

**Geología. Sobre la situación, criadero i minerales de las minas de plata de Tres Puntas (provincia de Atacama), por don Ignacio Domeyko.**

Un hecho notorio que llama la atención de los economistas i puede ejercer gran influjo en el jiro de los negocios i relaciones comerciales entre los pueblos es el inmenso desarrollo que ha tomado en este siglo la producción del oro i la decadencia de las minas de plata mas afamadas en ambos continentes. En tres partes del globo, las mas distantes de los grandes centros de civilización i movimiento social, pero incluidas en los dominios de las tres naciones, las mas poderosas del mundo, se abrieron, con poca diferencia a un tiempo, grandes tesoros de oro que la naturaleza parecia haber reservado para nuestra época, tan fértil i abundante en acontecimientos, tan impaciente e insaciable de goces. De uno de estos tres puntos saca el minero mas que sextupla cantidad de oro de lo que a principios de ese siglo daban de este precioso metal juntas todas las minas del mundo; entre tanta quedan humillados, cubiertos de escombros i casi olvidados los antiguos cerros Potosí, Oruro, Pasco, Durango, Guanajuato, Zacatecas, i si existen todavia en ellos trabajos recompensados mezquinamente, en reminiscencia del antiguo lustre i opulencia de estas minas, parece que no sirven hoy dia sino para poner a prueba la paciencia i la industria, la mas refinada del hombre.

En oposicion a este hecho tan singular, todo lo contrario ha sucedido en Chile de 20 a 25 años a esta parte. La producción de oro que a fines del siglo pasado habia ascendido a 3 o 4,000 marcos al año, en Chile, no llega talvez a mil marcos al año actualmente, mientras que, a no citar mas que las minas de Copiapó, las que en 1830 a 31 daban 50 a 60,000 marcos de plata al año, producen hoy dia cerca de medio millon de marcos de plata anualmente.

Entre las minas de descubrimiento reciente, las que por cierto han contribuido mas que todas a este progreso tan rápido i extraordinario en la producción de plata en Chile, han sido las de Tres Puntas. Estas minas, poco conocidas todavia del mundo, cuentan apenas 6 a 7 años de explotación, i sin embargo mas de 160 pertenencias de minas distintas se trabajan en ellas con unos dos mil mineros, i entre estas pertenencias ha figurado en 1852 la de buena Esperanza con el valor de un millon de pesos de producción anual, i no ménos ha producido la Al fin Hallada en un solo año, el pasado.

Estas minas se diferencian mucho de la jeneralidad de las de plata de Chile, tanto por su situación i naturaleza del terreno como por la calidad de sus minerales; se parecen bajo este respecto mas a las de Bolivia, i prometen un porvenir halagüeño.

Antes que un reconocimiento de mayor duracion i un laborio mas estenso permitan juzgar de la verdadera naturaleza de estas minas i dar una descripcion mas prolija i completa de su criadero, no será sin interes para la ciencia e industria minera que se dé una reseña de los principales caracteres i hechos jeolójicos que las hacen distinguir de otras minas de plata en Chile, pues hasta ahora no se ha tratado de ellas en ninguna revista científica.

Las minas de Tres Puntas se hallan en una elevacion mas considerable i mas aproximadas a la linea central de los Andes que ninguna de las minas de plata de alguna consideracion de las provincias septentrionales de Chile. Hállanse en medio del gran Desierto de Atacama, a unas veintidos leguas al nordeste de Copiapó sobre el camino llamado Camino de Inca, en un lugar bien marcado en el nuevo mapa de la provincia de Atacama publicado por el señor Pina de San-Didier. Un camino carril de 28 leguas conduce de la ciudad de Copiapó hasta las mismas minas, pasando por el vasto llano de la Quebrada de Paipote i abriéndose en seguida por otros que al dar vuelta por el aguada de los Puquios, inmediata a las minas del mismo nombre, van subiendo insensiblemente hasta el cerro de Tres Puntas.

Todo este camino pasa por el terreno de pórfidos estratificados i brechas porfíricas que constituyen el verdadero terreno solevantado de los Andes. En el límite occidental de este terreno, es decir, por el lado de la mar, se hallan grupos de rocas calizas o calizas arcillosas, a las cuales pertenecen las minas de plata de Ladrillos, de Chañarcillo, de Bandurrias, de Agua-Amarga, etc., ricas en minerales clorobromurados; mientras que al este de estas rocas, mas al interior, predominan los pórfidos estratificados, pórfidos metamórficos, que por la variedad de sus matices han merecido que se les diese el nombre jenérico de *pórfidos abigarrados*.

