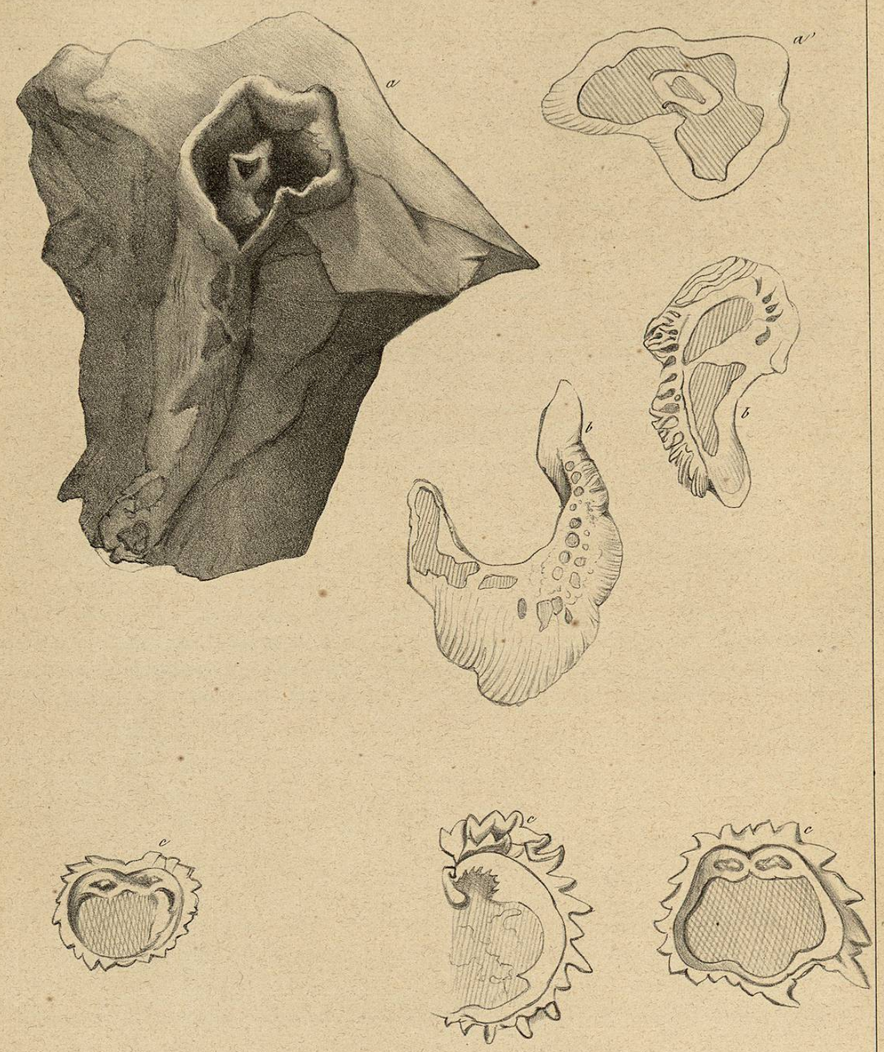
Juan del Rio, hay una gran formacion de toba rojiza que contiene numerosos fragmentos de guijarros ferruginosos y de escorilita negra que le dan despues de tallada, un aspecto particular y agradable, como puede notarse en casi todas las fincas de la poblacion que están construidas con esa roca. Las tobas blancas aparecen despues ocupando la mayor parte de los valles de Tequixquiapan, Codereyta, Bernal, El Lobo y San Pedro Toliman. Este sistema de valles de aluvion, separados por montañas porfídicas, se interrumpe bruscamente al pasar el cerro del Rincon, que limita hácia el N. el valle de Cadereyta. Al terminar la meseta de aquel cerro comienzan á aparecer las crestas de las rocas calizas que forman la mayor parte de la Sierra Gorda. Desde la altura de aquella meseta se ve una cadena de montañas blanquecinas y áridas dirigida de N. O. á S. E., cuyos valles y cañadas ofrecen el mismo aspecto de tristeza y aridez. En las caidas que están al N. de la meseta, se nota desde luego la lucha formidable que hubo entre las masas porfídicas y las capas calizas que demuestran claramente que fueron levantadas del lugar en que las habian depositado las aguas, para dar paso á aquellas rocas ígneas que se desprendian de la masa líquida interior de nuestro planeta. No obstante esta dislocacion y el metamorfismo que sufrieron las capas calizas al contacto de las rocas candentes, conservaron numerosas señales de su orígen sedimentario. En efecto, observando atentamente las superficies que están á la vista, se notan numerosas impresiones de grifeas y otros moluscos marinos que indican que aquellas masas fueron formadas bajo las aguas de los mares. Pero esta basta extension de terreno que debia presentársenos como un gran manto horizontal sobre el cual habian descansado las aguas, aparece á la vista como una red inmensa de rugosidades y depresiones que limitan el horizonte por todas partes. En el mineral de Las Aguas observamos con mas facilidad las huellas de los grandes movimientos que tuvieron lugar despues de la formacion de las rocas calcáreas En aquel mineral se ven numerosas montañas que se elevan á distintas alturas; pero que unidas á las otras de la Sierra Gorda contribuyen á darle á esta una direccion notable de N. O. á S. E. Estas montañas están formadas de caliza compacta mas ó ménos cristalina, de color blanco agrisado, y de una dureza de 6° de la escala de Breithaup. La textura cristalina de esas rocas, la desaparicion de las señales de estratificacion que se nota en muchas partes, así como la dislocacion completa de los lechos que se han conservado, demuestran fácilmente las alteraciones y metamorfismo que han sufrido por los movimientos é invasiones de la masa central de la tierra. La montaña mas elevada de Las Aguas es la que se conoce con el nombre de La Bufa, y que está situada á 600 metros N. E. de Santa Inés. Por su aspecto, La Bufa parece tener una figura cónica y uniforme en todos sus flancos, pero al llegar á su cúspide se vé que está cortada á pico por el lado E., y que á su base se presenta un país montañoso situado á una profundidad de mas de 300 metros. La altura á que puede colocarse el observador le proporciona la contemplacion de un espectáculo sublime; en efecto, al pié de la montaña se extiende un magnífico paisaje, y á muy corta distancia se pierden los perfiles de sus numerosos accidentes, bajo la gasa azul y vaporosa que nos separa de los abismos y de las distancias inmensas. A lo léjos y sobre un fondo oscuro se perciben las fundiciones de Zimapan, y á su lado la rica y elevada cordillera que guarda sus tesoros minerales. Relacionados á los grupos de montañas que están próximos á La Bufa, se presentan otros cuyas formas y altura son muy variables, pero que unidos entre sí forman la cadena principal de la Sierra Gorda. Cerca del mineral de El Doctor están los cerros de La Escondida y El Espolon, notables por su altura y que se ven á grandes distancias. La masa de estos cerros está tambien formada por la caliza compacta, lo mismo que muchos de los que se extiendou por el rumbo de Zimapan al E.; para el Estado de Guanajuato al N. E., y para el distrito de Jalpam al N. En varias de es-

