

## RESEÑA DE UNA EXPLORACION GEOLOGICA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

POR EL SEÑOR INGENIERO

GUILLERMO G. Y PUGA,

SOCIO DE NÚMERO.

Habiéndome hecho cargo de la cátedra de Geología en la Escuela Nacional de Agricultura, por ausencia del Sr. D. Mariano Bárcena, al fin del año escolar tuve que dirigir los estudios prácticos que los alumnos tenían que hacer sobre esa materia, y al efecto recorrimos algunos tramos del Ferrocarril Mexicano entre las ciudades de Orizaba y Veracruz, aprovechando para nuestros estudios los tajos, túneles y demás obras de arte de esa parte de la vía. La relación de nuestra expedición es la que tengo el gusto de presentar hoy y no un estudio completo de la geología de aquellos terrenos, porque el tiempo de que dispusimos no nos permitió tomar todos los datos necesarios para estas delicadas cuestiones.

El primer punto que visitamos fué Orizaba, en cuya ciudad permanecimos siete días, durante los cuales recorrimos casi todo el Valle en que se encuentra situada aquella. Este Valle está comprendido entre los contrafuertes que se desprenden de las grandes montañas que limitan por el E. nuestra Mesa Central. Al N. del Valle de Orizaba se encuentran las últimas ramificaciones del Citlaltepétl, una de las cuales se extiende por el O. formando los cerros de Tlalchichilco y el Borrego, que por ese rumbo limitan el Valle. Al S. se encuentran las hermosísimas montañas de San Cristóbal, principio de la sierra de Zongolica; estas montañas avanzan sus ramales hasta el E. del Valle y al N. E. se encuentra el cerro de Escamela, que se une por el N. con los que vienen del Citlaltepétl. Cada una de estas montañas necesitaría descripción especial para dar á conocer las riquezas que contienen para la historia natural; pero el tiempo de que disponíamos no nos permitió hacer un estudio completo de ellas. Las que más recorrimos fueron el cerro del Borrego, el de Escamela y las vertientes del San Cristóbal.

Todas estas montañas están formadas de caliza compacta fétida, en la que se encuentran numerosos restos de conchas; la caliza está dispuesta en estratos que tienen una inclinación de N. 4° al E. á S., 4° al O. y una inclinación por término medio de 67° sobre el plano del horizonte, encontrándose algunas de estas estratificaciones, como en Escamela, perpendiculares. El levantamiento de estas grandes masas sin duda es debido á las grandes acciones volcánicas que deben haberse manifestado en esas regiones al aparecer el Citlaltepétl y demás volcanes circunvecinos, pues la formación porfiroide visible en esas montañas va desapareciendo poco á poco bajo los montes de caliza de las montañas que nos ocupan, revelándose la existencia de los pórfidos y traquitas tan solo por la presencia de los guijarros rodados de estas rocas que sacan los mantiales del interior de estas montañas. Estos pórfidos no solo han levantado la ca-

liza, sino que hubo en ella un principio de metamorfismo, razón por que en algunos puntos se encuentra en cristales y granos muy finos, constituyendo un verdadero mármol blanco amarillento ó gris azulado, con dibujos formados por los cortes en diversas direcciones de las grifeas, neríneas, terebrátulas, etc., que contiene dicha caliza. En los cerros del Borrego y de Escamela encontramos, además, algunas vetas de espatocalizo amarillento, así como margas y alguna arcilla ferruginosa. Desde el cerro del Borrego se goza de una hermosa vista, pues domina á toda la ciudad, y desde él se observa el magnífico panorama del Valle en que está situada, y al lado opuesto el del Ingenio; su altura sobre el nivel de Orizaba, según nuestras observaciones hipsométricas, es de 274<sup>m</sup>1.

