

OBSERVACIONES SOBRE FORMAS VOLCANICAS EN LOS ALREDEDORES DE OVALLE

por ROLAND PASKOFF (*)

INTRODUCCION (1)

Vestigios de formas volcánicas (mesas y "necks"), bastante recientes han sido observados en los alrededores de Ovalle. Fuera del interés puramente morfológico, pueden contribuir a aclarar la paleogeografía neógena todavía muy oscura de esta parte del Norte Chico.

DESCRIPCION DE LAS FORMAS

Hasta ahora han sido identificados tres grupos de formas: la mesa volcánica de la Quebrada Higuierilla, antiguas chimeneas cerca del río Hurtado y los cerros testigos de la quebrada de Villaseca (Fig. 1).

LA MESA VOLCÁNICA DE LA QUEBRADA HIGUERILLA (30°24' lat. S., 71°5' long. W., aproximadamente).

Unos 7 km al Norte de la orilla más septentrional del Embalse Recoleta se nota una mesa volcánica, aislada y colgada por la erosión de los cursos de agua actuales, en relación con un nivel de base local ubicado 600 m por debajo. Alargada sobre 2,3 km del S.E. al N.W. con una anchura que varía entre 150 m y 700 m, cubre una superficie de más o menos 70 hás. Muy plana, su altitud es vecina de 1.070 m. En la prolongación de la protuberancia que dibuja su lado N.E., dos

*El autor es miembro de la Misión Cultural Francesa en Chile y profesor de la Sección de Geografía del Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile.

(1) Se agradece particularmente a los señores Nicolás Varlamoff y Raymond Hamel, respectivamente geólogo y fotogeólogo del Proyecto Minero de las Naciones Unidas en Chile, por los datos orales de geología general que nos han proporcionado. Debo, también, especial reconocimiento por su cordial ayuda al Mayor Jorge León V., jefe del Departamento Cartográfico del Instituto Geográfico Militar de Chile. Finalmente, agradezco a diversos miembros del Instituto de Investigaciones Geológicas por las discusiones interesantes que sostuve con ellos.

las aguas que no se infiltraron. Todas estas observaciones conducen a la idea de una superficie estructural primitiva poco afectada por los fenómenos de alteración y de erosión.

