



## LA CORDILLERA CHILENO-ARJENTINA (1)



Solo un estudio jeolójico puede resolver las relaciones orográficas, sencillas en apariencia, pero en realidad complicadas, de la parte norte de la República Arjentina; i aunque los trabajos realizados por mí hasta hoi dia, lleven el sello solo de grandes viajes de reconocimiento en este punto de vista, con todo me han permitido formar una idea exacta de las cordilleras que merecerá ser considerada una novedad, i que en sus grandes rasgos será la espresion de la verdad.

Con este objeto i para la debida intelijencia de lo que voi a

---

(1) La *Revista de la Sociedad Jeográfica de Berlin* publicó, en su tomo XXVII, cuaderno IV (1892), un estenso artículo de jeografía americana, cuyo título es el siguiente: *Los portillos de la cordillera entre la República Arjentina i Chile desde el grado 26 hasta el 35 de latitud sur.*

El autor de este artículo es el doctor Luis Brackebusch, cuyo reciente mapa de la República Arjentina le ha dado notoriedad científica. Acerca de este mapa i de su autor se ha publicado un estudio analítico en el número anterior de los ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE, páginas 381-392.

Del artículo de la *Revista* traducimos ahora la primera parte, que es una descripción jeneral de una porcion de la cordillera chileno-arjentina. Sin duda, el doctor Brackebusch no ha podido llegar a conclusiones definitivas. Él mismo no presenta su trabajo como un estudio completo, para lo cual se habrian necesitado esploraciones mas estensas i minuciosas que las que él ha

esponer, llamo la atención sobre el nuevo mapa de la República Argentina (1) que representa la constitución orográfica tal como he podido fijarla en los puntos capitales, en mis viajes en los años 1875 a 1888. Además, para agregar las rejiones que aparecen más al norte del grado 21 latitud sur, ruego al lector consulte el hermoso mapa Kiepert de la América del Sur o el último mapa de Stieler (2), en el cual solo no acepto las plumadas cruzadas de las montañas al este de Cochabamba, porque a mi juicio hai aquí una ondulación del terreno cuyo eje longitudinal coincide casi con la línea meridiana, de manera que todas las montañas al través de Sucre i Tarija hácia Jujuy i Oran (en la República Argentina) representan una serie de cadenas paralelas que en diversos lugares son interrumpidas por grandes rios como el rio Grande, Pilcomayo, rio Pilaya.

Prescindamos de todo el conjunto de montañas al oriente, e imaginémosnos el cordón de montañas desde Oruro que está bien marcado por los cerros Asanaque (5,133 m.), Michaga (5,300 m.), Chorolque (5,624 m.), cerro Granadas (por lo ménos 6,000 m.) hasta el nevado Chaco. Tenemos con esto la continuación de la *cordillera del este* (llamada en Bolivia *cordillera real*) que se estiende más al norte paralela a la costa del Pacífico en dirección de noroeste a sureste. Esta (v. mi mapa) se continúa por el nevado de Cachi, la cordillera de los Patos, los nevados del Diamante i los nevados de la Laguna Blanca, la sierra del Tolar (Mo-

---

podido practicar. Sin embargo, en la forma que tienen sus observaciones, ofrecen interés científico, i pueden contribuir a los progresos de la jeografía i de la jeología en los dos países.

Así, pues, sin aceptar todas sus conclusiones, algunas de las cuales necesitan más prolija comprobación, publicamos este escrito para darlo a conocer a los lectores de nuestros ANALES. Tampoco podemos aceptar los términos intemperantes en que se espresa sobre la carta jeográfica del señor Pissis, términos que debieran estar proscritos de toda discusión científica, i que de ningún modo merece una obra que, a pesar de sus errores de detalle, es un verdadero monumento jeográfico.—(*El Traductor.*)

(1) Mapa de la República Argentina por el doctor L. Brackebusch 1/1,000,000; I (parte norte) lám. 9; II (parte sur) lám. 4. En comisión de la casa L. Friederichsen i C.<sup>a</sup>, Hamburgo. La carta jeológica del noroeste de la República Argentina aparecerá en poco tiempo más.

