

# FACULTAD DE MEDICINA I DE CIENCIAS FÍSICAS I MATEMÁTICAS.

Sesion del 11 de setiembre de 1849.

## VIAJE A LAS CORDILLERAS

DE

# TALCA I DE CHILLAN

por D. Ignacio Domeyko.

(LEIDO EN LAS SESIONES DE JUNIO, JULIO I SETIEMBRE DE 1849).

Je ne suis rien, je ne suis qu'un simple solitaire; j'ai souvent entendu les savants disputer sur le premier Etre, et je ne les ai point compris; mais j'ai toujours remarqué que c'est à la vue des grandes scenes de la nature que cet Etre inconnu se manifeste au coeur de l'homme.

GENIE DU CHRISTIANISME.

## PRIMERA PARTE.

CONFIGURACION EXTERIOR DE LOS ANDES MERIDIONALES.—LLANO INTERMEDIO.  
—VALLE DEL RIO COLORADO.—REJION DE LAS SELVAS I DE LAS NIEVES PERPETUAS.—LAGUNA DE MONDACA.—EL DESCABEZADO.—LINEA DIVISORIA DE LAS AGUAS.—JEOLOJIA DEL VALLE DE LA INVERNADA.

Los Andes, que en todo su cordon septentrional desde Atacama hasta Aconcagua se elevan a mas de cinco mil varas de altura sobre el nivel del mar, i en general conservan en todas sus partes el mismo carácter, poca variedad en sus formas i pocos picos aislados, parecen tomar, acercándose a la latitud de 33°, un aspecto algo diferente i mayor anchura: al propio tiempo cierta complicacion

se manifiesta en sus relieves, i nuevas rocas, nuevas formaciones aparecen en su superficie.

A esta latitud es donde encontramos por la primera vez masas volcánicas de época moderna, i conos sobresalientes que en sus vértices cubiertos de hielo abrigan cráteres de un fuego recién apagado. Allí señorea el famoso cerro de Aconcagua que, si debemos dar fé a las mensuras de Fitz-Roy i de Pentland, tiene mayor altura que el Chimborazo. A continuacion alza su frente el Tupungato, que todos los jeógrafos sin escrúpulo ponen en sus mapas, sin que nadie haya hasta ahora determinado con exactitud su base, su altitud i su situacion con respecto a la línea divisoria. Mas al sur está El Portillo con sus inmensas escorias del valle del Yeso recién arrojadas i el inaccesible volcan de San José, cerro vírjen, que ningun naturalista hasta ahora se ha atrevido a trepar.

En fin, estudiada bien la jeolojia de aquellos portentosos cerros, todo en ellos anuncia algun cambio acaecido en la naturaleza de los Andes, un lugar de transicion que hace presajiar nuevas formas i variaciones para las Cordilleras de Sur. El último eslabon de este trecho parece hallarse en frente de San Fernando en la cumbre del Tinguiririca, uno de los volcanes mas elevados de Chile, hoi apagado i cubierto de hielo como sus vecinos.

De allí principia a bajar visiblemente el cordon de los Andes; se angosta al mismo tiempo, i se simplifica en sus undulaciones. El viajero, que viniendo del norte trata de abrazar en un estenso golpe de vista los dos cordones de las cordilleras i el hermoso llano que los separa, nota desde luego esta diferencia, que se hace tanto mas visible cuanto mas avanzamos al mediodia.

Fijémonos solo en la cadena de los Andes, caminando por medio de los llanos de Talca en un dia de verano, estando el sol próximo al zenit.—

A esta hora, se nos presenta este cordon como liston de una nube horizontal de color de perla, algo azulejo, un poco mas oscuro i empañado que el cielo. Por un reflejo de luz que hiera la vista, no se le ve tocar al llano; i parece como suspenso en medio de un vapor ténue, transparente, cuyos colores, variando por momentos de tono e intensidad, hacen la transicion del cielo a la tierra tan leve e insensible, que a veces casi se nos pierden de vista los cerros disueltos en la bruma del horizonte. Solo de trecho en trecho, relumbran en toda esta línea grandes manchones de hielo, como otras tantas cúpulas plateadas de una ciudad inundada.

A medida que el sol baja, i sus inclinados rayos miran mas i mas de frente a las faldas de los cerros, ellos se aclaran, se despojan de su aéreo ropaje i asomando uno en pos de otro aparecen en sus verdaderas formas i tamaños. Únense primero las nevadas cumbres a los cordones mas bajos que los eslabonan, descúbrese toda la línea de los relieves; i en aquellas mismas pendientes que poco antes estaban bañadas en vapor, se descubren selvas estensas que suben hasta la altura de la nieve, i despeñaderos que bajan hasta el llano.

La línea que termina las lomas i las crestas de esta cadena corre casi horizontalmente, con pocas curvaturas e inflexiones, cortando casi en sus bases los conos i hemisferios nevados que la dominan. Rara vez divisamos a un mismo

tiempo mas de seis de esas masas sobresalientes que señalan la rejion mas encumbrada de los Andes, en una estension como de cien leguas, desde los cerros de San Fernando hasta la Araucania. Ellas son: el Planchon, el Descabezado con su vecino Cerro Azul, el Longavi, La Sierra nevada de Chillan; i solo en un dia de despejado cielo, alcanzaremos a ver, acercándonos a Chillan, el negro cono de Antuco con su compañera Sierra Velluda.

Las cimas de estos conos no pasan de 3,500 a 4,000 varas de altura sobre el nivel del mar, mientras la línea que los une i la que durante el verano se halla libre de las nieves casi en toda su estension, oscila entre las alturas de dos mil doscientas i dos mil quinientas varas sobre el mismo nivel: lo que, en todo, no alcanza a realizar las dos terceras partes de la altura de los Andes septentrionales de Chile.

Es natural que siendo los mencionados conos nevados puntos prominentes en toda la cadena, han de hacer papel mui importante, tanto en la configuración exterior como en la composicion jeológica de los Andes. Pero ninguno tiene mas fama, de ninguno hablan mas los viajeros i ninguno talvez merece mas estudio que el Descabezado. En él el jeólogo ve un grupo de volcanes recién apagados, mui interesantes bajo todo aspecto; el jeógrafo halla en su derredor el nacimiento de las principales vertientes del rio Colorado, del Lontué, del Maule i del Rio Grande; el hacendado, abundantes pastos para su ganado; i, en jeneral, los habitantes de los feraces campos de Talca, por el natural cariño a su sierra natal, la consideran como la mas alta, la mas hermosa i la mas imponente del mundo.

El Descabezado no se halla exactamente al Este de Talca sino un poco al Nord-este de esta ciudad; su altura parece mucho mas considerable que lo que es en realidad, tanto por lo bajas que son las cordilleras mas inmediatas a él, como por la poca distancia a que se halla el eje de este cerro del pié de los Andes.

Dos caminos hai para llegar al Descabezado: el uno sube por el valle del Rio Claro, que desemboca en el *llano intermedio* a unas doce leguas al Nord-este de Talca; el otro, menos trajinado, entra por el cajon del Maule i da vuelta por el lado del Sar a la misma cordillera.

El primero de estos dos caminos fué el que elejé para mi viaje; i salí el 26 de enero de Talca en direccion señalada.

En pocas horas atravesé el llano que, por hallarse interpuesto entre las dos cadenas de cordillera, lleva el nombre de *llano intermedio*, i corre, como en algunos de mis escritos lo he indicado, casi sin interrupcion, desde el pié del Chacabuco hasta Chiloé.

