

DISTRIBUCIÓN DE LOS CENTROS VOLCÁNICOS

EN LA REPÚBLICA ARGENTINA Y CHILE

POR

RODOLFO HAUTHAL

El doctor Stübel dice en su trabajo «Sobre la distribución de los principales centros volcánicos en Sud América y de los cerros volcánicos que los caracterizan (1)»: «Necesitamos mapas que muestren la distribución geográfica de las regiones volcánicas con sus centros de erupción. pero no podemos hacer estos mapas, si no juntamos primero el material para un trabajo de esta índole.»

En las líneas siguientes he reunido un poco de este material con el que contribuyo á la realización del trabajo indicado por Stübel.

El mapa que acompaña el estudio de Stübel muestra vacíos y errores, principalmente en el territorio de las repúblicas de Chile y Argentina.

He hecho muchos viajes en servicio de la Comisión de límites con Chile y del Museo de La Plata, y creo que las observaciones, que he podido hacer en estos viajes sobre volcanes y fenómenos volcánicos, me han suministrado mucho material para llenar algunos de los vacíos y para rectificar algunos errores en el mapa de Stübel (2).

Si se compara el mapa mío, que acompaña estas líneas y que se refiere solamente á las regiones volcánicas de las repúblicas de Chile y Argentina, con la parte correspondiente del mapa de Stübel, se ve que los centros volcánicos, que se conocen hasta hoy en esta parte de Sud América, son mucho más numerosos.

En el mapa de Stübel, por ejemplo, la región entre el 26° y 34° latitud sud aparece libre de volcanes; en mi mapa, este vacío está reducido á la región entre el 29° y 31° latitud sud, y también este vacío es solamente aparente.

(1) STÜBEL: Ueber die Verbreitung der hauptsächlichsten Eruptioncentren und der sie kennzeichnenden Vulcanberge in Südamerika. — (Petermann's Mittheilungen, Bd. XLVIII, Heft 1, 1902).

(2) No conozco el trabajo y mapa del señor Wägler «Sobre la distribución geográfica de los volcanes» (Ueber die geographische Verbreitung der Vulcane); solamente he leído una relación en «Neues Jahrbuch». No sé entonces, en qué proporción los datos sobre Chile y Argentina corresponden á la verdad.

Tengo datos fidedignos de ingenieros de la Comisión de límites que demuestran que allí existen grandes volcanes; pero, como no conozco la posición exacta geográfica de estos volcanes, no los pongo en el mapa.

Con la desaparición de los vacíos, desaparece también una separación exacta geográfica de las regiones volcánicas; pero como por ahora no tenemos otro principio de clasificación, sea de carácter petrográfico ó geológico, no quiero abandonar el principio geográfico de Stübel y hago la proposición de reemplazar el nombre «región medio-chilena» por el nombre «región argentino-chilena».

Comienza esta región en el norte con el Licancaur (22° latitud sud) y se limita en el sud por una línea que, saliendo del Seno de Reloncaví (más ó menos á 42° latitud sud), pasa por entre los dos volcanes Tronador y Yate y sigue después la orilla sud del Lago Nahuel-Huapí, el Río Limay y el Río Negro.

Toda la región al sud de esta línea hasta el Cabo de Hornos formaría la «región patagónica», caracterizada por el hecho de que en ella las erupciones en forma de mantos inmensos juegan un rol mucho más grande que los cerros volcánicos.

Indico en el mapa la situación de estos mantos de lava, conocidos en muchas partes con el nombre de «escoriales», observándose, en verdad, que algunos ocupan una superficie más grande, así por ejemplo, entre el 45° y 50° latitud sud. Más tarde, cuando se hayan hecho otras observaciones, se podrá determinar la extensión exacta de estos escoriales.

Las observaciones hechas hasta ahora muestran, además, que se puede distinguir dos modos diferentes de formación de estos mantos. Unos, y estos prevalecen, surgieron de una manera muy tranquila y continua á lo largo de hendiduras, cuya anchura, á veces, no alcanza un metro, pero que se pueden seguir por muchos kilómetros; otros, más escasos, están en conexión con cerros volcánicos; pero dichas observaciones no son suficientes aún para hacer una separación completa en toda la región.