En este terreno se hallan las minas de plata de Tres Puntas, con la particularidad de que en el mismo lugar donde asoman las numerosas vetas de esta cordillera, rompen el terreno i salen a luz masas redondas de unas rocas plutónicas, las mismas que han solevantado dicho terreno. Estas masas son de un granito diorítico i se distinguen de lejos por la forma esferoidal de sus lomas i la falta absoluta de estratificacion en sus pendientes: constan de anfíbola negra i felspató blanco, agrisado, hojoso, que presenta todos los caracteres de albita. Al propio tiempo todo el terreno estratificado al rededor de ellas se vé contorneado i presenta señas de accidentes i dislocaciones ocasionadas por la erupcion de las dioritas; mientras que la superficie de las lomas mas bajas i de mesetas del mismo terreno se ven por lo comun cubiertas de fragmentos i *debris* de rocas que se ablandan i se descomponen por el influjo de los agentes atmosféricos. Esta descomposicion se debe talvez a la de la pirita ordinaria de que se hallan impregnadas en gran parte las capas superficiales del terreno, en medio de las cuales aparecen innumerables venas i grietas llenas de incrustaciones silicatadas o sulfatadas, i raros son los crestones de vetas que sean sobresalientes.

Mas de dos leguas de estension de sur al norte tiene el campo que comprende las vetas de plata descubiertas hasta ahora, i en dos partes se divide todo este distrito de minas de Tres Puntas: la parte del norte que distinguiremos con el nombre de La Placilla, tiene en su centro un pequeño pueblo improvisado en medio del Desierto, residencia del juez de minas; la parte del sur lleva el nombre del Chimbero. En esta domina la célebre mina la Buena Esperanza con su inmediata competidora el Oriente, en aquella la Al fin Hallada con su vecina la Salvadora.

Cuarenta i dos muestras de rocas, tomadas de otras tantas fajas o mantos que componen una parte del *lecho* de la primera seccion del mineral de Tres Puntas, es decir de la Placilla, i mandadas por el señor Intendente de la provincia de Atacama en el mes de agosto del año pasado para la coleccion mineralójica del Instituto pue-

den dar una idea bastante exacta de la naturaleza del terreno estratificado de estas minas. Hállanse también en esta colección otras seis muestras mandadas a un tiempo, tomadas de diversas variedades de granito, o rocas plutónicas de sollevamiento; de las diversas localidades de estas minas, i voy a dar una reseña de los principales caracteres de estas rocas,

Número 1.—Una roca *caliza* de contextura brechiforme, en parte terrosa, amarillenta, con venillas espáticas cristalinas.

Número 2.—Roca *diorítica* de grano pequeño, consta de un felspató blanco i de otra sustancia negruzca que parece ser anfibólica; el felspató manifiesta cierta disposición a formar cristalitos en medio de la masa, i la roca una transición a pórfido o roca verde.

Número 3.—*Arenisca* de grano mui fino, homogéneo, algo terroso, algo blanda, rayada paralelamente a los planos de estratificación, de un gris claro amarillento: no hace efervescencia con los ácidos.

Número 4.—La misma arenisca de grano mas fino, casi terroso; pasa a una roca de sedimento arcilloso; se parte en lascas paralelas a los planos de estratificación: manchas blancas terrosas en medio de una masa gris rayada con rayas amarillentas.

Número 5.—*Caliza*, como la del número 1.

Número 6.—*Arenisca*, idéntica con la del número 3.

Número 7.—Roca *arcillosa compacta*, que no hace efervescencia con los ácidos, rayada paralelamente a los planos de divisiones con algunas manchas i venillas de espato calizo blanco i dendritas en las fracturas.

Número 8.—Caliza arcillosa negra esquistosa; hace mucha efervescencia con los ácidos, i se parte ya paralelamente ya perpendicularmente a los planos de divisiones de las estratas.

Número 9.—La misma que la anterior con manchitas de carbonato en las rajaduras o hendidias perpendiculares a las estratas.

Número 10.—La misma masa homogénea de grano mui fino que pasa a compacta, atravesada por venillas blancas de espato calizo, mui delgadas: fractura plana, imperfecta o desigual.

Número 11.—Caliza arcillosa mas compacta, de un gris claro, dividida por rayas amarillentas i las superficies de separación ocreas arcillosas; partículas espáticas diseminadas en medio de la masa: esta roca se parece mucho a las calizas mas abundantes en Chañarcillo.

Número 12.—Como la del número 8.