(2) Stieler Hand-Atlas, nueva edición, láminas 89-95 (1890).

rado, Colomé, Fraile), i se estiende hasta Tinogasta, volviendo a aparecer otra vez al sur a una altura de 4,000 metros como sierra de Velasco, para desaparecer despues poco a poco como sierra de los Llanos i sierra de San Luis, en la llanura baja.

Hasta los nevados de la Laguna Blanca esta gran cadena desde Bolivia es típicamente andina; i por eso en adelante la llamaré *Cordillera principal oriental del norte*. La *Cordillera principal occidental* se puede reconocer fácilmente en el mapa de Stieler. Se estiende a lo largo de toda la costa del Pacífico. Solo desde el norte de Atacama (en el Miño, 5,520 m) se aparta un poco mas de la costa i se estiende por el Licancaur (6,000 m), Miñiques (6,000 m), Llullailaco (6,600 m), Chaco, Bolson, Cerro Bravo, Volcan de Copiapó al Potro. A las cadenas paralelas occidentales que se estienden del Potro hasta Tronquitos al norte, San Roman ha dado recientemente el nombre de cordillera de Darwin, del mismo modo que a la cordillera que se estiende desde el volcan de Copiapó hácia el norte por Maricunga, Codoceo, cerro Bravo, Doña Ines, Bolson, Chaco, Los Sapos, Varas e Imilae, el nombre de cordillera de Domeyko. (Consideramos el trecho desde el volcan de Copiapó hasta el volcan Chaco como perteneciente a la cordillera principal occidental). Desde el Potro sigue por la cordillera del Inga, Taguas, Chivato, Bañitos, Deidad, Agua Negra, Tórtolas a la cordillera del Agua Negra, i en seguida a la cordillera de Doña Rosa. Desde aquí disminuye la altura considerablemente, de manera que en parte se halla casi completamente desprovista de nieve en el verano. Solo en las latitudes de mas al sur, se vuelve a cubrir de nieve a consecuencia del clima mas riguroso. Al mismo tiempo aparecen conos aislados de mayor elevacion mas al sur; pasa por la cumbre, el Tupungato, el Maipo al Planchon, i finalmente se pierde en frente de la rejion insular de la parte sur de Chile. Entre esta cordillera principal del este i del oeste, se estiende hasta los nevados de la Laguna Blanca la llamada alta *Meseta de Bolivia*, cuya parte sur desde el grado 23 ha sido tomada en posesion por Chile.

Pero la espresion meseta puede dar lugar a errores. No es de ninguna manera una superficie elevada plana, que se estiende entre las dos cordilleras principales, sino que otra vez te-

nemos aquí un terreno ondulado manifiesto, cuyos pliegues corren de sur a norte. Bajo el grado 27, latitud sur, se corta de repente la meseta mencionada i aparece en cadenas aisladas manifiestas. La primera es la sierra del Tolar (llamada erróneamente en los mapas Galumpaja, porque este es el nombre de un pequeño distrito), que ya hemos mencionado como continuacion sur de la cordillera principal oriental del norte en su trayecto sur con sus interrupciones respectivas.

En segundo lugar sigue la cadena en su mayor parte desprovista de nieve en el verano, formada de esquistas arcillosas, que principiando desde el Diablito corre por San Buenaventura, la Palca, las Planchadas hasta el cerro Negro i alcanza en el Famatima, cubierto de nieve, una altura considerable (6,200 m), para descender otra vez i desaparecer completamente un poco al sur del grado 30, cerca de Paganzo (pizarras antiguas cristalinas). Segun el lenguaje de los arjentinos, toda la cadena al sur de Buenaventura no forma parte de las cordilleras.

