

ACTIVIDAD DEL VOLCAN VILLARRICA EN EL CURSO DE ESTE SIGLO

(II y final)

5. Actividad hasta erupción de 1961

Todavía no se había formado completamente el casquete de nieve en la cumbre del volcán cuando a éste había vuelto a su actividad normal, con emisión continua y tranquila de vapores. Sobre esta actividad se tienen diversas noticias y por los años de 1959-1962, algunas de observación directa. En particular estas últimas se realizaron desde el avión antes de la última erupción, en los días 6 de noviembre y 21 de diciembre de 1959 (ver figs. N.os 6 y 7), el 9 de enero de 1960 y el 14 de enero de 1962; por tierra, en enero de 1960 y en enero de 1961. Observaciones directas por tierra y por avión se realizaron también durante la última erupción.

En el período comprendido entre el fin de la erupción de 1948-49 y el comienzo de la de 1963, la actividad del Villarrica se ha manifestado con características más bien constantes, por lo cual podemos referirnos para su definición a lo observado en enero de 1961, cuando se permaneció a media falda del volcán por un espacio de diez días realizándose también una ascensión a la cumbre.

La actividad no era otra cosa que una tranquila emisión de vapores, interrumpida a intervalos de una media hora por pequeñas explosiones, casi siempre acompañadas por temblores que se advertían hasta la base del cono, esto es, a una cota de unos dos mil metros. Normalmente con las explosiones no variaba el color del material emitido continuamente —blanquecino— sin embargo, en una ocasión, durante la última parte de la ascensión al cráter, se observó una mancha rojiza dentro de la nube volcánica, por unos segundos después de una explosión. Como ya se indicó (CASERTANO, 1962a) se tuvo la impresión de que se trataba más bien de reflexión —tal vez de la extremidad de la columna magmática— que del color del material arrojado.

En la misma ascensión se pudieron apreciar las dimensiones del cráter indicadas al final del párrafo anterior. Aquí se subraya la impresión de que la profundidad tenía que ser bastante superior a los 200 metros, que representaba el límite hasta donde era posible ver (Fig. 8).

La actividad continuó en la misma forma hasta comienzos de marzo de 1963, cuando empezó la última erupción.

Una de las últimas observaciones fue realizada el 15 de septiembre de 1962 por un grupo de excursionistas encabezado por el Padre don Juan Paluz de Villarrica. Según éste, la actividad se presentaba más vivaz de lo que él había observado durante otra ascensión realizada en el mes de febrero de 1961. Se relata esto por el hecho de que en base a lo que se veía desde Pucón, los pobladores se habían formado la idea de que des-

por el prof. Dr. LORENZO CASERTANO

Del Observatorio Vesubiano de Nápoles. Vulcanólogo de la U. de Ch.

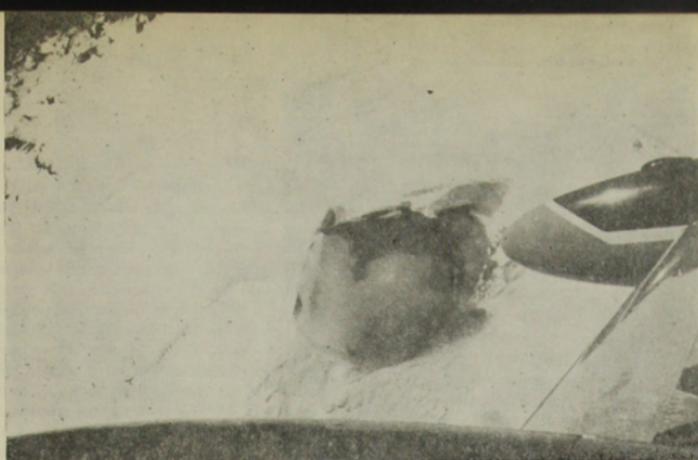


Fig 6 Cráter del Villarrica desde el avión

de el verano de 1962 la actividad del volcán había disminuido hasta interrumpirse. Con las observaciones del Padre Paluz, en cambio, se sabe y se puede observar —ya que nos proporcionó las fotos correspondientes— que el volcán continuó su actividad normal hasta la primavera de 1962 y tal vez también en el curso de ésta y del verano de 1963.

