

| Distancias.                         | Leguas,    |
|-------------------------------------|------------|
| De Guadalajara á Palo Alto          |            |
| (R) .....                           | 0,50 55,36 |
| " " á la Laja (R).                  | 0,86 57,22 |
| " " á los Chivos                    |            |
| (R) .....                           | 1,81 59,03 |
| " " á la Presa                      |            |
| (R) .....                           | 0,63 59,66 |
| " " al Portillo de arriba [R].      | 0,93 60,59 |
| " " á Buenavista [R] .....          | 2,62 63,21 |
| " " á Navarrete (R) .....           | 0,18 63,39 |
| " " al Jardin (H)                   | 0,92 64,31 |
| " " al Paso de Guaritemba [R] ..... | 0,63 64,94 |
| " " al Zapotillo (R) .....          | 2,38 67,32 |
| " " S. Blas (villa y puerto) ..     | 5,50 72,82 |
| -----                               |            |
| (H) .....                           |            |

GEOLOGIA DINAMICA.

LOS TERREMOTOS.



las causas de movimientos que forman el terreno  
de nuestro territorio, se debe fundamentalmente  
al principio del período terciario, pero en gran  
movimiento plástico que ocasionó el levantamiento  
de esta parte del continente americano.  
Este movimiento tuvo origen en la América me-  
ridional y en el Brasil, por lo que según las obser-

A LOS SRES. INGENIEROS D. JUAN IGNACIO MATUTE Y D. MIGUEL IGLESIAS.

La explicación de los fenómenos seismológicos no está ya basada sobre hipótesis dudosas, sino en una multitud de hechos que se confirman y relacionan á medida que las ciencias físicas y naturales derraman su luz sobre las páginas misteriosas de la historia de la tierra.

Partidario como soy de la existencia del fuego central en nuestro planeta, y por las observaciones que he verificado en una gran parte del territorio mexicano, no me sorprenden las manifestaciones volcánicas que se han sentido últimamente, pues ellas son el resultado de la existencia de ese fuego central y su localización es debida á la que se observa en las huellas que dejaron los fenómenos ígneos verificados en una época remota en esta parte de la América.

En efecto, si se observan la mayor parte de

las cadenas de montañas que forman el esqueleto de nuestro territorio, se deduce fácilmente que al principio del periodo terciario hubo un gran movimiento plutónico que ocasionó el levantamiento de esta parte del continente americano, cuyo movimiento tuvo origen en la América meridional y en el lugar que hoy ocupan las gigantes montañas de los Andes. Las masas que allí aparecieron, enviaron sus ramificaciones hacia el N. O., formando el núcleo principal de una parte del continente hasta apoyarse en las rocas paleozóicas que ya existían al Norte del lugar en que hoy se encuentran los Estados Unidos. Esa dirección N. O.—S. E. que se observa en el continente mismo y en las cadenas de montañas á que me he referido, se encuentra también en la mayor parte de nuestras vetas metalíferas y en casi todos los accidentes que afectan las montañas mexicanas.

De tales hechos se deduce que en la misma dirección y hacia la línea media de ese núcleo montañoso, se conservan aún algunas cavidades por las que, y en sus ramificaciones, circulan actualmente las masas fluidas é incandescentes con que la parte central de nuestro globo invade con frecuencia á su costra solidificada.

Los hechos que he observado y que acabo de

citar, podrían explicar el origen de la gran galería subterránea que, á juicio del sábio Humboldt, debe existir en nuestra República hacia los 19° de latitud N. y en una dirección de E. á O.

La hipótesis de aquel sábio estaba fundada sobre las observaciones verificadas en su tiempo y por las que se sabía que la mayor parte de los fenómenos seismológicos se observaban en la dirección mencionada. Los hechos posteriores apoyan aquella presunción del ilustre viajero.

Admitida la existencia de aquella galería, nos queda por explicar la causa de los terremotos y la localización que se les ha observado últimamente.

