

BOLETIN

DEL

INSTITUTO GEOGRÁFICO ARGENTINO

Tomo X

OCTUBRE, 1889.

Cuaderno X

NECROLOGÍA

A. PISSIS É I. DOMEYKO.

La República de Chile acaba de perder en el intervalo de pocos días á dos sábios conocidos y apreciados en el mundo de la ciencia, los que han dedicado el mejor esfuerzo y trabajo de la vida al estudio de esa su nueva patria. Falleció Aimé Pissis el 19 de Enero del corriente año, y siguióle Ignacio Domeyko el 23 del mismo mes.

A. Pissis, nacido en 1812 en un pueblito del Departamento de la Haute-Loire, inició sus estudios en la Escuela Politécnica de Francia (1830), rindió el examen de Ingeniero de Minas, y recibió poco después la mision honorífica de ejecutar un viaje en el Brasil con el objeto de formar colecciones científicas para los museos de París.—Diez años más tarde, el Gobierno de Bolivia le encomendó la construccion de un mapa de esa República; mas, pronto se vió obligado á abandonar ese país conflagrado por continuas guerras civiles.—En Chile se le honró con el mismo encargo.

toba y brechas. En los arroyos se hallan rodados de granito. En el próximo viaje estudiaré con más detención los pormenores.

Al Sud del Río de Mendoza he extendido algunas observaciones al macizo del *Cerro Plata* y determinado una série de puntos en sus posiciones geográficas. Este macizo se halla separado del *Cerro de la Jaula* al Oeste, por el *Arroyo Jaula* que forma un cajón muy hondo, por cuyo cajón pasa un camino que, dando vuelta al rededor del Cerro Plata, lleva á la estancia del Salto. El *Cerro Jaula* se eleva con sus lados escarpadísimos á la altura de 5102 m. en la punta S. (Lat. 32° 53' 16" Long. 69° 25' 17"). Las otras cimas de este gran cerro son de 4915 m. 4624 m. y 4701 m. Al O. del Janla se eleva luego el *Cerro Colorado* en 32° 52' 16" Long. 69° 40' 16" Alt. 4760 m. Este cerro parece que pertenece á un contrafuerte del macizo del *Tupungato*, y al pié occidental de su faldeo pasa el *Río del Tupungato*, que nace sobre el faldeo N. del cerro del mismo nombre.

Si el tiempo y otras circunstancias lo permiten, espero poderle enviar al fin de este verano algunos apuntes interesantes de mi cartera de viaje.

Saluda al Sr. Presidente atentamente S. S. S.

GERMÁN A. LALLEMANT.

EXPEDICION AL NEUQUEN

DE LOS DOCTORES KURTZ Y BODEMBENDER

En 1887 tuvimos el honor de ser encargados por el Instituto Geográfico Argentino de la exploración de la falda oriental de las Cordilleras al sud del río Diamante

hasta el lago Nahuel-Huapi, si posible fuera. Dimos principio á nuestro cometido, partiendo de Mendoza el 1° de Diciembre de 1887 y el punto más al sud que alcanzamos fué el lago Lancár. La falta de tiempo, así como el estado malo en que se encontraba nuestra tropa de mulas, nos obligaron á suspender la expedición en dicho punto y volvernos á Mendoza donde llegamos el 21 de Mayo de 1888.

En vista del carácter científico que debía revestir nuestro trabajo, lo primero que teníamos que hacer era formarnos una idea clara y bien precisa acerca de los fines que debíamos realizar. El que viaja en un pais tan solo con el objeto de adquirir ideas generales sobre su configuración y estado de cultivo, puede emprender tal viaje sin necesitar de antemano un programa detallado de los problemas que se propone resolver; basta con observar atentamente lo que la naturaleza ofrece á su vista, para que pueda coleccionar un material precioso para las ciencias geográficas. Limitándose á conocimientos generales, no se verá detenido por la investigación profunda de alguna árida cuestión, ni estará expuesto á los grandes inconvenientes y apuros en que las expediciones científicas se encuentran con harta frecuencia por haber sido emprendidas sin la suficiente preparación ó sin ideas claras acerca del objeto que se quiere realizar ó bien por haberse exagerado la importancia de los recursos intelectuales y materiales de que se podía disponer para tal empresa. Si bien el público no se apercibe directamente de la existencia de tales dificultades, no por eso las consecuencias perniciosas de ellas dejan de sentirse en los incompletos ó confusos resultados que las expresadas deficiencias suelen originar.

Puede sentarse, como regla general, que una expedición muy numerosa y que se propone múltiples fines científicos, no obtendrá jamás resultados que estén en proporción con los gastos considerables que entrañan, pues los objetivos de los diversos exploradores, siempre son muy divergentes y no concuerdan unos con otros.