Número 13 i 14.—Las rocas constan de una masa felspática i pasan a tomar una contextura porfirica: hacen todavía un poco de efervescencia con los ácidos por causa de partículas de espato calizo que se hallan diseminadas en las rocas. La de número 14 es un *pórfido* algo blanco, desmóronadizo, en que se ven partículas de felspató blanco hojoso con indicio de cristalización diseminada en medio de una masa de grano tosco del mismo color que la roca arcillosa caliza del número 8.

Número 15.—*Pórfido*, que consta de una masa gris, de contextura granada; i en medio de esta masa se ven diseminados cristales mui imperfectos de un felspató hojoso, que tiene color blanco agrisado i lustre de cera: este felspató es, segun toda probabilidad albita. Los pórfidos de este color i contextura se hallan mui a menudo en el terreno de pórfidos estratificados (pórfidos abigarrados) del sistema de los Andes: es mui parecido al de Arqueros, i como éste hace lijera efervescencia con los ácidos.

Número 16 i 17.—Brechas porfiricas, idénticas con las que se hallan en mayor abundancia en el grupo de pórfidos abigarrados de todo el sistema de los Andes,

desde Atacama hasta la latitud de Concepcion, i probablemente mas al sur. Las dos muestras presentan muchas variedades de verde i de violado i se parecen mucho a las brechas porfíricas de San Pedro Nolasco: la del número 16, tomada probablemente de la parte superficial, se halla en parte impregnada de carbonato de cal i hace efervescencia con los ácidos; mientras que la de número 47 no contiene nada de carbonato.

Número 18 i 19.—Roca, cuya masa principal es la misma que la del pórfido i brechas porfíricas anteriores, pero esta masa está atravesada por infinidad de venillas i puntillas blancas de carbonato de cal; de manera que sumerjido un fragmento de esta roca en agua acidulada, se obtiene mucha efervescencia i queda sólo una piedra pardusca o gris, casi homogénea, felspática.

Número 20.—Id. id., la masa es porfírica.

Número 21.—La masa principal felspática es de color pardo rojizo con manchas i venas de epidota pistacia, i toda la roca impregnada de carbonato de cal con venas i grandes manchas irregulares de espato calizo.

Número 22.—Id., masa *verdosa* de epidota con grandes venas de espato calizo.

Número 23.—Un fragmento de roca de la superficie de la tierra.

Número 24.—*Pórfido verde claro*, con cristalitas blancos imperfectos, menudos, casi todos del mismo tamaño, algo lustrosos: hace poca efervescencia con los ácidos.

Número 25.—El mismo pórfido que en partes pasa a una *arenisca* de grano mediano, en cuya forma apenas se vé indicio de cristalización.

Número 26.—Roca compacta que a primera vista parece homogénea i solo con un lente se vé que es una mezcla de masa epidótica i de espato calizo, bastante íntima. Sumerjido un fragmento de esta roca en agua acidulada con ácido clorídrico dá mucha efervescencia i queda el fragmento verde oscuro, poroso, de epidota con caritas lustrosas que manifiestan indicio de cristalización.—Toda la roca en su fractura presenta partes lustrosas, escamosas, de superficie desigual.

Número 27.—Pórfido gris con manchas epidóticas; hace efervescencia con los ácidos,

Número 28.—Roca parecida a la del número 26.

Número 29.—Una estrata de una pulgada de espesor de masa epidótica pegada a otra algo mas ancha de pórfido gris parecido al del número 27.

Número 30.—Una *arenisca* gris, algo lustrosa, de grano pequeño i bastante igual; hace una lijera efervescencia con los ácidos por el carbonato de cal de que está impregnado su cemento: de manera que, despues de haber sumerjido por algun tiempo un fragmento de esta roca en agua acidulada, se vé mejor la contextura arenácea i la estructura de conglomeracion de esta roca, sin que disminuya su tenacidad: los granos son de tres colores, unos blancos, otros, ménos abundantes parduscos i otros grises, la roca se parte en lajas de una a dos pulgadas de espesor, i en algunas partes pasa a tomar una contextura porfírica imperfecta.

Número 31.—La misma arenisca de color pardo rojizo: en ella se nota, mejor que en la anterior, cierta disposicion de la roca a tomar estructura porfírica.

Número 32.—La misma *arenisca* gris, en partes pasa a pórfido: roca de grano mui pequeño i bastante homogénea: es tenaz, a lo ménos se parte con alguna dificultad: forma una laja de planos paralelos, de dos pulgadas de espesor.

Número 33.—Brecha porfírica abigarrada: roca mui comun en el terreno de pórfidos estratificados (abigarrados).

Número 34.—Arenisca porfiroidea, igual con los números 30 i 32.

Número 35.—La misma, de grano mui pequeño, que pasa a tomar contextura casi

compacta: de color gris, en partes lustrosa; bastante homogénea: forma estratas mas gruesas que las anteriores.