El cordon longitudinal que sigue al oeste, que está formado principalmente de pizarras cristalinas, comienza en el nevado de San Francisco, continúa en la sierra del Cazadero, el Potrero Grande (al poniente del Valle Hermoso de Vinchina) hasta la Sierra de Umango (Humango) i de ahí por Maz al este de Guandacol al cerro Rajado. En seguida presenta capas mas recientes en parte de la edad del "rhät," i mas i mas toma el carácter de una meseta, que se agrega al cordon del Famatima i se estiende al poniente de Ischigualasto a la sierra del Peñon (aquí otra vez se encuentran pizarras cristalinas antiguas), Chaves i de la Huerta. Esta cadena casi se pierde completamente en la planicie, pero se levanta otra vez mas al sur en las sierras de Guayaguas, Cantantal, Ormijadas, Gigante i remata en el Alto Pencoso, en las llanuras de la provincia de San Luis. En toda esta cadena no se observa vestijio alguno del carácter de la cordillera andina. La cadena que sigue al oeste comienza al suroeste del nevado de San Francisco. Es formada de pizarras i continúa en los nacimientos del Cazadero, el Alto Machaco, Cumichango, Leoncito, Descubrimiento, para disolverse en una serie de cadenas paralelas, de las cuales la que está mas al este, llamada sierra de Villicum, se estiende a San Juan, mientras

que la elevacion principal está en la sierra del Tigre, (no sé si pertenece aquí el cordon aislado, llamado Pié de Palo; probablemente es solo una ramificacion de la sierra de la Huerta) en la sierra del Tontal i Paramillo (1).

Todo este conjunto llamado por Stelzner «Ante-cordillera», por Burmeister «Pro-cordillera» i «Contra-cordillera», por Strobel «Pre-cordillera» (nombres que solo tienen un valor local, motivo por el cual me parece inútil una discusion sobre la preferencia de uno de estos nombres), remata cerca de Cacheuta, al sur de Mendoza; pero probablemente continúa en las montañas al este de San Carlos i mas al sur de San Rafael en las cadenas del nevado i Cachahuen, Anca Mahuida, sierra Valcheta i sierra Jeneral Roca. Tampoco toda esta cadena se considera como parte de las cordilleras.

Mas al poniente del nevado de San Francisco viene del norte una cordillera (llamada por San Roman cordillera de Claudio Gay), que muestra al principio rocas volcánicas, i continúa por Tres Cruces i Patos, el nevado del Bonete, el Estanzuelo, el Peñon (desde aquí granito con fragmentos de esquitas arcillosas), por los Pastos Amarillos hasta el alto del Cachipaya. Con esta cadena se junta al poniente una altiplanicie, que se puede observar desde la Laguna Brava (que ya forma parte de la cordillera) en una estension de 500 kilómetros al sur. Los llanos de Lagunita Verde, Santa Rosa, San Guillermo, Chinguillas, Tudum, Tocota, Calingasta, Yalguaraz i Uspallata no son otra cosa que la continuacion de una gran altiplanicie que solo de vez en cuando es interrumpida por grandes rios (rio Blanco, San Guillermo, Palca, curso inferior de los reunidos rios de la Sal i del Valle del Cura, Castaño i Calingasta) que se han abierto un cauce (cañon) profundo. Está cubierta en grandes estensiones de gruesas capas de arena (ripios?), algunas colinas aisladas se levantan por aquí i acullá, i solo donde estos rios o sus afluentes siguen un curso torcido en los cajones, jeneral-

---

(1) Bajo el punto de vista jeológico tal vez será mas exacto considerar como continuacion de esta cordillera la serranía de montañas que principia desde el cerro Overo i se estiende al traves de los cerros Bayos, Nuco, Chacay, Minas, Vutamallan i Paulauco.

mente mui angostos, se reconocen las formaciones de la base propiamente tal (granito, pórfiri de cuarzo, sedimentos paleosóricos i mesozoicos).