La razón principal, empero, que nos hizo desechar

desde el principio toda idea á exploraciones múltiples, estaba fundada en el hecho de que para nuestra expedición disponíamos de recursos muy cortos, por cuya razón nos limitamos á la parte geológica, de la cual estaba encargado el Dr. Bodenbender y á la botánica á cargo del Dr. Kurtz; complaciéndonos en poder afirmar que han sido satisfactorios los resultados obtenidos. Resultó de un exámen comparativo de los mapas (*Hoot, Rohde, Avé Lallumant*) en nuestra posesión, que éstos divergían hasta en puntos principales, hecho que nos infundió poca fé en su veracidad, por cuya razón nos pareció doblemente necesario hacer determinaciones topográficas, de las que, por lo demás, ningun geólogo puede prescindir por completo, si quiere tener una base para sus investigaciones geológicas. Basta para ello un bosquejo del camino auxiliándose de una brújula de bolsillo.

Era preciso resolver ante todo qué método habíamos de seguir, teniendo en cuenta que las exactas determinaciones topográficas, triangulaciones y observaciones de longitud no podían formar parte de nuestra tarea, pues la expedición tenía otro fin.

Cabe tan solo á las expediciones preparadas expresamente con tal objeto, el resolver tales problemas con acierto. Tampoco teníamos que olvidar que al lado de las investigaciones topográficas, no debían descuidarse las observaciones geológicas, las que por su grande importancia geográfica eran de tanto peso como las primeras.

Para conseguir las dos cosas á la vez y determinar al mismo tiempo el itinerario con los alrededores, lo más exactamente posible, adopté el método siguiente:

De paso sea dicho, que creo del deber de todo explorador el que dé cuenta de los métodos usados en sus exploraciones, á fin de que los que más tarde quieran servirse de dichas observaciones puedan juzgar por ellas cuanta fé merecen. De lo contrario, un explorador no tiene el derecho de indignarse, al ver que no hacen caso de sus resultados ó que los acogen con desconfianza. Diré, pues, que para las direcciones me servía de una brújula prismática acimutal, de procedencia inglesa,

con una apreciación hasta 20'. Mi compañero me llevaba el trípode cónico, muy liviano. para que lo tuviera á mano cuando le precisase. Si se prefiere llevarlo uno mismo, puede fijárselo fácilmente en la montura ó en uno de los estribos, de la misma manera que se suele llevar una carabina.

He hecho la experiencia de que es incómodo y se pierde mucho tiempo con fijar la brújula por tornillos sobre la plancha móvil, mediante una rodilla de nuez, por cuya razón, lo reemplazé con un estuche de madera clavado sobre el pié en el cual podía colocar la brújula en un momento. Una brújula prismática con suspensión de Cardan, me parece preferible á todas las demás; aconsejo asimismo el uso de un trípode y no de un bastón, puesto que es difícil plantar el último en el suelo pedregoso de los peñascales, sin contar que un trípode prismático se transporta con la misma facilidad que un bastón. Las brújulas con anteojo excéntrico, de las cuales llevé una por si acaso la otra se descomponía, sirven para triangulaciones ligeras, mientras que no hay para qué preferirlas á las brújulas prismáticas tratándose de determinar direcciones de caminos.

Débase rechazar absolutamente las brújulas en forma de reloj, siendo imposible manejarlas, sea á pié ó á caballo, á menos de exponerse á cometer errores considerables. Tampoco me parecen convenientes las brújulas que, reposando sobre una plancha cuadrada, tienen un lado en la dirección de Norte al Sud, y á las que hay que colocar en una dirección paralela á la que se quiere determinar. Este método no es suficiente, si hay distancias grandes, fuera de que siempre se precisa una segunda brújula, lo que es muy molesto y ocasiona una gran pérdida de tiempo. Los instrumentos más convenientes son los que dan resultados exactos, se manejan con prontitud y pueden servir para varios fines. No entraré en consideraciones acerca de las ventajas de las brújulas con graduación fija, comparándolas á las brújulas prismáticas con graduación oscilatoria, puesto que tal diferencia es meramente teórica y no influye en el

caso que nos ocupa. Como yo pretendía tomar por base de mis observaciones la más exacta determinación del itinerario que pudiera conseguir, llevé la brújula prismática azimutal con trípode.

Hé aquí de que manera procedía para tomar los rumbos de los itinerarios. Dejaba la tropa adelantarse un trecho, colocaba mi instrumento y determinaba la dirección de esta, apuntando á la vez el tiempo que habia pasado, desde el momento de adelantarse ella hasta el de mi observacion. Repetia mis observaciones, cuantas veces la tropa cambiaba de rumbo, hecho lo cual, volvía á colocar mi instrumento, hallándome proxímanamente en el punto que me habia servido de blanco en mi observación anterior, determinaba de nuevo el rumbo de la tropa que habia avanzado otro tanto, y así seguía adelante.