Creo que por el momento no es conveniente disponer todos los volcanes (las «señales trigonométricas de erupción» de Naumann y de Stübel) en grupos, porque nuestros conocimientos de los volcanes chileno-argentinos todavía presentan grandes vacíos. Solamente he formado grupos allí, donde la dependencia de un centro común de erupción es evidente.

No hice la separación de los volcanes apagados de aquellos que estuvieron en actividad en los últimos tiempos; separación que siempre debe ser relativa, pero indicaré cuáles de los volcanes están en estado solfático (según lo que conocemos hoy).

Me abstendré de hacer una descripción petrográfica de los productos volcánicos y también de una discusión de la teoría nueva de Stübel; sólo me concretaré á dar una enumeración geográfica de los centros vol-

cánicos hasta ahora conocidos, sea que se presenten como conos volcánicos aislados, como grupos ó series de volcanes ó como mantos.

Para que se destaquen mejor los volcanes, no daré en el mapa indicaciones orográficas, pero agregaré algunos ríos y lagos (los más principales) — en cuanto lo admite la escala del mapa — para que al fin desaparezcan definitivamente de los mapas errores tales como el origen del Río Deseado⁽¹⁾ en el Lago Buenos Aires ó el desagüe del Lago San Martín en el Lago Viedma⁽²⁾.

Creo conveniente agregar que mi enumeración no puede ser completa. Es seguro que investigaciones en Chile y la República Argentina aumentarán mucho el número de volcanes y mantos: de los primeros, especialmente en la parte septentrional de la región argentino-chilena, y de los últimos, en la región patagónica.

I

La región volcánica argentino-chilena

Incorporo la parte austral de la región volcánica «peruano-boliviana» de Stübel, desde el 22° latitud sud á mi región argentino-chilena, correspondiente al límite político.

Rechazo el nombre «región chilena», porque solamente la parte menor de los volcanes situados al sud del 22° latitud sud está en Chile. De los ciento cincuenta y cuatro volcanes, que enumero en esta región, apenas sesenta están en Chile, y si tenemos en cuenta los mantos de lava y que los grupos de volcanes en la provincia de Mendoza y en el territorio del Neuquén, solamente están marcados con un número, entonces la relación entre los volcanes chilenos y argentinos es de 1 : 3.

Acompaña, entre paréntesis, el número correspondiente á mi enumeración, el que le da Stübel en la suya; y donde conozco la altura, la agrego en metros:

Número 1. Sapaleri	5350 metros.
» 2. San Pedro	5700 »
» 3. Gliola	5600 »
» 4. Iama	5200 »

Estos cuatro volcanes colocados en una línea norte-sud, forman un grupo bien limitado.

(1) El nivel de este lago es unos 150 metros más bajo que la confluencia de los nacimientos del Río Deseado.

(2) El nivel del Lago San Martín es 40 metros más bajo que el del Lago Viedma.

Número 5. (81) Licancaur	6000 metros
» 6. Tocar	5620 »
» 7. Putana	5230 »
» 8. Honar	5460 »
» 9. Potor	5500 »
» 10. (82) Colache (no Colachi)	5670 »
» 11. Abra Grande	6150 »
» 12. Hecar	5540 »
» 13. Volcán	5600 »
» 14. (83) Lascar	5870 »
» 15. Barrial	5100 »
» 16. Overo	5730 »
» 17. Tumiza	5670 »
» 18. Lejia	5650 »
» 19. Agua Caliente	5720 »
» 20. Puntas Negras	5600 »
» 21. Meñiques	5900 »
» 22. Agua Caliente	5520 »
» 23. Cozor	5850 »
» 24. Capur	5260 »
» 25. Tala	5200 »

También estos veinte y un volcanes se pueden reunir en un grupo grande, que podría descomponerse en cinco subgrupos. Llama la atención que la mayor parte de estos volcanes están colocados en filas, como por ejemplo, los números 7, 8, 9, 10, 11 y 14 ó 12, 13, 15, 16. 20 y otros.

Los dos volcanes siguientes

Número 26. Rincón (al que ascendí el 24 de Marzo de 1893).	5450 metros.
» 27. Incahuasí	5860 »

forman un grupo bien limitado.