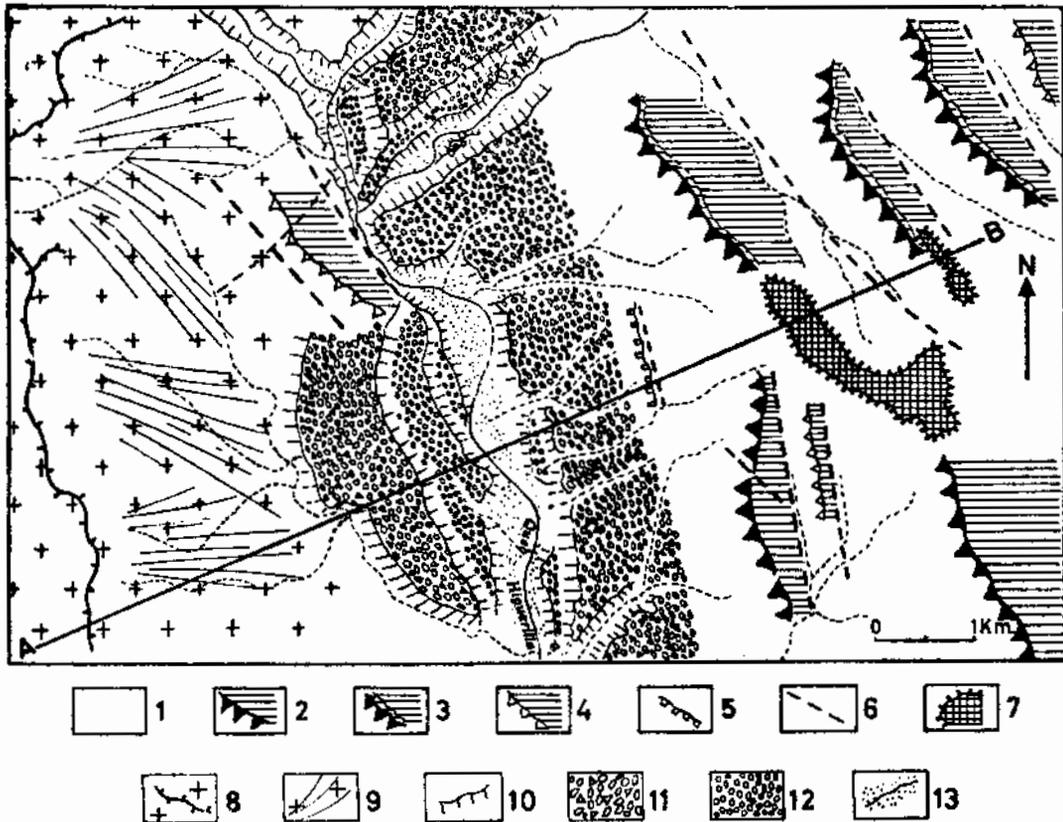


Fig. 2. La mesa volcánica de la Quebrada Higuerrilla y sus alrededores: croquis geomorfológico; escala aproximada 1:70.000.

1. Relieves no interpretados y laderas en las rocas volcánico-sedimentarias secundarias (Formación Colimapu del Cretácico inferior?). 2. "Crêt" en las rocas secundarias. 3. "Crêt", cuya cumbre presenta huellas de aplanamiento. 4. "Cuesta" en las rocas secundarias. 5. Capa dura visible en la ladera. 6. Fractura. 7. Mesa volcánica y cornisa. 8. Cresta en rocas graníticas. 9. Pediments en rocas graníticas. 10. Talud de erosión. 11. Material de terraza: elementos angulosos predominantes. 12. Material de terraza: rodados. 13. Depósitos fluviales actuales.

La mesa está limitada de todos sus lados por un escarpe con cornisa de aspecto cóncavo clásico, debido al fuerte contraste de resistencia litológica entre, de una parte, la roca rosada y una roca gris oscuro subyacente que tienen juntas el comportamiento de una sola capa dura horizontal de una decena de metros de espesor, y de otra parte, una roca blanquecina inferior que juega el papel de roca

blanda. La altura total del talud alcanza los treinta metros: en efecto, la ruptura de pendiente se hace en la capa blanda protegida en su parte superior por la losa superficial resistente cuyos escombros, al caer, se reducen y se mezclan poco a poco con una proporción creciente de detritos finos.

La naturaleza eruptiva de las rocas confirma que estamos en presencia de una clásica inversión de relieve volcánico. Sin embargo, no se trata de verdaderas lavas sino, al parecer, de una formación de tipo ignimbrítico (2) donde se puede distinguir de arriba a abajo (Fig. 3):

- toba soldada riolítica, rosada, de textura clástica, dura: 10 m.
- roca grisácea oscura riolítica, dura, poco espesa: 1 a 2 m.
- cinerita riolítica blanquecina, de textura clástica, de cemento vitroso, liviana y blanda: 50 m, aproximadamente.

El último manto horizontal descansa, con discordancia angular muy nítida, sobre el complejo volcano-sedimentario (lavas violáceas y rosadas, conglomerados verdes y violáceos, areniscas continentales rosadas), atribuido a la Formación Colimapu (¿Cretácico Inferior?), afectado por un buzamiento hacia el E. (hasta 30°) y cortado por fallas inclinadas, consecuencias de una tectónica cuyo estilo queda por estudiar (Fig. 4). El manto en cuestión fosiliza una topografía madura cuyas huellas se ven todavía en la cepilladura de las cumbres a una altitud subigual de los "crêts" (3) circundantes. Es también claro que la serie eruptiva que constituye la mesa sella una falla nivelada que no se ha movido desde entonces. Más tarde empezó un nuevo ciclo de erosión que actúa todavía y que es responsable de las formas de inversión de relieve volcánico y de los "crêts" cuyo desarrollo está vinculado a la estructura concordante inclinada de las rocas sedimentarias secundarias entre las cuales alternan capas duras y capas blandas.