Pero la vista desde el cerro de Escamela no tiene comparación y no es posible describirla con propiedad; al O. el magnífico Valle de Orizaba surcado en todos sentidos por corrientes cristalinas de agua que serpentean entre bosques de naranjos y cafetos, y al Oriente desde esa altura se aprecia en su relieve natural la sucesión de cadenas y lomerios que van á terminar al Golfo mexicano. Recibí una impresión muy agradable cuando después de ir siguiendo el terreno que poco á poco se hacía más confuso por la distancia, repentinamente lo ví limitado por una línea azul blaquescina que formaba el Océano en mi horizonte. La altura de este cerro es de 432<sup>m</sup> 3 sobre la plaza de Orizaba.

El Valle de Orizaba está formado en su totalidad por los sedimentos de las montañas del N.; éstos consisten en su mayor parte en arcilla mezclada con arena vitrificable sobre las cuales se encuentra una capa de tierra vegetal compuesta de los detritus de las rocas vecinas y restos de los vegetales que sobre ellas crecen. Esta tierra es muy rica en humus. Está el Valle cruzado por algunos ríos de los cuales el más importante es el Río Blanco, que corre sobre un lecho bastante profundo en algunos puntos, produciendo encantadores saltos y cascadas debidas á los accidentes del terreno; las márgenes de este río están formadas casi en su totalidad por incrustaciones de caliza que deposita el agua al filtrarse en aquellos terrenos. Por su parte izquierda recibe en primer término dentro del Valle de Orizaba el Río del Ingenio, que nace en el lugar de este nombre y que viene faldeando el cerro del Borrego para reunirse al Río Blanco, cerca de la Fábrica de Cocolapan. Más adelante y como á unos 700 metros se le une el Río de Orizaba, que después de atravesar el O. de la ciudad, presentando en sus propias calles hermosísimos paisajes, va á reunírsele en el punto llamado Jalapilla. Después corre el Río Blanco otros 1.000 metros hasta llegar á Rincón Grande, donde se le une por su margen derecha el Río Tilapan ó Río Negro. Este río merece una mención especial por su formación. En la vertiente S. del cerro de San Cristóbal existe el pueblo de quien toma su nombre este río; y cerca de este lugar, en la montaña, se encuentra una gruta abierta en las masas calizas. La entrada á esta cueva es bastante difícil, pues además de la estrechez, el único camino que se puede seguir, que tiene cuando más 1<sup>m</sup> de altura, está todo su piso cubierto por un lodo espeso y resbaladizo causado por el agua de las filtraciones y los excrementos de la



multitud de murciélagos que allí habitan. Después de haber recorrido así como unos 12<sup>m</sup> se ensancha la oquedad y se presenta entonces una gran bóveda ornamentada con multitud de estalactitas y cortinajes calizos que tapizan sus paredes, y ahí precisamente nace el Río Negro, pues se ven los hilos líquidos después de haber dejado su contingente de cal para ornamentar aquel paraje, reunirse en un solo lecho y correr silenciosos fuera de la montaña para á su salida tomar el nombre de Río Negro. Se puede decir que en este lugar está uno colocado en el interior de la montaña presenciando la formación de un río y comprobando las teorías que acerca de esto se han formulado. Este río sigue su camino más ó menos tortuoso, y después de recorrer unos 4.000 metros se precipita sobre el Río Blanco, formando la cascada de Rincón Grande, que está constituida por once saltos, de los cuales el de mayor altura alcanza unos 14<sup>m</sup>. En este punto aumentan bastante las aguas del Río Blanco, que sigue corriendo sobre un lecho sembrado de grandes masas de roca y muy tortuoso, hasta llegar al pintoresco lugar llamado Barrio Nuevo, donde forma otro salto que si no tiene gran importancia por su altura, sí es uno de los más hermosos y pintorescos de los que se encuentran en esa región. Antes de llegar á Barrio Nuevo recibe el Río Blanco por su margen izquierda al río formado por la reunión de dos arroyos que después de nacer en las montañas circunvecinas del N. atraviesan la ciudad: éstos son, Arroyo Caliente y el Arroyo de los Aguacates. Después del salto de Barrio Nuevo, recibe á corta distancia el Arroyo de Ojo de Agua, que nace en el límite de los talwegs del Escamela con la llanura del mismo nombre. Este arroyo saca del interior de la montaña multitud de guijarros pequeños formados de pórfidos y traquitas, lo que sin duda nos demuestra que éstas son las masas ígneas que levantaron los lechos de caliza de que está formado el Escamela. Esta es, en resumen, la descripción del Valle de Orizaba, formada con los pocos datos que pude recoger en los seis días que estuve en esa ciudad.

