

Aunque han sucedido muy raras veces, desde el nombre de Alamos de Minera.

La historia natural y física es importante en el estudio de las minas. Entre los autores que se han ocupado de este ramo, se citan a D. Manuel Cortés, D. Manuel Herrero, D. Juan de Dios y Terán, D. Pascual Cervera, D. Francisco Murphy, D. Manuel Orozco y Berra, y otros que influen en el estudio de la industria minera.

Por ahora se ha concluido este capítulo histórico y se pasa a tratar de las otras cosas que pertenecen a la historia natural y física de las minas.

El estudio de las minas ha dado origen a una serie de ciencias que se ocupan de la explotación de los minerales. Estas ciencias son: la geología, la mineralogía, la metalurgia y la hidrometalurgia.

La explotación de las minas ha sido siempre una de las actividades más importantes de la humanidad. Desde los tiempos más antiguos se han explotado los minerales para obtener metales preciosos y otros productos que han servido para el desarrollo de la civilización.

hacen aparecer ese carácter, como una muestra inequívoca de sus manifestaciones, como un testimonio irrefragante de su existencia, que sonar sobre que están. Lo más que la minería en México ha sido un elemento secundario, puesto que no ha sido sino una parte integrante de la actividad económica del país. En un punto particular de la actividad, se descubren en el aspecto geológico esas características que desde luego se hacen aparecer en los trabajos de la minería, cuando se refieren a una industria y precisión, cuando más debiendo es el estudio de que se le sujetó y más detallado el estudio con que se le estudia.

SEGUNDA PARTE.

Carácter general de la Minería en México.

Los países productores de una materia prima cualquiera susceptible de dar nacimiento á una industria, y muy especialmente aquellos en que dicha materia forma parte esencial de su suelo, al que se halla ligada por relaciones íntimas y leyes precisas, que se hacen sensibles por caracteres especiales, tienen un aspecto particular, que pudiera llamarse fisonómico, que se reconoce aun al primer golpe de vista, y que, aunque difícil de definir, es muy fácil de precisar.

Los fenómenos geológicos que han dado origen á los yacimientos minerales, y especialmente á los criaderos metalíferos que se encuentran ligados á las rocas que los contienen, por relaciones que tal vez la ciencia llegue á declarar inmutables, se han hecho sensibles en el suelo que ha sido su teatro, por alteraciones más ó menos profundas, más ó menos extensas, más ó menos interesantes, que en términos en extremo visibles

hacen aparecer ese carácter, como una muestra inequívoca de sus manifestaciones, como un testimonio irrecusable de su existencia.

Por más que la mineralización de México no esté sino ligeramente conocida, puesto que no ha sido sino parcial, y muy particularmente estudiada, se descubren en su aspecto fisonómico esos caracteres que desde luego lo hacen aparecer como minero: caracteres que se reconocen con tanta mayor claridad y precisión, cuanto más detenido es el exámen á que se les sujeta y más minucioso el cuidado con que se les estudia.

El viajero ménos observador puede apreciar la diferencia de climas, la diferencia de rocas, la diferencia de paisaje, la diferencia de vejetación, con sólo recorrer una extensión relativamente corta; y por las montañas que encuentra ó por las barrancas á que descende; por el terreno plano en que camina sin tropiezo, ó por el accidentado que transita con dificultad; por el lodo que forman las aguas en las rocas que desagregan, ó por la superficie lisa de las rocas que desnudan; por la vejetación que recrea su vista y le proporciona algún descanso, ó por la aridez de aspecto desagradable que contribuye á aumentar su fatiga; y puede conocer, aunque no tenga sino simples nociones de la ciencia de la tierra, la significación de semejantes diferencias.

La circunstancia de encontrarse México situado entre dos mares, y contener extensas y elevadas cordilleras, en las que se tienen alturas de cerca de 6,000 metros, deja comprender sin dato geográfico de ninguna otra especie, que en su comunicación con las aguas que bañan sus costas, se hallan establecidos por

grados más ó ménos sensibles, descensos notables que por sí solos determinan la irregularidad y los accidentes que todos vemos y que todos palpamos. Pero fijando un poco la atención en estas irregularidades, se observa que entre los puntos más altos de las cordilleras y los más bajos de las costas, se extienden como líneas de separación, fajas de terreno, colocadas á diferente nivel, que son los grandes escalones de este descenso, y constituyen las tierras frías, las tierras templadas y las tierras calientes.

No es bajo el aspecto climatológico, ni bajo el aspecto agrícola, ni bajo el higiénico, administrativo ni otros muchos que es susceptible de presentar, y naturalmente presenta esta singularidad, el que en este estudio interesa: la he citado, ó por mejor decir, he llamado sobre ella la atención, porque influye de una manera natural, directa y poderosa en el carácter general que presenta en México la Minería, cuya influencia es tal, que se puede considerar como la causa determinante.

