

## APUNTES DE GEOLOGIA Y DE BOTANICA RELATIVOS A MEXICO

POR EL SEÑOR DOCTOR

MANUEL M. VILLADA.

SOCIO DE NÚMERO.

(Continúa).

## III

## EL NEVADO DE TOLUCA.

En el mes de Noviembre de 1887, ascendí por cuarta vez á este volcán, acompañado de los mismos alumnos de la Escuela N. de Agricultura con quienes hice la exploración de la zona volcánica de la serranía de San Andrés y de la cual me ocupé en mi primer artículo.

Con este propósito, salimos de Calimaya, población situada como á 20 kilómetros al S. W. de la de Lerma, y á una altura de 2,062 metros sobre el nivel del mar, según nuestras propias observaciones: por lo que respecta á la constitución geológica de esta localidad, recordaré que en ella desempeñan el principal papel las formaciones de tobas y conglomerados volcánicos de piedra pómez. Desde el expresado sitio se distinguen muy bien la falda N. E. del Nevado y la sucesión de lomas que le dan ascenso, las que realmente comienzan en la misma población de Calimaya. Para examinar la falda de la serranía que teníamos á la vista, no emprendimos directamente la subida al cráter, sino que lo fuimos costeando en la dirección de S. E. á N. W., y en un trayecto como de 16 kilómetros, hasta llegar á la hacienda de San Juan de las Huertas. Las lomas sobre las que caminábamos están formadas de las rocas que he señalado, y á nuestro paso tocamos los pueblos de San Felipe Tlalmimiloyan, Tlacotepec y Cacalomacán; el segundo se halla situado en la base de un cono de lava porfídica, con una corta meseta en la cima, que se levanta aislado en esta parte del Valle; desde las alturas que dominan al último de estos tres lugares, veíamos extenderse á nuestros pies en un terreno plano y pantanoso una fértil campiña, cuyas tierras de sembradío cultivadas especialmente de hortaliza y que allí llaman *chichipicas*, las forman los indígenas de una manera artificial, como las chinampas próximas á la ciudad de México, plantando en su derredor para sostenerlas, como en aquéllas, los mismos sauces ó mimbres, como se les llama, de enhiestas ó fastigiadas copas que bien pudieran corresponder al *Salix Bonplandiana*, Kunt, que vegeta en las montañas inmediatas, ó á la especie *Humboldtii*, Willd., que crece también en idénticas regiones. La hacienda de San Juan de las Huertas, á la que le calculamos una altura sobre el nivel del mar de 2,710<sup>m.</sup>, se halla situada al pie de la serranía, y á una distancia como de 11 kilómetros al N. W. de la ciudad de Toluca.

Espléndido era el panorama que teníamos á la vista, al amanecer del día siguiente en que emprendimos la subida al cráter: bajo un cielo enteramente despejado, la blanca cima del Zinantecatl, cubierta toda de nieve, formaba hermoso contraste con el fondo obscuro de los bosques que la circundan, dibujándose aun en sus menores detalles, las pendientes casi desnudas de los primeros contrafuertes que comienzan por escalones de corta elevación, al menos los que se extienden hasta la ciudad referida. Alcanzamos á poco andar la vigorosa vegetación de las Coníferas, caminando al principio sobre un terreno tobáceo, al que siguió después otro de conglomerados porfídicos, el que finalmente fué reemplazado por el de arena cinereiforme de color negro agrisado y el cual ocupa una extensión considerable. Esta última roca se presenta en las paredes de las barrancas, en capas alternadas con las de piedra pómez, unas y otras de variable potencia. Á medida que ascendíamos, el aspecto menos lozano de los árboles marcaba de un modo preciso el decrecimiento de la vegetación. Después de cinco horas de caminar llegamos al límite de ésta, que se hallaba como recortado en línea horizontal; pudimos percibir entonces en todo su desarrollo el cono del Nevado, rodeado de pequeñas eminencias separadas por una *quebrada* de gran profundidad; aquella elevación tomaba un aspecto más bello cuando los rayos del sol, atravesando los claros que dejaban entre sí las nubes que se iban aglomerando, se reflejaban sobre la nieve con tal intensidad, que la vista á la distancia á que nos encontrábamos, apenas podía soportarlos; la imponente masa de rocas traquíticas que forman el encumbrado espinazo llamado Pico del Fraile, con su color negro intenso y caprichosos contornos, aparecía como una figura fantástica que al parecer erguirse, se había despojado del inmenso sudario que la tenía envuelta. Á partir del expresado límite de vegetación, el ascenso se hace sobre capas de guijarros desprendidos de las crestas, las que parece increíble hayan sido tomadas por algunos viajeros por corrientes de lava. La nieve que pisábamos y en la que á veces nos hundíamos hasta cerca de la rodilla, no presentaba en sus partículas la forma cristalino-estrellada, sino la de granos diversamente arredondados como la de los ventisqueros; las nubes que comenzaban á envolvernos en esos momentos limitaban á tal grado nuestro campo visual, que casi nos ocultaban á unos de otros de los compañeros. La fatiga que experimentamos fué excesiva, pues á la falta de firmeza del piso, se agregaba lo fuerte de la pendiente, que era como de un 35% y el enrarecimiento del aire.