Saliendo de Orizaba rumbo al N E, siguiendo la vía férrea, llega uno á los 95 kilómetros al borde occidental de la barranca de Metlac. Para bajar á ella se puede seguir el corte de la vía férrea, pasando por los distintos túneles allí abiertos, hasta llegar al puente que la atraviesa y que se conoce con el mismo nombre; en ese punto se encuentra una vereda bastante fácil que permite llegar hasta el lecho del río que corre en el fondo. La profundidad en este punto es de 58<sup>m</sup> desde el barandal del puente y 125<sup>m</sup> desde la parte superior del terreno.

En la parte occidental pudimos observar á toda nuestra satisfacción las diversas incrustaciones de la caliza estilacticia que allí existe, tapizando hojas y troncos, afectando sus formas ú otras veces infiltrándose en sus masas y formando petrificaciones muy perfectas de troncos completos: en esta parte se encuentra mucha agua filtrándose por las rocas, y tal es su poder incrustante, que aun en los túneles del ferrocarril abiertos en 1872 encontré algunos tubos de estalactitas de 0<sup>m</sup>1 de largo, formándose por los depósitos de cal que el agua al pasar va dejando. El otro lado de la barranca presenta una formación enteramente distinta, pues está constituida por un conglomerado de guijarros rodados, de traquitas hornbléndicas y pórfidos: esta parte está, como la

anterior, igualmente surcada por multitud de hilos de agua que forman pequeños arroyuelos que bajan hasta el fondo de la barranca, y la diferencia respecto de la anterior consiste en que estas aguas bajan sin dejar incrustaciones, pues son pobres en carbonato de cal, lo que nos indica que en la formación de las masas que forman este labio de la barranca no entra la caliza, como realmente se ve en los cortes allí practicados. Después de salir de la barranca seguimos el camino hasta Fortín y Córdoba, notando en todo él, la formación anterior, conglomerados y además grandes mantos de tierra arcillo-ferruginosa, de la cual se ve brotar con mucha lozanía la vegetación que allí crece.

Habiendo permanecido en Córdoba solamente día y medio, no pude visitar todos sus alrededores, y el único punto que visité fué el que se denomina Peñuela. En este punto comienza una pequeña cordillera donde se inicia la caliza blanca, que después en el Chiquihuite se encuentra en estratificaciones concordantes, formando las masas de esta cadena, y en la cual, según noticias que tengo, se encuentra una caliza litográfica de muy buena calidad, lo que no pude rectificar por no haber permanecido en ese punto sino solamente cinco minutos.

Al Oriente de Córdoba, en Arroyo Seco, colectó el Sr. Dr. Villada algunos guijarros que nos dan á conocer las especies de rocas ígneas que han levantado los terrenos circunvecinos.

Durante el camino de Córdoba á Veracruz tuve especial cuidado de fijarme en el principio y fin de ciertas formaciones, valiéndome para esto de los postes kilométricos que están establecidos á lo largo de la vía, y del tiempo empleado en recorrer cada uno de estos tramos. Con estos datos y con la nivelación topográfica de la vía he podido formar un corte geológico de Orizaba á Veracruz, en el que si la distribución de los terrenos no tiene gran exactitud, sí se encuentran todos los que existen, y las distancias y desniveles presentan la mayor exactitud, por haber sido tomados de los mismos del ferrocarril.