6. Erupción de 1963

A comienzos de marzo de 1963 empezó a notarse lo que se piensa —en base a lo dicho en el párrafo anterior—, que era una intensificación de la actividad normal. Desde el 8 de marzo, en las noches, se veían explosiones continuas y regulares. En el material arrojado se observaban escorias y fragmentos de lava can-

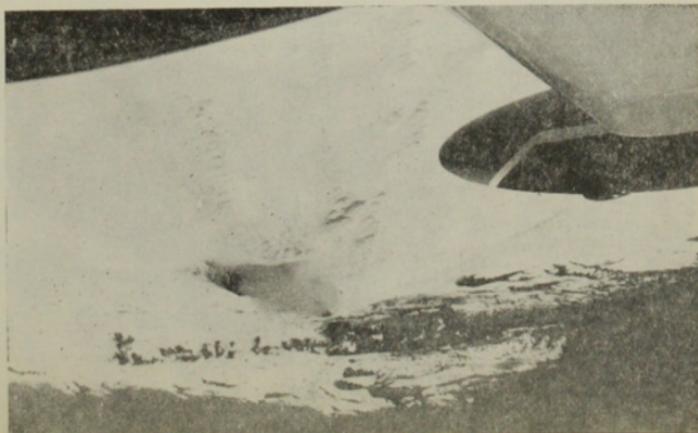
dente. Confrontando las descripciones de esta actividad con las relativas a la del 10 al 17 de octubre de 1948, hay que notar una estrecha analogía entre las dos.

Al igual que en marzo de 1963, las escorias, al caer sobre los flancos del cráter, derritieron las nieves eternas, que se presentaban en cantidad reducida, debido a que no solamente el verano sino también el invierno precedentes habían sido más secos que lo normal.

Esta actividad continuó por unos cuatro días antes que empezara la fase efusiva, y sin que se notara crisis explosiva alguna.

La primera información sobre una efusión de lava la dio la tripulación del avión LAN 212, que al realizar el vuelo 420 sobrevoló el volcán en la mañana del 12

Fig 7 El Villarrica visto desde el aire, por el NW; ésta y la vista anterior fueron tomadas en noviembre de 1959



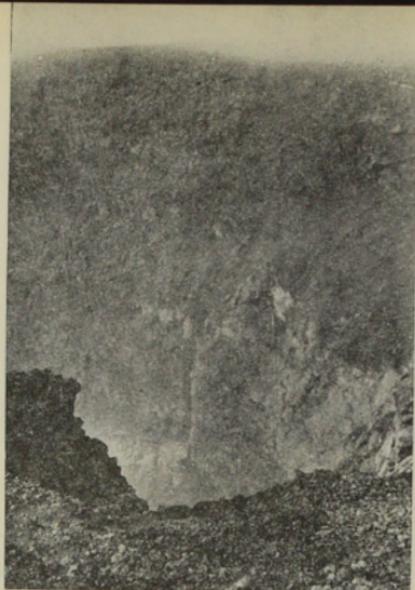


Fig 8 El cráter visto desde el mismo borde; el vapor que sale desde el fondo oscurece un poco la pared del frente

de marzo de 1963. Fue así como pudieron observar que, mientras por el cráter central continuaba la actividad de lanzamiento de escorias, por una boca subterminal, situada a unos 250 metros debajo de la cumbre del volcán, salía una corriente de lava. En la tarde del mismo día sobrevoló el volcán el Com. Victor Sepúlveda, Jefe de la Base Aérea de Manquehue, el cual confirmó que las explosiones desde el cráter central se seguían con intervalos de unos segundos. El material, de color oscuro, en el cual se notaban bloques de hasta $\frac{1}{2}$ metro de diámetro, alcanzaba una altura de unos 100 metros del borde cratérico. La

profundidad de la boca explosiva, con respecto al borde, resultaba de la misma magnitud, esto es, de unos 100 metros, de manera que la altura de lance era de alrededor de 200 metros. La lava fluía por la boca subterminal situada en el costado OSO, y se conservaba de color rojo por espacio de unos 250 metros, después de los cuales presentaba la corteza ya endurecida o, por lo menos, de color gris oscuro.

El día 15 de marzo la actividad continuaba más o menos con las mismas características: explosiones desde el cráter central y efusión de lava de color rojo, desde la boca subterminal (Figs 9 y 10).