No dejaban de llamar nuestra atención la presencia de ciertos Dermestidos adheridos íntimamente á la nieve; estos coleópteros bastante diminutos habían sido transportados sin duda por las corrientes de aire desde el fondo del Valle. Á pesar de las dificultades con que tropezábamos, llegamos al fin después de tres horas, al Pico del Fraile, que se levanta sobre el lado N. W. del cráter, siendo precisamente el punto de mayor altura. Una nueva perspectiva que no cedía en belleza á la que acabábamos de admirar se presentaba á nuestras miradas, y la que por desgracia no pudimos abarcar en toda su magnitud por las nubes que se nos interponían; teniendo, por otra parte, que hacer el estudio respectivo con suma rapidez, pues por momentos arreciaba la lluvia. Á nuestros pies se extendía el cráter en la forma de una elipse irregular, á la que los Sres. Doll-

fus y Monserrat le asignan por eje mayor 1431<sup>m</sup> y al menor 595<sup>m</sup>, con una profundidad en el lugar en que estábamos de 300<sup>m</sup> y 25<sup>m</sup> en el opuesto. Apenas percibíamos en el fondo, el cono obturador, que es una masa traquítica que se eleva sobre aquél, según los mismos observadores, á una altura de 157<sup>m</sup>, con una anchura en la base de 500<sup>m</sup>; existen, además, otras dos pequeñas eminencias de igual naturaleza que se nos ocultaban por completo. Casi todo el espacio comprendido entre la base de la primera al N. E. y el pie de la pendiente al S. W. se halla ocupado por un gran depósito de agua pura y cristalina que forma un hermoso lago de contorno también elíptico que mide 400<sup>m</sup> de largo por 250<sup>m</sup> de ancho (Dolf y Mont). En esta ocasión no pude descender para examinarlo de cerca; pero sí en las anteriores, comprobando alguna vez conmigo mismo la temperatura demasiado baja de sus aguas, por haber tomado en él un baño de inmersión que me produjo un estado de algidez del que salí con dificultad: respecto de su profundidad, nada se sabe de positivo; pues mientras que algunas personas aseguran que mide en el centro hasta 40 brazas, otras juzgan esta cifra muy exagerada: esto, á no dudar, es lo cierto, pues la comisión que practicó un reconocimiento hace algunos años para aprovechar esta agua dándole salida por un túnel, se cercioró que aquélla era tan solo de 10<sup>m</sup>. Por mucho tiempo fué un enigma la presencia en ciertas épocas, de fragmentos de resina de copal, diseminados tanto en la superficie como en las orillas del lago; al grado que un profesor ameritado emitió la hipótesis de que bien pudieran ser transportados allí por corrientes subterráneas; pero la explicación es más sencilla, pues pude averiguar que no eran sino restos de las ofrendas que los indios por superstición depositan el día de muertos.<sup>1</sup>

Hacia el mismo lado, pero en el extremo opuesto, existe otra pequeña laguna casi circular, además de dos temporales que se forman en determinados sitios. La pared S. S. W. del cráter que es la más alta, se extendía á nuestra derecha con una inclinación próxima á la vertical, mostrando en toda su desnudez, cuando la nieve deja de cubrirla, el mismo pórfido traquítico negro agrisado y cristalino del Pico del Fraile. Por el contrario, la del N. NE. se reduce notablemente, abatiéndose por lo mismo el labio correspondiente; pero más que todo en el extremo oriental, en donde está el cráter como abierto y por el que pude pasar en otra ocasión sin apearme del caballo, en medio de una nevada.