Número 36.—La misma roca ya transformada en un pórfido de masa gris algo verdosa i de cristallitos mui imperfectos blancos.

Número 37.—La misma roca de masa mas oscura: la roca se parte en fragmentos romboidricos. Esta muestra, como las anteriores, hace efervescencia con los ácidos, i disolviéndose en ellos la parte caliza se descubre mejor la estructura porfirica de la roca: sin embargo hai partes de ella que seria difícil juzgar si son de porfido, con cristallitos mui imperfectos, o de arenisca, cuyo grano presenta indicio de cristalización.

Número 38.—Fragmento de una roca verdosa, idéntica con la de los números 12, 22, etc.

Número 39.—Roca eurítica compacta, homogénea, negra; bastante dura i tenaz; fractura conchoidea o desigual i hastillosa pequeña; en medio de una masa sin lustre se venhojilgas lustrosas del mismo color; no hace efervescencia con los ácidos i hai partes mas duras que otras, que dan chispas con eslabon.

Número 40.—Arenisca de la misma especie que las de los números 30, 31, 32, 41 i 42, parecen ser modificaciones de la última: hace efervescencia con los ácidos.

Número 43 i 44.—Granito diorítico, porfirico, con cristales prismáticos, negros mui lustrosos de anfibola: el feldsto es blanco i presenta los caracteres mineralójicos de albíta.

Número 45.—Pórfido compuesto de una masa felspática compacta, gris i cristallitos color de albíta, que son los mas rectangulares en su fractura, con ángulos entrantes i de color blanquecino sucio.

Número 47.—La misma masa algo verdosa i escamosa en su fractura, en medio de la cual se vé diseminado un silicato negrusco en pequeñas particulas de estructura hojosa. En ellas no se ven ángulos de los cruzeros de anfibola, ni prismas mas largos que anchos como son por lo comun los de anfibola, sino indicios de cristales casi iguales en todos sentidos (píroxena)?

Número 49.—Roca parecida a la del número 39; masa de color gris obscuro, con cristallitos hojosos casi del mismo color que la masa, pero lustrosos (de albíta o de feldspato labrador) atravesada por venas de espato calizo; fractura plana.

Número 50.—Granito diorítico algo descompuesto, transformado en parte en caolina.

A esta descripción de las principales variedades de rocas que entran en la composición de aquella parte del terreno donde se hallan las minas la Al fin Hallada, la Solitaria, la Luz del Pilar, San José del Carmen, el Carmen Alto, la Merceditas, etc., debo añadir que las mismas rocas constituyen la seccion del Chimbero, donde ostenta su gran riqueza la Buena Esperanza. En este mismo terreno, en algunas cumbres de las montañas inmediatas a las minas halló don Nicolás Naranjo, mantos calizos con fósiles parecidos a los que, hace años, he traído de los cerros de Manflat i de Jorquera, situados a muchas leguas de distancia al este de Chañarcillo, a unos 2,000 metros de altitud i mui adentro de las cordilleras, en una situación parecida a la de Tres Puntas. Entre estos mantos señala don Nicolás Naranjo uno de media vara de grueso de caliza arcillosa compacta, de un gris obscuro, penetrada de fósiles, otra de caliza rojiza con venas de cal espáticas, i entre estos dos una capa de 4 a 6 varas de grueso de caliza compacta azuleja. Esta formación caliza parece formar las estratas superiores del terreno que descansan sobre unos conglomerados porfiricos.

Mas, volviendo a la parte de las minas que hemos señalado con el nombre de la Placilla i a la cual se refieren las 42 rocas arriba citadas, considero como mui dig-

nas de reproducirse en este lugar las observaciones muy interesantes que un ingeniero de minas ha suministrado al señor Intendente de Atacama, insertadas en el *Araucano* del 9 de setiembre del año pasado, relativas a la colocacion i riqueza de las vetas que atraviesan el conjunto de todas estas rocas (1).

«Se ha conseguido reconocer, mediante muchas observaciones, que todas las minas de esta seccion están situadas en terreno de sedimento, dispuesto en orden de capas o mantos mas o ménos espesos, superpuestos unos sobre otros, i cuyo grueso alcanza como a unas doscientas varas verticales, tomándose la medida desde la cima mas elevada de los cerros hasta un paralelo de hondura mayor que la de laborios de las minas mas altas de la seccion.

«En el espesor de las doscientas varas verticales, se han contado cuarenta i dos capas, muchas de igual naturaleza, divididas e intercaladas unas por otras, dejando a descubierto en las fracturas de la montaña una série perfectamente regular de diversos colores producidos por las diferentes capas de que se compone el terreno de esta seccion; la coleccion que se acompaña, cuyo número primero empieza en la superficie del suelo i concluye en la mayor hondura de las minas, indica la sucesion de capas o mantos por el orden que se ocupan en la estratificacion del terreno.

