

todas las que están llenas por estas matrices son metalíferas, á lo ménos en parte; pues las que son completamente estériles, están llenas por fragmentos de rocas análogas á las del terreno en que arman aquellas, ó de tierras arcillosas.

Sin embargo, entre las vetas de arcilla hay algunas que se llaman *terrosas* ó *podridas*, ricas en mineral útil, al que se da el nombre de *jaboncillo*; pero entre estas vetas y las estériles hay una diferencia esencial, y es que las primeras provienen de la descomposicion de las rocas que en un principio llenaban la veta, y de ésto es fácil convencerse extendiendo los trabajos de excavacion en el sentido de la longitud, y más aún en el de la profundidad, con los que se encontrarán rocas enteramente sanas, observándose que la descomposicion sólo afecta determinadas regiones, ó lo que es lo mismo, que es puramente local.

De lo expuesto resulta que la cristalización, ó más generalmente, la textura cristalina, asociada á la naturaleza de las matrices, es un carácter que revela la existencia de un criadero, cuya clase se determina por los caracteres de forma y estructura, que se hallan ligados entre sí y están sujetos á leyes tan interesantes por su teoría como por su aplicacion á la práctica de la explotacion.

La estructura de las vetas, cuando la composicion de estos criaderos no ha experimentado las alteraciones que provienen del desmonte de los respaldos, es tan simétrica respecto de éstos, que se puede decir que conociendo la mitad de una veta, se puede venir en conocimiento de la otra mitad.

En efecto, cuando las matrices están compuestas de diferentes sustancias, como generalmente sucede, estas sustancias no se hallan confusamente mezcladas, sino dispuestas con una simetría digna de estudio, pues cada una de ellas se coloca segun una línea paralela á los respaldos.

Aunque estos caracteres de composicion y estructura son generales en las vetas, los menciono aquí porque con más ó ménos claridad, se presentan en la mayor parte de las vetas de nuestro suelo.

2º La forma y direccion de las vetas es el segundo de los puntos señalados.

Respecto de la primera, está generalmente determinada por dos planos paralelos que limitan la veta separándola de la roca y constituyen los *respaldos*, que se descubren en la superficie por los *crestones*, y que se extienden indefinidamente en el sentido de la profundidad.

Las dimensiones absolutas de una veta en sus diferentes sentidos, son muy variables; pero consideradas en sus relaciones unas con otras, parecen estar sujetas á ciertas leyes. En lo general puede decirse que cuando son muy anchas, presentan una longitud y una profundidad muy considerables.

La *Veta Madre* en Guanajuato, por ejemplo, en ningún punto de los en que se ha reconocido, tiene una anchura inferior á 9 metros; es muy frecuente verla de 42 á 50 metros, y tomando en consideracion sus tres cuerpos, y los bancos de tepetate que los separan, es mucho mayor. En la mina de Mellado se ha medido una anchura de 100 metros; se ha explotado en una

extension de 16 kilómetros, que es la distancia que hay entre Valenciana y San Bruno; y la mayor profundidad alcanzada, que es la que corresponde á los planos de Valenciana, es de cerca de 630 metros.

Conviene hacer observar, sin embargo, que la produccion de dicha veta no ha sido igual en toda esta extension: ha sido mayor en el espacio de 170 metros, en el que están ubicadas las minas de Valenciana, Cata, Mellado y Rayas.

Ya en la mina de Sirena, que está al S.E. de Rayas, la anchura de la veta disminuye hasta ménos de 7 metros, y la riqueza de sus frutos, raras veces ha excedido el límite inferior de los frutos producidos en las minas ántes citadas.