Cuando el terreno era muy accidentado, ó se encontraba en perspectiva una observación geológica, encargaba á un peon que mirase atrás de trecho en trecho, esperando una señal mia que le indicáse si la tropa debia seguir ó detenerse.

Cuando habia un baqueano para señalarme por un objeto visible el rumbo del camino á una grande distancia, dirijía las visuales hácia aquel punto, sin dejar por eso de hacer estaciones intermediarias para mayor exactitud. Tan solo en terrenos muy llanos, en los que los caminos raras veces cambian de rumbo, podia dejar la tropa adelantarse un trecho considerable antes de determinar su dirección. La mayor distancia determinada de esa manera fué de 4 kilómetros, siendo pocas las veces en que haya podido medir distancias que se aproximaran á la expresada; la mayor parte de las distancias parciales eran muy inferiores, variando entre 800—1500 m., y siendo el terreno sumamente accidentado entre 200 y 600 m. Para calcular las distancias, medía el camino que mi mula hacia en un tiempo determinado, mensuras que volvía á hacer frecuentemente, teniendo en cuenta la naturaleza del camino, así como la manera de andar de la mula.

Los errores cometidos al principio, á causa de no haber practicado las mensuras con bastante frecuencia, me convencieron en poco tiempo, que éstas son imprescindibles, si uno no quiere exponerse á inexactitudes lamentables. Nunca he dejado de anotar la naturaleza del camino, lo mismo que la permanencia en un lugar. Donde á causa de la espesura de los arbustos no me era posible determinar el rumbo, un peon tenía que alzar una percha con bandera blanca, haciendo de esa manera visible para mi el punto en que estaba la tropa. No he descuidado tan poco determinar la dirección de todos los puntos del camino á los objetos remarcables que se encontraban á los dos lados, ni he dejado de tomar igualmente para mayor seguridad y control la dirección de los objetos conocidos que habíamos dejado atrás, mayormente tratándose de puntos en el itinerario por que habíamos pasado.

Los apuntes los hacia durante la marcha en hojas sueltas de carton, rayadas y fechadas, lo que prefiero al uso de un cuaderno de apuntes, porque si se llega á estraviar una hoja, la pérdida no se hace muy sensible y se puede reparar fácilmente el daño.

Para designar las direcciones hice uso de las letras del alfabeto, al par que de los nombres, cuando podia averiguarlos; apunté las direcciones con el lapiz, anotando en el márgen sus respectivos ángulos y demás observaciones.

En las cimas de las montañas, en donde la vista abarcaba un gran espacio en todas las direcciones, hacia bosquejos en hojas especiales.

La escala para los mapas de los caminos varia mucho, pues en los esbozos de viaje no es posible conservar una misma escala, por requerir las diferentes formas de terreno un dibujo más ó menos detallado.

Segun el tiempo, de que podia disponer, he hecho el esbozo del camino ora por trazos, ora por bosquejos horizontales, acompañándolos de esbozos de perfil que debian servirme para mi dibujo definitivo.

Oportunamente, por lo general todas las noches,

trasladé estos bosquejos á un mapa, de escala 1.500,000, copiando al par todos los apuntes sobre ángulos, distancias etc.

Hacia el relieve por trazos y á fin de que el dibujo no se borrara, lo cubría por una delgadísima capa de goma elástica.

El lector convendrá conmigo en que ese método ha de ser cansador al mas alto grado, practicándose en una estension de 400 leguas próximamente.

A mas de ser muy molesto el tener que montar y apearse de la mula con tanta frecuencia, acarrea dicho método el inconveniente de que se deben ejecutar todos los dibujos respectivos con la mayor prontitud cuando hay que determinar la direccion de muchos puntos, para que no se interrumpa la tropa en su marcha, lo que era de todo punto inadmisibile, en vista del corto tiempo en que teníamos que realizar nuestro viaje y del largo camino que teníamos que recorrer. Aumentan esas dificultades, cuando, por una causa ú otra, la tropa acelera el paso ó cuando, durante dias enteros, hay que luchar contra las intemperies de la lluvia, nieve y tormenta, las que son harto frecuentes en la cordillera. Por lo general es casi imposible colocar el instrumento y llevar al papel las observaciones que se han obtenido tan penosamente.

Mojado hasta la camisa, y teniendo las manos heladas á tal extremo que casi no las podia mover, estaba obligado, sin embargo, á seguir con mi trabajo, mientras caminaba la tropa.