«Las vetas de aquellas pertenencias que por su posicion ocupan en la superficie las capas primera, segunda i tercera se han encontrado con reventones que en algunas minas han llegado a ser muy ricos i abundantes: consisten en metales de plata en el estado de cloruros, cloro-bromuros, acompañados de arseniuro, sulfo-arseniuro i arseniato de cobalto, en una veta cuyo criadero es sulfato de barita o carbonato de cal, muchas veces unidos. Se observa ademas, en casi todas las minas, la presencia del cobre depositado en las hendiduras de las piedras en el estado de carbonato, formando láminas delgadísimas, o solamente tiznando las capas calcáreas.

«En los mantos 4, 5 i 6 el beneficio se ha cortado en algunas vetas; i aun cuando en otras ha seguido, no ha pasado de ser muy escaso. La Al fin Hallada es talvez la única excepcion a esta regla.

«En las capas 7, 8, 9, 10, 14 i 12, el beneficio ha reaparecido con bastante regularidad en muchas minas; pero ha sido poco abundante; i solamente en la veta Salvadora i en el empalme de esta con la veta Al fin Hallada se observan muestras risonjeras. -

«En estos mantos el metal se halla en el estado de sulfuro doble de plata i arsénico, de plata i antimonio, i pequeña cantidad de sulfuro simple de plata entre cristales de carbonato de cal i de plata nativa, en arsénico nativo.

«En las capas 13 i 14, el beneficio disminuye i origina una mudanza en el metal respecto de los mantos sucesivos 15, 16, 17, 18, 19, 20 i 21. Fuera de la Al fin Hallada, de la Salvadora i de la Victoria, las demas minas no han pasado de encontrar manchas de metal de poca consideracion, pero las primeras han hecho en esos terrenos alcances muy ricos. En la veta Salvadora solo se ha encontrado el beneficio en el estado de sulfuro doble de plata i antimonio (rosicler oscuro), de galena de hoja ancha i granada de buena lei en plata, en partes arseniuro de hierro con plata nativa en agujas, que le hacen áspero el tacto, en medio de un criadero constante de sulfato de barita. En la interseccion de la veta Salvadora con la veta Al fin Hallada, el beneficio sigue tan bueno como en la Salvadora sola; pero desde que se unen completamente, se nota variacion en el metal, presentándose en el estado de una mezcla abigarrada de plata nativa con hojas filamentosas. Tambien se encuentra á veces el sulfuro de zinc adherido a la plata nativa.

(1) «Araucano» número 1,340.—Nota del Intendente de Atacama dirigida al señor Ministro de Instruccion Pública relativa al envío que esta Intendencia ha hecho para la exposicion de las artes e industrias nacionales en el presente año (9 de setiembre de 1854).

«En la mina Victoria, el beneficio se presenta en el estado de rosicler claro i oscuro i de sulfuro doble de arsenico i de hierro, con plata nativa áspera al tacto i manchas de polybasita.

«En las capas 22, 23 i 24, el beneficio sigue como en las capas anteriores, disminuyendo el rosicler oscuro i ocupa su lugar la polybasita. En estos mantos el metal se presenta en el cuerpo de la veta con manchas, lunares i riñones mas o ménos grandes i en sumo desórden. La veta mui ancha compuesta de una mezcla reuuelta de sulfato de barita i carbonato de cal con grandes cristales, piedras embutidas de diferentes colores, arrancadas de los mantos vecinos, unido todo ello por gredas o tierras plásticas que encierran pequeños pedazos o planchitas irregulares de plata como fundida. Estas piedras se hallan principalmente en la tierra plástica que aforra ambos costados de las vetas.

Finalmente, en las capas 25 hasta la 34, las vetas se ponen un tanto pobres; aumenta el arsénico nativo; aparece el sulfuro de arsénico rejalgar; la galena se acompaña con el rosicler oscuro en medio de varias rocas unidas por un cemento, notándose que el rosicler obscuro se halla casi siempre embutido en la piedra caliza con preferencia.

«Los trabajos que ha demandado la formacion de esa coleccion de muestras de los diferentes mantos del mineral de Tres Puntas, ha dado oportunidad para hacer otras observaciones jeológicas sobre la situacion de dicho mineral.