FÓSILES DE SIERRA-GORDA

Moluscos braquiopodos. *Lam. 3.ª*



EXPLICACION.

(a) Valva inferior de Rippurites incrustada en un fragmento de roca

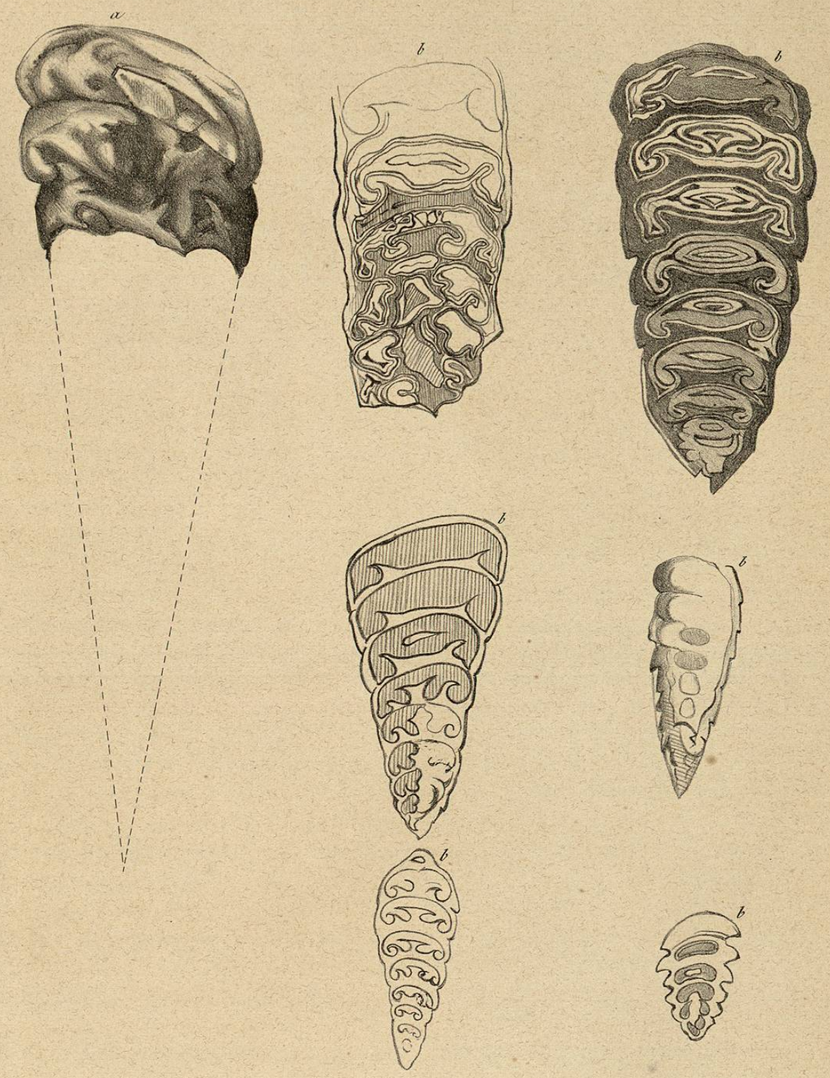
(a') Boca de la misma valva.