El 19 de marzo, la fase eruptiva podía estimarse concluida: ya no se veía bajar lava nueva, y desde el cráter central salía sólo una columna de vapor en forma continuada.

Algunos días después cayó la primera nieve fresca sobre el volcán, que se amantó completamente hasta la cota de unos dos mil metros.

En el lado OSO se destacaba bien nítida la corriente de lava emitida durante los días anteriores y que resultaba encajonada dentro del manto de nieve. Justamente, la presencia de nieve fresca sobre las quebraduras de los ventisqueros no permitió llegar, el día 24 de marzo, hasta el frente de la corriente de lava. Cerca del límite de las nieves, por el lado de OSO, justamente más arriba de la zona de Challupén Alto —que el 21 de mayo de 1963 habría sido afectada por una avalancha destructora, como se dirá más adelante—, se pudo apreciar que la lava había bajado por una cota de unos 500 metros, recorriendo una distancia de alrededor de un kilómetro. El ancho medio se apreciaba en unos 150 metros.

El volcán quedó en calma casi completa por un mes más o menos, hasta el momento que en la noche del sábado 13 de abril se notó cierta actividad en el cráter. El día 14 se observó que desde el cráter bajaba otra corriente de lava, haciendo el mismo recorrido que la

Fig 9 El cono volcánico durante la actividad efusiva subterminal de mediados de marzo de 1963: se distingue bien que el curso superior de la corriente de lava se presenta todavía candente



Fig 10 El cráter central del Villarrica durante la fase eruptiva de la foto anterior: en ésta no se alcanza a ver la pequeña actividad explosiva desarrollada; en cambio en la parte alta, correspondiente al sector OSO del volcán, se nota el vapor producido por la emisión de la lava



anterior y mostrando las mismas características en lo que a color se refiere.

El Com. Sepúlveda, sobrevolando el volcán el día 15, pudo comprobar que la "lava hirviente" salía a través de dos bocas situadas dentro del cráter principal, que no había manifestaciones explosivas de envergadura. Posteriormente, la cumbre del volcán resultó cubierta por nubes y muy poco puede decirse sobre la continuación de la actividad.

Sin embargo, parece que la efusión continuó por algunos días, ya que el 22 de abril los ríos del costado norte acusaron un aumento de sus cauces. Probablemente, esto se debió al hecho de que la corriente de lava había desbordado, lateral o frontalmente, el recorrido de la corriente anterior.

En el curso de estas dos fases efusivas no se formaron corrientes de barro, debido a que la primera tuvo lugar cuando la cumbre del volcán presentaba poca nie-

ve, y la segunda, hizo el mismo recorrido de la primera. Por esto, se produjo solamente un aumento sin importancia en el cauce de los ríos, cuando la segunda corriente se apartó o sobrepasó el curso de la primera. Se puede fijar, pues, el día 22 de abril como límite de la segunda fase efusiva de la erupción.

Contrariamente a lo que se había observado con estas fases, otra empezó a comienzos de mayo con una violenta explosión.

El jueves 2 de mayo, a las 15 horas, precedida y acompañada por movimientos sísmicos advertidos en la vecindad del volcán, se elevó del cráter una gruesa y densa columna de material negruzco, alcanzando una altura superior a los 1.500 metros. El viento la desplazó en dirección de Pucón, donde se produjo una lluvia de ceniza y "lapilli". Luego el volcán fue tapado por densas nubes que desaparecieron alrededor de las 18.30 horas, dejando ver cómo por el poniente bajaba una

Fig 11 Vista del volcán en erupción tomada el 21 de mayo de 1963; se nota la corriente de lava que baja por el cráter central



ancha corriente de lava que brotaba intermitentemente por el cráter principal. También en este caso la lava, en la primera parte de su recorrido, se presentaba de color rojo.

A media falda del cono volcánico se levantaban, en volutas, densas nubes de vapor producidas por el derretimiento de la nieve. Por este motivo, aumentó el caudal de los ríos que bajan por la zona norte. Un puente de madera construido provisoriamente sobre el Huichapio, en el camino entre Villarrica y Pucón, a 12 Km. de la primera ciudad, fue arrastrado por las aguas.