«Hai fundamento para creer que el crecido número de vetas que se conocen han debido su aparicion a la erupcion granítica que, como una gran banda irregular en anchura, corre del S. E. al N. E., abriéndose paso por el terreno estratificado, en parte sublevándole para hacerle ocupar la cima de un cerro, en otras inclinándolo sus mantos de un modo considerable. Algunas veces donde la erupcion es grande, i circular, se vé en forma de isla el terreno estratificado ocupar el centro de la depresion de la masa granítica. En este caso se hallan la primera seccion de este mineral, i la segunda, o el Chimbero, donde se encuentra la mina Buena Esperanza. Se vé que está situado al costado del gran chorro que ha inclinado sensiblemente la formacion de sus capas.

«Por ambos costados del gran chorro granítico se encuentran agrupadas las minas de diversos metales; i tambien se observa que se reparten lateralmente en diversos sentidos varios chorros menores de granito, que influyen sin duda en la formacion de vetas o filones minerales, puesto que donde se nota la presencia del granito en chorros o erupciones circulares se encuentran las minas, i que las mas ricas, si bien no se hallan por lo comun en contacto con él, por lo ménos están situadas a una mediana distancia.»

Al reproducir estas observaciones, recomendables tanto por su concision i claridad, como por el punto de vista bajo que se ha estudiado el terreno, haré presente que en ella se confirman dos hechos que se observan en todo el sistema de los Andes septentrionales de Chile.

*En primer lugar:* que en los terrenos solevantados las rocas calizas arcillosas i sus areniscas forman siempre la parte superior i las rocas porfíricas estratificadas (porfidos metamórficos, porfidos i brechas abigarradas) la parte inferior del terreno, la mas inmediata a las rocas de erupcion.

*En segundo lugar:* que estas últimas, las que han causado trastornos i dislocaciones mas violentas en el sistema de los Andes, son rocas dioríticas.

*En tercer lugar:* que en los planos de contacto de estas rocas con las rocas preexistentes solevantadas se hallan por lo comun las riquezas minerales metálicas mas considerables.

Quédame todavía que tratar de los minerales que se estraen de estas minas, de la naturaleza de ellos i en qué se diferencian de otras minas de plata en Chile.

Las principales minas de plata del norte de Chile, anteriores al descubrimiento de Tres Puntas, han presentado siempre caracteres mineralójicos tan diferentes de los que se han visto en otras partes del mundo, que bajo este respecto pueden formar una categoría aparte. Poco metal pero mui rico i de fácil beneficio; vetas angostas i de corta corrida pero productivas desde la superficie: hé aqui lo peculiar de estas minas. Sus minerales han sido, o unas amalgamas nativos como los de Arqueros que no se encuentran en ninguna parte del mundo, ni siquiera para muestras de colecciones; o bien cloruros i clorobromuros en barras, venas i granos gruesos como los de Chñarcillo i Agua Amarga, que en otros países aun mui ricos en minas, eran objetos de curiosidad; o en fin, *barras* de plata virjen, plata ramosa i plata granada, que la naturaleza misma se habia encargado de dar beneficiada al minero.

Escasos eran los minerales que bajo un lustre metálico plomizo o acerado encubrian la plata i resistian a toda amalgamacion directa, formando lo que los mineros llaman *metales frios*. Creíase privilegiado el suelo chileno para la produccion de los minerales mui dóciles; no se pensaba en otro beneficio mas que en el de patio o de fondos de hierro: se despreciaba lo poco que quedaba en los relaves o se vendia al estrañero a bajo precio lo que quedaba en ellos.

En esto vino a reconocerse el cerro de Tres Puntas, cuyo descubrimiento, contrariamente a lo que habia sucedido en otras minas, cuyos descubridores han muerto pobres e infelices, principiò por recompensar prodijiosamente a los suyos. En estas minas, desde el haz de la tierra se manifestó otra clase de minerales i de criaderos.

Apénas en la parte superficial de los terrenos habian aparecido en algunas de estas minas, en los primeros tiempos de su descubrimiento, algunos indicios de clorobromuro i ioduro de plata; mas en su lugar empezaron a salir desde luego en la veta Buena Esperanza venas de cloruro puro, blanco, trasluciente, fibroso, de dos hasta tres centímetros de grueso, con fibras transversales a los planos de las venas, acompañadas por otras de yeso fibroso, blanco i de sulfuro de plata puro, en pequeñas masas irregulares, o cristalizado en pequeños cristales cúbicos agrupados en forma de ramos. Venas de cloruro tan puro, ni de sulfuro tan macizo i puro, jamás yo habia visto en las minas de Chile ni en otras minas de plata del mundo.