Esta altiplanicie, que es uno de los fenómenos mas interesantes de la América del Sur, i al mismo tiempo de un gran interes para la arqueología, porque todavia hoi dia se puede reconocer el célebre camino de los Incas, en parte empedrado, del cual se servian los poderosos soberanos del Perú en sus viajes al sur, debe tal vez su existencia a un poderoso accidente tectónico cuyas causas mas precisas solo revelarian numerosos trabajos de detalle. Bajo este punto de vista, los estudios hechos por mí son solo estudios de introduccion, porque primero he tenido que investigar el carácter jeológico en jeneral de las montañas que se estienden al este i al oeste, i fijar la direccion del declive que en adelante (por el camino de los Incas) llamaré *Meseta de los Incas*. La parte norte corresponde al curso del rio Blanco, que vierte sus aguas al este del Rodeo, al traves de un profundo valle transversal en Jachal, la parte sur al rio Calingasta (respect. Castaño), que atraviesa igualmente la cadena del este en un profundo cajon transversal hácia San Juan. Entre los dos sistemas de rios, la altura de la meseta llega a cerca de 2,500 metros. He recorrido los dos valles, pero no he arribado todavia a una solucion satisfactoria sobre su formacion. La quebrada de Jachal tiene una lonjitud de 20 kilómetros; i como el rio en la entrada (cerca de las Trancas) está cerca de 1,630 metros, i a la salida (en Pachimoco) cerca de 1,380 metros de altura, tiene una caida de 250 metros mas o ménos (término medio, por lo tanto 1:80), al paso que la altura de la línea anticlinal del cordon que atraviesa es aproximadamente de 3,000 metros. Por otra parte, la quebrada de San Juan tiene 30 kilómetros de lonjitud i a la entrada del rio (Isla) tiene 1,300 metros de altura, i a la salida propiamente tal del valle transversal (el rio corre todavia cerca de 30 kilómetros mas al sur, ántes de torcer su curso por segunda vez al este para atravesar otra montaña), en Yoca, 1,100 metros de altura, i por lo tanto una caida de 200 metros o término medio 1:150. La altura de la línea anticlinal de la cadena atravesada (continuacion directa de la anterior) tiene aquí mas o menos 3,300 metros.

Ni en el uno ni en el otro valle aparecen rocas volcánicas (las montañas estan formadas de esquistas arcillosas paleozóicas i de cales de moderna formacion) lo que como otras veces suele aparecer, i se podría explicar como un fenómeno concomitante de una ruptura tectónica. Las quebradas menores que bajan en ambos valles, al norte i al sur, dejan ver las mismas capas mezóicas que forman, aunque solo en parte, el fundamento de la meseta de los Incas.

Considero que esta última ha sido cubierta de ventisqueros en una época anterior. Las formaciones de gruesas capas de arena o piedra que yacen encima, son seguramente restos de las antiguas morainas del fondo, lo que comprueban las formas angulares de los fragmentos de roca. El enorme ventisquero ha debido estar suspendido a la entrada de los valles trasversales; i ha sido la causa de la erosion de ellos. Gran parte de las morainas fueron sin duda arrastradas por el agua corriente por las quebradas, cuando el ventisquero se retiraba poco a poco a las montañas superiores—veremos que todavía se encuentran restos—i estos materiales se han depositado en forma de terrados de ripios grandes, que se encuentran al norte i al sur de San Juan en gran cantidad (algo semejante ha ocurrido en Mendoza i mas hácia el sur). Sobre este último punto véase a Stelzner apuntes etc. I, página 285 i siguientes.