Para lo primero tenemos que recurrir á las diversas teorías que se han establecido con tal objeto, y entre ellas debemos aceptar la que se halle más de acuerdo con los progresos de la geología y que pueda relacionarse más bien con los hechos locales que observamos con más generalidad. La hipótesis que satisface con más precisión las circunstancias enunciadas, es la de atribuir los fenómenos volcánicos de nuestra época geológica á los efectos que produce el vapor de las aguas del mar cuando circula por las

galerías interiores de la tierra y que, comprimiendo en algunas partes los torrentes de lavas que se hallan en el origen de tales galerías, los obligan á buscar alguna salida hasta encontrar los respiraderos de los volcanes ó alguna parte débil de la costra terrestre, por la que se abren paso hácia el exterior. Los hechos en que se apoya esa hipótesis son ciertos, y en nuestro país tienen una rigurosa aplicacion. En efecto, la existencia de la mayor parte de los volcanes actuales sobre los litorales ó en las partes angostas de los continentes, la presencia del vapor de agua y del cloruro de sodio en los productos de las erupciones, etc., hacen suponer con mucho acierto que al filtrarse las aguas de los mares por las hendiduras de las rocas y llegar hasta ponerse en contacto con las masas incandescentes, se evaporan dichas aguas y los gases que forman ejercen sus efectos dinámicos para producir los fenómenos que tratamos de explicar. Como manifesté, en nuestro país tiene una aplicacion perfecta esta teoría, pues la situacion de los volcanes y la direccion en que se observan los fenómenos seismológicos más sensibles, están de acuerdo con aquella, al mismo tiempo que con los hechos de que hice mencion. En apoyo de todas esas observaciones tenemos que añadir

las que han hecho muchas personas ilustradas que han visitado el istmo de Tehuantepec, donde han notado con mucha frecuencia los sacudimientos terrestres y los ruidos subterráneos, que no deben atribuirse únicamente á los efectos producidos por el choque de las aguas del mar.

Durante los terremotos y ruidos subterráneos, que se sintieron hace poco tiempo en Guanajuato, Michoacan, Morelos, Oaxaca y Veracruz, tuve ocasion de observar las direcciones en que se producian tales fenómenos, porque el ilustrado director del telégrafo de México, tenia cuidado de anotar en un mapa de la República, las localidades en que se sentian los terremotos. Al observar ese mapa noté que la mayor parte de dichas direcciones partian del golfo mexicano y combinando las líneas que seguian, se formaba una figura cuyo vértice se encontraba en las inmediaciones de Ucareo, en cuyo lugar se han sentido los sacudimientos terrestres con más intensidad y mayor frecuencia que en otros lugares del país. Esas observaciones apoyan la teoría que he aceptado, así como la hipótesis del baron de Humboldt sobre la localizacion de los fenómenos volcánicos, y aun hacen presumir que si las bocas por donde se hacen actualmente las erupciones no bastasen para dar salida á

los vapores y las lavas que hoy conmueven la tierra, si hubiera necesidad de que se abriera otro respiradero, éste debía formarse con más probabilidad hácia la convergencia de las direcciones citadas.

En cuanto á la localizacion de los fenómenos, creo que puede explicarse por la direccion, figura y dimensiones de las galerías en que circulan las materias que buscan salida, pues bien puede suceder que estas se concentren en algunas hoquedades que se hallen debajo de las localidades que conmueven y en las que están ejerciendo sus efectos hasta que puedan circular con facilidad y dirigirse hácia las bocas de erupcion. Esta circunstancia podria efectuarse actualmente en la capital de Jalisco y sus alrededores, y sus efectos se harán sentir con más ó menos intensidad hasta que las materias aprisionadas en el interior de la tierra puedan seguir los caminos que los conduzcan al Ceboruco ó al Colima. La proximidad de estos respiraderos explica la localizacion de los fenómenos que se han sentido en estos dias, así como la probabilidad de su corta duracion y de que sus efectos no sean de más entidad que los experimentados hasta ahora. Con más probabilidad debe esperarse que no se abra un nuevo volcan en las cercanías de Gua-

dalajara, pues los fenómenos sentidos no son bastantes para presumir que la corriente séismica que ha conmovido el terreno en que descansa la capital, pueda taladrar la costra terrestre sin dirigirse de preferencia hácia las bocas abiertas con anticipacion y que están expeditas para comunicar el interior de nuestro globo con la atmósfera que lo rodea.

Ameca de Jalisco, Marzo 2 de 1875.—*Mariano Barcena.*

— 194 —

## NOTICIAS DEL CEBORUCO.

Guadalajara, Abril 2 de 1875.—Sr. ingeniero D. Ignacio Ortiz de Zárate.—México.— Muy estimado amigo:— Por disposición del señor Ministro de fomento, me asocié á los señores ingenieros Iglesias y Matute, para hacer un estudio del volcan que se halla en el distrito de Tepic y es conocido con el nombre de «Ceboruco.»