La veta de *San Rafael*, en el Mineral del Oro, tiene una anchura média de 16 metros, encontrándose puntos en que esta anchura casi se duplica. En un nuevo labrado en el cañon de Santa Inés, sobre el bajo de la veta, al Sur del tiro de San Rafael y á 191.52 de distancia, que tuvo por objeto alcanzar el alto, para comunicar este laborío con el de la mina de *San Antonio*, situada al Sur de la primera, y cuyos labrados, más avanzados al Norte, estaban en el alto, se reconoció la veta en una anchura de 28.75 metros.¹

Esta veta se halla explotada en una extension de 500 metros en el sentido del rumbo; en más de 8 kilómetros por sus crestones y catas, y á una profundidad de 300 metros, en cuyos planes, cubiertos por el agua, se conserva la misma anchura.

¹ Apuntes geognósticos, estadísticos, mineralógicos y geográficos sobre el Mineral del Oro. Boletín de la Sociedad de Geografía.

Las vetas de *Coronas* y *Borda* en Tlalpujahua, tienen una anchura de 8 á 10 metros, y se han reconocido en una extension de cerca de 8 kilómetros y á 200 metros de profundidad.

La principal de las vetas reconocidas en Zacatecas, *Veta Grande*, cuyo espesor medido en San Acasio es de 25 metros, comprendiendo los *caballetes* que separan sus tres cuerpos, se ha explotado desde el Cerro del Angel hasta Santa Rita, en una longitud de 4.500 metros, y en una profundidad de 300.

En el Mineral de Tasco, la anchura de las vetas varía de 1 á 3 metros, y la zona bonancible se extiende en una longitud relativamente poco considerable, y en una muy corta profundidad: en las minas de Julian-tla, por ejemplo, la riqueza de las vetas se ha encontrado casi á flor de tierra, en el contacto de la caliza con la pizarra arcillosa.

Podría aumentar los ejemplos en apoyo del principio enunciado, pero éstos bastan para demostrar su exactitud, que no debe, sin embargo, tomarse en un sentido tan absoluto, que excluya toda excepcion.

Aunque las dos dimensiones mayores de las vetas, la longitud y la profundidad, crecen en límites tan extensos, que dichas dimensiones se pueden considerar como indefinidas, se puede reconocer su término porque cerca de él la veta comienza á dividirse en ramales [*ramalearse*], ó á disminuir de anchura hasta que desaparece.

Esto no obstante, algunas veces sucede que despues de este ramaleo, ocasionado sólo por los *caballetes* interpuestos, éstos desaparecen y la veta se vuelve á ensanchar.

Este carácter se observa con toda claridad en las vetas de *San Cayetano* y *Las Nieves* en San Nicolás del Oro, Estado de Guerrero, en las que los hilos *ramaleados* desaparecen tan gradualmente, que es imposible fijar el punto donde terminan.¹

Otro detalle que merece mencionarse, al examinar la forma de las vetas en nuestro país, es el de que, las superficies que las limitan, son algunas veces curvas ó alabeadas en vez de ser planas; pero esta disposición anormal no afecta sino una extensión relativamente corta, que no imprime variación alguna á la forma general; pues para fijar ésta, bastará suponer que por el punto en que la curva comienza y por el en que termina, pasa un plano que es el que da la forma á la veta, siendo entonces la parte exterior á él puramente accidental é independiente.

En cuanto á la dirección, que más comunmente se llama *el rumbo*, haré observar que el más común en nuestro país es el de N.O.—S.E.; lo que no excluye las otras direcciones, y ménos la N.S. y la E.O. Entre el grupo de vetas conocidas en el Distrito Minero del Real del Monte, se pueden reconocer estas dos direcciones; llevando, las que tienen la de E.O. el nombre de *legítimas*, y el de transversales las que tienen la de N.S. En la clasificación alemana, se llaman *vespertinas* y *septentrionales*.