(b) Valvas superiores de crania

(c) Valvas inferiores de idem.

FÓSILES DE SIERRA-GORDA.

Moluscos gasterópodos. *Lam. 4.ª*



EXPLICACION.

(a) Fragmento de una concha de nerinea

(b) Secciones verticales de idem.

Lit. de la V. de Murguia é hijos

tas montañas calcáreas se encuentran algunas grutas y cavernas que formadas en un principio por la dislocacion de las masas se han aumentado despues por la filtracion de las aguas. Sobre una gran seccion vertical que presenta el cerro de La Escondida y que está expuesta hácia El Doctor, se halla una gruta que llaman de Los Tecolotes por abrigarse en ella un gran número de estas aves durante el dia. La entrada de esta gruta está próximamente á 40 metros sobre el plano de El Doctor, y encontrándose sobre un punto dominante, presenta un dilatado y excelente campo de observacion. La base es semicircular de 15 metros de diámetro. De la parte superior penden algunas estaláctitas que unidas á las estalágmitas correspondientes forman elegantes columnas en las que se percibe la textura fibrosa de la caliza estilaticia.

En la mina de Santa Inés existen algunas cavidades naturales que se comunican entre sí, facilitando de este modo el tránsito á los mineros, por estar convenientemente relacionadas con las labores principales. Las mas notables de ellas son siete: algunas tienen sus bóvedas adornadas de magníficas estaláctitas, ó revestidas de caliza cristalina en el estado de polvo finísimo. En la base de estas grutas se encuentran numerosas estalágmitas y algunas masas de selenita hojosa de una blancura tan notable, que parecen copos de nieve. Este sulfato de cal es mas comun en la última cavidad, cuya profundidad no se conoce por estar ocupada en gran parte por el agua. Cuando esta gruta está suficientemente iluminada, presenta un espectáculo maravilloso, tanto por la presencia del lago subterráneo, cuanto por las numerosas cristalizaciones de sus paredes que reflejan los rayos luminosos como los cristales de una gran geoda cristalina.

La existencia de otras galerías se manifiesta tambien por los numerosos rezumaderos naturales que se encuentran con frecuencia en algunas partes, principalmente en el Valle de Chavarría, inmediato al Doctor, en donde desaparecen con violencia las aguas pluviales, estableciéndose rios y arroyos subterráneos, cuyo curso está marcado por las líneas que siguen dichos rezumaderos ó *bétoires*.

Esta gran formacion de rocas calcáreas constituye un dilatado sistema de grupos montañosos, cuyos límites no están aún determinados. En el cróquis geológico adjunto están señaladas las formaciones que ocupan los terrenos estudiados durante nuesta expedicion, y que serán extendidas y limitadas despues, por las observaciones que se hagan posteriormente en los terrenos adyacentes. La parte que visitamos de dicha formacion calcárea está comprendida desde las caidas septentrionales del cerro del Ranchito, que está al Norte de Cadereyta, y se extienden por Las Aguas y El Doctor, hasta cerca del rio de Las Cañas, que está al E. del último mineral. Marchando hácia el N. llegamos á las inmediaciones de Tetla, dirigiéndonos despues á Ceja de Gatos al N. O., descendiendo hasta San Pedro Toliman, en donde se vé un ramal de la cordillera que pasa por Las Aguas.