A pesar de esto y de lo molesto del método, no deja de obtenerse la recompensa de tan duros trabajos, pues los resultados que se recojen son de regular exactitud, de lo cual he tenido la oportunidad de convencerme por medio de una observación poligonal que practiqué á la ida como tambien á la vuelta al sud de Codihue. Á pesar de ser la circunferencia del poligono de unas cuarenta leguas, la diferencia que resultó de las dos mensuras para los puntos extremos no era mas que de una legua, lo que en esa clase de observaciones es un error insigni-

ficante, tanto más cuanto que ese error hallado en el mapa provisorio del camino, en el mapa definitivo será menor aún con toda probabilidad.

Lo que eché de menos en esos trabajos fué un teodolito. A la verdad, es sumamente delicado llevar instrumento tan fino en semejantes expediciones, pues aún cuando fuera posible confiarle á un peon de toda confianza, no deja de descomponerse en el transporte, precisándose mucho tiempo para corregirlo. Si bien en los múltiples demás trabajos no me era de mucho uso, me hizo falta algunas veces, como ya lo tengo indicado, para efectuar una triangulación, desde la cima de unas sierras de bastante elevación, que ofrecían un buen punto de vista en todas direcciones.

Podrían esas mensuras, no obstante no tener valor, mientras estén aisladas, formar mas tarde un material apreciable, cuando se dé más estension á trabajos científicos de esa clase. Son tanto mas necesarias esas triangulaciones cuanto que la cartografía de aquellos países es muy defectuosa aún.

Las faldas orientales de las Cordilleras entre los grados 35 y 38, adolece en los respectivos mapas de errores considerables. Es errónea así mismo en puntos principales la hidrografía del Rio Salado, Rio Malargüe, Rio Grande y Rio Barrancas, siendo la consecuencia de ello que las sierras en los mapas se encuentran modificadas á tal extremo que casi es imposible reconocerlas. No es mas correcta la representacion de las lagunas Carilauquen y Llanianelada,—si es que aquella laguna no se ha omitido del todo comó sucede en algunos planos. Son igualmente muy defectuosos los mapas de los alrededores del Neuquen superior, cuyos parajes siento mucho haber podido visitar por falta de tiempo.

Hay allá, como tambien en la parte superior del Rio Grande, un campo fecundísimo para el explorador, y pienso extender hácia ellos mis investigaciones tan luego como pueda hacerlo.

En cuanto á la parte mas meridional, de nuestra expedicion, situada entre los grados 38° y 40°, el mapa de

los territorios de Limay y Neuquen por Jorge Rohde que es bueno y exacto, nos prestó valiosos servicios.

No es éste el lugar conveniente para entrar en una descripción detallada de los resultados topográficos de la expedición, pues éstos se podrán conocer por el mapa del itinerario que no tardará de publicarse.

Las observaciones hechas en la Gobernación del Neuquen ya han servido de base para la publicación de la hoja respectiva por el Instituto Geográfico Argentino.

Con sus apariencias modestas estos itinerarios, son sumamente apreciables para el progreso de la cartografía, máxime cuando se trata de territorios tan desconocidos como el que nos ocupa é importan más que la publicación de mapas pomposos sobre países, que acaso el viajero nunca alcanzó á ver, ó acerca de los cuales no ha tomado informaciones siquiera.

Al mismo tiempo de trazar el itinerario, medí las alturas de los puntos más importantes, á cuyo objeto hice uso de tres aneroides, mi instrumento principal era el más grande N° 472—Apel Göttingen—con termómetro para medir las alturas más altas.

Lo llevaba envuelto en un poncho en una de las alforjas para preservarlo de los golpes. Como control me servia de dos pequeños instrumentos á los que envueltos tambien traia conmigo en las pistoleras, para tenerlos siempre á mano cuando los precisara. Seria completamente inútil hacer observaciones con un solo instrumento; es indispensable por lo ménos un instrumento de control para poder darse cuenta de las perturbaciones á que el primer instrumento siempre está espuesto. Y como frecuentemente es imposible averiguar cual de los dos está descompuesto, para completa seguridad hay que llevar dos instrumentos de control, siendo éste el único medio de eliminar los errores. Antes de partir hicimos examinar mediante un barómetro de mercurio los instrumentos por el Sr. Dr. Oscar Doering, en la oficina meteorológica de Córdoba, examen que se repitió por el Dr. Boshardt en Mendoza. Para mayor seguridad siempre apunté los resultados de los tres instrumen-