Este llano, un poco ondeado en su superficie, tiene, en frente de la ciudad de Talca, como ocho leguas de ancho de cordillera a cordillera, i manifiesta un doble declive: el uno mas rápido, que va del Poniente al Oriente, el otro mas suave, en la direccion de la longitud del llano.

Situada en un bajo la ciudad, casi al pié de la cadena de las cordilleras de la costa, en un valle roído por las aguas, no alcanza a tener ni cien varas de altura sobre el nivel del mar; mas a poco andar hácia el Oriente, antes de llegar a la mitad del llano, ya estamos en una meseta cuya altura pasa de 200 varas sobre el mencionado nivel, i las casas de Cumpeo situadas al pié de la segunda cadena, en los límites orientales del llano, se hallan a 370 varas sobre el nivel del océano. Resulta, que la superficie del llano en su declive del Oriente al Poniente baja, en término medio, como de 4 a 5 por mil. Por otra parte, hallándose San Fernando a 403 varas sobre el nivel del mar i el Chillan Nuevo como a 180 varas sobre el mismo nivel, situadas las dos ciudades en el propio llano i como a cien leguas una de otra, tenemos que el declive del llano intermedio en la direccion de su longitud, del Norte al Sur, apenas pasa de 4 por diez mil sobre una estension de cien leguas.

Esta sola consideracion matemática del doble declive que tiene el llano, circunstancia sumamente favorable a la abertura i conduccion de canales, pone fuera de duda no solo la posibilidad sino la facilidad de ejecucion del plano de la obra que se ha propuesto hace pocos años, para la union de los rios de Ñuble i de Lontué con el rio Maule. El declive transversal, mas rápido que el longitudinal, es el que, sobre todo, permite unir lateralmente cada rio con el rio vecino, en la direccion que se quiera, de Norte a Sur o de Sur a Norte, segun la altura en que se abra el canal i la direccion que se le imprima.

Volvamos a nuestra excursion:—

Enfrente de las casas de Cumpeo, en un lugar justamente memorable en la guerra de la Independencia, subí la primera cuesta del cordón de los Andes, por donde se abrevia el camino para el Rio Colorado. La cuesta no es mui alta ni áspera; consta de un granito de grano grueso, fácil de descomponerse, i de cuyos residuos de disgregacion vienen aquellas tierras amarillas i rojizas que cubren las primeras lomas, escasamente sembradas de árboles.

De lo alto de esta cuesta se divisa, primero, un ancho llano que conserva su bello color de la primavera en toda estacion del año. Bosques de acacia (espino), alternados con otros mas escasos i mas variados de diversas especies de mirtos i laureles, adornan este llano, que sirve de introductor a la parte mas quebrada i mas pintoresca del valle, por donde corre el caudaloso Rio Colorado, i con él inmensas selvas descienden de la cordillera. En las riberas del rio i en los trechos donde la industria del hombre ha penetrado en lo mas frondoso de la montaña, véanse pequeñas sementeras, habitaciones, aclarada la selva i mucho ganado. En otras partes, de lo mas espeso i oscuro de las quebradas, salen nubes de humo de los incendiados bosques, o bien las nieblas de la mañana, que, a imitacion de aquellas, vagan por las alturas, o diseminadas buscan la rejion mas pura i diáfana del cielo.

Al abarcar en un golpe de vista ese primer cuadro que no nos deja nada que envidiar a las famosas vistas de los Alpes i Pirineos, recibe el viajero la mas grata impresion, que le predispone a sobrellevar cuantas penas i trabajos le

presente el estudio de aquella naturaleza tan variada como grandiosa en sus producciones.

A unas cuatro o cinco leguas al Oriente de la citada cuesta de Cumpeo, bajamos por la primera vez al fondo de la quebrada i pasamos un raudal de aguas puras cristalinas, cuyas orillas cavadas en la roca granítica se hunden en la espesura de los avellanos i canelos. Un poco mas al Este, en un lugar llamado Veguilla, se pasa cerca de una habitacion situada a 860 varas sobre el nivel del mar, en una colina rodeada de robles, donde madura todavia el grano i se dan las hortalizas.

En este lugar nos despedimos de la parte cultivada del valle i de la lejana vista del llano; i luego entramos en la selva, bajo cuyo amparo pudimos desafiar los rayos mas abrasadores del sol. No es de describir el gran placer que recibe el viajero al ver por la primera vez la lozania de esos árboles i al respirar aquel aire de vejetacion silvestre, lleno de frescura i del mas puro bálsamo de las flores, que a la sazón abundaban en la montaña. Allí, en medio de lo mas espeso de innumerables yerbas i plantas que cubren el suelo, divisé unos riscos i peñasqueria de lavas i escorias que apenas asoman i luego desaparecen, invadidas por la vejetacion, sin dejar el menor indicio de su procedencia.

Estas lavas son negras, bastante homogéneas, muy porosas, i sus poros prolongados en la direccion de la corriente; la masa no es porfírica ni contiene cristales de ninguna especie, i en esto se diferencia de las lavas mas modernas de los volcanes activos o recién apagados en los Andes. Pero lo que hai de mas notable, es que hallamos en este lugar, a unas 900 varas sobre el nivel del mar, lavas muy distantes del Descabezado i de todos los volcanes visibles; i que de aquí hasta el valle de los Leones, es decir, hasta la altura de 1800 o 2000 varas i a distancia de mas de siete leguas mas al Oriente, no se vuelven a encontrar piedras volcánicas propiamente dichas, ni aun entre las piedras sueltas arrandadas por el agua. Presumo que en esta localidad (a una media legua de la Veguilla), como en otras localidades análogas que he tenido oportunidad de observar en las cordilleras de Chillan i de Antuco, esas primeras lavas que aparecen casi al pié de los Andes, lejos de los volcanes, hayan salido por abras i rajaduras *laterales* que hoy dia es muy difícil investigar, a causa de los inmensos depósitos de tierra vejetal e impenetrables bosques que estos mismos productos volcánicos, reducidos a polvo, hacen vivir i prosperar.

A un par de leguas de aquella lava, andando siempre por debajo de los árboles, pasamos el Rio Claro en un lugar llamado Portillo. Aquí se estrecha el cauce del rio; sus aguas, tan limpias i cristalinas que hacen brillar en el fondo el mas pequeño grano de arena, se precipitan con mucha fuerza i ruido. Una barranca de 20 a 30 varas de altura en la orilla izquierda descubre capas de formacion secundaria, anterior al sollevamiento de los Andes, compuestas de rocas compactas, homogéneas, partidas i fracturadas en todos sentidos, que anuncia algun indicio de la accion inmediata del fuego o de su proximidad oculta.

A la orilla opuesta, una inmensa selva del mas hermoso color verde se eleva casi perpendicularmente a mas de 300 o talvez 400 varas de altura, formando

una pared viva, casi vertical, de cuya existencia duda el ojo detenido, como por encanto; i solo al cobrar su hábito investigador advierte que lo que constituye esa masa de vejetacion colosal, consta de diversos órdenes de bosques que se empinan unos sobre otros, cubriendo una pendiente casi perpendicular. Por una disposicion natural, debida a que las gruesas capas de roca que forman el cerro, unas de piedra sólida i resistente, otras blandas, dispuestas a disgregarse por la accion del aire i de la humedad, salen por los costados i alternan unas con otras, resulta que aquellas dan bastante fuerza i firmeza a los árboles que crecen en sus bordes, i éstas, reducidas a polvo, les suministran tierra i material para cubrir i alimentar las raices. Los robles mas frondosos de abajo alcanzan con sus cimas las cornizas de las rocas sobresalientes del primer alto, de cuyos bordes, partiendo los troncos de otros robles, cóigos i canelos, entrelazados con infinidad de plantas parásitas i enredaderas, se elevan hasta el tercer piso de la selva, cubriendo con su lustrosa i verde ramazon la pared del cerro que se esconde tras ellos. Del mismo modo siguen elevándose unas sobre otras repetidas órdenes de árboles hasta la cima del monte, de manera que colocado a su pie el ojo, no puede advertir el lijero declive que en su insensible retroceso guarda el cerro, para su propia estabilidad i para la conservacion del bosque. Penetrado de humedad el aire, el torrente de agua que se despeña a la falda, las innumerables fuentes que destilan entre las hendiduras del cerro, i los raudales de luz que, llegando a la mitad de su camino, vierte el sol con profusion en aquel paraje circundado de montes, todo allí contribuye a espesar de tal modo el follaje, que no permite distinguir los árboles unos de otros, ni se ve lo impenetrable del interior de la selva: solo de distancia en distancia, asoman en los costados del cerro trechos de alguna roca, ya negra, dividida en columnas a modo de basalto, ya blanca, resplandeciente como caolina.

