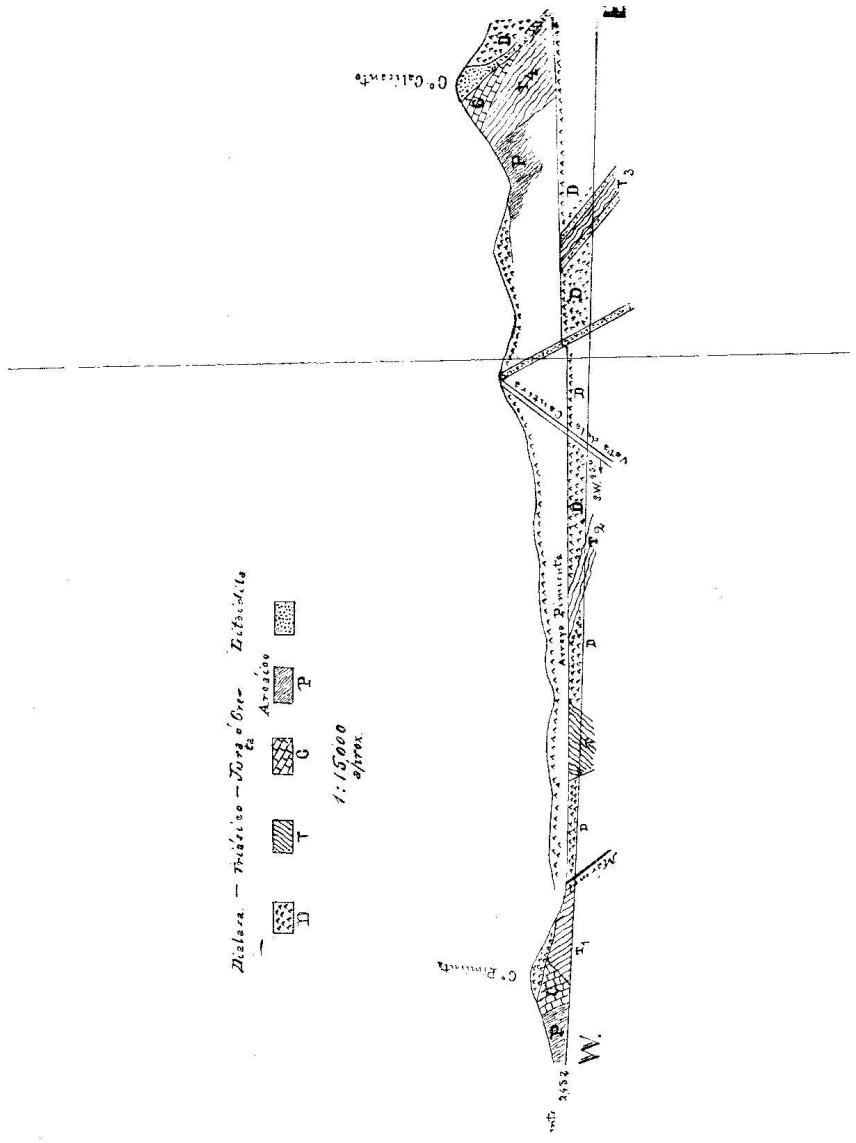


Dialara - Francisco - Torgo - Oye - Zichichale

-  D
-  T
-  G
-  P
-  D

1:15000
approx.



LAS CAPAS CARNICAS DE ZACATECAS

por Manuel Gutiérrez Amador.

La Sociedad á que tengo el honor de pertenecer hace laudables esfuerzos para el desarrollo de una ciencia de grande importancia nacional; pocos países⁴ en el mundo podrán considerarse como el nuestro, eminentemente metalífero. De aquí que la geología tenga para nosotros excepcional interés y un hermoso porvenir. Gracias á los estudios de geólogos contemporáneos y bien estudiada ya la formación eruptiva y la cretácea, que cubren el país en su mayor extensión, se han ido descubriendo poco á poco el jura, el carbón, el triás, el eoceno, y probablemente después de mayores estudios resultará tal vez que tenemos casi todos los terrenos, pues es muy probable que en la parte N.W. del país se encuentren el cambriano y devoniano, cuyos terrenos existen en Bisbee, á 7 leguas de la frontera.