Número 28. Harracar.....	5050 metros.
» 29. Los volcanes de Tutul	5200 »

El número 28 es un volcán bien aislado; el número 29 forma un grupo de cinco volcanes chicos, colocados en una línea oeste-este, que separa la Salina del Rincón de la de Quirón.

Otro grupo muy bien limitado está formado por los volcanes:

Número 30. Antoco	5800 metros.
» 31. Quirncolo	5400 »
» 32. Volcán de Pastos Grandes	5250 »

Bien aislados están los dos volcanes gemelos número 33, al naciente del pueblo de Poma, provincia de Salta; son los volcanes los más orientales de la región argentino-chilena que conozco.

De los treinta volcanes que siguen no formaré grupos:

Número 34. Salín	4800 metros.
» 35. Pular	6340 »
» 36. (84) Socampa	6080 »
» 37. Cerro Blanco	5500 »

Número 38. Tecar	5 600 metros
» 39. Inca	5 500 »
» 40. Cerro Gordo.....	5 400 »
» 41. (85) Llullaillaco	6 620 »
» 42. Volcán	5 200 »
» 43. Azufre	5 680 »
» 44. Cerro de las Aguas Calientes	5 300 »
» 45. Lozería	5 150 »
» 46. Chaco	5 300 »
» 47. Incabuasi	4 400 »
» 48. Infieles	4 800 »
» 49. Doña Inés	5 200 »
» 50. Bayo.....	5 300 »
» 51. Agua de la Falda	5 500 »
» 52. Aguas Blancas.....	5 750 »
» 53. Parinas	5 400 »
» 54. Morado	5 200 »
» 55. Cerro del Medio	5 380 »
» 56. Colorado	5 250 »
» 57. Colorados	6 100 »
» 58. Peinado Falso	5 700 »
» 59. Colorado	5 900 »
» 60. Vallecito	6 060 »
» 61. Panteón Aliste.....	5 360 »
» 62. Laguna Brava	5 400 »
» 63. Juncalito	6 000 »

Estos volcanes están colocados en filas con direcciones distintas, entre las cuales se destacan bien dos principales: una de norte-sud (números 44, 45, 46, 47, 48 y 43, 50, 51, 52, 53, 54, 55) y otra de este-oeste (números 49, 56, 57, 58 y otros). Son cerros gigantescos que impresionan de una manera imponente; las faldas son á veces tan inclinadas que se deposita muy poca nieve.

En la falda occidental del Azufre, que está en estado solfatárico, hay campos de azufre amarillo, cuyo color brillante forma un contraste espléndido con el tono oscuro de la lava basáltica que cubre las faldas del cerro. Este contraste en los colores se destaca todavía más al pie occidental de éste, donde las aguas muy saladas de una laguna están cubiertas, en parte, por una capa compuesta de azufre de un color muy amarillo y de sal blanca brillante, mientras que la barranca oriental está formada por bancos de yeso cristalino.

Los siete volcanes siguientes forman el grupo de Antofalla.

Todos estos siete volcanes están situados al naciente del encadenamiento principal de la Cordillera y se caracterizan por el aspecto de las corrientes de lava que parecen recientes. Son grandes estratovolcanes que llaman la atención, porque los colores abigarrados (colorado, verde, azul, amarillo, lila, etc.) de sus distintas capas de tobas y lavas, ofrecen una variedad alegre, refrescante en la monotonía de aquellas regiones tan estériles, donde el viajero, por leguas y leguas, no observa ni un ser viviente ni un pastito.

Este grupo está muy bien limitado al naciente por la falla (*Grabenbruch*) de Antofalla, que, con un ancho de cinco á ocho kilómetros, se extiende más de ciento cincuenta kilómetros en dirección norte-sud.

Estos volcanes son:

Número 64. Pajonal	5500 metros.
» 65. Lila	5700 »
» 66. Patos	5720 »
» 67. (86) Laguna Verde	5820 »
» 68. (87) Volcán de Antofalla	6100 »
» 69. Cajero	5700 »
» 70. (88) La Aguada	5800 »

Otro grupo de volcanes, los de Antofagasta de la Sierra, está todavía más al naciente y todos son bien caracterizados por sus corrientes de lava. Son los siguientes:

Número 71. Calalaste	5350 metros.
» 72. Mojones	5500 »
» 73. Alumbreras	7300 »
» 74. (89) Peñón	4200 »

Al número 73 corresponden dos volcanes gemelos, unos quince kilómetros al sud de Antofagasta, al que ascendí el 4 de Abril de 1893.