Lleno de las mas gratas impresiones que recibí este dia, pasé la noche a unas 1300 varas sobre el nivel del mar, todavia en medio de la mas lozana selva, tan vírjen e intacta como las de Arauco i Valdivia. Pero al proseguir el dia siguiente la marcha, desde esta altura hácia el nacimiento del Rio Claro, ví cambiar insensiblemente la robustez i el vigor de la vejetacion, resentida de los hielos i de los vientos de la cordillera. Desaparecen con su fragante flor el teno i las lumas, escóndese el elegante avellano i su mas fiel compañero el canelo, bastardean los robles, se humillan, se cubren del barbudo musgo, i poco a poco se apoderan del terreno los cipreces, tristes precursores de la rejion donde se acaba la vida. Continúa todavia por algun tiempo cierta lucha entre estos últimos i el desairado raulí, lánzase por fortuna algun gigantesco coigo, que con sus dilatadas ramas trata de abrazar la inmensidad del cielo; mas, de repente se aclara el campo, conclúyese la selva, i estamos en un valle desierto, fragoso, rodeado por todas partes de despeñaderos, llamado valle de los Leones.

La línea en que desaparecen las selvas en el Rio Colorado, se halla a mil quinientas varas sobre el nivel del Pacífico; i aunque a poca distancia algunos árboles de pequeño porte, como el nirre i algunos arbustos mas sufridos, suben to-

davía por las quebradas i pendientes de los cerros que miran al Norte, se puede sin embargo tomar la indicada altura por límite de vejetacion silvestre en estas cordilleras. Casi a la misma altura llegan todavía los robles i los coigos en la cordillera de Antuco (como a dos grados de latitud mas al Sur,) i luego veremos que estas mismas selvas alcanzan a subir de 400 a 500 varas mas en el Cerro Nevado de Chillan, situado como a la mitad de la distancia entre el Descabezado i el Antuco. Esto me hace ver que el límite de los grandes bosques en la montaña sub-andina no solo pende de la latitud i la altura, sino tambien de circunstancias locales mas o menos favorables a la vejetacion silvestre, del amparo que le prestan los cerros, de la direccion de los vientos i de otras causas que no conocemos.

Rara vez en las *travesias* del Norte i en los arenales mas áridos de Atacama, recibe el viajero impresiones tan fuertes del desierto, como al salir de aquellos hermosos bosques, a cien pasos de ellos, al divisar por la primera vez los cerros i los hielos que limitan el valle de los Leones.

Aquí vuelve a aparecer el granito, cuyas masas son las que solevantan todo el sistema de los Andes. Situado en la ribera derecha, el Cerro Blanco es todo de esta roca; pero a poco un trecho mas al Este, i por el lado del Sur, la cubren los pórfidos i brechas porfíricas pertenecientes al terreno *secundario*, terreno solevantado, anterior al alzamiento de los Andes. De este terreno constan los cerros que surjen del otro lado del valle, cerros que en sus declives presentan una *estratificacion* mui visible, distinta, bien arreglada i de poca ondulation; apesar de que ya nos hallamos en la vecindad de los volcanes, cuya aparicion, mui posterior a la sublevacion de los Andes, deberá haber causado grandes trastornos en su derredor.

El valle de los Leones tiene una forma semi-circular, o mas bien, semi-elíptica, prolongada en direccion Nord-este; su fondo, aunque mui quebrado, desigual i sembrado de piedras, no carece de pasto, particularmente en el lugar donde el Rio Claro toma su orijen i, casi al nacer, da un salto, formando una hermosa cascada de aguas claras, heladas como la nieve. Del pié de esta cascada no se divisan todavía ni el Descabezado ni el Cerro Azul, escondidos por las aristas de los despeñaderos mas inmediatos, cubiertas por el lado del Norte de bancos de hielo perpétuo; solo al Oriente, encima del salto, levanta su frente un cerro puntiagudo, negro como el carbon, tajado a pico, parecido en su forma al diente de un tiburon.

Dos caminos parten de aquí: el uno, en direccion al Sud-este, corta derecho al pié del Descabezado, i pasa por sus faldas occidentales; es el mismo por donde los habitantes del llano conducian sus ganados al otro lado antes que el nuevo volcan del Cerro Azul les estorbare el tránsito; el segundo, tuerce al Norte, lleva a los baños termales de Mondaca i ahora sirve de camino principal para las provincias Argentinas.

Con el objeto de visitar los puntos esenciales de toda esta cordillera, me dirijí por el camino del Norte i regresé por el primero, dando vuelta al rededor del Descabezado i pasando por el mencionado volcan nuevo.

En menos de dos horas de marcha desde los últimos árboles de la selva, llegué a la rejion de las nieves péperuas. Colgado mi barómetro a las 11 del dia (el 27 de enero) sobre el primer banco de hielo que encontré en la Cuesta de las Animas, bajó a 592, 1 milímetro, i el termómetro en la sombra marcaba 16°, 4 º, lo que me da 2192 metros (como 2600 varas) de altura sobre el nivel del mar. Es por cierto la menor altura a que en esta latitud se hallan las nieves durante el verano en los declives occidentales de los Andes. Mis guias me han asegurado que este banco de hielo nunca se deshace; su color i lo compacto que está lo demuestran; pero es de notar que su conservacion no debe atribuirse únicamente a la altura de la cuesta, sino tambien a la situacion peculiar del banco, resguardado en este lugar de la accion directa del sol por un inmenso pabellon de piedra, que lo recibe bajo su sombra durante las horas mas calorosas del dia. Ello es que las nieves péperuas en esta parte de la Cordillera apenas se elevan a unas mil varas de altura sobre la rejion de la vejetacion mas lozana de las selvas.

Casi a la altura del señalado banco de nieve en la Cuesta de las Animas, bajan los hilos péperuos de este lado, a un grado de latitud mas al Sur, en las Cordilleras de Chillan; mientras el lugar mas bajo en que he encontrado las nieves a un grado de latitud mas al Norte, en los mismos declives occidentales de los Andes, se halla en el nacimiento del rio de los Cipreses (Cordillera de Cauquenes), donde un banco de hielo de mas de cien varas de grueso ocupa el fondo de una quebrada situada a unas 3000 varas sobre el nivel del mar. Pasada la Cuesta de las Animas, nos hallamos en una alta meseta, en cuyo centro se ve una linda laguna, casi circular, que ocupa talvez el lugar de algun antiguo cráter de erupcion, como lo parecen demostrar las escorias i otras rocas de orijen volcánico, esparcidas en su contorno.