tos, observando á la vez la humedad y temperatura del aire por medio de un priorómetro de rotacion. En los lugares de demora se practicaban éstas observaciones por lo menos dos veces al día. En todo he determinado las alturas de unos trescientos puntos. A la vuelta pude estudiar por segunda vez la altura de muchos puntos, teniendo la satisfaccion de notar que los dos pequeños instrumentos no se habian descompuesto casi, mientras que el grande funcionaba muy mal. Supongo que éste último se ha desarreglado, á causa de un golpe que recibió en el valle del Río Malargue cuando subimos un cerro; cuyo desarreglo constaté al volver al campamento, comparando dicho instrumento con los dos restantes. Desgraciadamente ésta perturbacion no era constante, sino que desaparecia poco á poco durante el viaje subsiguiente, sin embargo al compararlo de nuevo, á nuestra vuelta á Mendoza, con el barómetro de Mercurio, constaté un error considerable (Corr. + 13^m). Por consiguiente todas las observaciones hechas con éste instrumento tienen poco valor, lo que es lamentable sobre todo referente á las grandes alturas, donde los pequeños no podian usarse. Sentí no tener otro barómetro más para reemplazar al grande, convenciendome una vez más, cuan inútiles son las observaciones hechas con un solo instrumento. En cuanto á los pequeños instrumentos constaté á nuestra vuelta á Mendoza, que su marcha no se habia alterado. Enfin, pienso haber determinado esas alturas con la exactitud aproximativa, que es compatible con el uso del aneroides para tal objeto.

Es una lástima que no haya tenido un hidrómetro para obtener resultados más exactos aún.

Si hubiera grandes diferencias entre mis observaciones y las de otros, dejo al criterio de los lectores juzgar cuales observaciones merecen la preferencia, limitándome por mi parte á indicar, como acabo de hacerlo, de qué instrumentos me he servido y que método de observaciones he practicado.

Las determinaciones exactas de altura por medio

del barómetro de mercurio, tienen por cierto un gran valor científico, y por ello tanto se recomienda hacerlas; pero, como por otra parte se tropieza con serias dificultades al efectuarlas amén de que no son necesarias para la compresión de un relieve limitado, he creído más oportuno prescindir de ellas. Por lo demás en la mayor parte de los problemas geográficos que requieren una determinación de alturas como cuando se trata de investigar la altura de un río ó la altura de un cerro, relativamente á un valle, entran en cuenta las alturas relativas para las que los resultados obtenidos por el aneroide son suficientes; y es en ellos pues que se basarán mis perfiles geológicos.

La ciencia no se contenta con constatar la existencia de los objetos y sus agrupaciones en el espacio, ella va más lejos y quiere resolver la cuestión del ¿porqué? de todo lo existente. Pues bien, no es posible comprender un relieve y explorar los acontecimientos que han cooperado á la formación de sus partes, sin hacer para ello exactos estudios geológicos. Es de ellos que me ocuparé en esta segunda parte de mi informe.

Poco tiempo atrás, todas las faldas orientales de la Cordillera entre el río Diamante y río Negro eran todavía casi en su totalidad tierra incógnita para el geólogo.

Si bien varias expediciones militares han cruzado aquel territorio en todas direcciones, y los comisionados de mensuras despliegan su actividad doquiera, se ha hecho muy poco aún para la exploración científica de aquellos parajes. Sería de desearse que con este único objeto se nombrasen comisiones, ó que se mandara allí á algunos agrimensores con el cometido especial de estudiar aquellas tierras. Con pocas instrucciones les sería posible traer á la ciencia un material abundante y si se pudiera conseguir que algunos exploradores científicos tomaran parte en esas expediciones, estaría asegurado á tal empresa un éxito muy satisfactorio con respecto á los pocos gastos que entrañaría su verificación.

Tan solo en estos últimos tiempos Ave Lallemand (*Expedición minera á la Cordillera de los Andes*) ha aclarado algun tanto las profundas sombras que cubrían las Cordilleras á la vista del geólogo. De todos los viajes anteriores hechos á aquellas tierras, el único que merece ser mencionado es el de Stroebel (*Viaggi nell' Argentina meridional negli anni 1855 1867*) quien saliendo de Curicó en Chile y pasando por el Planchón y San Rafael siguió hasta Mendoza.—Las observaciones geológicas de Pissiz son sin valor alguno.—A Ave Lallemand le cabe el mérito de haber demostrado primero la existencia de la formación jurásica hasta la altura de Codihue. Es de sentirse que sus observaciones se limiten á la capa que contiene fosiles mientras que la edad de las capas que forman su base queda problemática, lo que se esplica perfectamente si recordamos que los puntos que el visitaba no eran de caracter apropiado para aclararle sobre esa cuestión.

Para la geología de las Cordilleras una exacta clasificación de las formaciones eruptivas es de la mayor importancia, debiéndose aconsejar á los viajeros, que no son petrógrafos, desistan de la clasificación de las piedras eruptivas. Mas conveniente es que manden todo el material á un petrógrafo; de lo contrario su trabajo tendria por único resultado aumentar aún la confusión que reina en los informes sobre la geología de las Cordilleras. Lo mismo se puede decir al geógrafo que no se ocupa de geología sino de paso; porque él, solo, nunca logrará adquirir ideas acertadas sobre la formación de los parajes que ha visitado y por lo tanto le faltará la base para hacer conclusiones exactas acerca de la dirección y formas de las sierras, valles, lagos, así como de su formación, y no será capaz de comprender á fondo el relieve de ellos.