Stübel llama al número 74 volcán Carachapampa, pero esto es una equivocación; Carachipampa, así se escribe, es el nombre de un paradero al pie occidental del volcán Peñón.

De los volcanes siguientes no haré grupos, porque con más exploraciones su número aumentaría mucho:

Número 75. Sierra Nevada, dos volcanes gemelos, con más de	6000 metros.
» 76. Mortero	6000 »
» 77. Peinado	5800 »
» 78. Volcán	5660 »
» 79. Negro Muerto	5900 »
» 80. Bertrand	5400 »
» 81. Dos Conos	5900 »
» 82. Juncal	6150 »
» 83. Bravo	6060 »
» 84. San Francisco	6080 »
» 85. Incahuasi	6620 »
» 86. Ojo de las Lozas	5960 »
» 87. Fraile	6340 »
» 88. Cenizo	6250 »
» 89. Tres Cruces	6800 »
» 90. Maricunga	5500 »
» 91. Santa Rosa	5070 »
» 92. Cajoncillo	5500 »
» 93. Patos	6000 »
» 94. Lampallo	5000 »
» 95. Volcán de Copiapó	6100 »
» 96. Azufre	5000 »
» 97. Dos Hermanas	5200 »
» 98. Nacimiento de Yaguel	6750 »

Número 99.	Gallina	5000 metros
» 100.	El Nevado	5900 »
» 101.	Reclus	6300 »
» 102.	Bonete	6730 »
» 103.	Veladero	6400 »
» 104.	Fandango	5000 »

En estos treinta volcanes también se destacan dos direcciones principales: una norte-sud (véase los números 90, 91, 95, 100, 76, 82, 88, y 86) y otra este-oeste (véase los números 85, 86, 87, 88, 89 y otros).

La colocación en una línea con dirección casi exactamente norte-sud está bien clara en los siguientes volcanes:

Número 105.	Helados	5000 metros.
» 106.	Potro	6000 »
» 107.	Tres Mogotes	5300 »
» 108.	Inca	4800 »
» 109.	Flecha	5800 »
» 110.	Nevado de la Flecha	5500 »
» 111.	Bonete	5000 »
» 112.	Toro	5800 »
» 113.	Fierro	4800 »

Solamente los números 107 y 113 están algo al naciente.

El Potro (106) es conocido por el hecho que su crater, lleno de nieve, tiene en la falda sud el ventisquero más septentrional que se conoce en la República Argentina.

El Fierro (113) es el último volcán en la parte norte de la región volcánica argentino-chilena, en cuya parte intermedia (entre el 28° y 33° latitud sud) hasta ahora se conocen relativamente pocos volcanes. Pero los vacíos que aparecen aquí no existen en realidad. Investigaciones de viajeros competentes confirmarán pronto los relatos de las comisiones de límites que hablan de muchos grandes volcanes en esta región.

Los cerros, cuyo origen volcánico ya no cabe duda, son los siguientes:

Número 114.	Volcán de Azufre	6000 metros.
» 115.	Cerro del Mercedario	6800 »
» 116.	El Aconcagua	7000 »

Este último es la cumbre más elevada de los Andes americanos.

Número 117.	Juncal.
» 118.	La Plata.

Más al sud siguen los bien conocidos volcanes:

Número 119.	Tupungato	6100 metros.
» 120.	(90) San José	5000 »
» 121.	(91) Maipú	5300 »
» 122.	Volcanes de Cauquenes (termas).	

El número 123 es el grupo de los volcanes de San Rafael, que se compone de dos: uno más grande, El Diamante de 3600 metros, al poniente, y otro más chico, restos de un crater destruído, al naciente del pueblo de San Rafael en el Río Diamante.

Este grupo está muy afuera de la Cordillera en la Pampa abierta.

Número 124. Sozneado (termas)	5100 metros.
» 125. Risco Plateado	4800 »
» 126. (92) Tinguiririca	4500 »
» 127. Planchón (al que ascendí el 27 de Febrero de 1897).	3800 »
» 128. (93) Peteroa (al que ascendí el 8 de Marzo de 1897).	4000 »

En las lavas basálticas que forman la cumbre de este cerro (128), hay muchos rastros de caída de rayo (termas).