El camino pasa por la orilla oriental de esta laguna i sensiblemente sube por la falda de unas lomas *traquíticas*, que nos conducen a lo alto de la cuesta de las Cruces, de precipitada pendiente, i cubierta de nieve: pertenece a las vertientes del rio Lontué.

Observando el barómetro sobre una inmensa masa de nieve péperua que cubre las cimas de dicha cuesta, marcaba 567, 4 milímetros, su termómetro 24°, 6 º i el otro termómetro suspendido en la sombra de unos peñascos a una media vara sobre el hielo, daba todavia para la temperatura del aire 17°, 6 º de calor a la una de la tarde. Segun esto las nieves de la cuesta de las Cruces deben estar a 2,580 metros (3,070 varas) sobre el nivel del mar; es decir, a unas 470 varas mas arriba que el banco de hielo de la cuesta anterior.

Colocado el viajero en la nevada cumbre de la cuesta de las Cruces mira de frente la Cordillera del Planchon, toda cubierta de nieve, surcada de rocas mui negras. En vano intentaria la mejor pluma describir el bello contraste que hacen aquellas relumbrantes masas de hielo, traslucientes en sus bordes como el mas puro cristal de Flintglas, algo azulejas, al lado de esos riscos negros como

el asfalto, que rayan i cruzan las faldas mas escarpadas de todo el cerro desde la cima hasta la base.

Por lo grandioso de sus dimensiones, este cerro parece estar mui cerca de nosotros, aunque colocado ya del otro lado del Lontué, talvez a mas de una legua de distancia de la cuesta de las Cruces. En fin, de lo alto de esta cuesta, mirando abajo, se hunde la vista a unas 1200 varas de perpendicular, en un valle angosto, en cuyo fondo, cercado por todas partes de despeñaderos, se ve una laguna de triste aspecto, verde, amarillenta, arropada por un vapor blanco que se estiende sobre ella. Esta es la laguna de Mondaca, en la cual por lo comun se cree hallar el nacimiento del rio Lontué.

Ya hemos dicho que en las últimas lomas, pasada la cuesta de la Animas, encontramos rocas de oríjen volcánico, en particular algunas que por sus caractéres mineralójicos parecen verdaderas *traquitas*. El elemento que predomina en ellas es el felspató vidrioso, mui abundante, embutido en una masa negra algo porosa. De esta róca consta la cumbre de las Cruces; pero al bajar la cuesta, tan pronto como pasamos el mencionado banco de nieve, que en esta estación mas calurosa del verano tenia cerca de una cuadra de anchura, empezamos a encontrar piedra pomez i obsidiana, o vidrio volcánico mui lustroso. Estos productos, llegando a media falda, se hallan en tanta abundancia que cubren todas las pendientes del cerro i forman inmensas masas de una arena blanca como la nieve, mui liviana, áspera al tacto i suavemente árida, que sin duda proviene de la destruccion de piedra pomez i de cenizas volcánicas. Mas abajo obstruyen el camino trozos de obsidiana tan grandes que algunos tienen 60 a 80 varas cúbicas de volúmen; i no son negras, sino de color gris ceniciento, llenas de felspató vitreo i a veces algo porosas, que presentan caractéres intermedios entre los de la piedra pomez i la verdadera obsidiana. En fin, estas mismas rocas volcánicas rajadas i fracturadas, llegando al pié de la cuesta se hallan con tanta profusion esparcidas en el suelo, que evidentemente señalan un antiguo torrente de lava, endurecido i hecho pedazos en su curso.

Al examinar la estension i el lugar que ocupan estos productos volcánicos, probablemente mui modernos, se nota que ellos bajan por una inmensa quebrada, que viene de la parte oriental de la cordillera donde mis guias me indicaron la existencia de unos volcanes antiguos, hoi dia enteramente apagados o *aplacados*, segun ellos me decian. Por esta quebrada se descuelga un raudal de agua mui amarilla, rojiza, causando gran estrépito en los cerros i acarreado masas de arena i fragmentos de piedra pomez.

Gran contraste hace, con lo ruidoso de aquel torrente, la impassible i quieta superficie del lago de Mondaca. En su orilla meridional brotan las aguas termales, que llevan el propio nombre de la laguna i se hallan a 1300 varas de altura sobre el nivel del mar; es decir, a la misma altura en que pasé la última noche en medio de la mas hermosa montaña, debajo de los robles, mirtos i laureles.

¡Cuán diferente es el aspecto de este valle de Mondaca! Un duro suelo de cascajo, las aguas turbias e inmóviles de la laguna, enriscados montes i precipi-

cios por todas partes: solo en la otra estremidad del valle, donde se acaba el lago, se ven reverdecer los prados, se levanta el suelo en forma de escalones i brilla una hermosa cascada del rio que cae en la laguna.

Las aguas termales que acabo de mencionar i que cada dia adquieren mayor fama i crédito, salen de debajo de una roca granítica, mas el terreno en medio del cual aparecen es de puro cascajo i arena gruesa, que tapan i esconden todos los manantiales. La superficie del suelo es enteramente seca i árida, i para formar un baño se caba en el suelo un hoyo de una o dos varas de hondura, hasta que se llega al hilo del manantial, cuya agua sube en el acto sin poder elevarse jamas a la superficie.

Unos cinco o seis de estos hoyos he visto en menos de una media cuadra de distancia, i en todos hallé agua mas o menos caliente, mui clara, cristalina, en algunos de cierto olor poco perceptible i algo desagradable, pero que no era de hidrójeno sulfurado.

Estas aguas, aun espuestas al aire, no se enturbian, ni producen precipitado alguno, i tienen el agradable sabor de las mejores aguas potables: tampoco se desarrolla en ellas gas alguno visible.

Sumerjido el termómetro en tres hoyos que he examinado uno en pos de otro a las 4 de la tarde, hallándose la temperatura del aire a 26.° 2 %, encontré que el calor

de uno de ellos subia a	44° centigr.
el del segundo a	37°
i del tercero a	28°

Pero es de advertir que estas mismas aguas al momento de brotar en el pozocien hecho, tienen una temperatura mas elevada i se entibian algo despues.

Una análisis que he hecho del agua sacada del hoyo mas caliente me dió por su composicion:

En un litro de agua a la temperatura de 15° %.

Cloruro de sodio.....	0°,496
Id. de potasio.....	0,013
Id. de magnezio.....	0,009
Sulfato de sosa.....	0,220
Carbonato de sosa.....	0,032
Id. de cal.....	0,207
Silice.....	0,079
Oxido de hierro i alúmina...	0,023

---

1,079

En medio de estos hoyos i montones de piedra rodada, hallé una pequeña choza de ramas secas, medio abierta, que no dada amparo ni contra los hielos de la mañana, ni contra los ardientes rayos del mediodia. En ella moraban unos

cuantos enfermos tendidos sobre el suelo, abrasados por el excesivo calor que hacia i atraídos a esa soledad i desierto por los maravillosos efectos que a estos baños se atribuyen. Al ver aquella jente débil i de pálido rostro, espuesta a toda la intemperie del clima, donde no se puede encontrar alma viviente, admiré el valor i la fé del hombre impelido a luchar contra todo el rigor de la naturaleza en busca de la salud; i estrañé que, a poca distancia de la capital de una populosa provincia, a unas cuatro o cinco leguas de la mejor madera de Chile, no se hubiese construido en este lugar tan famoso por sus baños termales, siquiera una casa de abrigo, i no se hubiese compuesto el camino para pasar las dos nevadas cuestras que forman el único trecho incómodo para los viajeros.