Es preciso entregarse á un trabajo lento y exacto, y muchas exploraciones científicas tendrán que llevarse á cabo y muchos años más han de pasar antes de que se tengan nociones medianamente exactas sobre la formación de las Cordilleras.

En todas las exploraciones geológicas hay que tener por primer principio, que nunca se informe sobre cosas que uno no ha visto y que se confiese con franqueza cualquier duda, — á que las observaciones pueden dar lugar.

La costumbre de construir mapas de territorios extensos, cuando no se ha explorado mas que una pequeña parte de ellos, la que se toma siempre por base para sus aserciones, revela la buena intención de dar una idea general acerca de la extensión probable de esa formación, pero no por eso deja de ser nociva en la mayor parte de los casos, puesto que puede trastornar á los exploradores futuros y trabarlos en sus trabajos. En tal caso debería por lo menos indicarse lo problemático de esa formación mediante distintos colores en el mapa. Guiándome por las consideraciones expresadas trataré de describir en el párrafo próximo las condiciones geológicas de los territorios que hemos atravesado registrando en un mapa geológico con perfiles los resultados obtenidos durante nuestra expedición. Prescindiendo por de pronto del territorio al sud de Codihue, desconocido aún por completo, consideraba de la mayor oportunidad explorar ante todo la Sierra de S. Rafael, la serranía del Cerro Nevado, la Cordillera de Margüe hasta el Rio Grande y sus ramificaciones meridionales, situada entre el Rio Grande y Rio Barrancas en la esperanza de poder de esa manera resolver algunos de los más importantes problemas geológicos, con respecto á los nombrados lugares. Segun todas las probabilidades la misma formación de las Cordilleras de Mendoza y las Anti-Cordilleras se volverá á encontrar hácia el sud. Hubiera deseado hacer una excursión para averiguar este hecho, pero como por falta de tiempo no pude hacerla efectiva, tenia que contentarme con el estudio detenido del libro de Stelzner (*Beitrag zur Geologie Argentiniens*) en que trata este punto.

Impulsóme la lectura de este libro á buscar la solución de varios problemas planteados en él, los que hasta entonces, no habian sido resueltos aún, ó á lo menos de una manera suficiente.

Mi esperanza de encontrar la formación Silúrica en el Cerro Nevado no se realizó. Entran en su formación piedras areniscas, pórfidos de cuarzo trachitos y basáltos; las faldas occidentales empero cerca de Fundrigna son de pizarras, de inclinación vertical. Es este el punto más meridional, en que hasta la fecha se ha observado la formación silúrica.

La grande cantidad de piedras areniscas, de edad muy dudosa, al pié de las Cordilleras, de cuyas piedras forman parte tambien las que Avé-Lallemand ha descrito, formaba el segundo objeto de mis investigaciones. Junto, pues, con estas piedras areniscas encuéntrase en varios puntos pórfidos de cuarzo y diabas de olivin, los que, en caso de que lograrse encontrarlos podrían servirme de base para determinar más exactamente la edad de las piedras areniscas. Pues bien: en la Sierra de San Rafael y en el Cerro Nevado he encontrado pórfido de cuarzo muy desarrollado, y por otra parte he hallado diabas de olivin en el valle de la parte superior del Rio Grande: material suficiente para aclarar esa cuestion.

Como la parte media del Rio Grande desde la embocadura del Arroyo Potimalal hasta el Rio Barrancas ya ha sido visitada por Avé-Lallemant, mi tarea era penetrar mas al interior de la Cordillera entre el Rio Grande, Rio Barrancas y Pontimalal. Constaté por mis exploraciones que estas regiones tambien se componen, abstraccion hecha de las piedras eruptivas, de capas jurásicas y piedras areniscas.

Uno de los fenómenos mas interesantes de la geología de las Cordilleras, son las piedras graníticas eruptivas, á las que Stelzner ha dado el nombre de «piedras andinas.»; sobre la edad de ellas no existen sino algunas escasísimas observaciones. He podido constatar un desarrollo grandioso de esta formación en la Cordillera de Malargue entre el Rio Malargue y el Rio Salado, lo que constituye una nueva prueba de que son de edad post-jurásica. Avé-Lallemant ya ha observado que las piedras, trajéticas, antesilicas y basálticas y detritus de ellas predominan en estos parajes; pero por desgracia

la clasificación de estas piedras aún no se ha llevado á cabo de una manera satisfactoria y acerca de su relativa edad todavía carecemos de observaciones.

Abrigo la esperanza de que aquel rico material examinado microscópicamente y agregándose á él mis propias observaciones sobre las condiciones de yacimiento puedan arrojar luz bastante sobre muchos puntos oscuros hasta hoy.