Número 129. (94) Descabezado Chico	3300 metros.
» 130. (95) Descabezado Grande (al que ascendí el 15 de Marzo de 1897)	4200 »
» 131. Azul.	
» 132. Campanario.	

El crater del número 130 está completamente lleno de nieve.

El número 133 forma un grupo de volcanes chicos al rededor de la laguna Malalhue ó Llanquanelo, casi seca. Un poco más al naciente se levanta la Sierra del Nevado, donde dicen hay también volcanes.

El número 134 es un grupo grande de muchos volcanes: solamente el más alto, 3600 metros, tiene nombre El Payén, y por eso llamo á estos volcanes el grupo del Payén.

Número 135. Grupo del Tromen (erupción en 1822)	4000 metros.
» 135 a. (96 a) Cauquenes?	

Stübel representa en su mapa cerros de Cauquenes como volcanes.

Es muy probable que aquí haya una equivocación. Según los datos que tengo, no existe un volcán cerca de este Cauquenes (36° latitud sud), pero sí sé que Stübel mismo descubrió en el año 1877 rastros de actividad volcánica cerca de los Baños de Cauquenes, situados unos doscientos kilómetros más al norte (34° 14' latitud sud), en la orilla izquierda del Río Cachapoal, 12 kilómetros al este del pueblo Rancagua. Enumeré estos volcanes con el número 122 é indico el número 135 a (96 a) con una interrogación (?).

Número 136. (96) Yeguas.	
» 137. (97) Volcanes de Chillán (termas) erupción en 1861.	
» 138. (98) Antuco.	
» 139. (100) Collaqui.	
» 140. Polcura.	
» 141. (99) Copahue (termas).	

(¹) Stübel tiene bajo el número 106 a un volcán, Chapelco; este cerro no es un volcán, pero sí el resto de una capa basáltica. Por esto lo señalo en el mapa con el número 168.

Número 142. (101) Trelope.	
» 143. (102) Lonquimay, no Lanquimai como Stübel escribe.	
» 144. (103) Llamas, no Llaima; solfático (erupción en 1896)	3080 metros.
» 145. Zullipulli	
» 146. (104) Volcán de Villarica, solfático (termas)	2900 »
» 147. (105) Quetrupillan, no Quehupillan ó Logol.	

Lolog es el nombre de un lago algo al noreste.

Número 148. Lanin (termas), subido por mí el 24 de Abril de 1896.	3800 metros.
» 149. (106) Rinihue ⁽¹⁾	2370 »
» 150. Puyehue (termas).	
» 151. Puntagudo ó Volcán de Llanquihue	2420 »
» 152. (107) Osorno	2250 »
» 153. (108) Calbuco (erupción en 1893).	
» 154. Tronador	3400 »

Este volcán es el último en la región argentino-chilena. en cuya parte austral se conocen hasta ahora los mantos siguientes:

Número 194. Entre el lago Nahuel-Huapi y el río Traful.	
» 195. Entre los ríos Traful y Calefú.	
» 196 y 197. Al lado oeste del río Collon-Cura.	
» 198. Es un manto de que el número 106 a de Stübel, que figura como volcán, forma una parte.	
» 199, 200 y 201, entre los ríos Neuquén, Limay y Aluminé.	
» 202. A los dos lados del Río Grande (parte superior del Río Colorado).	

II

La región volcánica patagónica

Aunque en esta región predominan los mantos volcánicos, comienzo con la enumeración de los cerros volcánicos:

Número 155. (109) Yate	2130 metros.
» 156. (110) Hornopiren.	
» 157. (111) Huequi.	
» 158. (112) Minchimavida	2410 »
» 159. (113) Corcovado	2330 »
» 160. (114) Yanteles	2050 »

Estos cerros están colocados en una línea tan recta, dirección norte-sud, que este hecho llama la atención de todos los que tienen la ocasión de admirar el fenómeno. Así, por ejemplo, dice el Dr. Pablo Stange⁽¹⁾: «Cerca de la costa se extiende desde el Seno de Reloncavi (41° 30' latitud sud) una fila de volcanes. Nunca olvidaré la impresión que con

(1) Die Regelung des argentinisch-chilenischen Grenzstreites, «Hettner's Geographische Zeitschrift», 9. Jahrgang, 3. Heft, p. 162.

gía, sobre este volcán falso que primero aparece en un mapa del capitán King, del año 1827 ⁽¹⁾.