En algunas partes, como en el cerro de Los Lirios y cerca del pueblo de Vizarron, la caliza tiene un grano tan fino, que constituye un verdadero mármol que pudiera explotarse con ventaja, atendida la corta distancia que hay de dichos puntos á Cadereyta, de donde puede trasportarse en carros hasta México. El mármol de Los Lirios es de fondo blanco agrisado y presenta numerosos dibujos negros que le dan un aspecto muy agradable. El de Vizarron, es blanco de nieve, su textura es de grano mas fino que la del anterior, y á veces se presenta con numerosos jaspes de diversos colores.

Los fósiles mas determinables de esta formacion consisten en moluscos braquiópodos, escafites, y nerineas. Sus restos se presentan con prufusion formando bancos calcáreos en las inmediaciones de El Doctor y en las montañas de el mineral de Las Aguas. Dos de las láminas adjuntas (3 y 4) contienen las copias de algunos ejemplares mejor conservados y de los cuales me he servido para hacer la clasificacion respectiva. En la lámina número

3 marcada con la letra (a,) se ve la copia de una valva cónica oblicua de superficie rugosa que parece estriada longitudinalmente. La boca de esta valva tiene dos ángulos salientes que corresponden á dos crestas interiores. Al lado de esta figura, se ven las copias de otras valvas operculares que presentan un gran número de canales ramificados y algunas perforaciones circulares. Por los carácteres de la primera, creo que corresponde á un molusco braquiópodo de la sub-clase de los *rudistas* y al género *hippurites* de Lamark. Las otras valvas que estan marcadas con las letras (b) y (c) las refiero á un braquiópodo regular de la familia de las *Cranideas* y al género *Crania* de Retzuis. Algunas de ellas tienen una figura casi circular y se les nota en el interior, muy cerca del borde cardinal dos cavidades separadas por una salida trasversal. Dichas valvas están adornadas en todo su contorno, con una série de repliegues radiantes que les dan alguna semejanza con la *Crania Ignavergensis* de Retzuis, que se encuentra en los terrenos cretáceos del N. de Europa.

En la lámina número 4 están dibujados unos fragmentos de concha de *nerinea* y algunas secciones verticales de otros ejemplares de la misma especie. La figura de dicha concha es turriculada, y su tamaño llega á veces hasta un decímetro ó algo mas, segun se ve en las numerosas incrustaciones que presentan las rocas de los cerros inmediatos á El Doctor. *

En las secciones verticales se percibe una série de figuras elegantes y caprichosas que provienen de los cortes de las vueltas combinados con los repliegues de la columbella.

Los escafites están localizados en los alrededores del cerro de Canoas. En un fragmento de roca que recogí para el gabinete de Geología de la Escuela de Ingenieros, se ven numerosos ejemplares de esos moluscos en diversos grados de desarrollo; los mas pequeños están enrollados como las amonitas, pero á medida que aumentan de tamaño se desenvuelven hasta rectificar en parte una de sus extremidades.

En las diversas obras de Paleonteología que he consultado no me ha sido posible encontrar carácteres específicos que corresponden exactamente á los restos de *Crania* y *Nerinea* que acabo de citar. Mas tarde provisto de otros ejemplares mejor conservados, *rectificaré mi clasificacion* y presentaré una descripcion detallada, á la Sociedad Mexicana de Historia Natural, proponiéndole, que si dichos fósiles no están aún determinados, se reconozcan en lo sucesivo con lo nombres de *Crania Rio-Lozi* y *Nerinea Castilli* á fin de conservar en los anales de la ciencia, el recuerdo de mis queridos y sabios maestros D. Leopoldo Rio de la Loza y D. Antonio del Castillo.

A la formacion caliza se sobrepone en muchas partes, otra de pizarras arcillosas que tambien contienen mucha cal, y que constituyen verdaderas margas pizarreñas mas ó ménos teñidas por el hidróxido de hierro. El espesor de los bancos de pizarra es bastante considerable en algunas partes como en el cerro de Santa Inés en donde forma una gran porcion de la masa total, en su parte superior. Los fenómenos geológicos que alteraron las capas calizas, ejercieron tambien su influencia sobre las láminas de marga que se presentan completamente dislocadas y en un estado notable de metamorfismo. A inmediaciones de El Doctor, se encuentra un cerro de pizarras que presenta una gran seccion vertical en la cual se ve que los planos de estratificacion se colocaron verticalmente en virtud de los trastornos que sufrieron y en muchas partes se plegaron quedando las pizarras en zig-zag, aunque sin perder su extratificacion concordante, á pesar de las nuevas y difíciles direcciones en que se colocaron. La accion erosiva de las aguas destruye lentamente las superficies descubiertas de aquellas masas y con los fragmentos desprendidos se for-

* El estado de alteracion en que se hallan estas valvas y el no haber encontrado la boca de ninguna de ellas con sus caracteres bien definidos, no me han permitido clasificarlas con seguridad.