Siendo Zacatecas uno de los minerales más antiguos de México, sus rocas de formación eran ya bien conocidas, pero se ignoraba totalmente sus mutuas relaciones geológicas, y no poca sorpresa causó aquí el anuncio de capas fosilíferas. La existencia de estas capas había pasado desapercibida aun para intelectuales tan notables como el Sr. J. J. Burkart, el geólogo más competente que visitara estas regiones en el siglo pasado, pues el Barón de Humboldt no llegó á estar aquí. (1)

No obstante, en los últimos años se trataba de correlacionar - más exactamente las diversas formaciones de este mineral. En unas "Notas sobre la Geología de Zacatecas," publicadas por "El Minero Mexicano" en 1900, asentaba, fundándose sobre observaciones puramente litológicas, que la pizarra, base de la formación de este

(1) Es indudable que el Sr. Burkart estuvo por lo menos, en dos de las localidades fosilíferas, y en la formación caliza, según se deduce de los puntos de triangulación de su "Carta Geológica de la Serranía de Zacatecas," y por haber localizado exactamente los dos diques entre los cuales se encuentra uno de los depósitos estudiados.

Actualmente me ocupo de corregir este célebre trabajo, según resulta de las investigaciones hechas hasta la fecha.

sistema orográfico, era azoica, y la superpuesta devoniana ó siluriana. Lo que me llevó á emitir tal opinión, parcialmente, fue que practicando un análisis de esta pizarra observé que blanqueaba por la calcinación, lo que indicaba que el color intensamente negro que presentaba era debido á alguna materia carbonosa, sin vacilación de origen orgánico; si había restos orgánicos era roca sedimentaria de origen marino y probablemente paleozoica. Yo estaba engañado, pero el mismo Sr. Burckhardt, descubridor de los fósiles, antes de la clasificación de los cefalópodos, estaba fuertemente a favor del devoniano.

LITOLOGÍA.— La formación triásica de Zacatecas ha sido ya descrita por sus descubridores los Dres. Burckhardt y Scalia. Las rocas de ésta, son areniscas abigarradas y pizarras arcillosas y silizosas, alternando con intrusiones diabásicas. En contacto y en estratificación discordante con la pizarra arcaica, se encuentran capas areniscas de color verde y rojo con componentes subangulares, lo que indica que sufrieron poco tiempo la acción del oleaje marino. La estructura laminar es perfectamente visible y en la interestratificación se observan inclusiones de sericita ó de talco producidas por metamorfismo. En algunas ocasiones se ven granos brillantes de cuarzo.

La arenisca verdiosa es el depósito más antiguo, estando cubierta por la rojiza, con idénticos caracteres. Podría también no ser sino la primera alterada; en algunos lugares alterna con capas de pizarra roja, cuyo color se debe al peróxido de hierro que la impregna, producto de la descomposición de la pirita. He tenido ocasión de observar algunas de estas capas con pequeños cristales de este mineral de formación contemporánea. En las nuevas localidades estudiadas, estas areniscas tienen de 10 á 40 metros de grueso.

Sobre esta formación se encuentran concordantemente capas de pizarras silizosa y arcillosas, que aunque de la misma época, indican tres depósitos distintos. Una capa de pizarra silizosa en que abundan fósiles conservados principalmente como moldes: en seguida otra con carácter arcilloso, en que se encuentran con más facilidad "Paleoncelo" y "Pleurotomas," y sobre ambas una nueva capa de pizarra silizosa más compacta que la primera. En las cuatro localidades estudiadas ha sido posible establecer idéntica sucesión. En la localidad 3 (Falda oriental del cerro del "Encinillo,") se encuentran como carácter diferencial un gran número de moldes de

Paleoncio de dimensiones gigantescas (hasta 12 cms.) de algunos ostreidos indeterminables, y es menos raro, aunque bastante, el género "Juvavites." En esta localidad y en la capa superior creo haber encontrado restos de vertebrados. El grueso total en la localidad 3, es de 45 metros. En todas, la pizarra alterna con intrusiones de diabasa. La localidad 3 es indudablemente una falla, pues la formación triásica se encuentra entre dos diques de litoidita orientados N. S. con inclinación al E., concordante con las capas cárnicas, los que las han levantado apareciendo en la superficie por erosión subsiguiente. Al N. se hunden bajo la gruesa capa diabásica del centro de la serranía.