Hyades cree que se trata aquí de una interpretación falsa de un fenómeno luminoso que Hall ⁽²⁾ observó el 25 de Noviembre de 1820 al norte del Cabo de Hornos, y que Hall mismo no pone en relación con un volcán.

Hasta ahora se conoce solamente los dos volcanes siguientes en la región de la Tierra del Fuego, y estos son:

- Número 168. Volcán Gap en el río Oro, en la parte septentrional de la Tierra del Fuego, descubierto por el doctor Otto Nordenskjöld, y
 » 169. Mont Orelle, en la isla Grévy, descubierto por Hyades.

Muy característicos para la región patagónica son los más arriba ya mencionados mantos (escoriales), que cubren gran parte de la región. Todavía no se conoce bien su extensión y su número, y es bien seguro que en realidad cubren un areal aún más grande que lo parece en mi mapa, y bien puede ser que algunos de los mantos, ahora aislados, antes formaran un manto continuo.

- Número 170 y 171. A los dos lados del río Gallegos .. 200 á 300 metros.
 » 171 a. Al norte del río Coyle.
 » 172. Al sud del Lago Argentino. 1500 metros.

El número 172 forma una parte de la Sierra de los Baguales y la Meseta de las Vizcachas.

- Número 173. Al sud del río Santa Cruz superior .. 800 metros.
 » 174. Al norte del río Santa Cruz .. 600 »
 » 175. Al este del río Leona .. 1000 »
 » 176. Al oeste del río Leona .. 1000 »
 » 177. Al norte del Lago Viedma .. 1500 »
 » 178. Meseta Cardiel .. 1500 »

El número 178 alcanza en la parte occidental una altura de 1500 metros y encierra casi completamente el Lago Cardiel, que antes tenía desagüe al Río Chico.

- Número 179, 180 y 181. Al norte del Río Chico .. 600 á 800 metros.
 » 182. Meseta Belgrano; asciende en la parte occidental hasta... 2300 »
 » 183. Meseta Zeballos; alcanza en su parte occidental hasta... 2600 »
 » 184. Meseta de la Gorra de Poivre..... 100 »
 » 185. Al sud del Río Mayo.
 » 186. Meseta de los Cerros Azules.
 » 187 y 188. A los dos lados del río Senguerr.

(1) Charte of a part of South America by captain P. P. King, in Narrative of the surveying voyages of H. M. S. Adventure and Beagle between the years 1826 and 1836, in 3 volumes, London 1839.

(2) Voyage au Chili, au Pérou et au Mexique, pendant les années 1820, 1821 et 1822, par le capitaine B. Hall, Paris, Artur Bertrand, 1825, tome I, page 3.

Número 189. Una meseta muy extendida al norte de los lagos Musters y Colhue, deshecha ya en muchas partes.

» 190 y 191. Al norte del río Chubut.

» 192 y 193. Dos mesetas grandes en el territorio del río Negro.

Ya más arriba mencioné que aquí no quiero entrar en una discusión de la teoría de Stübel ó cualquier otra; pero quiero llamar la atención sobre cuatro conclusiones, que resultan ya de esta enumeración, puramente geográfica, de los centros volcánicos de la Argentina y Chile.

I. Los cerros volcánicos son raros en la Cordillera de la región patagónica. En la parte septentrional de esta región, 42° — 44° latitud sud, se conocen hasta ahora solamente seis volcanes. Los tres cerros números 161, 162 y 163 en la región hasta el grado 46 son dudosos, y más al sud, hasta ahora, no se conoce ningún volcán en la Cordillera, pero sí aparecen volcanes en grupos chicos lejos de la Cordillera, al naciente, en la pampa.

Ño es muy probable que se descubran todavía más volcanes en la Cordillera de esta región, tan estudiada en los últimos años. Al contrario, resulta de las investigaciones que cerros, que antes se creían volcanes, no lo son, pero sí erupciones graníticas en forma de lacolitas, como el Fitz Roy, el Paine (51° latitud sud y 73° longitud oeste de Greenwich).