En efecto, en un terreno de tal manera accidentado, el curso de las aguas originadas por la lluvias, y de las que tienen su origen en el terreno mismo, constituyen hoy, y han constituido ántes de ahora, poderosos agentes de erosión, que entre otros efectos, han producido la desagregación de las rocas, formando las piedras rodadas que tanto abundan en los lechos de los ríos, ó los *detritus* que forman los aluviones. Muchas de estas rocas—y adelante haré ver que esta afirmación nada tiene de exajerada—sirven de armadura á criaderos metálicos, que han comenzado por descu-

brir, á causa del deslave de la roca exterior, desagregando en seguida, arrastrando en sus corrientes y depositando en las cuencas, en las planicies y en todas las depresiones orográficas, los riñones de estaño que se ven entre los escombros graníticos; los fierros de montaña que abundan entre los porfídicos, los traquíuticos y los de las rocas volcánicas y las pepitas de oro que entre las arenas auríferas forman los Placeres.

He dicho que muchas de estas rocas sirven de armadura á criaderos metálicos, y así sucede exactamente. Por la reseña que haré en el lugar correspondiente de los Estados Mineros de la República, se verá que la extensión ocupada por éstos, ó lo que es lo mismo, la extensión de los terrenos metalíferos, ocupa sobre las 0,80 de la superficie del suelo, y está, por decirlo así, localizada entre el Océano Pacífico y una línea supuesta entre Paso del Norte y Tehuantepec, lo que determina una superficie média de 2,000 kilómetros de largo por 600 de ancho, dividida por la Sierra Madre del Pacífico, que ocupa el centro, en tres regiones distintas: montañas, mesas y tierras bajas, en cuyas tres regiones se hallan irregularmente distribuidos los criaderos metálicos.

Para dar una idea más aproximada, y si se quiere gráfica de la posición relativa de estos criaderos, representados por las principales minas en ellos labradas, ó mejor aún, por los centros ó distritos mineros en ellos establecidos, haré referencia á la carta formada por el Barón de Humboldt¹ y reducida por St.

1 Ensayo Político sobre la Nueva España.

Clair Duport,¹ en la que está trazada una línea, llamada línea metalífera, que uniendo dos centros mineros de importancia, Guanajuato y Guadalupe y Calvo tiene una dirección média de NO-45°-SE.

Cerca de esta línea se encuentran los Minerales más importantes y conocidos de este país, tales como Zacatecas, Fresnillo, Sombrerete, Durango, San Dimas, Guarisamey, Gavilanes, Aguascalientes, Querétaro y Estados de México y Oaxaca; y cerca de ella al Oeste, los Minerales pertenecientes á Sonora y Sinaloa, Bolaños, El Oro, Tlalpujahuá, Angangueo, Sultepec, Temascaltepec, Zacualpan y Tasco; y al Este, Batopilas, Catorce, Ramos, Charcas, San Pedro, Guadalcázar, Zimapán, El Chico, Pachuca y Real del Monte. La prolongación de esta línea hácia el Norte pasa al Este de Guaymas, por grupos numerosos y poco conocidos, que tal vez se encuentran ligados á la línea metalífera por otra línea que tenga con ésta relaciones determinadas.

Las circunstancias naturales que caracterizan una localidad cualquiera, por el modo con que se agrupan en ella los elementos de riqueza que contiene, son susceptibles de hacerse sensibles en un sentido ó en otro diferente, según las tendencias, los conocimientos, el espíritu ó la necesidad de los que por primera vez introducen en ellas los agentes de trabajo que contribuyen á desarrollarlas.

Ya se ha visto en la primera parte de esta noticia, que los primeros pobladores del Anáhuac, explotaban si no de una manera exclusiva, sí con cierto grado de

1 De la Producción de Metales preciosos en México.

preferencia, los Placeres de oro; y la explotación de este codiciado metal, fué el punto de vista de los mineros conquistadores. Las explotaciones en los Placeres, condujeron, por razón natural, á los descubrimientos de vetas argentíferas y auro-argentíferas; y como en un campo extenso y vírgen, en el que nada estaba explotado, la conveniencia y el interés aconsejaban dar la preferencia á los elementos de más valor, siendo tan abundantes los criaderos de oro, que presentaban á la especulación un campo más amplio, que el que en otros giros podría ser atendido por los capitales emprendedores, éstos se fijaron en las minas de oro y plata, siendo el punto objetivo de todos los grupos de especuladores que vinieron despues, y el núcleo en cuyo derredor se agruparon todas las generaciones de mineros; y mientras estos ramos eran tenidos en la más alta estimación, los otros eran considerados como muy secundarios, y abandonados completamente por un injustificado desdén, ó en pequeña escala atendidos por una apremiante necesidad.

Ni la importancia del fierro que es el agente esencial de los trabajos mineros, les hizo pensar en la explotación de este metal que tanto abunda; ni los servicios prestados por la pólvora en las excavaciones, les decidieron á buscar las sulfateras y las salitreras; ni el papel que hace el mercurio en la extracción de la plata, la mayor parte de la cual se separa de sus minerales por la amalgamación, estimularon los trabajos de las minas de azogue, para cuyo estímulo se han necesitado premios autorizados por decretos especiales; así es que la Minería en nuestro país, ha estado

—y aún puede decirse que está—representada por las minas de oro y plata, siendo esta preferencia el primer rasgo distintivo ó el primer carácter de la Minería Mexicana.