La efusión de lava continuó por algunos días sin notarse otra consecuencia que un aumento de caudal en el sistema fluvial de la zona.

En la tercera década del mes de mayo se desarrolló la que, con probabilidad, será la última fase de la erupción.

En la mañana del 21 de mayo la bajada —siempre desde el cráter central y por el sector sur occidental— de otro corriente de lava (Fig. 11) produjo grandes e instantáneos derretimientos de nieves, cuyas consiguientes avalanchas siguieron el sistema fluvial de los ríos Seco, Escorial y Challupén. En el camino de Villarrica a Coñaripe fueron destruidos los tres puentes sobre los mencionados ríos, con una longitud total de 115 metros. En la zona alta fue destruido, entre otras cosas, un aserradero completo, con galpones, viviendas, maquinaria y almacenamiento de madera. El aserradero estaba ubicado en Challupén Alto, que se mencionó anteriormente.

En esta oportunidad —así como a comienzos de mayo— no se trató de avalanchas ni menos de corrientes de barro o "lahars", sino más bien de pueros torrentes de agua. Esto resulta bastante claro en la foto de la fig. 12, donde pueden notarse los efectos destructores —destrucción del puente— y la ausencia de depósitos de material.

La efusión de lava continuó probablemente hasta el día 24, y el día 25 de mayo el volcán ya no daba señal de actividad.

7. Consideraciones resuntivas sobre la última erupción

Con respecto a la reciente erupción —o mejor, a las fases que se han desarrollado hasta el momento—, tenemos mayores antecedentes para fijar la iniciación de las distintas fases y, desde luego, de la erupción misma. Sin embargo, no podemos decir si la erupción hay que considerarla concluida o no. En lo que se refiere a las características de la erupción puede subrayarse lo siguiente:

- junto con manifestaciones efusivas y explosivas por el cráter central, tuvo lugar también una emisión de lava lateral o, mejor dicho, subterminal;
 - en una sola oportunidad se produjo una verdadera fase explosiva, mientras las demás hay que considerarlas más bien como acompañantes de las efusivas;
 - las fases intermedias fueron de calma casi completa, motivo por el cual pueden dejarse aparte.
- Por lo anterior, el cuadro esquemático resulta más sencillo, y es el siguiente:

CUADRO RESUNTIVO DE LA ÚLTIMA ERUPCIÓN

Fase	Fecha	Características
I	8-12 de marzo 1963	Pequeñas explosiones con lanzamiento de escorias.
II	12-19 de marzo 1963	Fase efusiva subterminal con ligera actividad explosiva central.
III	14-22 (?) abril 1963	Fase efusiva y ligera actividad explosiva centrales.
IV	2 de mayo 1963	Fase explosiva.
V	2-4 (5?) mayo 1963	Fase efusiva terminal y derretimiento de nieve.
VI	21-24 de mayo 1963	Fase efusiva terminal con abundantes e instantáneos derretimientos de nieve y producción de torrentes destructores de agua.

8. Conclusiones

La pura descripción de la actividad desarrollada en el curso de más o menos $\frac{3}{4}$ de siglo da una idea del comportamiento eruptivo del Villarrica, comportamiento que ya se intentó definir (CASERTANO 1962 b) y que aquí se resume: actividad más bien continua por el cráter central con crisis eruptivas bastante frecuentes. Si el período de actividad considerado se hace empezar desde la última erupción del siglo XIX —que tuvo lugar en 1883—, el intervalo entre dos erupciones sucesivas resulta, en término medio, de veinte años.

Aquí resulta más interesante destacar, sin embargo, la diferencia del comportamiento del Villarrica con el de los otros volcanes activos de Chile.

Si consideramos el Villarrica (y en algunos aspectos, el Llaima), los demás volcanes chilenos manifiestan (y han manifestado durante el último siglo) predominantemente fases explosivas; las efusivas se han presentado siempre con corrientes de lava que, ya a la salida del cráter, muestran la corteza endurecida.

Sería largo referirnos a todas las erupciones chilenas del último siglo; por otra parte, con respecto a algunas, tendríamos que hacer deducciones indirectas. Por tal motivo, preferimos referirnos solamente a las erupciones de los últimos años, que fueron observadas todas directamente, con la sola excepción del Puyehue, que no fue observada por el autor.