A poca hondura desaparece completamente el cloruro i se descubre con abundancia estraordinaria el rosicler antimoñial amorfo, de contextura, en parte hojosa imperfecta, en parte compacta o granuda i de color rojo bastante claro, o de color negro rojizo, lustre metálico; su polvo o raspadura es de un rojo carmin subido. Esta especie idéntica con el rosicler mas comun de las minas de Bolivia, especialmente de Aullagas, constituye la principal riqueza de los minerales de Buena Esperanza, de la Al fin Hallada, la Salvadora, etc.

Consta segun un análisis de don Anselmo Herrera hecho en el laboratorio del Instituto de

Plata . . . . .	53.24	
Antimonio . . . . .	21.24	
Azufre . . . . .	16.92	
Hierro . . . . .	0.67	
Zinc . . . . .	0.40	Ag <sup>3</sup> Si
Criadero . . . . .	7.53	

---

000.00



Segun los resultados de este análisis, esta especie es la misma que la de los mineralojistas alemanes llamada dunkles rothgiltigerz o rosicler obscuro. He visto *colpas* de este mineral puro de mas de media vara de diámetro, i al visitar Tres Puntas en 1854 vi la *cancha* de la Buena Esperanza toda cubierta de mineral mui rico en rosicler, en tanta cantidad que si el metal fuera aun de cobre i no de plata el aspecto de la cancha bastaria para dar una idea mui lisonjera del estado de las minas.

Los compañeros mas constantes del rosicler son la plata virjen, plata sulfurea i un polisulfuro cobrizo que Rose ha llamado polibasita i Del Rio plata agría. Esta especie mineral casi desconocida en otras minas de Chile apareció primero en cantidad considerable en la mina de la Buena Esperanza, i luego despues se balló en el Oriente, la Al fin Hallada i la Salvadora. Hai dos especies o variedades de polibasita en Tres Puntas, variedades que podemos llamar la una *polibasita compacta* i la otra *polibasita escamosa*.

La *polibasita compacta* es de un color negro de hierro obscuro, mui lustrosa, mui compacta, fractura conchoides pequeña; mui agría i mas dura que la otra; forma nucleos o pequeñas masas enteramente irregulares i tambien hojas hexagonales.

La *polibasita escamosa* es de un gris de acero, de menor lustre que la anterior o empañada, estructura hojosa; de hojillas mui pequeñas o escamosa, fractura desigual, amorfa, dispuesta a formar venas delgadas que se fracturan paralelamente a los planos de las venas.

En cuanto a la composicion química de las dos variedades, la diferencia principal consiste en que la polibasita escamosa contiene ménos cobre que la otra i no tiene arsénico mientras que la polibasita compacta contiene a un tiempo arsénico i antimonio.

Hé aqui los resultados de mis análisis de ambas especies.

Polibasita compacta de la Buena Esperanza.		Polibasita escamosa de Oriente.
Plata . . . . .	64.3	62.1
Cobre . . . . .	9.0	6.0
Hierro . . . . .	0.7	4.1
Zinc . . . . .		0.4
Antimonio . . . . .	4.2	9.5
Arsénico . . . . .	4.4	
Azufre . . . . .	16.1	15.3
Criadero i pérdida	4.6	5.6
	<hr/> 100.0	<hr/> 100.0

En ambas variedades la proporcion de azufre que corresponde a los sulfuros electro negativos es tres veces menor que la que corresponde a los sulfuros básicos: con la diferencia de que en la primera por cada equivalente de sub-sulfuro de cobre hai cuatro de sulfuro de plata, i en el segundo por cada equivalente de aquel seis de plata.

A mas de estas dos especies de polibasita hallamos en el mineral de Tres Puntas un cobre gris (fahlerz) platoso que se distingue de aquellas por su estructura granuda de grano pequeño, color gris de acero mas pálido que el de las anteriores, propio de los cobres grises antimoniales; algo tira a verdoso, fractura plana imperfecta. Consta segun mi análisis recién hecho:

De plata. . . . .	24.60
» cobre . . . . .	11.95
» plomo . . . . .	1.55
» hierro . . . . .	2.45
» zinc . . . . .	3.50
» antimonio. . . . .	4.55
» arsénico. . . . .	4.15
» azufre . . . . .	13.85
» criadero. . . . .	33.00
	<hr/>
	99.60

El criadero de este mineral se halla íntimamente mezclado con la parte metálica i cubierto por ella: es en parte arcilloso, en parte de carbonato de cal.

Me aprovecho de esta ocasion para manifestar mi gratitud al señor Tibi, director del trabajo i administrador de la mina La Buena Esperanza, a quien debo el conocimiento de esta última especie mineral i de la polibasita pura compacta.