LAS ANTIGUAS CHIMENEAS VOLCÁNICAS DEL RÍO HURTADO (30°28' lat. S., 71°4' long. W, aproximadamente).

Están ubicadas en la ribera derecha del río Hurtado, en una corta quebrada afluente, más o menos a 3 km de la orilla más oriental del Embalse Recoleta. Aquí se individualizan:

- dos "necks" (4), alineados a lo largo de una falla y separados por una distancia aproximada de cien metros, bien visibles en el lado izquierdo del talwex (Fig. 5). Aparecen en la fotografía aérea como dos pequeñas puntas rocosas.

(2) H. Thomás. Hoja Geológica Ovalle 1:250.000. I. I. G., en preparación.

(3) Relieve disimétrico realizado por una capa dura inclinada interrumpida por la erosión (término equivalente: hog back).

(4) El término "neck" designa una antigua chimenea volcánica, cilíndrica y vertical, aislada por la erosión.

—un dique casi vertical cortando las rocas más antiguas que muestran un buzamiento monoclinal.

Los "necks" y el dique están constituidos de una lava rosada de aspecto fresco que contrasta con las rocas volcánicas violáceas y alteradas que atraviesan.

Estas observaciones hacen pensar que estamos en presencia de un antiguo volcán en vía de destrucción; el desmantelamiento del aparato por las aguas de la quebrada ha puesto a la luz las raíces de antiguas chimeneas y fisuras de emisión que, llenas de una lava reciente, resisten más a la erosión diferencial que las rocas atravesadas más antiguas y más alteradas (¿Cretácico Inferior?).

LOS DOS CERROS TESTIGOS DE LA QUEBRADA DE VILLASECA (30°33' lat. S., 71°05' long. W; 30°35' lat. S., 71°05' long. W, aproximadamente) (5).

Al Sur del Embalse Recoleta, más o menos a 10 km de su orilla más meridional, se pueden identificar dos pequeños cerros testigos separados entre sí por los ramos superiores de la quebrada de Villaseca. Cada uno tiene una superficie aproximada de una decena de hectáreas. El estudio de las fotografías aéreas muestra rasgos geomorfológicos semejantes a los de la mesa volcánica de la Quebrada Higuierilla: superficie correspondiente a una capa dura (superficie estructural), cornisa periférica, roca blanquecina, teniendo el papel de estrato blando, depositada sobre una superficie de erosión que recorta los terrenos inclinados mesozoicos. Por fin la analogía de altura merece ser subrayada de manera especial.

CONCLUSIONES

La pertenencia a un mismo conjunto volcánico de la mesa de la Quebrada Higuierilla y de los cerros testigos de la quebrada de Villaseca no deja ninguna duda. En cambio, se plantea el problema de la relación posible entre estas formas de una parte, los "necks" y el dique del río Hurtado de otra parte. Creemos en la probabilidad de un vínculo entre la formación eruptiva discordante y las raíces volcánicas descritas: la situación geográfica de estas últimas y la naturaleza riolítica de su lava fresca son argumentos serios para ver aquí un aparato eruptivo de tipo vulcano-pelense responsable de la emisión de estas tobas y cineritas.

Se puede tratar de fijar una edad para esta serie eruptiva. Es posterior, no solamente a la fase tectónica que ha afectado el conjunto vulcano-sedimentario del geosinclinal andino (Colimapu probable) sino también al muy largo período de erosión que ha puesto a la luz el granito de la ribera derecha de la Quebrada Higuierilla y ha modelado un paisaje maduro, descrito ya en otros lugares de Chile (B. Willis, 1929; K. Segerstrom, 1962), que se reconoce en la subigualdad

(5) Localizados por R. Hamel y estudiados por el autor en las fotografías aéreas.