Al este de la meseta de los Incas se levanta la *cordillera propiamente dicha*, que a su vez se divide en *cordillera del este* i *cordillera del oeste*. Desde el cordon de Tres Cruces (continuacion de la cordillera de Claudio Gay de San Roman) se estiende, formada en su mayor parte de pizarras arcillosas i granito resp. de porfiro, la cordillera del este de esta parte sur de los Andes de la América del Sur por el nevado del Veladero (llamado «Vidal Gormaz» por San Roman), la cumbre de las Barrancas Blancas i el Fandango hasta las alturas de Brea, Carachas, San Guillermito, el Fierro, Salado, Colanguil, Conconta, Olivares, Ollita, Manrique, Totorá, Ansilta, Aldeco, Espinacito, Tigre i Aconcagua, Picheuta, Paula, Plata Portillo (oriental), Cruz de Piedra i la Iglesia. Si el cordon arriba mencionado, desde el cerro Overo hasta el cerro Palanco, se considera como continuacion propiamente tal de la cordillera del

oeste, en ese caso la cordillera del este terminaría en el río Atuel.

La altura de la línea anticlinal de la cordillera del este es en parte mayor que la de la cordillera del oeste o cordillera limítrofe, que forma la línea divisoria de las aguas. El rey de los cerros de la América, el Aconcagua (cerca de 7,000 metros de altura) está situado en una meseta de union entre ambas cordilleras, i no pertenece a ninguna de las dos.

Mas arriba ya hemos hablado de la cordillera del oeste o de límite. Agregaremos todavía algunas palabras sobre la separacion hidrográfica de las dos cordilleras.

Toda la estension entre las dos cordilleras principales del norte no tiene desagüe; un gran desierto con numerosas estepas salinas, lagunas i llanuras de arena se estiende entre las dos altas montañas.

Completamente distinto es el carácter de la depresion entre las dos cordilleras principales del sur que se acercan mucho mas que las del norte. Aquí solo son valles longitudinales mas o ménos angostos los que separan las dos cadenas, i en los cuales se reunen las fuentes de los ríos mas grandes del territorio, para correr hácia el norte o hácia el sur i para romper en seguida en una curvatura, la formidable cordillera del este, formando numerosos cajones llenos de cataratas, en su mayor parte inaccesibles (1). Estos valles, a su vez, se comunican por cordones trasversales, todos los cuales parecen ser transitables (mis investigaciones sobre este punto no han terminado aun), i permiten viajar sin obstáculo alguno a lo largo entre las dos cordilleras.

En el norte, el río Blanco corre en direccion sur, i se une al río Macho, muerto mas arriba de Puchapucha, que nace en el Potro i rodea los Mogotes en una gran curvatura siguiendo su curso primero al sur, i en seguida otra vez al norte. A lo largo de los valles que se le reunen desde el sur, hai un camino que conduce al valle del río de la Sal, que corriendo al sur recibe en

---

(1) No he tenido ocasion de pasar por ninguno de estos valles trasversales (para los caballos son inaccesibles), de manera que no puedo dar pormenores acerca de su orijen.



los Bañitos de la Taguas un río que viene del sur (río de las Taguas), i en Jarillal igualmente el río del valle del Cura que también viene del sur, para atravesar en seguida la cordillera del este. Si se anda a caballo hasta el término del valle del Cura, se puede, aunque siempre con alguna dificultad, llegar directamente a la rejion del oríjen del río Castaño. El afluente de este río, que está mas al sur, es el río Atutía que al principio corre en direccion sur, i despues de reunirse con otros tributarios (río Blanco, San Lorenzo, San Francisco, Melchor) rompe la cordillera de Ollita. Del río Atutía se puede llegar otra vez al gran valle de Santa Cruz, que todavía no ha sido explorado por mí, cuyo río, corriendo en direccion sur, forma un afluente principal del río de San Juan, despues de haber torcido su curso entre las cimas de nieve del Ansilta i Aldeco como el Río Colorado. Desde un tributario lateral que viene del sur del río mencionado, se llega a la rejion de nacimiento del río de los Patos, que al principio corre también en direccion sur, i pasa serpenteando entre el Espinacito i el Aconcagua. Desde los afluentes meridionales del río de los Patos, se puede llegar a través de la altiplanicie llamada Mesa del Volcan (al este del monte aislado Aconcagua) al río de Mendoza; i desde éste, pasando por el valle del río Tupungato que viene del sur al Tunuyan que corre en direccion sur i que rompe la cadena del Portillo. Desde uno de los tributarios meridionales del último de estos rios, talvez desde el Duraznito, se podrá llegar a la laguna del Diamante, de la cual sale el río Diamante en direccion sur.