Hemos subrayado varias veces el hecho de que para la lava emitida por el Villarrica durante las últimas erupciones se han usado los términos de "lava hirviente", "corrida de fuego" y otros parecidos, que dan la certidumbre de que la lava salía por las bocas muy fluida y a temperatura bastante elevada. En realidad, por lo que se dirá más adelante, tendríamos que decir: muy fluida porque su temperatura era elevada.

En cambio, las erupciones del Puyehue (mayo-junio de 1960), Tupungatito (julio de 1960) y Calbuco (febrero-marzo de 1961) arrojaron lava con características bien diferentes, como ya se hizo notar (CASERTANO 1961 y 1962 a).

El hecho de que las lavas modernas de los sistemas volcánicos chilenos —desde el Tacora, en el límite con Perú, hasta la Isla Decepción, en el territorio antártico— se presentan con características químico-petrográficas bastante similares, y que las variaciones en las lavas de distintos volcanes son del mismo orden de las variaciones que se notan en las lavas de un mismo volcán, pero de diferentes erupciones, hace pensar que los sistemas volcánicos de la parte suoriental del "cinturón de fuego circumpacífico" son alimentados por un mismo magma, o por magmas con las mismas características químicas.

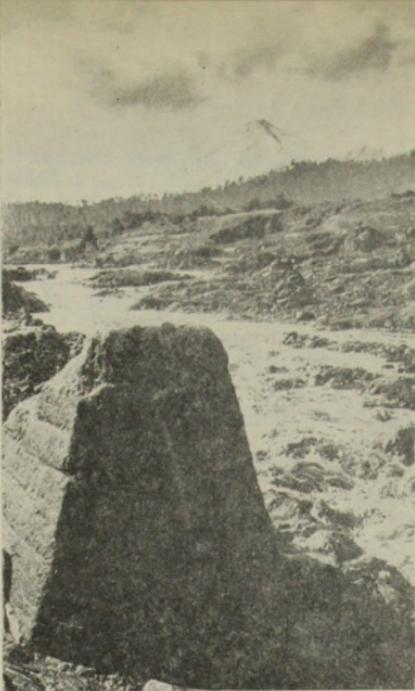


Fig 12 Vista del río Challupén y, al fondo, del volcán Villarrica. En primer plano se ve el pilar de concreto del puente destruido, lo que manifiesta la violencia del aluvión del 21 de mayo, mientras que la falta de material depositado confirma la idea de que se trató de pura agua. La línea negra que se nota sobre el costado del Villarrica corresponde a las corrientes de lava que bajaron todas por el mismo sector.

El Villarrica, con sus lavas de las últimas erupciones, no se aparta de la norma general indicada. Por tal motivo, el diferente comportamiento eruptivo hay que atribuirlo a distintas condiciones físicas, y, como se adelantó arriba, precisamente a una más elevada temperatura.

Ahora, si examinamos las crisis eruptivas de 1948-49 y 1963, nos damos cuenta que resulta difícil atribuir a una análoga variación de las condiciones físicas la diversidad de características manifestadas en el curso de las dos erupciones consideradas, diversidad que se resume a continuación: más numerosas y más violentas fases explosivas durante la erupción de 1948-49; así como una mayor consistencia de los fenómenos durante las fases intermedias de la misma erupción, en circunstancias que durante la erupción de 1963, estas fases se han reducido a períodos de calma casi completa. Parece lógico responsabilizar, en cambio, a las sustancias volátiles presentes en el magma la diversidad de características indicadas, en el sentido de

que en el piromagma que produjo la erupción de 1948-49 se encontraba una mayor cantidad de sustancias volátiles, de las que contenía el piromagma que produjo la reciente crisis eruptiva. Parece lógico, asimismo, atribuir la mayor o menor cantidad de estas sustancias a la diversa duración del intervalo desde la erupción anterior: este intervalo resulta de 28 años para la erupción de 1948-49 y de 14 años para la de 1963.

BIBLIOGRAFÍA

N. B. Las informaciones periodísticas se refieren casi siempre a las publicadas por "El Diario Austral" de Temuco.

Casertano, L. (1960): Relación final sobre la instalación de un Observatorio vulcanológico. Bol. Universidad de Chile, N.os 17-18, p. 47.