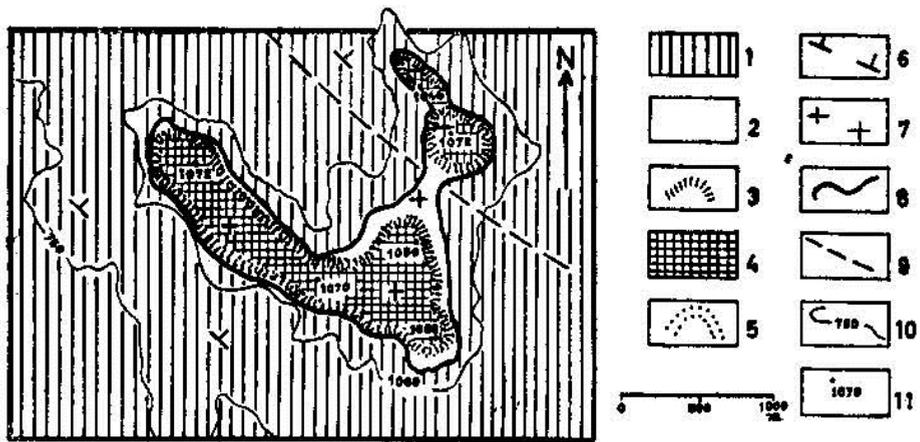


Fig. 3. La serie eruptiva neógena de la mesa de la Quebrada Higuera.

1. Lavas, areniscas y conglomerados secundarios (Formación Colimapu del Cretácico inferior?). 2. Cinerita riolítica blanquecina. 3. Roca grisácea oscura riolítica. 4. Toba soldada riolítica rosada. 5. Limite de facies. 6. Buzamiento. 7. Capas horizontales. 8. Contacto discordante. 9. Fractura. 10. Curva de nivel con altitud en metros. 11. Cota de altura.

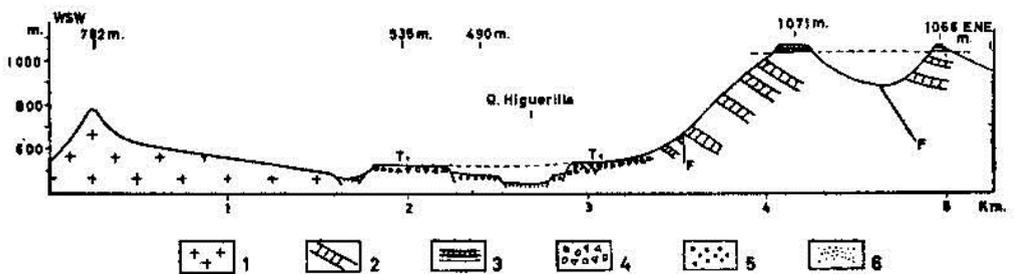


Fig. 4. Corte geológico según línea A. B. de la Fig. 2.

1. Rocas graníticas (Cretácico superior?). 2. Rocas volcánico-sedimentarias secundarias (Formación Colimapu del Cretácico inferior?). 3. Rocas eruptivas neógenas. 4. Material de terraza: elementos angulosos predominantes. 5. Material de terraza: rodados. 6. Depósitos fluviales actuales.