Citaré entre las primeras, las llamadas de *El Caracol*, *Santa Clara del Rio*, *Las Animas*, *Valenciana* ó *Buena-ventura*, *Ompaques*, *Moran* y *San Estéban*, todas con

¹ Memoria sobre el Distrito Minero de San Nicolás del Oro. Págs. 20 y 21.

echado al N.; *Santa Rita* y *La Resurrección* que están clavadas, y *Acosta*, *El Patrocinio*, *El Tejocote*, *Vargas* ó *La Purísima*, *Vizcaina* y *Tapona*, con echado al S.: y entre las segundas, *Santa Brígida* con echado al O., y *Santa Inés* con echado al E.

A propósito de esta diferencia de echados, transcribiré la observación hecha por Burkart en su interesante Memoria sobre la explotación de las minas en los Distritos de Pachuca y Real del Monte, traducida del alemán por nuestro distinguido minero el profesor D. Miguel Velazquez de Leon.

“Es muy notable—dice—y creo de grande importancia para el conocimiento de la conexión que haya entre el levantamiento del pórfido y la formación de las vetas, *el echado de las vespertinas del Real del Monte al Norte y al Sur*: al Norte contando desde la de San Estéban, y al Sur desde la de Acosta; de manera que forman como el fuste de una silla de montar, cuyo asiento ó dorso queda entre las dos vetas mencionadas cerca de la veta de *la Rica*, mientras que las vetas transversales con *echados encontrados*, forman una especie de tolva.”¹

Otra veta que corre con la dirección E.O., y que por su interés histórico debe citarse, es la veta de S. Bernabé en Zacatecas, que fué la primera explotada allí por los conquistadores, quienes habiendo llegado á Zacatecas el 8 de Setiembre de 1546, el 21 de Marzo de 1548 descubrieron la veta de San Alvaro, que se trabajó por cuenta de Cortés; y el 11 de Junio del mismo año la de

¹ Anales de la Minería Mexicana. Pág. 15.

San Bernabé, en la que se estableció la primera explotación en grande escala.

3º Pasando al tercer punto, que se ocupa de las relaciones que las vetas tienen entre sí, para deducir el carácter que las de nuestro país presentan, en este tercer punto fundado, el hecho de que existen en determinada localidad diferentes direcciones, y con ellas, diferentes sistemas, basta por sí sólo para conocer que las primeras relaciones son las que resultan de los cruzamientos.

Prescindiendo de las cuestiones geológicas y geognósticas á que dichos cruzamientos dan origen, para no fijarnos sino en lo que puede constituir un carácter, recordaré los cuatro casos que se pueden presentar en estos cruzamientos, y que tienen relación con los trabajos mineros. Estos cuatro casos son los siguientes: 1º, las dos vetas pueden ser estériles, teniendo pinta metálica; 2º, las dos vetas pueden estar en frutos de riqueza variable, pero en tal proporción, que puedan éstos considerarse como minerales en el sentido industrial de la palabra; 3º, pueden ser los frutos pobres, ésto es, que su ley sea tan corta, que no resulte costea-ble su beneficio; y 4º, puede ser una veta rica y otra pobre ó estéril. Veamos, pues, lo que sucede en cada uno de estos casos.

Si las dos vetas que se cruzan son estériles, suelen tener frutos en el punto de intersección; si están en frutos, la riqueza de éstos aumenta; si son pobres, se enriquecen, y si una sola es rica, participa de esta riqueza la otra.

Penetrados de estos principios los mineros—aun los puramente prácticos—sus principales tendencias y el

punto objetivo de sus investigaciones mineras, es alcanzar un cruzamiento, y en este sentido dirigen su labo-rio ó emprenden sus socavones ú otras obras mineras de importancia y costosas.

Uno de los casos más notables de cruzamiento que se pueden citar en nuestro país, es el de la veta de Quebradilla, en Zacatecas, por la veta de La Cantera, en cuyo cruzamiento esta última ha dislocado á la primera, cortándola bajo un ángulo de 34º y haciéndole sufrir una desviación considerable. En el Informe sobre la Negociación Minera de Quebradilla, que con fecha 26 de Junio de 1882 rendí á la Junta Directiva, decia, refiriéndome á esta dislocación: “Este hecho fijó, como era natural, la atención del Director, quien emprendió varias obras de investigación con el objeto de buscar la parte dislocada; y en prosecución de este resultado, llevó á cabo, asociado con el Minero Mayor D. Miguel Rico, un trabajo científico notable, conforme al que deberían trazarse tanto al alto como al bajo, obras muertas que, por ser muy costosas, no pudieron emprenderse.”