Los enfermos que aquí vienen, permanecen ocho o nueve dias, tomando agua i bañándose, los mas, atacados de dolores reumáticos, de afecciones al estómago o de enfermedades cutáneas; al cabo de este corto tiempo, casi todos, segun me han asegurado, se sienten mejor i vuelven felices a sus casas, si no les sorprende en el camino alguno de aquellos temporales que son tan frecuentes en esta cordillera (1).

Mui pronto me retiré de aquella triste mansion, i volviendo a mis estudios i observaciones jeológicas, seguí el camino por la orilla meridional de la laguna, cuyas aguas empezaba a inquietar la brisa de la tarde, echando a la playa bastante guijarro blanco, mui liviano, de piedra pomez i de escoria.

Ya hemos dicho que lo roca inmediata a los baños es un granito. Esta roca compuesta de dos especies de felpato, mica negra i cuarzo, se eleva casi perpendicularmente desde el plan del valle; i debe ser su aparicion en esta proximidad de los volcanes de mucha importancia para la jeolojia, atendiendo al papel que los granitos hacen en todo el sistema de los Andes. En realidad, estas rocas son las que han solevantado esa inmensa cadena de cerros, i por consiguiente en el seno de ellas debe hallarse reconcentrada la fuerza que ha causado aquel gran trastorno en la superficie del globo. De esto proviene probablemente, que en todos los volcanes activos o apagados que hasta ahora he visto en los Andes de Chile, se hallan siempre, mui cerca de los centros de actividad volcánica, masas de granito, en medio de las cuales se habrán abierto las grandes chimeneas volcánicas que hoy dia sirven de verdaderas válvulas de seguridad, por lo mismo que establecen comunicaciones entre el interior del globo i la superficie de la corteza terrestre.

El granito de que acabo de hablar no se muestra sino por un lado de la laguna; i antes de alcanzar la cima del cerro, cuya base constituye, se cubre de gruesas capas de pórfidos que, segun parece, son los mismos pórfidos secundarios que pertenecen a la época anterior a los Andes. Toda la ribera opuesta del lago i los demas cerros que se prolongan en la direccion del propio valle hácia el

(1) Seria de desear que la Municipalidad de Talca, ayudada de la jente mas acomodada de esta provincia, se empeñase en proveer estos baños de casas i de las comodidades mas necesarias en la estacion del verano.

Este, constan de rocas volcánicas, mas modernas, de diversas formas i composicion. Entre estas rocas, tres variedades principales merecen señalarse.

En primer lugar, las alturas se hallan coronadas de unas rocas negras que se dividen todas perpendicularmente en pilares i forman diversos grados de galerias que rodean en todas partes el valle. Estas rocas, que por su aspecto exterior se parecen mucho a los basaltos, son unos pórfidos de masa mui compacta, negra, sin lustre, llena de pequeños cristales de feldspato vitreo, sin ningun indicio de anfíbola, piroxena ni olivina. Este pórfido, que mui a menudo encontramos al rededor del Descabezado, lo llamaremos por abreviacion pórfido en columnas.

En segundo lugar, estos mismos pórfidos se hallan asociados a otras rocas tambien porfíricas, que parecen contener el mismo feldspato, mas no se dividen en columnas i se parecen mucho a lo que los jeólogos llaman traquitas modernas.

En fin, mas abajo, en el fondo del valle i de su centro asoma otra roca, que en su estructura i composicion presenta caracteres mui particulares. Es un pórfido o mas bien, brecha porfírica, cuya masa es rojiza o gris, jaspeada con diversos grados de verde o amarillento, i en ella se ven embutidos fragmentos de obsidiana negra, lustrosa, que se empaña al aire y es apenas fusible al soplete en un vidrio o esmalte blanco. En esta misma masa se ven mui abundantes cristalitos de feldspato i otros fragmentos que se asemejan a la piedra pomez, aunque algo mas duros i menos porosos que esta última.

Es regular que esos conglomerados de obsidiana sean de formacion mui moderna; sin embargo, para decidir qué papel hacen con respecto a aquellos pórfidos en columnas i respecto de las lavas i erupciones pertenecientes a la última época, se necesitaria de un exámen i un estudio mas detenido del lugar donde indispensablemente deberia pararse el jeólogo para estender sus escursiones no solo a todos los contornos del valle de Mondaca, sino tambien a los mencionados volcanes antiguos, que deben hallarse a poca distancia de aquí, al Sur de la cuesta de las Cruces.

No es exacto lo que se suele oír a los habitantes del llano que el rio Lontué nace en la laguna de Mondaca. Esta laguna es un gran sumidero de aguas traídas por un rio que nace a 7 u 8 leguas mas al oriente i se conoce bajo el nombre de Vertientes o de rio de Mondaca. El plan del valle de este rio se eleva por gradas o grandes escalones, i en cada escalon se ve un llano cubierto de praderias. Hai tres de esos llanos mas estensos, conocidos bajo el nombre de las vegas de San José, Santa Lucia i Santa Juana, cada una de las cuales forma un valle elíptico i ocupa el lugar de algun lago antiguo. Cerros del mismo pórfido en columnas que acabo de describir rodean estos valles. i al caer de un valle al otro se estrechan i se allegan unos a otros, dejando en las entradas riscos i precipicios de formas mas caprichosas i estrañas que las que pudiera inventar la imaginacion mas feliz de un pintor entusiasta. Los prismas i pilares del mencionado pórfido llegan en partes a tener apenas 8 a 10 pulgadas, i son por lo comun de tres, cuatro o cinco caras, tan simétricos e iguales como si fuesen cortados a cincel. Millares de estas columnas forman como pórticos enriscados unos sobre

otros, las mas mui derechas i verticales, otras encorvadas i estiradas en diversas direcciones, que a veces diverjen en radios i parten del vértice o de algun centro en los costados del cerro.

En lo mas alto de aquellas series de pilares mui negros i en parte coronados de nieve, nacen i se descuelgan miles de fuentes i de arroyos que, reunidos en la principal vertiente abajo, cruzan la vega i al bajar del último escalon en el valle de Mondaca, producen en repetidos saltos una hermosa cascada, arrojando sus aguas mui cristalinas sobre aquella *brecha* de obsidiana, cuya formacion es todavia un misterio para el jeólogo. Fácil es concebir qué efecto produce sobre la superficie de esta roca, tan variada en su estructura i colores, el trasparente rio que se desliza sobre ella, puliendola incesantemente i realizando sus matices con el reflejo mismo de la corriente.

No sin placer, en medio de estos cerros tan solitarios que no deslindan sino con un desierto todavia mas solitario que ellos mismos, hallé en el primer valle que se eleva sobre la laguna un lindo prado cubierto de animales, una lecheria i jente pastora. Pasé la noche en este lugar, i el dia siguiente me dirijí por la orilla del rio con el propósito de alcanzar la línea divisoria de las aguas antes de visitar el Descabezado.

A unas cuatro o cinco leguas de la laguna, subiendo siempre por el mismo valle que se interpone entre el Planchon i el Descabezado, llegamos a la misma altura de la cuesta de las Cruces i allí encontramos otra vez la nieve enfrente del Cerro Colorado. Las rocas que predominan en esta parte son las traquitas porfíricas, asociadas con otras que se dividen en lascas como las esquitas, mui sonoras, i de color parecido a la *fonolita* o piedra señora de Aubernia.

Luego dejamos el curso de la vertiente de Mondaca cerca de su nacimiento, e inclinndonos hácia el Sud-este, pasamos por una cuesta i una alta meseta cuya superficie, toda cubierta de fragmentos de piedra, parece como de intento empedrada i no presenta el menor vestijio de vejetacion.