de la altitud de los "crêts" y de las partes fosilizadas por los productos de la última fase volcánica. Esta superficie de erosión no era una peniplanicie perfecta ya que el cerro Parva 1.228 m (figurado en el 1:250.000 preliminar, hoja Ovalle; parece corresponder al Cerro Bandurria 1.248 m, indicado en el 1:50.000 provisorio del I.G.M., hoja Tranque Recoleta) dominaba de 200 m, la topografía antigua y que esta desnivelación, en la ausencia, sobre las fotografías aéreas, de índices de fracturas recientes no debe ser atribuida a movimientos verticales posteriores. Pero estas tobas y cineritas, a pesar de su aspecto reciente, son anteriores al solevantamiento del país al cual se debe el ciclo de erosión que todavía actúa. La fase activa de este solevantamiento es pre-pliocénica: en la costa, alrededor de la bahía de Tongoy, las areniscas blandas litorales apenas fueron afectadas por este solevantamiento ya que no sobrepasan la altitud absoluta de 150 m (espesor: 200 m, aproximadamente, con base conocida). De otra parte, las acumulaciones torrenciales de piedmont, contemporáneas de este movimiento ascensional, retrocadas en glaciis durante el Cuaternario antiguo, muestran, por la ausencia de material volcánico, que se había apagado la actividad eruptiva. Estas consideraciones nos conducen a proponer como probable una edad *miocena* para los depósitos volcánicos descritos (6).

La evolución morfológica postmiocénica puede ser rápidamente esbozada. Un solevantamiento de conjunto, sin dislocaciones locales (la falla sellada por la mesa de la Quebrada Higuera no se ha movido, los remanentes de las tobas y cineritas, separados por más de 20 km, se encuentran a la misma altura, ausencia de manifestaciones eruptivas posteriores) determina un nuevo ciclo de erosión: la cubierta volcánica, de débil espesor y probablemente discontinua, es atacada en primer lugar. Después, los cursos del agua se encajonan por sobreimposición (numerosos ejemplos de inadaptación del drenaje a la estructura) y la erosión diferencial esculpe poco a poco un relieve de "crêts" impuesto por la disposición monoclinial de capas mesozoicas mientras que el granito descompuesto es rápidamente excavado. Pero esta profundización de los ríos no ha sido continua como lo demuestran los escalonamientos cuaternarios de pediments (en el granito) y de glaciis terrazas (en las rocas sedimentarias) debidos aquí, teniendo en cuenta el alejamiento del mar (60 km a vuelo de pájaro), a los cambios climáticos del Pleistoceno, favorecidos quizás también por una ligera persistencia al solevantamiento.



(6) Si tales rocas no habían sido indicadas antes al S. del 27° de lat. S., por lo menos a nuestro conocimiento, en cambio series eruptivas al parecer análogas han sido descritas en el Norte Grande, especialmente por J. Brügger, primero bajo el nombre de Formación Liparítica (1918), después de Formación Riolítica (1950) atribuida al Mioceno y por C. Galli y R. J. Dingman (1962) bajo el nombre de Formación Altos de Pica que irán desde el Terciario superior hasta el Pleistoceno. P. Groeber (en R. Hoffstetter, 1957), piensa aún en una edad cuaternaria (Mindel).

En la noche geológica que envuelve el Norte Chico durante la Era terciaria, los depósitos volcánicos que hemos descritos echan cierta luz sobre una evolución paleogeográfica cuyos vestigios se reconocen todavía en el relieve actual.

RÉSUMÉ

Une activité éruptive néogène a laissé des traces dans les environs d'Ovalle ($30^{\circ}36'$ lat. S.). Deux culots et un dyke de lave ryolithique sont peut-être les racines d'un appareil de type *vulcano-péléen*, à l'origine d'une formation de caractère ignimbritique dont il subsiste quelques vestiges: deux groupes de mesas, séparés par une vingtaine de kilomètres et perchés à la même altitude. Cette série éruptive restée horizontale s'est mise en place sur une topographie mûre tranchant les couches du géosynclinal andin (Formation Colimapu du Crétacé inférieur?) inclinées à 30° et faisant apparaître les roches intrusives du batholite andin (Crétacé supérieur?). Elle est antérieure au dernier grand soulèvement d'ensemble du pays qui a déclenché le cycle d'érosion actuel et qui doit être de la fin du miocène puisque les dépôts marins pliocènes de la côte voisine n'ont guère été affectés par le mouvement épeirogénique et que les accumulations torrentielles contemporaines de l'exhaussement ne témoignent pas d'un volcanisme actif. Un âge *miocène* est proposé pour l'émission de ces roches éruptives, précieux jalou dans l'évolution paléogéographique obscure du Norte Chico chilien au cours du Tertiaire.