La temperatura del aire en el Pico, como á las 2 P. M. era 1° cent. sobre 0 y la altura de aquél, calculada por el punto de ebullición del agua en el hipsómetro, la apreciamos en 4,578<sup>m</sup> arriba del nivel del mar. La que obtuvimos en el límite de la vegetación fué de 4,095<sup>m</sup>, siendo la diferencia entre ambas de 483<sup>m</sup>; tomando sucesivamente como punto de comparación los planos de la hacienda de las Huertas, el de la ciudad de Toluca y el de la de México, el referido límite se halla á 1385, 1953<sup>m</sup> y 1840<sup>m</sup> respecto de ellos.

La nieve persiste todo el año en la cima del Nevado y su mayor aglomeración de-

<sup>1</sup> Esta muestra de acatamiento al "Señor Dormido" de sus mayores, si tal es el significado del nombre Zinantecatl, es una de tantas pruebas de que las creencias paganas se mantienen aún vivas en el corazón del pueblo indígena.

pende de la dirección del viento dominante, siendo por lo regular al E. en donde esto se verifica.

El descenso lo hicimos con rapidez en una extensión de la pendiente del cono, deslizándonos en posición sentada sobre la misma nieve, la cual nos proporcionó un medio fácil de efectuarlo. Casi al obscurecer pudimos percibir á nuestro regreso, en el fondo de un *talweg*, la entrada de la famosa cueva de Teresa, que por algún tiempo, según cuenta la tradición, fué guarida de malhechores; es una simple grieta, aunque profunda, que con el tiempo se ha ido ensanchando, por el derrumbamiento de sus paredes; su piso por lo mismo, según se nos dijo, está cubierto de escombros, sobre los que es muy difícil andar. (Véase la lámina).

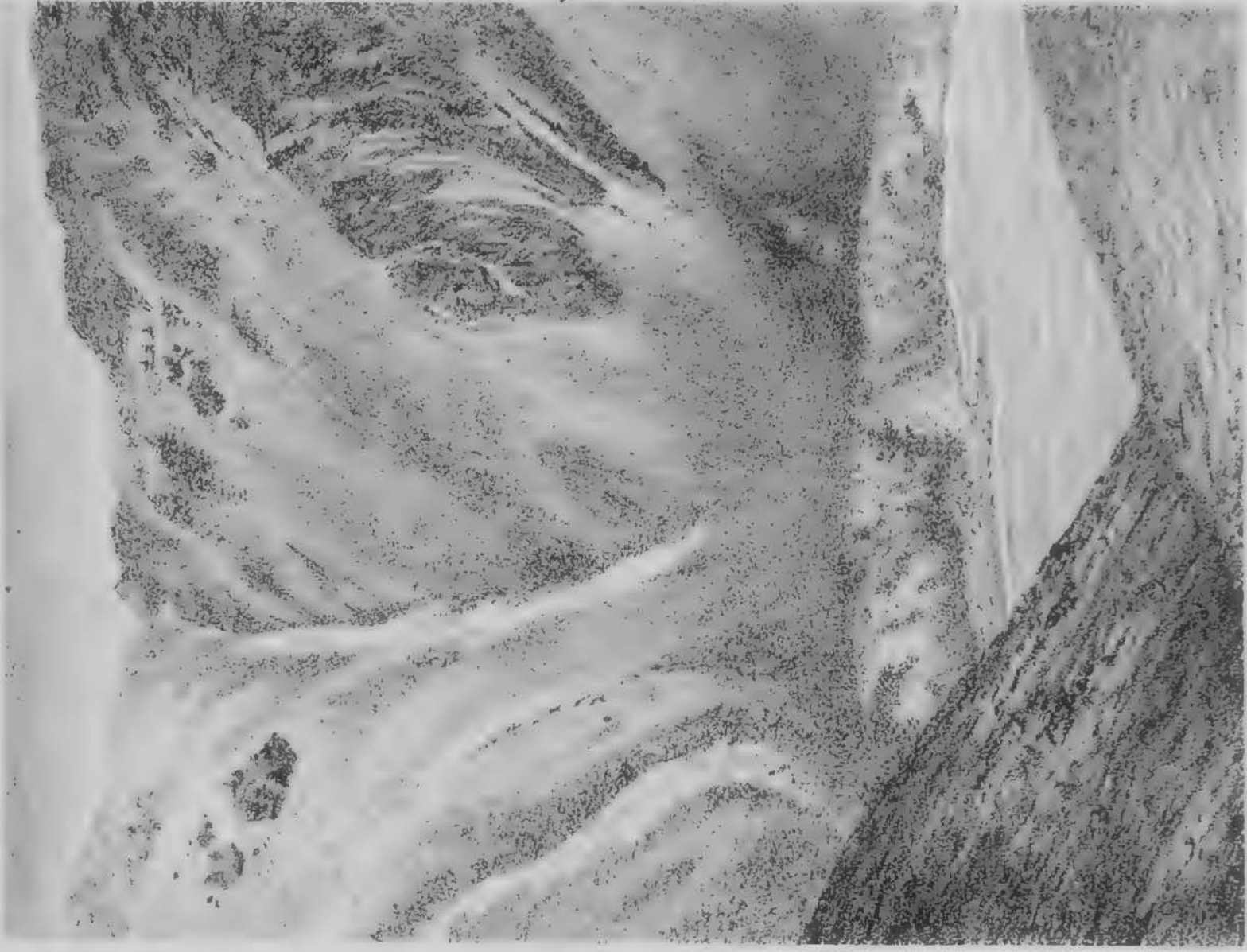
Para terminar enumeraré las plantas en floración que á nuestro paso pudimos recoger, señalando á la vez algunos datos referentes á ellas. Primeramente el Ilite, que es un sauz de talla mediana, el cual vegeta en los linderos del bosque, y á mi juicio corresponde al *Salix bonplandiana*, K. Dentro de los ocotales se desarrollan vigorosamente las especies siguientes.