De lo alto de esta meseta se nos descubrió, por la primera vez, desde que entramos en el cordon de los Andes, la cumbre del Descabezado con sus dos mas sobresalientes conos volcánicos, uno del Descabezado Grande i otro del Descabezado Chico, unidos por un inmenso llano de hielos perptuos. De debajo de esos hielos, cuya blancura i grandor esceden los del mismo Planchon, sale una antigua corriente de lavas, tan negras como el asfalto i tan quebradas i enriscadas en su superficie, que de lejos tienen el aspecto de un inmenso escorial arrojado a la puerta de un injenio. Estas lavas bajan por el costado oriental del cerro i se dividen en dos ramas: la una mui ancha, invadió una parte del valle que se estiende hácia el Este; la otra cae en una quebrada que se divide al Sur i sigue el curso de uno de los principales manantiales del Maule, pasando por un hermoso valle, llamado valle de la Invernada.

Al divisar por la primera vez tan de cerca el Descabezado, involuntariamente nos asalta un pensamiento: quan terrible aspecto debe de haber presentado

en tiempos pasados este cerro, que hoy día quieto i silencioso descuella entre las mas atrevidas frentes de la cordillera, cual un inmenso fuerte con dos volcanes por torres, un campo de hielo por techo i torrentes de lavas por fosos.

Por las cimas de este cerro, como por las del Planchon, del Cerro Azul i del Cerro Nevado de Chillan, pasa la línea de la rejion mas elevada de los Andes, pero no la línea divisoria de las aguas, la cual corre del otro lado de aquella a unas tres o cuatro leguas mas al Oriente. Entre estas dos líneas, enfrente del Descabezado, está un cerro llamado el Cerro del Medio, tambien nevado, volcánico, en cuyos cráteres hoy día vacios i en las faldas cubiertas de hielo, nace un gran arroyo, que luego toma el tamaño de un rio i se dirige al Norte. Este rio pasa por un valle llamado Valle Grande, descende casi paralelamente a las vertientes de la Laguna de Mondaca, i unido con el rio que sale de esta laguna, forman ambos el rio Lontué, uno de los mas caudalosos del sur.

Tras el arroyo del Cerro del Medio, al Este de este último, corren las lomas del cordon que divide las aguas, i por un *portezuelo* en dichas lomas, llamado Puerta del Yeso, cruza el camino para las Provincias Argentinas i para los potreros, donde los hacendados de Talca echan a pastar su ganado durante la estacion del verano.

El paso por la Puerta del Yeso no es malo, ni áspero, ni mui estrecho; queda en todos los meses del verano sin nieve i se halla a unas 2400 varas de altura sobre el nivel del mar. Comparada esta altura con la de los análogos en todo el cordon de los Andes de Chile, hallamos que el paso de la Puerta del Yeso está con poca diferencia, casi a la misma altura que el lugar donde el camino de las Pampas pasa por la línea divisoria a unas cien leguas mas al Sur, en la Cordillera de Pichachen, frente al volcan de Antuco, i como de 2500 a 3000 varas mas abajo que los puntos en que los caminos cruzan la misma línea en las cordilleras del Norte, a la latitud de Copiapó, de Coquimbo i de Aconcagua.

En la Puerta del Yeso nace un arroyo que luego entra en una quebrada del mismo nombre, abierta en medio del mismo pórfido en columnas que ya he descrito entre las rocas del valle de Mondaca. Esta quebrada baja con un declive mui pendiente al Este, i como a una legua de distancia recibe otro arroyo que cae casi perpendicularmente de un despeñadero de 200 a 300 varas de altura. Desde allí principia a ensancharse i se cambia en un hermoso valle cubierto de pastos, que sigue bajando hacia el Oriente, inclinándose un poco al Norte. En este valle se halla el Potrero del Yeso, que en esta estacion siempre está cubierto de ganado perteneciente a las haciendas de Chile.

Desde este lugar ya se puede abrazar de un golpe de vista los cerros que constituyen el declive oriental de los Andes, cerros mas llanos, menos pendientes i menos variados en sus formas i colores que los de este lado. Se echa al mismo tiempo de menos aquella variedad de árboles i arbustos que forman el mas lindo

adorno de los Andes de Chile, i se estraña este inesplicable cambio en la naturaleza.

En realidad, un mismo cielo cubre las dos pendientes de las cordilleras, unas mismas rocas bajan sobre sus costados; la rejion de las nieves parece huir por aquel lado hácia la cumbre; abundantes aguas corren por todos los valles i quebradas, i no obstante un color triste, monótono i sombrío cubre los declives que miran a la Pampa, i solo queda al viajero un grato recuerdo de los hermosos robles i cipreses que tanta admiracion le inspiraron en el ameno valle de Rio Claro.

Por un espacio de dos a tres leguas mas al Oriente he seguido el curso del mencionado estero del Yeso, hasta una colina donde se esplotan las minas de yeso que dieron el nombre a este valle. De lo alto de esta colina se divisa el mismo valle que baja todavia mas de una legua al Este, i se une con otro que viene del Norte. Los hombres que me acompañaron, i que habian atravesado repetidas veces esta cordillera, me han asegurado que las aguas del estero de Yeso se juntan con el Rio Grande, uno de los rios principales de la provincia de Mendoza, que reúne todas las vertientes orientales de esta cordillera.

El yeso de la mencionada mina constituye una capa de 15 a 20 metros de espesor, dividida en capas mas delgadas que parecen estar en *estratificacion* concordante con todo el terreno que las cubre. Este terreno es de pórfidos estratificados *secundarios*, que alternan con rocas compactas, *esquistosas*, no calizas, i todo el terreno parece idéntico con el que se observa en la parte superior de las faldas occidentales de los Andes, terreno anterior al solevantamiento de estos, i mui distinto a los terrenos volcánicos mas modernos. El yeso es compacto, blanco, fajado de venas mas oscuras, que a veces dan a toda la piedra un color griz negruzco; las venas en jeneral se estienden paralelamente en la direccion de los planos de division. En fin, toda la capa de yeso sale de debajo del terreno de *aluvion* o de *acarreo* al pié de la cuesta meridional del valle, i no se deja ver qué grueso tiene i sobre qué descansa.

Una formacion de yeso de igual naturaleza he tenido ocasion de observar en un terreno análogo en el Norte de Chile en medio del terreno porfírico estratificado, mui lejos de los volcanes; i, por la situacion en que se haya este yeso, su estructura, propia de los terrenos de sedimento, su concordancia con las *estratas* secundarias, i otros caracteres jeolójicos, no parece que su formacion, aun en este valle, tuviese conexion mui íntima con los fenómenos volcánicos, particularmente con el Descabezado, del cual se hallan estas minas mui distantes, como 6 a 7 leguas al Oriente i unos 1500 metros mas abajo.

Debo agregar que minas de yeso, iguales a las que acabo de señalar, se hallan tambien en el Valle Grande al Este del Planchon, en el valle de aquel ya mencionado rio que nace en el Cerro del Medio i que se junta con el rio de Mondaca para formar el Lontué. Estas minas, que no se deben equivocar con las del Potrero del Yeso, se hallan incontestablemente en las vertientes de las aguas que

corren al Pacífico, mientras aquellas, situadas a muchas leguas mas al Oriente, se hallan en un valle cuyas aguas corren al Este.

De la mina del Yeso he vuelto atras sin poder proseguir mis escursiones más al Oriente; i de regreso por el mismo Potrero del Yeso, noté, como dos leguas antes de llegar a la línea divisoria, la presencia del granito que en esta parte rompe todo el terreno *solevantedo* i aparece con los mismos caracteres i en las mismas circunstancias que el granito de la Laguna de Mondaca.