Ayer volvimos de nuestra expedicion, y hoy nos ocupamos de escribir el informe que, sobre el estudio que se nos recomendó, vamos á presentar al Supremo Gobierno; y aunque en ese documento constará una noticia pormenorizada de nuestras observaciones, me propongo comunicarle en esta carta algunos de mis apuntes de viaje, para dar á vd. una idea general del referido volcan y de los trabajos geológicos que practica en la actualidad.

El Ceboruco se halla situado á tres leguas N.-N O. de Ahuacatlan: está constituido por varios cerros elevados y algunos ramales montañosos que se dirigen en diversos sentidos

Al examinar ese conjunto de cerros, se nota fácilmente que pertenecen á varias épocas de erupcion, pues presentan diferencias muy sensi-

bles en sus figuras, elevaciones, direccion general y aun en el aspecto de las rocas que las constituyen.

En presencia de estas montañas se aprecia con exactitud el valor de las investigaciones geológicas, pues solo con su auxilio podemos determinar el orden cronológico de las rocas que las forman y que la historia no podria revelarnos, porque el espacio de tiempo en que la tradicion y las letras se han encargado de recordarnos los acontecimientos que se verifican en la tierra, es infinitamente pequeño respecto de los tiempos trascurridos en los periodos geológicos que precedieron al actual.

A mi juicio, al aparecer el Ceboruco se formó un enorme cráter del cual salieron las masas basálticas que hoy constituyen las elevadas cumbres de los Encinos y las Puertas, que están en las regiones O. y N. del cráter actual, así como el cerro de Aahuacatlan que forma su respaldo oriental. Corresponden tambien á esa época algunos basaltos ojosos que se ven en el lecho de los arroyos más profundos de aquella localidad, así como la gran cantidad de piedras pomez y cenizas que forman la cúspide de los cerros citados y llenan los valles inmediatos, constituyendo bancos y capas de mucho espesor.

Hacia el extremo oriental de ese gran cráter apareció un enorme dique de basalto compacto que hoy se llama cumbre de la Coronilla, cuyas ramificaciones se extendieron bañando las vertientes N. y S. del cerro de Ahuacatlan y las faldas de los cerros de los Encinos y las Puertas. Este orden de sucesion en las erupciones se distingue por la naturaleza de las rocas que produjeron, así como por su posicion relativa, pues los ramales de la Coronilla interrumpen los talwegs y las vertientes del cerro de Ahuacatlan.

Despues de estos fenómenos se presentaron otros tambien muy importantes que formaron un ramal montañoso llamado *Lomerio del Destiladero*, que parte del pié del cerro de las Puertas hacia Tetitlan, y otras cejas y picos montañosos que están en las vertientes orientales del cerro de Ahuacatlan.

A consecuencia de los fenómenos indicados el gran cráter quedó dividido en varias porciones, de las que se distinguen ahora dos principales, que son: el cráter obstruido situado en la base oriental del pico de los Encinos, y la gran hoquedad por donde se verifica la erupcion actual. Presumo que entre la cumbre de la Coronilla y el cerro de Ahuacatlan existe otro cráter

ter profundo y que no pude examinar por ser imposible llegar hacia aquel punto, á causa de la fuerte inclinacion que tienen los montículos de ceniza que lo rodean.

Pasadas esas tres épocas de erupcion, se verificó el derrame de la lava basáltica que se halla sobre el camino de Tepic, que se designa más propiamente con el nombre de *Ceboraco*, y la corriente idéntica que descendió hacia el N. y se esparramó sobre la cumbre de las Puertas, é inundó un pequeño y sinuoso valle que se halla entre algunos conos, tambien volcánicos, y contemporáneos del cráter primitivo, que están exparcidos en las inmediaciones del pueblo de Tequepexpan.

Llegado el Ceboraco á ese estado, permaneció así por mucho tiempo, pues siendo esas corrientes las que anteceden á la erupcion actual, no se tiene noticia de que se cite por algun historiador la época de la erupcion. Debe suponerse, sin embargo, que ésta no fué muy anterior al tiempo de la conquista de México; así lo revelan el aspecto de lava y el avance tan limitado que ha hecho sobre ella la vegetacion, mientras que en las otras formaciones que he citado, hay ya algunas capas de tierra procedentes de la alteracion de los basaltos, y que aun-