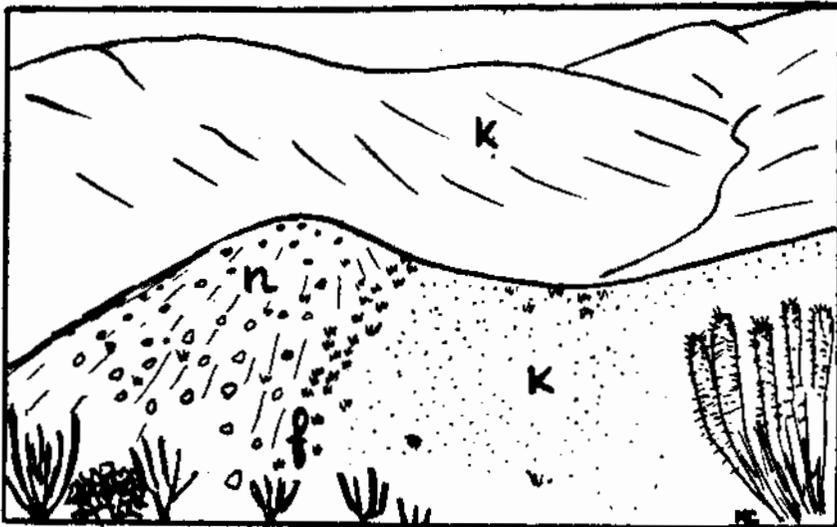


Fig. 5. Uno de los "necks" del río Hurtado cerca del Embalse Recoleta.

K. Rocas secundarias (lavas, areniscas, conglomerados), n. "Neck" de lava rosada (riolita). f. Fractura. (Dibujo de Marie-Claude Paskoff Bonnelle según una fotografía).

DOCUMENTOS UTILIZADOS

- Carta preliminar I. G. M. de Chile 1:250.000 hoja Ovalle N° 3071.
- Carta provisoria I. G. M. de Chile 1:50.000 hoja Tranque Recoleta y hoja Ovalle.
- Fotografías aéreas (levantamiento Misión Hycón vertical escala aproximada 1:70.000).
de Chile:
 - Mesa de la Quebrada Higuierilla: R. 17 L. 26 N.os 2786, 2787, 2788.
 - Chimencas volcánicas del Río Hurtado: R 17 L 25 N.os 2869, 2870.
 - Cerros testigos de la quebrada de Villaseca: R 17 L. 26 N.os 2784, 2785.

BIBLIOGRAFIA

- Brüggén, J. (1918). "Sobre el agua subterránea en la región de Pica. Tarapacá". Bol. Soc. Min., vol. 29, N° 236, pp. 305-335 y N° 237, pp. 372-407.
- Brüggén, J. (1950). "Fundamentos de la Geología de Chile". Santiago de Chile.
- Galli C. y Dingman, R. (1962). "Cuadrángulos Pica, Alca, Matilla y Chacarilla". Vol. III, N.os 2, 3, 4 y 5, Inst. Inv. Geol. de Chile.
- Hoffstetter, R. (1957). "Lexique Stratigraphique International (publicado bajo la dirección de)", Vol. 5, fasc., 7. Paris, Cent. Nat. Rech. Scient.
- Willis, B. (1929). "Earthquake conditions in Chile". Carnegie Institution. Washington.
- Segerstrom, K. (1962). "Paisaje maduro que se extiende al Sur de la Pampa del Norte de Chile y su relación con depósitos minerales". Minerales N° 79, pp. 46-53.