De esta manera es posible viajar casi en línea recta entre dos cordilleras situadas a poca distancia una de otra, en su mayor parte cubiertas de nieve (1) desde el grado 28 hasta 35 latitud sur; por tanto siete grados de meridiano o cerca de 800 kilómetros sin encontrar (con escepcion de la Punta de Vacas) una habitacion, pero siempre agua fresca, leña i pasto en abundancia para el ganado, como asimismo rica caza de vicuñas i

(1) La formacion peculiar de la cordillera es la causa de que para viajar de la Arjentina a Chile casi siempre haya que atravesar dos cordilleras, a no ser que el valle del río que se abre paso al través de la cadena oriental sea transitable, tal como sucede en Agua Negra i en el río Mendoza.

guanacos, patos i gansos. Tenemos por tanto aquí un contraste con la gran meseta de los Incas. Las dos depresiones son formaciones fenomenales de primer grado.

Para poderse explicar la formación particular de estos valles de la montaña, debo agregar aun algunas observaciones geológicas. Pero como aquí no será mi propósito escribir un tratado de geología de las cordilleras (mi mapa geológico presentará un cuadro compendioso sobre esta materia), solo me limitaré a dar una idea jeneral, como así mismo al tratar de los pasos de la cordillera, i solo una que otra vez tomaré en cuenta las condiciones geológicas, sin entrar en pormenores.

La cordillera del oeste o de límite propiamente dicha (1), en su mayor parte está formada de rocas mezóicas (areniscas, cal, margo), que desde la formación del «rhäs» llegan hasta la formación cretácea. Estas capas, en parte abundantes en petrefactos, son atravesadas por numerosas vetas i diques de rocas eruptivas. Los porfiritos, dioritas, porfiritita diorítica, melafiro, diabaso i roca (?) amygdaloide, forman el grupo mas antiguo; a las que siguieron despues, andesitas anjíticas i amfibólicas, basaltos i en algunas partes tambien vidrios naturales (obsidiana, perlita, piedra pómez). Sobre todo las tobas de estas masas volcánicas forman grandes extensiones de la cordillera del oeste. Un lugar especial ocupan todavia entre las rocas eruptivas, los granitos de edad mas reciente, sobre todo las dioritas, las rocas andinas, «Anden gesteine», de Stelzner, que parece atribuir su oríjen al período terciario. Yo, por mi parte, he llegado a la conclusion de que parte de estas rocas son de la época mezóica; pero iria demasiado léjos en este trabajo al entrar en estas cuestiones.

---

(1) La cordillera chilena de la costa está formada de esquistas cristalinas antiguas atravesadas de rocas antiguo-plutónicas, sobre las cuales (segun Steinmann) se han depositado inmediatamente, es decir, sin que las capas paleozóicas formaran un estado intermediario, las capas mezóicas que se mencionarán mas adelante. Dentro de estas ultimas aparecen en muchas partes grandes pedazos de granito, resp. de diosita, pero que hasta ahora han sido poco estudiados. En caso de no formar parte de las rocas andinas de Stelzner, deben considerarse casi como restos de la montaña fundamental destruida por la denudacion.

Los jeólogos chilenos, sobre todo Pissis, han sentado las teorías mas extravagantes sobre la época i el oríjen de las enormes masas de rocas mezozoicas, teorías que estan en abierta oposicion con los hechos jeológicos. Segun estas teorías, la mayor parte de estas rocas serian primitivamente sedimentos, mostrándose toda la série de las formaciones jeológicas desde el cambrium hasta la cretaica. En seguida, dicen, que por un gran proceso de trasformacion se han cambiado estas poderosas masas en nuevos productos. De esta manera, estos famosos "porfirios estratificados" han sido introducidos en la literatura, i han seguido desempeñando papel mitológico.