En el extremo W. del arroyo de "La Pimienta" en que el Sr. Burckhardt descubrió el triás de Zacatecas y en donde halló sus ejemplares de "Halobia" que no me ha sido posible encontrar. existe una colina de poca elevación, que resulta ahora uno de los cerros más complejos de la serranía. Desde luego llama la atención su altura relativa al nivel de la llanura, y en lo que se puede llamar los primeros contrafuertes del sistema orográfico en estudio. La cumbre está formada de diabasa ó andesita; sigue una capa como de 30 metros de grueso de en caliza negra hasta ahora ignorada, en bancos gruesos y que parece contener restos fosilíferos, tal vez de Crinoides de la cual no hablan los Sres. Burckhardt y Scalia en su trabajo "La Faune Marine du Trias Supérieur de Zacatecas," Boletín 21 del Instituto Geológico de México. La existencia de esta caliza es importante por su relación con la pizarra triásica. Tal vez exista aquí una falla, pues creo que la formación de este cerro se debe á una inyección eruptiva que no llegó á la superficie. La caliza, al contacto de la intrusión diabásica, sufrió sus enérgicos efectos transformándose en un calcáreo sacaroides (verdadero mármol) que forma una capa de 2 á 5 metros de grueso, impregnada de diopsida en el contacto de la diabasa. Hago observar aquí que esta misma formación calcárea se encuentra al N., á 8 ó 10 leguas, formando una pequeña aglomeración de tres montañas que se levantan abruptas del valle aluvial cuaternario, entre la serranía de Zacatecas y aquella. Son islotes aislados de caliza jurásica ó cretácea, aunque me inclino á creer lo primero. He visto el cretáceo de Orizaba, de Jimulco (Coah) y de algunos otros lugares del Norte, y ésta tiene caracteres distintos.

En la fractura fresca es enteramente negra, compacta, cruzada en todos sentidos por vetillas de calcáreo espático, y en la superficie

expuesta á los agentes atmosféricos, muestra claramente la estratificación en delgadas capas de algunos milímetros. La estructura y dureza de esta roca parecería indicar *á priori*, fuerte proporción de siliza, pero es por el contrario bastante pura, dando al análisis de 3 á 5% de este ácido, y 93 á 96% de carbonato de cal. La roca muestra líneas muy finas anastomosadas en todos sentidos y pequeñas granulaciones que, como he dicho, parecen restos de fósiles,

FAUNA.— La fauna del triás zacatecano es ya conocida. La forman una inmensa cantidad de pelecypodos, que si no fuera por el fozilzona Protrachyceras y Sirenites podría creerse que se trataba de la muschelkalk; por lo menos tal cantidad de restos fósiles incrustan la pizarra, que muy justamente podría sugerir este nombre. El género "Paleonœilo," especie longa, zacatecana, etc., es el dominante; hay gasterópodos, inciertamente "Pleurotomas," corales, moldes de aviculídeos, que según el Prof. von Mojsisovics y Perrin Smith, son "Halobias." Creo, aunque lo anuncio con demasiada desconfianza, por tratarse de una opinión personal, que he encontrado restos vertebrados muy difícilmente identificables, tal vez del "Cymbospondylus Leydi" ó del "Shastasaurus Pacificus." Entre los amonoideos, aparte de los géneros Juvavites, Sirenites, y subgénero Protrachyceras, tengo un pequeño fragmento comprimido y deformado que parece pertenecer al género Trachyceras (Laube.) La ornamentación está formada por dos series de apófisis á cada lado del canal ventral, carácter que distingue al género Trachyceras del subgénero Protachyceras, según lo ha restringido von Mojsisovics. Tiene espinas, de las que el ejemplar presenta tres un poco abajo del hombro ventral; se ve, además una línea bien marcada en forma de la extremidad aguda de una hoja cordiforme que podría muy bien ser línea de fractura, pero más bien debe ser un lóbulo del septum. Según la forma que presenta el fragmento, tiene septum amonflico provisto á la simple vista de un solo diente en la parte superior. Presenta, además, finas estrías de crecimiento.