Mi buena suerte me dió á conocer en el volcán Copague uno de los últimos testigos de la actividad volcánica, completando así la serie de mis observaciones, empezando por las piedras eruptivas mas antiguas y remontando hasta las de mas reciente fecha. Al comparar al volcán Copague con otros volcanes mas modernos diríase que es un anciano debil cuya vida tan solo se manifiesta por las últimas respiraciones fatigadas. Unas exhalaciones de vapores de agua caliente é hidrógeno, así como numerosos manantiales de agua hirviente son los últimos restos que han quedado de una grandiosa actividad volcánica de los tiempos pasados. Estos manantiales que llevan el nombre de *Baños de Copahue*, gozan de muy buena fama y no puede caber duda de que la merecen. Situados como están en las inmediaciones del proyectado ferro-carril transandino en medio del hermosísimo valle de Trotope engalanado de pintorescas Araucarias, puede uno sin aventurarse asegurarles un espléndido porvenir.

Referente á volcanes apagados, tengo que decir que visité el volcán Tromen, en frente del cual, como tipo de un volcán homogéneo, encontré el volcán Ponotregua, situado al este del Cerro Nevado, y coronado de un cono formado por escorias de basalto y cenizas atravesadas por vetas radiadas de basalto, representando por lo tanto un volcán basáltico estratificado.

Es sabido que estos volcanes son escasos y yo no tengo conocimiento de que se haya descubierto otro en la República Argentina.

Al siguiente viaje de Codihue á Junin de los Andes, atravesando por territorios que nunca han sido explo-

rados, me fué dado constatar en primer lugar la continuación de la formación jurásica, así como de las piedras areniscas en las capas inferiores. El curso superior de los Arroyos Covuncó, Picun-Leuvú y Cataluin corta capas jurásicas.

Cerca de la embocadura del Cataluin en el Rio Aluminé observé por última vez las capas jurásicas. Desde aquel punto siguiendo el Aluminé rio abajo y hacia el Este, del lado del territorio de los lagos, se opera un cambio importante bajo todos los puntos de vista. En el valle del Aluminé y sus afluentes á la derecha hay una formación más nueva— así por lo menos fué en la parte que he visitado— cuya formación considero como equivalente á la formación pampeana.

Como está cubierta de basaltos tal vez por su intermedio podría llegarse á conclusiones importantes sobre la edad de la formación pampeana.

Es de alto interés tambien el hecho de que en la parte superior del rio Cataluin y al Este del mismo se encuentra la formación arrasica de esquistas de mica. Afirma la gente, y entre ella un minero muy capaz y fidedigno de San Rafael, que en uno de los arroyos perteneciente á este territorio se ha encontrado oro.

A juzgar por la formación de aquellos parajes, tal aseveración puede muy bien ser verídica. Obsérvase así mismo que los lagos Lancar y Loló, y según todas las probabilidades, tambien el Huéchu Lauquen y los lagos situados más al Norte se encuentran rodeados por la formación de granito; mientras que al Este la reemplaza una formación más nueva, como ya he tenido ocasión de hacerlo notar.

La colección paleontológica de las capas jurásicas es muy abundante y contiene mucho de nuevo. Por de pronto me limitaré á enumerar las especies más importantes de los fósiles. Son las siguientes: *Gayphaca*, *Ostrea*, *Peiten*, *Perna*, *Pirna*, *Posidonia*, *Modiöla Aria*, *Nuiula*, *Trigonia*, *Astarte*, *Prolado nua*, *Pleuromíga*, *Ceriffrium*, *Turrítella*, *Rhynchonella*, *Terebratula*, *Ammoniles*, *Belemnites*, *Serpula*, *Restos de lidariten*, *Anthozoa* y *Bay ozoa*.

En las subjurásicas areniscas hallé con suma frecuencia madera petrificada y hasta troncos enteros de árboles. — Empezé mi exploración por estudios nuevamente topográficos de los territorios que atravesámos; agregé á ellos observaciones geológicas y di fin á mi tarea construyendo el relieve, que reúne y esplica los resultados adquiridos por los dos expresados caminos.

Antes solía darse un descripción de los fenómenos físicos de nuestro globo, tal cual estos se presentaban á la vista, sin preocuparse del ¿porqué? de las cosas; hoy día, con la revolución que experimentaron todas las ciencias naturales, se ha cambiado por completo aquel método de indagación, y el porqué ha llegado á ser el eje de la exploración moderna. En geografía se ha adoptado tambien el nuevo principio genético, y actualmente al geógrafo explorador ya no se le permite limitarse á una descripción exacta de las montañas, valles, lagos, en fin de lo que vió, sino que en primer lugar tiene que darse cuenta del porqué de todo eso, explicando el origen de su formación. Si bien el explicador queda muy lejos de resolver todas las preguntas interantísimas que puedan presentársele, le será dado por lo menos acarrear algunas piedras para el grande edificio, cuya construcción ha ideado la ciencia geográfica de nuestros tiempos. Pasarán aún muchos años ántes de que comprendamos en todos sus detalles aquel intrincado relieve de las Cordilleras, pues es imprescindible para ello que se adquieran exactos conocimientos geológicos de toda la formación, lo que no se realizará muy pronto.