El trecho en que estas *masas de solevamiento* se manifiestan en este paraje es de poca estension; en ellas hallé una veta de hierro olijístico (hierro espejado), la única veta metálica que en estas cordilleras he encontrado; i al subir sobre el citado granito, he hallado en contacto i al rededor de él, los mismos pólfidos volcánicos, brechas porfíricas de fragmentos de obsidiana, i los mismos pórfidos en columnas que ví en los contornos del valle de la laguna de Mondaca.

Solo aquí, al acercarme mas a la *línea*, (como a una legua al Este de la Puerta del Yeso), examinando mas detenidamente las mencionadas brechas de obsidiana, noté que estas rocas, por la descomposicion i modificacion que el vidrio volcánico sufre con el tiempo i con el contacto del aire, se trasforman en otra roca de diferente aspecto, que importa mucho conocer para explicar la presencia de ella en otro lugar donde este pasaje de unas rocas a otras no sea tan visible.

Hé aquí en lo que consiste esta metamorfosis de las citadas brechas:—la obsidiana que en ellas se halla, forma unos fragmentos embutidos, de todo tamaño, pero los mas de forma lenticular, largos, rara vez de mas de 6 a 8 líneas de grueso; algunos tienen mas de un pié de largo i con frecuencia se hallan colocados paralelamente a los planes en que se divide la masa. Esta obsidiana, mientras se conserva intacta, tiene color negro, lustre de vidrio algo resinoso, fractura desigual o concoidea imperfecta; al soplete se funde con alguna dificultad solo en los bordes, i se pone blanca o descolorida; calcinada hasta enrojecerse pierde cerca de uno por ciento de su peso. Pero estos caracteres no se conservan sino en las fracturas recientes de la roca i en la parte mas baja de la quebrada, donde el influjo de los agentes atmosféricos no ha penetrado todavia en el interior de la piedra; mientras tanto, en los peñascos separados, en los despeñaderos espuestos a toda la accion de la atmósfera i, en jeneral, en la parte mas encumbrada del terreno, la misma obsidiana cambia de aspecto: primero se empaña, su color negro de terciopelo se aclara, su estructura se hace menos i menos compacta, la fractura menos concoidea, i en fin, toda la sustancia se transforma en una piedra gris cenicienta, enteramente opaca, sin lustre, algo granuda; i solo quedan, apenas visibles, los pequeños cristalitos de feldspato que esta misma obsidiana tenia, sin que al propio tiempo sus fragmentos cambien de forma i de tamaño. Calcinando esta piedra ya enteramente cambiada en su aspecto, a un grado de temperatura bien elevado, he visto que perdía todavia un poco menos de su peso que la obsidiana negra lustrosa, i presumo que en su composicion no presente

diferencia alguna de esta última: luego esta metamorfosis debe provenir de algun cambio molecular que se opera en medio de la roca misma, sin que se haya alterado la masa que la constituye. Al mismo tiempo que una transformacion tan inesperada se nota en los fragmentos de obsidiana, otra sustancia, que tambien forma parte distinta en el mismo conglomerado, sustancia parecida a la piedra pomez, pero mucho mas densa i compacta, i que forma globulitos i fragmentos redondos u ovalados, tambien se convierte en terrosa, de color gris claro, i se reduce a polvo en la parte descubierta de la roca. De modo que vaciándose poco a poco los huecos que dicha sustancia llenaba, quedan agujeros mas o menos grandes, entapizados de materia terrosa, a veces amarillenta, o de otros colores, i toda la roca se hace porosa, agujereada en su masa, asemejándose algo a ciertas variedades de dolomia, solo mas notable por la variedad de sus colores i lo heterojénea que es en su estructura.

Estas rocas se hallan, como ya he dicho, asociadas con el pórfido en columnas, aun en la Puerta del Yeso, del mismo modo que en las vertientes de Mondaca; i el citado pórfido parece siempre contener la misma especie de felspato, en cristalitas mui pequeños, diseminados en una masa compacta, tenaz, sin el menor indicio de piroxena ni anfibola. Sus columnas tienen aquí hasta 8 o 9 varas de altura i son perfectamente verticales; pero al lado de ellas, hai otras mui estiradas, delgadas, como tubos de órganos, algunas encorvadas i retorcidas.

Aunque estos pórfidos ocupan principalmente el centro de la quebrada, i a primera vista parecen surgir de debajo del conglomerado de obsidiana, examinando sin embargo su situacion, se ve que forman unas capas sobrepuestas a aquel, capas que se prolongan mui lejos por el lado del Norte en el valle del Yeso, terminándose en unas torrecillas i galerias que coronan la cuesta: son, en jeneral, rocas que habrán salido del seno de la tierra en estado mui líquido, i que deben sus divisiones prismáticas al modo como se han enfriado i a la disminucion de volúmen que habrán sufrido en su enfriamiento i solidificacion.

Al volver de la línea divisoria de las aguas hácia el Descabezado, me dirijí por las faldas del Cerro del Medio, en cuyas pendientes vueltas hácia el Nordeste, cubiertas de lavas i escorias vomitadas por el mismo cerro, hallé un banco de hielo mui considerable a la altura de 3,300 varas sobre el nivel del mar, i por consiguiente como 900 varas mas elevado que el primer banco de nieve que encontramos en las faldas occidentales de los Andes en la mencionada cuesta de las Animas.

Por todas partes el Cerro del Medio tiene a sus pies capas de lavas, mientras su cumbre no parece sino un horno recién apagado con inmensas chimeneas derrumbadas, huecas, cavernosas, i su armazon toda enriscada, trizada i rayada con materias negras, blancas i rojas como la sangre. En un lugar llamado Aguas Calientes, en frente del Descabezado Chico, se ven en la superficie del terreno trozos aislados de obsidiana de tamaño prodijioso, que parecen haber

caído del Cerro del Medio. En este lugar, siempre espuesto a grandes vientos i temporales, debería detenerse el jeólogo por un par de dias para hacer un estudio particular del Cerro del Medio i de sus alrededores, teniendo solo cuidado de traer consigo leña para su alojamiento; porque el lugar carece enteramente de arbustos i no de pasto, que aunque mui bajo i algo escaso, da bastante alimento a los animales.

Apremiado por el tiempo, no hice mas que recorrer la parte occidental del cerro, i el mismo dia, como a las dos de la tarde, bajé al valle llamado Invernada de Jirones, de que ya hice mencion hablando del Descabezado.

Este valle, como he dicho, viene bajando casi al pié del Descabezado Chico, con una inmensa corrida de lavas, i da vuelta por el lado del Oriente al rededor de la masa principal, que sirve de base o de apoyo no solo a todo el Descabezado, sino tambien, aunque en parte, a su vecino Cerro Azul. En estos volcanes, como en cualquiera de los Andes, el naturalista ha de distinguir: 1.º la parte inferior, la mas volcánica, en que se apoya i está arraigado el volcan, parte que pertenece todavia al cuerpo principal de los Andes i data de la época del solevantamiento de éstos; 2.º la parte superior i mas moderna, la que se ha elevado a su altura actual en tiempo del solevantamiento del volcan, i por lo mismo se debe considerar como posterior a la aparicion de los Andes: ella consta por lo comun de algunas rocas análogas a las primeras, pero ya modificadas mas o menos por la accion volcánica, mediata o inmediata, i de otras que vieron la luz en el acto de la aparicion del volcan; en fin, 3.º la parte de arriba que consta de materias arrojadas, lavas i productos incoherentes que se amontonaron en forma de conos en los cráteres o bocas principales del volcan. La dificultad principal que presentan estos estudios consiste en saber distinguir estas tres épocas: la anterior, la contemporánea i la posterior, que forman la historia de todos los volcanes.

