



## TASA DE EROSIÓN Y EDADES RELATIVAS DE LOS CONOS MONOGENÉTICOS DE LOS CAMPOS VOLCÁNICOS AUCA MAHUIDA Y RÍO COLORADO BASADO EN MORFOMETRÍA VOLCÁNICA

Miguel Jorge HALLER<sup>1,2@</sup>, Gabriela Isabel MASSAFERRO<sup>1,2</sup>, Viviana Inés ALRIC<sup>2</sup> y Sebastián SAYAVEDRA<sup>2</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Patagónico de Geología y Paleontología (CONICET, CCT-CENPAT)

<sup>(2)</sup>Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

<sup>(@)</sup>[haller@cenpat-conicet.gob.ar](mailto:haller@cenpat-conicet.gob.ar)

**Palabras clave:** morfometría volcánica, tasas de erosión, edades relativas

La altura del cono, la relación altura/diámetro y la pendiente de un cono de escorias disminuyen durante los procesos de degradación con el tiempo y este concepto constituye la base para la datación relativa de los conos. Disponiendo de dataciones absolutas se pueden calcular tasas de erosión y edades relativas. El objetivo de este trabajo consiste en datar en forma relativa los conos monogenéticos de escoria ubicados en los campos volcánicos del Río Colorado y Auca Mahuida (Fig. 1A), al sur de la región de Payenia.

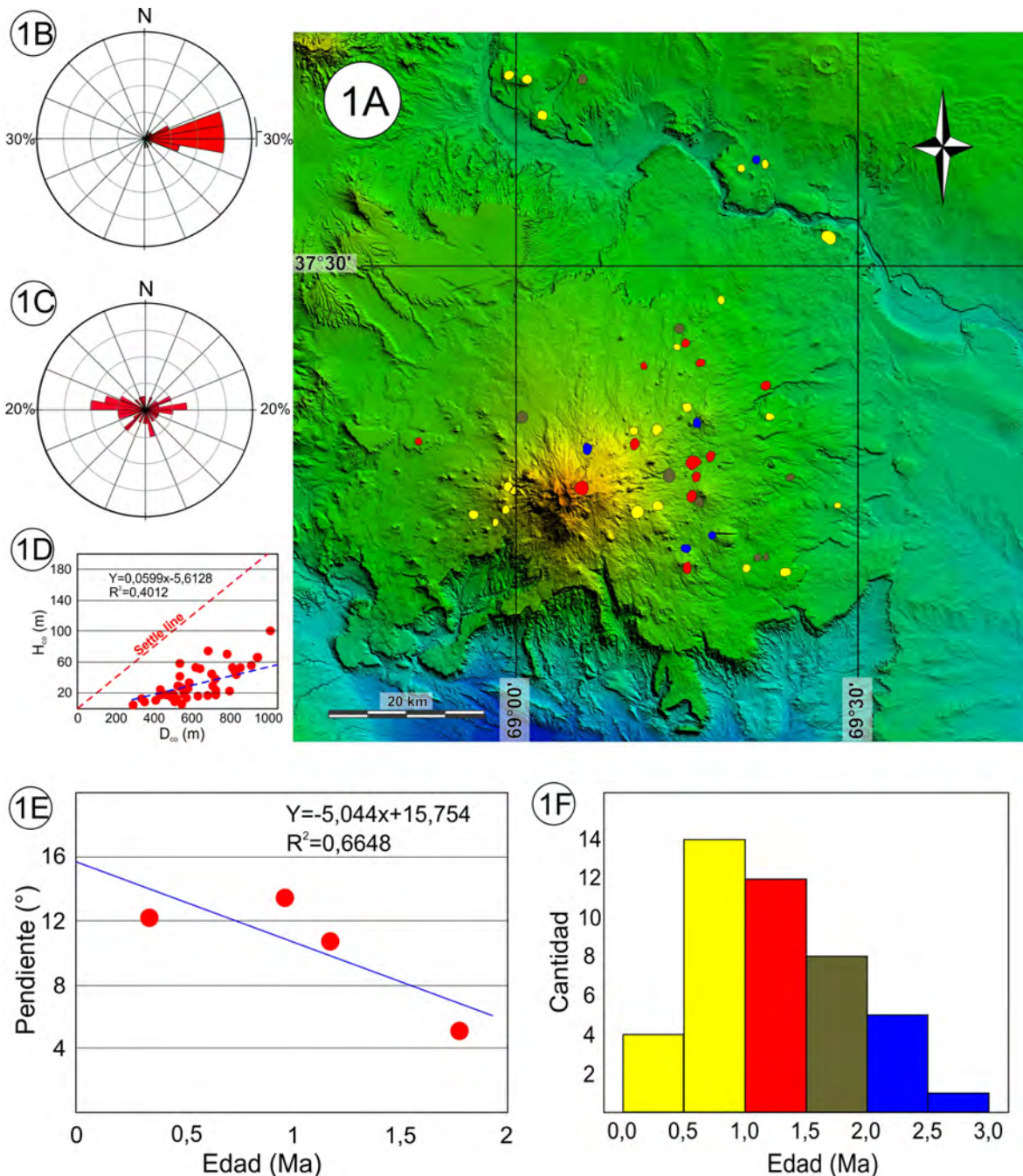
Utilizando el programa Global Mapper 12 se tomaron las medidas de parámetros morfológicos de los conos tales como perímetro de la base y del cráter, delineados sobre imágenes Bing y Google Earth®. A partir de las medidas se calcularon los diámetros respectivos ( $D_{CO}$  y  $D_{CR}$ ), alturas máximas y mínimas, a partir de las cuales se calcularon la altura promedio del cono ( $H_{CO}$ ), la pendiente promedio de las laderas ( $P_{CO}$ ) y el volumen de los conos ( $V_{CO}$ ), dirección de elongación del cono y dirección de aportillamiento. Las medidas se realizaron sobre imágenes TanDEM-X que presentan una resolución de 12 m con precisión relativa de alturas de 2 metros, cedidas para este estudio por el Centro Aeroespacial Alemán (DLR). El tratamiento estadístico de los datos se realizó con los programas Excel 2016, Sigma Plot 10.0. y Stereonet online.