En una de las nuevas capas estudiadas hay un grandísimo número de moldes de ostreídos, y algunos que parecen pertenecer á los géneros *Aucella* y *Modiola* del Jura, pero en malísimo estado de conservación.

El género Trachyceras no se encontrado aún en el triás de los Estados Unidos, y tendría especial interés la clasificación exacta de

amonoideo referido, para correlación del Cárnico de Zacatecas con el de otros países. En el estado actual de nuestras investigaciones, las capas de Zacatecas parecen correlacionarse con la caliza Hosselkus de California y con las del Star Peak, de Nevada.

HISTORIA GEOLOGICA DE LA SERRANIA.- La base de la serranía de Zacatecas es la pizarra arcaica. Ni las rocas que dieron origen á este depósito ni el contacto con aquéllas, está expuesto en alguna parte. Por lo mismo, el grueso de la formación arenisca antes de su recristalización, y la profundidad hasta que se encuentra, quedarán siempre desconocidos. Es cierto que al Oriente, á 10 ó 12 leguas, se en graníticas, pero son masas intrusivas.

Durante todo el paleozoico, Zacatecas quedó como una isla ó parte de tierra continental. No existen huellas de depósitos más antiguos que el Cárnico, y si alguno hubo desapareció por erosión.

El primer hundimiento se verificó cerca del Cárnico, y probablemente no fué muy prolongado, atendiendo al grueso actual de la formación. El terreno estuvo emergido durante casi todo el jura, y á fines de éste ó principios del cretáceo, sufrió un segundo y último hundimiento marino. Algunas de las intrusiones diabásicas pertenecen probablemente á este período. No es posible precisar la duración de este hundimiento, pero por el poco grueso de los remanentes de caliza debe haber durado menos que el primero.,

Todo quedó en completa tranquilidad hasta el gran cataclismo terciario en que la erupción que formó la Sierra Madre en esta parte del país, invadió el terreno de que tratamos, cubriendo los sedimentos anteriores con la capa diabásica ó andesítica que forma la mayor parte del sistema orográfico actual. Consolidada ésta, vinieron las inyecciones de litoidita, que levantaron, dislocaron y casi trituraron la pizarra, dando lugar al gran número de fracturas que forman hoy el sistema de vetas más antiguo. Posteriormente se verificó la última erupción rhyolítica y tobácea, extendiéndose sobre el conglomerado rojo, formado por detritus diabásicos. Esta última erupción dió lugar á movimientos orogénicos, que al mismo tiempo formaron las vetas que se encuentran en el conglomerado, dando origen a la gran falla de La Cantera.

En algunas vetas de la región Norte se observan huellas de movimientos recientes en las salvandas. De esa época á actual, la serranía sólo ha sufrido la acción erosiva de los agentes atmosféricos.

RELACIONES ENTRE EL TRIAS Y LA MINERALIZACIÓN.— Un cierto número de vetas de la localidad penetran al rumbo en las capas triásicas y en la pizarra arcaica. En su mayor parte, si se exceptúa á las vetas de Malanoche y de la Cantera (“El Bote,”) son poco importantes.

Desde hace mucho tiempo se ha observado que estas vetas, al penetrar en la pizarra, pierden lentamente los sulfuros nobles, sin quedar en partes más que pirita y algo de blenda, y poco á poco se van cargando de minerales de cobre, hasta adquirir un carácter netamente cobrizo. Comienza á aparecer chalcopirita mezclada con pirita, hasta quedar el llenamiento formado por la serie cobriza; chalcopirita, cuprita, (chalcotrychita), cobre nativo, malaquita, azurita y chrysocola; la plata ha desaparecido casi completamente. Este hecho dió lugar á que la región SW., que es donde se encuentra la pizarra quedara casi desierta hasta hace pocos años en que se comenzó con algún éxito la explotación de minerales de cobre.