En el puerto de Veracruz permanecí tres días, y durante ellos visité las playas hasta frente á los arrecifes de los Hornos, en donde se encuentran algunas embarcaciones perdidas, como avisando á los marinos que aquel es el lugar más peligroso de la bahía; toda la playa en su extensión se encuentra formada por arena muy fina, entre la cual se encuentran detritus de conchas. Estas arenas, constantemente removidas y transportadas por los vientos, han formado una serie de lomerios que se extienden hasta cerca de Tejería, y que se conocen con el nombre de Médanos. En toda la extensión de la playa hay perforaciones pequeñas en el terreno hechas por una multitud de crustáceos que allí viven. Los demás puntos que visitamos en este puerto fueron la isla de Sacrificios y la Gallega, recorriendo en alguna extensión la serie de arrecifes que las unen. En estos puntos pudimos admirar y estimar la gran influencia que tienen los pequeños y delicados organismos denominados zoófitos para formar bancos é islas de considerable extensión. La isla de Sacrificios está situada á 5 k<sup>s</sup> del muelle; tiene una forma elíptica con su eje mayor sensiblemente de N. á S.; sus playas están formadas



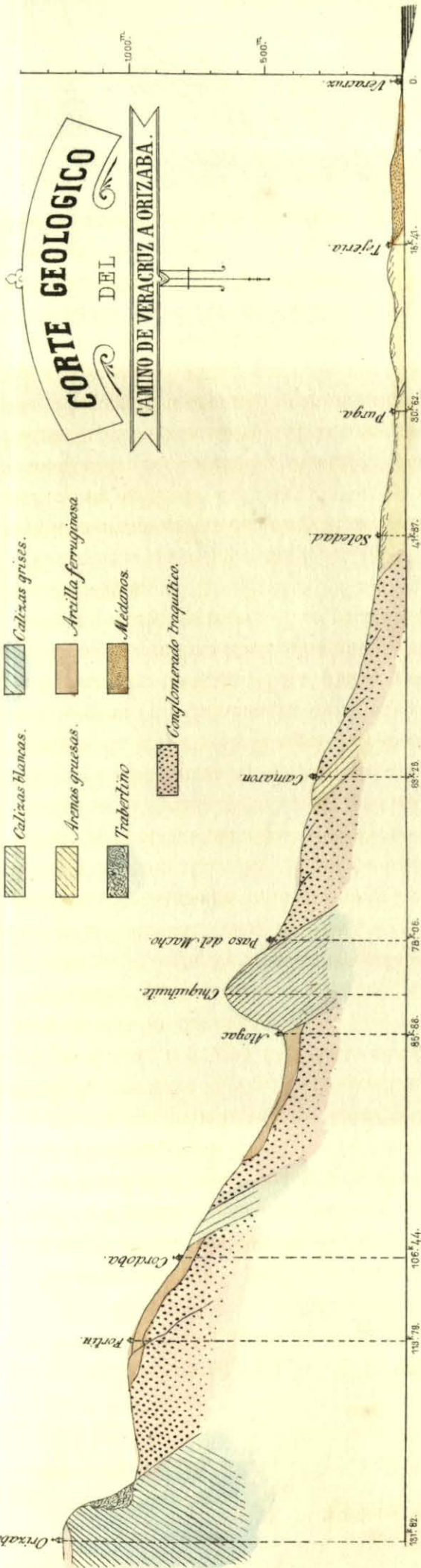
por detritus de concha, y poco á poco se van elevando hasta unos  $2\frac{1}{2}^m$  para volverse á deprimir en su centro, donde existe una exigua vegetación, entre la cual apenas se cuentan dos ó tres palmeros.

Esta es, en resumen, la relación de la expedición que he tenido el honor de emprender por parte de la Escuela N. de Agricultura, y en cuanto á los ejemplares que en ella he colectado ya los dejo mencionados en la relación. Termino dando los registros de las observaciones meteorológicas ejecutadas en los distintos puntos que visitamos.