Resulta siempre más evidente que estos lacolitas jugaron un rol muy importante en la tectónica de la Cordillera en aquella región (al sud del 45° latitud sud).

II. Los cerros volcánicos están en la Cordillera con pocas excepciones, como los números 123, 133, 134, 135 y los volcanes, en la parte austral de la región patagónica.

Las erupciones volcánicas en forma de mantos están *todas afuera de la Cordillera*.

III. Los conos volcánicos en la Cordillera están colocados en líneas rectas, las cuales, muchas veces paralelas en su dirección, corresponden á las líneas principales de la tectónica andina.

IV. Los volcanes son más densos y mejor desarrollados en volumen allí donde el sistema de la Cordillera está formado por cordones paralelos y constituídos por pliegues, como en la región entre el 22° — 27° latitud sud, región clásica del volcanismo, cuya exploración exacta aclarará mucho los problemas que nos ofrecen los fenómenos volcánicos.

Ya estos cuatro puntos apoyan para mí la opinión de aquellos autores, como Fuchs, Credner, Reyer, Bergeat, Lenk, Volz, Branco, Sapper, etc., etc., que creen que existe una conexión causal entre la existencia de volcanes y la tectónica geológica de una región. Yo, por mi parte, me inclino á la opinión que esta sentencia se puede amplificar, tal vez, en este sentido: que también la diferencia de las formas distintas, en las cuales la actividad volcánica se nos presenta en la superficie de la tierra, depende de las relaciones especiales tectónicas de cada región, opinión que también expresa Hoernes ⁽¹⁾ en las siguientes palabras: «El relieve de la superficie de la tierra, la estructura tectónica de la costra sólida de nuestro planeta y el movimiento de regiones parciales, son decisivos para la probable ausencia ó presencia de fenómenos volcánicos.»

En este punto, pues, no estoy conforme con Stübel; pero sí tengo la misma opinión que él, de que, ante todo, es necesario estudiar el modo cómo trabajan los focos volcánicos. ¿Pero en qué se muestra este modo de trabajar?

Si interpreto bien la opinión de Stübel ⁽²⁾, él considera distinta la manera de trabajar de un foco volcánico: ó ha sido exhausto en una sola erupción (resultado volcano-monogéneo), ó en algunas erupciones con intervalos (resultado volcano-poligéneo).

No puedo consentir en esto.

La manera distinta de actuar de los focos volcánicos se nos manifiesta principalmente en las formas diferentes, en las cuales los productos volcánicos se nos presentan en la superficie de la tierra. Daré por esto preponderancia á esta manera de actuar y esto nos lleva á la ya antigua clasificación en volcanes estratificados y homogéneos.

Opino que el principio de clasificación de Stübel no da una diferencia principal ó general, pero es más de carácter secundario.

Una sola erupción puede producir un volcán estratificado ú homogéneo. Esto depende, pues, de las condiciones bajo las cuales un foco volcánico entra en erupción.

La actividad volcánica, que produce un volcán estratificado, sea en una sola erupción ó en algunas distantes por mayores ó menores intervalos de tiempo, tiene lugar en condiciones completamente diferentes, que otra actividad que, en una ó en algunas erupciones, produce un volcán homogéneo ó sea formando cúpula ó manto.

Hay que investigar estas condiciones diferentes de las erupciones: primero, aquellas de carácter puramente geológico-tectónico, en cuanto

⁽¹⁾ Prof. R. HOERNES: Der Vulkanismus der Erde. «Globus». Bd. 68. N^o 19, pag. 295.

⁽²⁾ Siento mucho que hasta ahora tenga solamente á mi disposición el trabajo de Stübel aparecido en Petermann's Mittheilungen, Bd. XLVIII, 1902.

se relacionan con la estructura geológica del subsuelo de la región volcánica; después las de carácter geológico-petrográfico, que se derivan del material diferente de los productos volcánicos y de las formas diferentes bajo las cuales se presenta en la superficie de la tierra; y, por fin, las de carácter físico-químico que resultan del estudio del conjunto de todos los procesos y fenómenos que forman una erupción volcánica.

Museo de La Plata, Abril de 1903.

R. HAUTHAL.