Estos son las minerales que constituyen la riqueza principal de las vetas de Tres Puntas: especies que a excepcion de la plata virjen que se halla diseminada en medio de estas vetas son todas sulfuradas, arsénico-sulfuradas, antimonio-sulfuradas i cobrizas, por consiguiente pertenecen a la clase de los minerales los mas rentientes a la amalgamacion.

De la misma naturaleza son los minerales *asociados*, de los que algunos contienen tambien una fuerte dosis de plata i son los siguientes:

La galena a veces mui platosa, de hoja archa lustrosa, que acompaña sobre todo la polibasita;

La pirita amarilla que he visto asociada a la polibasita escamosa;

El cobalto gris, o mas bien el arseniuro de cobalto que suele contener una lei no despreciable de plata.

En fin, algo de blanda, de mispichel, etc.

Los criaderos son en parte arcillosos, de arcillas verdosas, en parte de espato calizo o espato pesado: las salbandas de arcillas verdosas plásticas.

Al ver la composicion de todos estos minerales i de criaderos, fácil es convencerse de que los productos de las vetas de Tres Puntas son en jeneral mui diferentes de los de otras minas de plata de Copiapó i de Huasco: particularmente de los de Chañarcillo i Agua Amarga, cuyas riquezas principales ha consistido hasta ahora en la inmensidad de minerales clorobromurados i de plata nativa, cuyos criaderos son calizos arcillosos. Por otra parte, se asemejan estos minerales i sus criaderos, bajo varios puntos de vista, a los minerales de Bolivia, especialmente a los que se extraían antiguamente de Oruro i Potosí i los que se han sacado en estos últimos tiempos de las minas de Aullagas.

La analogía no solo se vé en la inmensidad de los minerales sulfurados (metales frios) arsenicales i antimoniales que las vetas de Tres Puntas producen, sino tambien en la gran elevacion de estas minas encima del nivel del mar i en la situacion de ellas, mui aproximada a la línea central de los Andes. Hállanse tambien entre ellas, como la Al fin Hallada, que por su grueso o espesor de caja a caja, el arreglo de sus hastiales i salbandas, fijeza del rumbo i el largo de la corrida se sobreponen a todas las vetas de plata conocidas en Chile i hallan sus semejantes solo en las altas cordilleras de Bolivia. Así por ejemplo, esta veta desde su empalme con la Salvadora, toma, segun me han asegurado últimamente, hasta dos varas de cuerpo en metal i ha producido el año pasado 10,000 marcos de plata mensualmente, sin que los

empresarios se tomasen la pena de arrancar metales abundantísimos de poca lei que han quedado en la mina. Con este motivo es de esperar que este *mineral* de Tres Puntas tendrá mayor duracion que talvez ninguno de los demas *minerales* de plata actualmente conocidos en Chile i que su porvenir promete mucho al pais i a la industria minera.

---

# ACTAS

DEL

## CONSEJO DE LA UNIVERSIDAD.

---

### SESION DEL 2 DE JUNIO DE 1855.

Presidió el señor Rector con asistencia de los señores Orrego, Solar, Minvielle, Ramirez i el Secretario. Leida i aprobada el acta de la sesion anterior, el señor Rector confirió el grado de bachiller en Leyes a don Macario Vial, a quien se entregó su diplóma.

En seguida se dió cuenta:

1.º De un oficio del señor Ministro de Instruccion Pública, en que transcribe un supremo decreto por el cual se manda estender el título de miembro de la Universidad en la Facultad de Leyes a don Francisco Vargas Fontecilla. Se mandó comunicar al señor Decano respectivo.

2.º De un oficio del señor don Manuel Carvallo en contestacion al que se le dirijió para comunicarle su nombramiento de miembro de la comision examinadora de los trabajos sobre instruccion primaria. El señor Carvallo acepta el espresado nombramiento.

3.º De una cuenta del Secretario de la Facultad de Matemáticas sobre la inversion de los fondos de su secretaria en el primer cuádrimestre del presente año. Da un sobrante de cincuenta i nueve pesos a favor de la caja universitaria. Pasó a comision para su exámen.

4.º De una solicitud de don Santiago Prado, en que pide que de los fondos sobrantes que tiene la Universidad se le den en préstamo quinientos pesos por el término de un año, obligándose a pagar el interes que este cuerpo acostumbra pedir por sus capitales, i ofreciendo en garantía la fianza de don José Basterrica. Algunos señores del Consejo opinaron que no habia inconveniente para acceder a la solicitud en los términos propuestos, porque el señor Basterrica tiene sobrados bienes i crédito para garantir la cantidad que se pide. Pero otros señores observaron que, por abonado que fuese el fiador, convenia sin embargo exigir i obtener una garantía mas