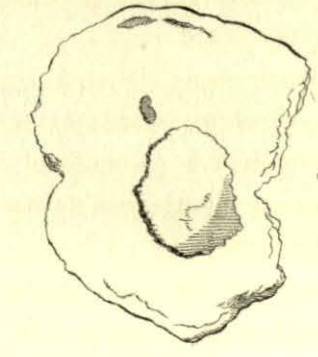
En cuanto á los fósiles que encontramos nada digo aún de ellos, porque el estado en que se encuentran, así como lo delicado de estas clasificaciones, no me permite mencionarlos detalladamente. Sin embargo, por los géneros que más abundan, así como por la constitución general de las rocas, me parece que se podría fijar para las montañas que circundan el Valle de Orizaba, el período cretáceo y para el Valle de esta ciudad y algunos de los conglomerados que se ven en el corte geológico, los debemos referir sin duda al tiempo Cenozoico.

## OBSERVACIONES EJECUTADAS DURANTE EL VIAJE.

LOCALIDADES.	FECHA.	HORA.	BAROMETRO.	TERMOMETRO.	ALTURA CALCULADA.	NOTAS.
Orizaba .....	18 Dbre.	7.00 A. M.	660 <sup>mm</sup>	13°8	1227 <sup>m9</sup>	Sobre el nivel del mar.
„ .....	19 „	7.00 „	662	12°7		
„ .....	20 „	8.00 „	667	14°6		
„ .....	21 „	7.00 „	665	12°7		
„ .....	21 „	6.00 P. M.	666	19°4		
„ .....	22 „	7.00 A. M.	665	14°8		
„ .....	22 „	6.00 P. M.	664	19°2		
„ .....	23 „	9.00 A. M.	665	18°2		
„ .....	23 „	6.00 P. M.	662	20°8		
„ .....	24 „	9.00 A. M.	664	12°4		
„ .....	24 „	5.00 P. M.	665	15°2		
„ .....	25 „	8.00 A. M.	663	14°8		
Rincón Grande (Orizab <sup>a</sup> )	18 Dbre.	12.00 A. M.	689 <sup>mm</sup>	19°7	36.6	Bajo Orizaba.
Cerro Borrego „	19 „	12.00 „	642,5	18°7	274.1	Sobre Orizaba.
Ojo de Agua „	21 „	1.30 P. M.	671	21°0	2.4	„ „
Barrio Nuevo „	21 „	2.30 „	674	20°2	51.8	Bajo Orizaba.
Tilapa .....	23 „	11.00 A. M.	671	24°2	77.9	„ „
Cerro Escamela „	24 „	2.30 P. M.	632	15°8	432.3	Sobre Orizaba.
Puente Metlac .....	25 „	12.00 A. M.	685	20°8	217.9	Bajo Orizaba.
Plan de la Barranca...	25 „	1.30 P. M.	683	21°2		
Fortín .....	25 „	4.00 „	679	21°4		
Córdoba .....	26 „	7.00 A. M.	692	14°8	830.0	Sobre el nivel del mar.
„ .....	26 „	0.45 P. M.	692	21°8		
„ .....	26 „	9.00 „	691	20°4		
„ .....	27 „	8.00 A. M.	695	22°2		
„ .....	27 „	10.00 „	696	25°2		
Peñuela (Córdoba)....	26 „	10.00 „	702	23°0	124.0	Bajo Córdoba.
Amatlán.....	26 „	6.00 P. M.	704	20°7	149.0	„ „
Veracruz.....	28 „	7.00 A. M.	775	26°4		
„ .....	29 „	7.00 „	775	25°0		



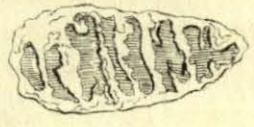
1.



2.



3.



4.



5.

Impresiones encontradas en las rocas del cerro de Escamela.

1. Turritelas. 2. Caprolinas. 3 y 4. Nerineas. 5. Actinola.

Guillermo B. y Puga. dib.