En cuanto á la veta del “Bote” ó de la Cantera, no puede decirse exactamente que se encuentre entre capas triásicas, pues si bien es cierto que la rodean por el N. y S., á alguna distancia, la roca de formación es diabásica. Hasta ahora no se ha notado ningún empobrecimiento. Es, sin embargo, digno de observación que al Oriente de esta mina y en el punto en que se encuentra cortando á los diques litoidíticos, la veta se encuentra poco mineralizada.

Sin entrar en elucubraciones demasiado atrevidas para explicar este hecho, observaremos que el triás es metalífero en casi todos los países donde se encuentra, y podríamos admitir dos épocas de formación de estas vetas; una mesozoica, tal vez jurásica, en que se depositaron únicamente minerales de cobre, y una posterciaria, en la que se verificó el depósito plata-plomo, habiéndose redisuuelto una parte del cobre depositado. Los hechos están conformes con esta hipótesis; casi todos los azogues abronzados de la localidad, dan desde 0 hasta 3% de cobre. Por último, los diques litoidíticos bastante numerosos en la pizarra deben haber impedido parcialmente el paso de la solución posterior.

A la profundidad todas las vetas de la región penetran en la pizarra á niveles diversos, según la altura absoluta á que se encuentran y el grueso de la capa diabásica. Poco antes de la transición de una á otra roca, se nota un aumento de pirita y sobre todo de blenda; aunque en las vetas principales continúan azogues argentíferos fuertemente disminuídos de ley.

Este aumento progresivo de sulfuro de zinc, enteramente refractario al beneficio de patio, fue un serio inconveniente en la época en que era el único sistema usado, y una de las causas que como consecuencia influyeron para no continuar los trabajos á mayor profundidad. Cabe ahora aquí el plantear un problema de inmensa importancia para el Distrito: ¿Se ha llegado al límite de la explotación productiva en las vetas de Zacatecas?

Sin creer resolverlo haré notar que la mayor profundidad alcanzada es de 320 metros. El tiro de "Lete" tiene 410, pero geológicamente es menos profundo que el "General" de Vetagrande, por estar dado en la zona del conglomerado rojo superpuesto a la diabasa. Así es que á pesar esa mayor profundidad, no llegó á tocar la pizarra. Relacionando las hipótesis genésicas de las diaclasas mineralizadas, no podremos admitir que á esta profundidad relativamente pequeña, haya una esterilización completa de ellas. Esa capa podrá no haber absorbido cantidades considerables de material argentífero, pero el hecho de encontrarse todavía galena pobre indica que es posible encontrar a mayor profundidad azogues remunerativos.

OTROS DISTRITOS TRIÁSICOS.— No es lógico admitir que la formación triásica esté tan localizada como ahora se supone. El gran número de distritos mineros de México podría dividirse en ciertos tipos, que tienen entre sí relaciones muy estrechas tanto geológica como mineralógicamente considerados. Parece que el tipo de vetas Ag, Pb, Cu, combinados, podría confinarse al triás-jura. El Cu sólo, al carbonífero, la formación netamente plomosa al cretáceo, y la aurífera á rocas primitivas.

El Sr. Burckhardt observa en su trabajo ya citado, que es probable que el triás se encuentre en otros distritos, mencionando á Guanajuato, y desde luego creo poder citar al cercano mineral de Fresnillo y á Indé, en el límite de los Estados de Durango y Chihuahua. El clásico mineral de Fresnillo, competentemente estudiado por los Sres. Velázquez de León, Arenas y del Castillo, en la época en que la Escuela Práctica de Minas estuvo radicada en él, presenta capas alternadas de pizarra y de la roca que tan vagamente se llamó entonces vacía gris. Creo ahora que esta roca no es más que pizarra arcillosa de diversas épocas, metamorfoseada. Indé, del cual hablaré en otra ocasión, presenta también muy grandes analogías con Zacatecas.