Ya autores mas antiguos, sobre todo don A. Philippi, repetidas veces han llamado la atencion sobre la enormidad i extravagancia de esta teoría, i han criticado severamente el llamado mapa jeológico por A. Pissis, que con una audacia que asombra, fija límites entre las capas paleozoicas, dyásicas, triásicas, jurásicas i cretáceas dentro de las rocas sedimentarias i eruptivas de una misma clase i época. El que vino a dilucidar este asunto por primera vez, ha sido Stelzner, pero no pudo continuar sus brillantes estudios, iniciados con tanto éxito, por haber aceptado una colocacion en Friburgo, a consecuencia de la difícil situacion que se habia producido en el país.

Estudios mas importantes sobre este punto, debemos esperar de Stenimann, que despues de haber formado parte de la expedicion alemana del paso de Vénus en el sur de Chile, se dedicó por algun tiempo a los estudios jeológicos en las cordilleras de Chile i de Bolivia.

Al otro lado (al este) de los grandes valles longitudinales entre las dos cordilleras del sur, en lugar de la série de capas mezozoicas, de repente i sin que se encuentre vestijio alguno al oeste de ellas, aparecen rocas paleozoicas en parte ricas en petrefactos, que estan atravesadas de granito i pórfiros de cuarzo, i no muy raras veces se encuentran trasformadas en trapés, que partiendo de la alta meseta de Bolivia, participan principalmente en la composicion de la parte austral de la cordillera del este, de su ramificacion oriental, como asimismo del fondo de la gran altiplanicie situada entremedio. En seguida, mas abajo siguen rocas cristalinas antiguas (sobre todo de gneis i antiguas

de granito, pero entre éstas hai algunas formaciones aisladas paleozóicas), que llegando a Bolivia, igualmente forman una parte de las montañas, a las que he dado el nombre de Cordillera oriental del norte, i que mas al sur forman la parte principal en la composicion de las montañas bajas que se levantan escarpadas en las llanuras de la Argentina media.

En muchas partes, sobre estas formaciones cristalinas antiguas i paleozóicas, se han sobrepuesto capas mezosóicas cuya edad, en parte por falta de petrificaciones, no se ha podido averiguar. A los grupos de capas arcáicas, se agregan al este, en seguida, en la parte norte del territorio, formaciones paleozóicas grandes, nuevas, que a su vez dan lugar a yacimientos mas recientes mezosóicos (probablemente en su mayor parte cretáceos).

Volvamos otra vez a la cordillera principal oriental del sur; i resultará en primer lugar el raro fenómeno de que principiando por los elevados valles (al sur del grado 28 latitud sur) no se ha observado un solo yacimiento mezosóico, dentro de la rejion de las capas paleozóicas atravesadas por granito i pórfiro de cuarzo. El declive del Espinacito, donde Stelzner en la cima del paso, a 4,400 m. de altura, ha encontrado fósiles jurásicos, está situado al oeste del límite de los granitos). Solo aparecen al pié de la cordillera, en el borde occidental i en el fondo de la gran meseta de los Incas, i se pueden seguir observando hácia el este en tanto que haya montañas. Pero aquí ocurre otro fenómeno singular. Al paso que las formaciones mezosóicas que aparecen al occidente de la cordillera del este abundan en conchas marinas, en los yacimientos mezosóicos al este, hasta hoi día no se ha encontrado rastro alguno (1).

A mi me parece que estos hechos nos sirven para resolver el problema de la formacion de la parte sur de nuestro continente.

(1) Sobre este punto ya llama la atencion Stelzner (apuntes etc. I, página 118); solo que aqui habla únicamente de formaciones jurásicas. Yo me permitiria agregarle «marinas»; porque en los enormes yacimientos de areniscas que estan situados en las capas de la formacion del «rhät» que aparecen en muchos lugares (de agua dulce), los considero como formaciones continentales (por agua dulce e influencias eólicas) que corresponden en parte a la época jurásica.