Dejando á un lado mil preguntas á que el explorador debe procurar hallar la contestación, eran particularmente dos problemas de carácter general cuya solución me habia propuesto, á saber: el origen de las diferentes formas en el relieve que presentan los valles y los lagos, de los que trataré más adelante en un capítulo especial. Por ahora tan solo diré de paso que las evoluciones que originaron el relieve de las Cordilleras, haciendo abstracción de los levantamientos causados por fuerzas

volcánicas, se deben á formaciones de hendiduras y á derrumbamientos. A esos acontecimientos deben su origen la mayor parte de los valles como por ejemplo el del Rio Grande (á lo ménos en su parte superior), Neuquen, Rio Agrio, Cataluin y Aluminé. Casi pudiera decirse que estos rios corren por unas hendiduras más ó menos abiertas y que corren en sentido paralelo á las Cordilleras. Es probable que este sistema de hendiduras siga hácia el Sud y se pueda observar hasta el estrecho de Magallanes.

Acaso los territorios de los lagos Viedma, San Martin y Argentino, explorados últimamente por el Sr. D. Carlos Moyano, deben su origen á aquellas hendiduras. Afirma el Sr. Moyano que estos lagos se encuentran en una depresión que probablemente se prolonga considerablemente al Norte y al Sud; siendo encerrada esta depresión por una cadena eruptiva y la Pre-Cordillera; pero no expresa el explorador qué origen puede tener tal depresión, ni trata de explicarla. Quizá sea originada por una formación considerable de hendidura, lo que me parece tanto más probable cuanto que se encuentra en medio de una cadena eruptiva y la Pre-Cordillera cuya formación es distinta, pues esta clase de hendiduras acompañan casi siempre semejantes formaciones serranas. Pero, aún cuando hubieran existido esas hendiduras, no habría aún completa seguridad de que á esta circunstancia exclusivamente se debe atribuir la existencia de aquellos lagos, siendo que otros factores, que á menudo no es fácil conocer pueden haber tenido grande influencia en su formación. Debo suponer, no obstante, que el Sr. Moyano ha tenido en cuenta todas esas eventualidades al estudiar la formación de aquellos lagos, y por lo tanto no tengo inconveniente en considerar acertada su teoría.

Por fin, me permitiré agregar unas pocas palabras acerca de mis observaciones meteorológicas, las que comprendian nebulosidad, viento, caidas de agua, humedad, tormentas, etc. Á la verdad, estos apuntes de viaje sin demorar uno mucho tiempo en un lugar, á pe-

nas tienen valor para la meteorología y yo tan solo los he hecho porque no se sabía al respecto nada absolutamente de aquellas regiones. De mayor interés serían tal vez los datos, que nos dieron los habitantes sobre el clima en general, de aquellas regiones, cuya parte septentrional difiere muchísimo de la meridional al respecto; modificando esa diferencia de una manera muy remarcable las condiciones del suelo y su producción.

Este contraste se presentó á nuestras miradas bruscamente y sin transición. Habíamos caminado durante meses enteros en los escombros de las Cordilleras, donde muy raras veces encontramos algún paraje verde, cual vacío en el desierto, y si bien nos sentíamos alentados por el anhelo de exploración que recompensa al viajero al observar la naturaleza, por más monótona y árida que sea, nuestra alma no dejaba de entristecerse al reconocer que aquellas regiones serían una tierra perdida para los nobles fines de la civilización humana. Pero en qué regocijo y júbilo se trocó nuestro abatimiento cuando entramos en el territorio de los lagos al Este de Junin de los Andes! No eran tan solo aquellos soberbios manzanos cubiertos de frutas riquísimas, ni la preciosa sidra que nos brindó el Casique Curhuinta, lo que llenaba nuestro corazón de alegría; más que todo nos admiraba los tupidos bosques de hayas y el color verde claro de los prados. En fin, para decirlo en una palabra, era nuestra querida Alemania, que encontrábamos de este lado del Océano; y á la vez nos entusiasmaba la idea de que en tiempos no muy distantes quizás estos lugares brindarían felicidad y bienestar á millares de hombres.

* Con eso doy fin á mi informe preliminar, reservándome tratar detenidamente la Geología, Topografía y Meteorología de los países que hemos atravesado, tan luego como el examen de los materiales recogidos se haya llevado á cabo.