Siendo ésto así, en este punto debe detenerse el estudio y fijarse la atención, para tener una idea de este carácter.

Lo primero que hay que examinar en este estudio, es la naturaleza de los criaderos de los minerales que contienen el oro y la plata; y esta cuestión puede resolverse en términos generales, diciendo que *la mayor parte de los minerales de oro y plata en México, se encuentran en vetas.*

Tales vetas están clasificadas por sistemas, respecto de lo cuál puede decirse que en cada localidad existe un sistema diferente, y á veces sucede que concurren varios sistemas, y á ésto son debidos los cruzamientos que presentan un gran aliciente en la explotación, pues casi siempre determinan una bonanza.

Sin entrar en detalles ajenos de la cuestión en el terreno en que la estoy tratando, haré constar únicamente los puntos generales, limitándome tan solo á confirmar con ejemplos mis afirmaciones.

En un estudio sobre las vetas, aunque no tan general como el que en esta Noticia estoy haciendo, deben tomarse en consideración, para examinarlos por su orden, los diferentes puntos que sirven para caracterizarlas, á saber: 1º, su composición y su estructura; 2º, su forma y su dirección; 3º, las relaciones que tienen entre sí; 4º, las condiciones de la distribución en su masa de

los minerales que contienen; y 5º, los accidentes á que se hallan expuestas. Y al examinar estos puntos, procuraré generalizar mis ideas, tomando los ejemplos de las vetas más conocidas en el país, y mejor estudiadas en mis trabajos mineros.

1º En nuestro país, como en la generalidad de los casos, sucede que los minerales¹ que entran en la composición de las vetas metalíferas, no tienen, en general, relacion alguna con las rocas en que arman, y por lo mismo, no deben éstas afectar la composición de aquellas sino sólo en el caso de que algunos fragmentos de las unas vayan penetrando al interior de las otras, á consecuencia de algun desmoronamiento producido en el fenómeno de su formación.

Así pues, siendo la composición del terreno tan variada como lo son y pueden serlo las rocas que lo forman, en la composición de las vetas, deben considerarse de preferencia las matrices, que son principalmente: 1º La siliza, unas veces en la variedad de cuarzo, que suele presentarse cristalizado, pero que generalmente es amorfo, trasluciente, graso en algunos casos, como cuando sirve de matriz al oro, y en otros más ó menos colorido; ó en la forma de ágatas ó jaspes. La presencia y colocación de los cristales, no es arbitraria ni su estudio indiferente. Por lo regular se encuentran en los huecos que presenta la masa de la veta, con tal abundancia, que se puede decir que la tapizan, y estas partes son estériles en casi todos los casos.²

1 Empleo esta palabra en su acepción de cuerpo inorgánico, y no en su significado industrial.

2 Digo en casi todos los casos, aunque pudiera decir *en todos*,

2º El *carbonato de cal* ó *espato calizo*, casi siempre cristalino, más ó menos teñido por óxidos metálicos, entre los que domina el de fierro, formando la variedad llamada *brunoespato*, ó la magnesia, formando la *dolomía*.

3º El *espato fluor* con sus diversos tintes: unas veces solo y otras mezclado al cuarzo y al espato calizo.

4º El *sulfato de barita* blanco, hojoso ó cristalizado, con sus formas de prismas, de tablas biseladas ó de crestas con estrías.

5º La arcilla impura, debida á descomposiciones diversas. También deben mencionarse entre las matrices los óxidos de fierro que desempeñan un importante papel en la mineralización de algunos compuestos. Los *colorados* en ciertos distritos y los *ixtajales* en otros, son minerales de plata que están caracterizados por la presencia de óxidos de fierro.

El oro nativo que se encuentra en San Nicolás del Oro en la veta de Las Nieves, tiene por matriz el óxido de fierro, y esta relacion es tan constante, que la ausencia del fierro determina la ausencia del oro.¹

Buscando á esta composición general de las vetas su inmediata aplicación práctica, puede decirse que

porque he visto un trozo de amatista formado por un grupo de cristales, entre los que se encontraban filamentos de plata nativa, procedente de Guanajuato; y otro de la misma amatista, entre cuyos cristales de cuarzo estaba un cristal de rosicler, procedente de la mina de Maravillas en Pachuca.

El Sr. Ingeniero de Minas D. Joaquin M. Ramos, Jefe de la Comisión Exploradora de la Baja California, encontró en los Placeres de Calamahí un cristal de cuarzo hialino, atravesado por una pajita de oro, que partía de una arista á la opuesta.

1 Apuntes sobre la formación mineralógica y geológica de San Nicolás del Oro.—México.—1875.—Pág. 22.