El fondo del valle de la Invernada tiene en partes como un cuarto de legua de anchura, i los despeñaderos que lo encajonan alcanzan a tener 400 a 500 varas de elevacion sobre las aguas que lo recorren. Estos despeñaderos constan, por el lado del Poniente, de innumerables capas de aquellos mismos pórfidos i conglomerados porfíricos de fragmentos de obsidiana, que ya hemos examinado en la Puerta del Yeso i en la laguna de Mondaca. Aquí tambien, como en otros lugares, las capas superiores presentan la misma modificacion en su aspecto que ya hemos señalado mas arriba: es decir, la obsidiana que contienen ha perdido completamente su lustre i ha variado de tal modo en color i en estructura, que ni parece obsidiana, mientras abajo ella conserva todavia sus caracteres, constituyendo conglomerados porfíricos de fragmentos lustrosos, negros, lenticulares o enteramente irregulares, embutidos en una masa violácea o de los diversos matices que abundan en el felpato vitreo. En medio de estas rocas, en el centro del valle, i en el mismo cauce del arroyo, aparece tambien el pórfido en columnas, que tan constantemente acompaña a dichos conglomerados

en toda la estension del terreno comprendido entre las cumbres del Descabezado el Planchon i los lomajes de la línea divisoria.

Ahora, si de la cuesta oriental de la Invernada pasamos al lado opuesto i examinamos los cerros que amparan la parte superior de este valle por el lado del Descabezado Chico, descubrimos que allí los mencionados conglomerados de obsidiana no se hallan sino en lo mas alto de la cuesta i descansan sobre los pórfidos *abigarrados* o pórfidos *secundarios* estratificados (sin obsidiana), que no son de formacion volcánica propiamente dicha i pertenecen a la época anterior al solevantamiento de los Andes. Estos pórfidos, que en el mismo lugar se ven atravesados por un inmenso *digue* o ventarron porfirico mas moderno, presentan, en cuanto a su altitud, un desnivel tan considerable respecto de sus análogos en la misma cadena de los Andes que, para esplicarlo, fuerza es suponer que toda la masa del cerro que sirve de apoyo al Descabezado, surgió levantada por la fuerza volcánica del lugar, cuando ya la cadena principal de los Andes estaba formada; i talvez, en este trastorno local, se hayan abierto grandes grietas, por las que salieron masas de aquellas traquitas i conglomerados de obsidiana que en la actualidad llenan la parte baja de las mesetas comprendidas entre el Descabezado, el Planchon i la línea divisoria.

Volviendo ahora a aquella *corrida* de lavas arriba citadas, que vienen del antiguo crater del Descabezado Chico, i bajando con ellas al pintoresco valle de la Invernada, notamos que un brazo de esta *corrida* se estiende sobre toda la parte mas baja del valle i tiene mas de tres leguas de largo, alcanzando a llegar hasta el pié de la cordillera que sirve de base al Cerro Azul.

Esta lava descansa sobre la tierra i arenas mui modernas del propio fondo del valle, i sigue sus sinuosidades por ambos lados del estero, sin tener en ninguna parte mas de 5 a 6 varas de espesor. La masa de que consta no se parece ni a las lavas que se encuentran en las faldas occidentales del volcan de Antuco i que contienen mucha olivina, ni a las lavas todavia mas porosas i livianas de los volcanes modernos del antiguo continente. Las de este sitio son porfíricas, compuestas de una masa vidriosa negra, de verdadera obsidiana i de cristalitas blancos mui abundantes, tambien con el lustre del vidrio, sin el menor indicio de cualquiera otra especie mineral.

Pero lo que se nota de mas particular en esta lava i en lo que ella se parece a las lavas modernas de Antuco, especialmente a las que se estienden por el lado de la laguna de la Laja, es que en toda la estension, como de tres leguas, que dicha lava ocupa, en lugar de formar una capa continua, paralela al terreno en que ha corrido, no se ven sino trozos de esta lava mui grandes, fracturados, de formas estreimadamente irregulares i caprichosas: unos, enteramente torcidos, encorvados, presentan superficies curvas trizadas en todos sentidos; otros, eriguídos i derechos, descansan en la parte fracturada, levantando los dos planos de la *corrida* casi verticalmente; otros forman como troncos de árboles retorcidos i quebrados: en jeneral, se parecen algo a ciertas escorias de fundicion, mui refractarias, que al *sangrar* el horno corren con mucha rapidez, i al enfriar-

se, se rajan, saltan, desfiguran i tuercen, conservando por mucho tiempo el calor i a veces la fluidez de la materia en su interior.

Reparando en el aspecto tan estraño de estas lavas, no se entiende cómo han podido correr mas de tres leguas de camino, conservando en todo su largo casi un mismo espesor; i cómo se puede explicar su quebrantamiento sobre todo sus formas; pues si estas lavas las hubiesen tomado en el acto de correr por el valle, su movimiento habria sido mui lento i se habria obstruido el paso.

Creo que este punto tan difícil como interesante en la jeolojia del Descabezado se aclara admitiendo:—1.º que esta lava ha salido en estado de fusion i fluidez tan perfecta, que en mui corto tiempo ha podido desparramarse en todo el fondo del valle de la Inverdana, a lo que no poco habrá contribuido el gran declive de este fondo por donde hoi dia corre un torrente de agua.—2.º que por la poca conductibilidad para el calórico de las sustancias vitreas i mui poco ferrujinosas de esta lava, ha podido retardar el *punto de su solidificación* i ha tenido tiempo para llegar al término de su corrida antes de principiar a cambiar de estado: por lo que ha podido estenderse en forma de una capa delgada i casi del mismo espesor en toda su longitud;—3.º por la misma razon, empezando ella a espesarse, i a pasar el estado sólido, luego que se formó la costra exterior, el enfriamiento debia continuarse lenta i gradualmente, pudiéndose al mismo tiempo efectuar el libre arreglo de las moléculas, indispensable para la cristalización del felpato;—4.º que, en fin, esta misma masa, llegando a cierto grado de solidez, tirada interiormente i de un modo desigual por la fuerza de contraccion a que se hallan sujetas las materias vitreas al tiempo de enfriarse, estando ella todavia en partes blanda en partes medio líquida i mui espesa, tuvo que partirse en trozos mas o menos grandes, i cada trozo, cada fragmento, repentinamente libre de la cohesion que lo unia a toda la masa, debió de moverse, de saltar, de dislocarse, i algunos mas blandos tuvieron que torcerse i estirarse, tomando las formas i tamaños que conservan actualmente.

Puede ser que para producir este poderoso efecto mecánico en la fractura i torcimiento de los trozos, haya en cierto modo contribuido la fuerza de cristalización, la que, en medio de la masa vitrea de obsidiana de que se compone la lava, tuvo que atraer unos a otros los elementos necesarios para la formacion del felpato i los unió en cristales.

A estas consideraciones debemos agregar que en toda la estension del valle por donde corrió esta lava, como tambien en todos los alrededores del Descabezado por el lado del Oriente, es decir, en la direccion de los vientos reinantes, se ven desparramados en la superficie del suelo pequeños fragmentos de piedra pomez, que rara vez esceden en tamaño a una nuez i contienen en su interior hojillas de mica: igual fenómeno se nota en las inmediaciones del volcan activo de Antuco, con la diferencia de que los pequeños fragmentos volcánicos que este último arroja, no son de piedra pomez, sino de una escoria mas sólida i dura, mui liviana, i en cuyos poros, mucho mas grandes que los de la piedra pomez, se ven a veces cristalitas de felpato.