Se midieron 44 conos relativamente bien conservados. Los  $D_{CO}$  de conos de escoria varían entre 293 y 1682 m, con una mediana de 584 m y un promedio de 651 metros. Los  $D_{CR}$  varían entre 124 y 523 m, con una mediana de 279 m y un promedio de 275 metros. La altura de los conos se encuentra en el rango 5-101m, con una mediana de 26 m y un promedio de 33 metros. Los volúmenes de los conos de escoria varían entre  $3,5 \times 10^6$  y  $7,2 \times 10^6$  m<sup>3</sup>, la mediana es  $1 \times 10^5$  m<sup>3</sup> y el promedio de los volúmenes es  $4,7 \times 10^7$  metros cúbicos. El rango de las pendientes de los conos es de 2°-15°, con una mediana de 9,7° y un promedio de 9,4°. Los rumbos de elongación dominantes de la base del cono se encuentran en la dirección Este-Oeste (Fig.1B). Esta dirección es indicadora, de acuerdo con Paulsen y Wilson (2010), del campo de esfuerzos en la comarca, que establece la expresión superficial de la orientación de los diques alimentadores. Ello es compatible con la estructura este-oeste observable aproximadamente 20 km al ESE del volcán Auca Mahuida y que habría constituido una fisura eruptiva. Se observan dos direcciones preferenciales de aportillamiento (Fig.1C), una en 85° coincidente con la dirección de debilidad estructural del basamento y la otra en 275°, que representa la dirección de los vientos predominantes, los que influyen en la construcción del edificio volcánico, más delgado y propenso a erosión a barlovento. Se graficaron las relaciones de  $H_{CO}$  en función del  $D_{CO}$  conjuntamente con la relación  $H_{CO}=0,2D_{CO}$ , estimada por Settle (1979) para un cono ideal no degradado (Fig. 1D). Todos los conos medidos grafican por debajo de esta recta, indicandoun avanzado estado de erosión. La desviación de los datos respecto a la recta de Settle (1979) permite estimarsu edad relativa. Se graficó también la  $P_{CO}$  contra lasedades absolutas (Fig.1E) disponibles para la zona. De todas las edades recopiladas, sólo cuatro corresponden a los conos medidos. De este gráfico se obtuvo una tasa de erosión de 5° por Ma, un poco menor que la calculada para otras localidades de la Patagonia. A partir de la ecuación de la recta de la figura 1E se calcularon las edades morfológicas de los conos restantes, cuya frecuencia está representada en el histograma de la figura 1F, donde se pueden apreciar cinco agrupamientos de edades relativas. El primero, el más antiguo entre 3,0 y 2,0 Ma puede correlacionarse con las edades aportadas por Linares (1979) en Ramos y Barbieri (1988). El segundo, entre 2,0 y 1,5 Ma comprende las fases volcánicas 1, 2 y 3 de Pallares et al. (2016). El tercer agrupamiento, entre 1,5 y 1,0 Ma coincide con la quinta fase volcánica de Pallares et al. (2016). El cuarto (el más frecuente) y el quinto agrupamiento de edades morfológicas (<1,0 Ma) se correlacionan con las edades absolutas más jóvenes del campo volcánico del Río Colorado (Gudnason et al. 2012).