4º Buscando el carácter distintivo de las vetas de nuestro país, que se funda en las condiciones á que parece sujetarse la distribución de los minerales en las vetas, me encuentro simplemente con una cuestión planteada, que está aún muy lejos de estar resuelta.

En el presente estudio, si se ha de sujetar al plan á que lo he sometido, que nada tiene de arbitrario, no puedo sin consentir en dejar un vacío, presentándolo como trunco, hacer abstracción de este carácter; y sin presentarlo como tal, pues falta el número compe-

tente de observaciones que se necesitan para generalizarlo, me limitaré á exponer con la circunspeccion y las restricciones debidas, las consecuencias deducidas de mis propias observaciones.

Aunque entre los mineros puramente prácticos está muy generalizada la idea de que el mineral se encuentra desparramado al acaso sobre la masa de las vetas, esta opinion es á todas luces errónea, por más que no se hayan fijado con la debida exactitud las leyes que rigen la distribucion de los minerales en las vetas.

En todas ellas existen partes más pobres y aun estériles, aunque no todas ocupan la misma extension ni la misma posicion relativa, lo que debe ser, puesto que si la distribucion del mineral debe sujetarse á una ley, éste no puede presentar un carácter uniforme ó constante en su aplicacion sobre elementos variables, como lo son, y por su propia naturaleza deben serlo, las condiciones particulares de las vetas en que se presentan.

Para dar una idea aunque sea aproximada, en cuanto es posible, sobre la distribucion de los minerales en las vetas, procuraré deducir las relaciones que la determinan, de la composicion de éstas en el sentido de su espesor, en el de su direccion y en el de su inclinacion.

Respecto de lo primero, puede establecerse, ó por lo ménos iniciarse una ley deducida de la estructura y composicion de las vetas, que fué el primer carácter presentado.

Hice observar, al examinar este punto, que las vetas están limitadas y separadas de las rocas en que arman, por los *respaldos*, en los que—generalmente hablando—no existe riqueza alguna. Esta apreciacion parece

destruida por los hechos citados en apoyo de otra doctrina, segun la que, no solamente los respaldos sino aun la roca en que arma la veta, presentan una ley relativamente considerable: la pizarra arcillosa en la Veta-Madre de Guanajuato, y el pórfido diorítico en las vetas de La Luz, están en este caso; pero ésto depende de que dichas rocas han penetrado á la zona metalífera, impregnándose, por decirlo así, del metal que contiene.

Despues de los respaldos se presentan las guardas, en las que sólo por accidente suele encontrarse metal: la parte del centro es la que en rigor lo contiene, ó por mejor decir, la parte en que se halla distribuido; pues ni toda la veta, ni aun toda la region metalífera de ella, contiene el metal de que es el criadero. El metal, considerado como elemento de composicion en la veta, hace un papel muy secundario.

Conviene no perder de vista este principio para no incurrir en un error, que naturalmente se despierta en el espíritu al oír hablar del espesor de una veta, por el que se supone que todo él se halla ocupado por el metal.

El centro, en que, segun lo expuesto, se localiza la zona metalífera, no siempre es el centro de la figura, que corresponde al medio matemático de la línea perpendicular á los dos respaldos: pues hay vetas en que el metal tiene ó parece tener una tendencia á colocarse en la region del alto, siendo muy pobre ó casi estéril la del bajo, y viceversa.

En la veta aurífera de San Rafael, en el Mineral del Oro, por ejemplo, cuya veta, como ya se ha dicho, tiene