Casertano, L. (1961): Actividad volcánica en Chile durante el bienio 1959-60. Bol. Universidad de Chile, N° 19, p. 46.

Casertano, L. (1962 a): La actividad volcánica en Chile durante 1961. Bol. Universidad de Chile, N° 30, p. 40.

Casertano, L. (1962 b): Lo stato attuale dei vulcani attivi de centro-sud del Chile. Ann. Osserv. Vesuv. Serie VI, vol. 4.

Litgens, R. (1909): Über des Ausbruch des Vulkans Villarica in Süd-Chile. Zeitschr. Ges. Erdkunde, p. 332.

Munich, G. 2° (1908): Excursión a la región volcánica de Valdivia. Valparaíso.

Risopatrón, L. (1907): La línea de frontera con la República Argentina entre las latitudes 35° y 46° S. Santiago.

Steffen, H. (1907): Die neuen vulka nischen Erscheinungen in Südchile. Peterm. Geogr. Mitt. 53, p. 160.

Stone, J. B. (1934): Algunos volcanes del sur de Chile. Bol. Min. y Petrogr. 5, p. 635.

Wolff, F. v. (1929): Der Vulkanismus. Stuttgart. Vol II, p. 334.

ACCION Y APLICACION DE LOS ESTEROIDES ANABOLICOS, TEMA BASICO DE UN ULTIMO CONGRESO CIENTIFICO EN ALEMANIA.

Correspondencia especial para el Boletín, desde Hamburgo, por el Dr. Julio Paradisi.

Bajo el patrocinio de la industria de productos hormonales Schering A. G., Berlín, se celebró en el mes de abril último, el segundo coloquio científico organizado por esta firma y que tuvo por tema básico "la acción y aplicación de los esteroides anabólicos". En total, fueron presentados, en el lapso de tres días, 134 comunicaciones por un número similar de congresales. La finalidad de este coloquio es centralizar el interés que estas nuevas sustancias han despertado en el mundo médico, de tal manera que el aporte puramente científico, químico o de la experimentación animal, pueda establecer contacto, a través de discusiones directas, con la clínica humana. A través del desarrollo de estas jornadas pudo observarse, en realidad, un íntimo ir y venir de sugerencias de hondo rendimiento práctico.

El vasto tema básico estuvo dividido en 8 capítulos principales:

- 1 Prueba de los esteroides anabólicos y bases de su aplicación terapéutica
- 2 Influencia de los anabólicos sobre el metabolismo del hueso y aplicación en enfermedades óseas
- 3 Anabólicos en enfermedades renales
- 4 Anabólicos e hígado
- 5 Anabólicos en la Pediatría
- 6 Anabólicos y sistema hematopoyético
- 7 Anabólicos en enfermedades tumorales, y
- 8 Acción anticatabólica de los anabólicos.

Los esteroides anabólicos son sustancias derivadas de

hormonas masculinas como la testosterona, por ejemplo. Llevan en sí, por este motivo, el estigma de su capacidad virilizante, lo que puede ser un inconveniente grave en el tratamiento de mujeres y niños. La industria ha tratado de aislar en los nuevos preparados comerciales este "defecto" de los anabólicos y ha logrado obtener sustancias de una potencia reconstituyente (anabolizante) notable que al mismo tiempo demuestran un poder virilizante mínimo. En este sentido fueron presentados diferentes tests con cuyo auxilio es posible, en el experimento biológico, evaluar con bastante exactitud estas dos capacidades.

Otro peligro que se ha tratado de conjurar es la conversión de los anabólicos a estrógenos (hormonas femeninas), fenómeno que ocurre por efectos enzimáticos en el organismo humano y que puede ser de molestas consecuencias en el varón o de profundas repercusiones en algunos cánceres femeninos.

La acción anabólica, que es la consecuencia de un incremento de la actividad de las enzimas (cuantitativa y tal vez cualitativa), tiene como última manifestación un notable enriquecimiento de proteínas del sujeto de experimentación. Así, también, desde el punto de vista ganadero se ensaya la aplicación comercial de estos compuestos. Parece ser que el mayor aprovechamiento del alimento pudiera compensar el gasto en fármacos. De todas maneras, ha quedado establecido que el aporte de las proteínas reconocidamente indispensables, es imprescindible en el desarrollo del animal.