que se pueden decifrar por grupos todos los volcanes sobre la superficie del globo, lo que

(1) Voyage en Norvége et en Laponie. Berlin, 1810.

prueba, segun su opinion, que el fuego interior se ha abierto salida à traves de grandes grietas.

De aquí deduce que no solo los continentes enteros, sino tambien las montañas que en ellos se encuentran, han sido levantadas por el fuego interior subterráneo, y que esos levantamientos son los que cambiando las capas primitivamente horizontales de manera que se pudieran formar colinas en los valles, han dado á los diversos paises su carácter propio. Mas tarde probó que la enorme cadena de los Alpes ha sido levantada por la aparicion del pórfiro negro (meláfiro) ó mas bien que la aparicion del pórfiro negro está en relacion inmediata con el levantamiento. A su turno M. Humboldt nos ha hecho conocer muchos fenómenos muy interesantes sobre el levantamiento de las montañas y la geologia en general: mas el honor de haber desarrollado científicamente la teoría de aquellos, pertenece á M. Elie de Beaumont, quien demostró que el sistema de M. Leopoldo de Buch, sobre las montañas de Alemania, era aplicable á los sistemas de montañas de todos los paises, principalmente á las de Europa, de las cuales fijó la edad relativa, investigando los fenómenos mas característicos que han acompañado su levantamiento. Probó que los depósitos de las formaciones neptunianas, que constituyen los terrenos llamados secundarios ó de transicion, debieron formarse du-

rante larguísimos períodos, uniformes y tranquilos; pero que de tiempo en tiempo habrian sobrevenido grandes cataclismos que interrumpirian la regularidad de esos depósitos. Gracias á su muy diferente composicion, se llegó con facilidad à distinguir esas diversas formaciones; tanto mas, cuanto que los restos de cuerpos orgánicos, cada uno tiene un carácter particular. Estos fenómenos, así como la inversion de las capas, no pueden atribuirse, segun la ingeniosa opinion de M. de Beaumont, mas que á súbitas catástrofes, ocasionadas por el levantamiento de las montañas. Del ecsámen de estos hechos concluyó que aquellas deben haber tenido lugar en cuatro períodos; pero sus ulteriores experimentos é investigaciones lo obligaron á aumentar hasta doce y aun hasta quince, el número de esos períodos. Despues de esto, fácilmente se concibe de qué consecuencias debe ser para la historia del desarrollo del globo, la edad relativa de las montañas.

(1) Geologie der Geognosie de Berlin 1838. — Handb. de la Géol. Minéral. del geólogo, traducción francesa por Geognosie de W. H. Paris 1837, página 413. 688