El estudio morfométrico de los conos de escoria de los campos volcánicos Auca Mahuida y Río Colorado permitió establecer que un cono de escorias promedio tiene una altura de 26 m, un diámetro basal de 651 m, un diámetro de cráter de 275 m y un volumen medio de  $7,2 \times 10^6$  metros cúbicos. La



pendiente promedio de los faldeos de los conos volcánicos es de 9,4°. Los faldeos de los conos volcánicos se degradan a razón de 5° cada millón de años.



**Figura 1.** A) Campos volcánicos Auca Mahuida y Río Colorado con los conos medidos. Los colores indican la correlación de cada agrupamiento de edades morfológicas coincidente con el histograma de la figura 1F: azul=3 a 2 Ma, pardo= 2 a 1,5 Ma, rojo=1,5 a 1 Ma, amarillo=1 a 0 Ma. B) Direcciones de la elongación máxima de la base de los conos. C) Direcciones de aportillamiento de los conos. D) Relación altura del cono versus diámetro del cono. La recta roja indica la relación ideal de  $H_{co}= 0,2 D_{co}$  de Settle (1979). E) Relación pendiente del cono versus edad absoluta. La ecuación de la recta de regresión del gráfico permite calcular las edades relativas de los conos estudiados. F) Histograma de edades relativas. Azul, entre 3,0 y 2,0 Ma, puede correlacionarse con las edades aportadas por Linares (1979) en Ramos y Barbieri (1988). Pardo, entre 2,0 y 1,5 Ma, comprende las fases volcánicas 1, 2 y 3 de Pallares et al. (2016). Rojo, entre 1,5 y 1,0 Ma, coincide con la quinta fase volcánica de Pallares et al.



(2016). Amarillo, <1,0 Ma, se correlaciona con las edades absolutas más jóvenes del campo volcánico del Río Colorado (Gudnason et al. 2012).

**Bibliografía:**

- Gudnason, J., Holm, P.M., Sjøager, N y Llambías, E.J. 2012. Geochronology of the late Pliocene to recent volcanic activity in the Payenia back-arc volcanic province, Mendoza Argentina. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 37: 191-201.
- Pallares, C., Quidelleur, X., Gillot, P.-Y., Kluska, J.-M., Tchilinguirian, P. y Sarda, P. 2016. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 323:19-37.
- Paulsen, T. S., y Wilson, T. J. 2010. Evolution of Neogene volcanism and stress patterns in the glaciated West Antarctic Rift, Marie Byrd Land, Antarctica. *Journal of the Geological Society* 167(2): 401-416.
- Ramos, V. A. y Barbieri, M. 1988. El volcanismo cenozoico de Huantraico: Edad y relaciones isotópicas iniciales, Provincia del Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 43(2): 210-223.
- Settle, M., 1979. The structure and emplacement of cinder cone fields. *American Journal of Science* 279: 1088-1107.