A fines del período arcáico, Chile i la cordillera de la costa, formaban un continente, cuyo borde occidental principiaba a ser bañada por el mar paleozóico. Desde fines de la época paleozóica, la actual cordillera del este ha formado la costa occidental de la América del Sur, la cual tenia por delante, al occidente, una gran cadena de islas (semejante a las islas del sur de Chile). La cordillera del oeste o de límite de hoi día, se encontraba en la época mezosóica debajo el mar (algunas islas graníticas aisladas pueden haber salido de la superficie de las aguas). Por cualquier acontecimiento tectónico apareció poco a poco la cordillera del oeste o de límite (con mas de 5,000 m. de altura); pero la antigua costa dejó en los altos valles mas arriba nombrados sus rastros. La parte restante i mayor de la República Arjentina permaneció tierra firme. Durante el período terciario, una parte del continente (la rejion sur del Paraná i Patagonia oriental) principia a desaparecer debajo del océano. Esto lo comprueban las formaciones terciarias marinas que aparecen, i que solo se han observado aquí, pero no en otra parte en el interior del país (1). Despues del levantamiento posterior de estas rejiones del fondo del mar, resultaron las condiciones actuales de la costa de la República Arjentina.

Estas observaciones jeológicas jenerales seran suficientes para el lector. Ellas solo tienen por objeto dar una esplicacion de las particularidades jeológicas i topográficas de la parte de la cordillera de que hemos tratado, a las personas que no posean los

---

(1) Las salinas i lagunas saladas que aparecen en muchas partes del país, tauto en la llanura como en la parte elevada de las montañas, en tanto que se encuentran en la rejion de que tratamos, no tienen nada que ver con los yacimientos marinos de formación posterior. Si no fuera así tambien se encontrarían conchas marinas en los alrededores. Proviene en parte de capas mezosóicas que contienen sal (que han sido marinas en una época anterior) al otro lado de la cordillera principal oriental, cuyas cenizas han sido lavadas para separar las sales alcalies que contenían. De estas aguas salinas cuando llegan (o han llegado ántes) a lagunas estancadas, se precipita el cloruro de sodio o sulfato de soda, etc. Trataré de probar en otra parte que esto mismo puede aplicarse a las grandes salinas de las provincias de Córdoba, Catamarca, La Rioja i San Luis.

En el presente trabajo no me corresponde tratar mas detenidamente estas cuestiones i las que se relacionan con esta materia.

conocimientos jeológicos necesarios; i en parte corresponden a los deseos de uno de nuestros primeros investigadores, P. Güssfeldt, que en las páginas 208 i 209 de su obra *Viaje a los Andes*, llama la atención de los investigadores posteriores, observando que solo con un estudio sistemático puede resolverse el problema sobre la formación de las cordilleras.

Quizás también el zoólogo i el botánico me pidieran algunos datos sobre sus ciencias respectivas. Al primero le hablaría de vicuñas, guanacos, pumas, biscachas, chinchillas, armadillos i otros mamíferos, del cóndor, gansos silvestres, patos i palomas, loros i colibríes, de serpientes i grandes lagartos, de chinches, pulgas i otros parásitos. Al segundo, de yerbas de la cordillera i arbustos de las altas montañas que (en parte tienen su desarrollo principal debajo de la tierra) ofrecen al viajero la leña necesaria para calentar su cuerpo aterido de frío, i para preparar su frugal comida en las cordilleras. Pero solo podría comunicarles lo mismo que ya han referido otros viajeros anteriormente.

Los trabajos jeológicos i topográficos absorbieron de tal manera el tiempo en mis viajes en las cordilleras, que he tenido muy poco tiempo disponible para dedicarme al estudio de la naturaleza orgánica. Por otra parte, estos estudios solo podrían tener un valor secundario, pues solo zoólogos i botánicos de profesión pueden a este respecto ser útiles a la ciencia, porque son los únicos aptos para dirigir la atención sobre objetos que exigen un estudio más detenido.