*Cacalia toluhana*, D. C., ó Rabanillo de flores moradas; *Senecio barba-johannis*, D. C., ó Barbas de Juan de Dios; *S. angulifolius*, D. C.; *S. toluhanus*, D. C., ó Rabanillo de flores amarillas, que es bastante venenoso; *Eupatorium romboideum*, H. B. K., ó Hierba del aire; *Stellaria nemorum*, Linn., ó Estrellita; *Geranium potentillæ-folium*, D. C., ó Geranio silvestre; *Lupinus montanus*, H. B. K., ó Garbancillo, que se reputa como pasto nocivo; *Salvia fulgens*, Cav., ó Mirto colorado; *Penstemon campanulatus*, Wild., ó Jarritos; *Hedeoma piperita*, Benth., ó Té del monte; y *Stenanthium frigidum*, Kunt., ó Cebadilla. El suelo en estos parajes se halla tapizado en ciertas épocas de *ocotzotl* ú hojas secas del ocote y regado también de conos abiertos, ú *ocotzintli* del mismo árbol, á cuyo pie suele vegetar el *Conopholis americana*, Wallr., que es una curiosa planta parásita y radicícola llamada Mazorca de cuervo. En los terrenos bajos mas ó menos próximos á las faldas y sujetas á inundarse, crecen las especies características de las praderas pantanosas, entre las que descuellan no pocas que por su belleza y lozanía imprimen á estas simpáticas estaciones de plantas semi-palustres, un aspecto tan ameno y tan lleno de vida, que alegran y como que vigorizan el espíritu del botánico. En uno de estos sitios perteneciente á la hacienda de la Garcesa y que visité años atrás, en compañía de mis discípulos del Instituto Literario de Toluca, colecté las que en seguida se enumeran: *Ranunculus delphinifolius*, H. B. K.; *Trifolium amabile*, id.; *Eryngium carlinæ*, Delar.; *Hypericum pratense*, Schl y Ch.; *Achillea millefolium*, D. C.; *Hieracium mexicanus*, Less.; *Pedicularis tripinnata*, Mart y Gal.; *Mimulus glabratus*, H. B. K.; *Juncus bufonius*, Linn., y *Cyperus elegans*, id.

En los claros del bosque, especialmente muy arriba, en que los árboles se reducen en número y tamaño, se encuentran extensas praderas en las cuales el fondo de la vegetación está compuesto de Gramíneas, entre cuyas especies domina la *Festuca toluensis*, H. B. K., que es quizá la que llega á mayor altura; además, el *Trisetum toluense*,



*Cueva de Teresa (falda N. de Nevado)*



*Crater del Nevado (lado S.O.)*



Kunt; *Agrostis toluensis*, H. B. K.; *Cnicus nivalis*, id. de las Compuestas; *Eryngium cymosum*, Delar., de las Umbelíferas, y algunas otras.

En la base del cono, en que la vida vegetal ha cesado casi por completo, se perciben aquí y allí pequeños manchones de un verde muy vivo como de musgos, y que no son otra cosa sino colonias de la *Arenaria bryoides*, H. B. K., á la que disputan la mayor altura, también en corto número, el *Senecio procumbens*, id.; *Draba toluensis*, id., y el *Ranunculus sibbaldioides*, id., que vegeta en las orillas de los lagos del cráter. En fin, el *Baccharis multiflora*, H. B. K., ó Hierba del carbonero, es común encontrarlo por distintas partes.

Para dar una idea más completa de la flora de aquella región montañosa apuntaré las especies señaladas por otros exploradores, fuera de las arbóreas que son bien conocidas, y de las encontradas por mí, que según la "Biología Central-Americana," son las siguientes:

<i>Thalictrum Hernandezii</i> , Tausch.	<i>Tauschia nudicaulis</i> , Schl
<i>Ranunculus ornithorrhynchus</i> , Hook.	<i>Arracacia toluensis</i> , Hemsl.
<i>Erysimum macradenium</i> , Gay.	<i>Pencedanus toluense</i> , id.
<i>Cerastium andinum</i> , Benth.	<i>Brickellia secundiflora</i> , As. Gr.
<i>Arenaria decussata</i> , Willd.	<i>Perymenium Cervantesii</i> , D. C.
„ <i>scopulosum</i> , H. B. K.	<i>Bahia anthemoides</i> , As. Gr.
<i>Lupinus aschenbornii</i> , Schauer.	<i>Tagetes angustifolia</i> , H. B. K.
„ <i>bimaculatus</i> , Hook.	<i>Lithospermum strictum</i> , Lehm.
„ <i>vaginatus</i> , Ch. et Schl.	<i>Castilleja moranensis</i> , H. B. K.
<i>Phaseolus formosus</i> , H. B. K.	„ <i>toluensis</i> , id.
<i>Ribes jorullense</i> , id.	<i>Bignonia ghiesbreghtii</i> , Hell.
<i>Sedum napiferum</i> , Peyr.	<i>Salvia comosa</i> , Peyr.
<i>Cheirostemon platanoides</i> , H. B. K.	<i>Bomarea hirtella</i> , Roem.
<i>Geranium seemannii</i> , Peyr.	<i>Aristida scabra</i> , Kunt.
<i>Cuphea Hookeriana</i> , Walp.	<i>Epicampes macroura</i> , Bent.
<i>Lopezia mexicana</i> , Jacq.	<i>Agrostis virescens</i> , H. B. K.
<i>Gaura tripetala</i> , Cav.	<i>Deyeuxia junciformis</i> , id.
<i>Cyclanthera eremocarpa</i> , Cogn.	„ <i>toluensis</i> , id.
<i>Microsechium ruderale</i> , Naud.	<i>Deschampsia Kœlerioides</i> , Bent et Hook.
<i>Spermacoce lævigata</i> , Mart. et Gal.	<i>Poa conglomerata</i> , Rupr.

Algunas de las especies de la lista anterior las he colectado en otros lugares, como el *Perymenium Cervantesii* en los montes de la Ferrería de San Rafael, y el *Pencedanus toluensis* en el Ajusco, ambos del Valle de México. El *R. jorullense* en el mismo de Toluca, pero á una altura mucho menor de la de 3,000<sup>m</sup> señalada por Humboldt; esta especie, que tiene el nombre de Capulincillo, es un verdadero grosellerro que quizá sería útil cultivarlo. Respecto al famoso Árbol de las Manitas ó *Macpac-xochitl* de los antiguos mexicanos, que es el *Cheirostemon platanoides* de los botánicos, sólo lo he visto, pero en corto número, en el extremo Oriente de la pequeña cordillera de montañas enteramente aisladas que rodea en parte á la ciudad de Toluca, en donde seguramente fué aclimatado desde tiempo inmemorial. Pertenece realmente, tanto á

la flora de Centro América, como á la de las regiones casi limítrofes de la República: en efecto, nuestro distinguido consocio el Sr. Dr. Peñafiel lo vió en las montañas del distrito de Tlaxiaco, Estado Oaxaca, formando extensos bosques. En cuanto á la *Boumarea hirtella*, es digna de llamar la atención por la extensa área en que vegeta; el primer ejemplar que examiné en compañía del Sr. A. Herrera, fué colectado en las ruinas de Metlatoyuca, situadas en un bosque de la tierra caliente, próximo á la costa de Tuxpam. Ha sido encontrada también en la Sierra Madre, entre Veracruz y Orizaba y otros lugares. El mismo Sr. Herrera la ha visto crecer en distintos puntos del Valle de México, como en las lomas de Tacubaya y Texcoco. Esta especie, que según parece, es el *Coyolxochitl* de los mexicanos, ofrece la curiosa anomalía en sus hojas, de la torsión completa de los peciolos, de tal suerte que el haz lo tienen vuelto hacia abajo.

México, Abril de 1891.

