



# ESTUDIO DE NIVELES TEFROESTRATIGRÁFICOS PARA EL MANEJO GEOÉTICO ANTE POSIBLES PELIGROS VOLCÁNICOS

Karina Mónica Rodríguez Obregoso (1), Elizabeth Ivonne Rovere (2,3)

- (1) SEGEMAR, I.G.R.M., Dirección de Geología Regional, Buenos Aires, Argentina.  
(2) SEGEMAR, I.G.R.M., Dirección de Geología Ambiental y Aplicada, Buenos Aires, Argentina.  
(3) Asociación Internacional para la Promoción Geoética, IAPG Geoethics Argentina.  
E-mail: Karina.rodriguez@segemar.gov.ar

## Introducción

En los estudios geológicos regionales los depósitos de tefra fina no sólo son importantes para interpretar las secuencias tefroestratigráficas sino también para comprender los cambios geodinámicos y en consecuencia los impactos en el ambiente y la sociedad.



Nivel de cenizas volcánicas en los acantilados de Camet Norte.

## Objetivos

Reducir la vulnerabilidad ante el riesgo de caída de cenizas, debido a que este material es de amplia distribución areal durante las erupciones volcánicas explosivas y en la removilización por acción eólica.

En este trabajo se analizaron niveles de tefras ubicados en estratos lacustres de Camet Norte, localidad situada al norte de la ciudad de Mar del Plata.

## Métodos

Se utilizaron técnicas de aerofotogrametría y procesamiento de imágenes satelitales (LANDSAT 8 y ASTER) con el objetivo de establecer los rasgos geomorfológicos de la zona. Se realizó un relevamiento de campo, donde se tomaron muestras de niveles de tefras en 5 perfiles ubicados en el sector costero. Las muestras obtenidas fueron tamizadas y examinadas texturalmente en Microscopio Estereoscópico Leica EZ4-HD; posteriormente fueron analizadas por Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) FEI modelo Quanta 250 con filamento de tungsteno y se realizó Espectroscopía Dispersiva (EDS) en energía Thermo Scientific modelo UltraDry - UNSAM

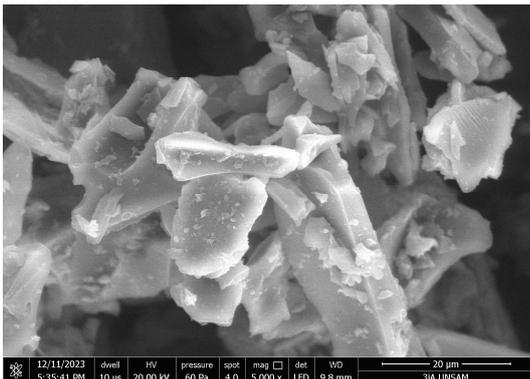


Imagen con Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) de las tefras de Camet norte. Obsérvese el alto grado de pureza de las mismas.

Erupciones de tipo pliniana, como la del Volcán Quizapú de 1932, emiten grandes volúmenes de cenizas, afectando en forma directa lugares distantes del centro emisor. Dicho volcán, por ejemplo, emitió un volumen cercano a 4,5 Km<sup>3</sup> (Rovere *et al.*, 2012), llegando a Buenos Aires, Rio de Janeiro e, incluso, Sudáfrica. En este caso el impacto medioambiental afectó miles de hectáreas, muchas de ellas en territorio argentino, quedando cubiertas por la tefra dacítica eyectada, resultando inutilizadas hasta la actualidad (SERNAGEOMIN). Baxter en Wilson *et al.* (2013) mencionó frente a la emisión del volcán Chaitén de 2008 que la "concentración de cristobalita en los depósitos de ceniza presentaría un riesgo potencial severo de producir silicosis en localidades impactadas en la Estepa Patagónica y las medidas para reducir la exposición deberán tomarse en forma urgente alcanzando a toda la población afectada".

## Resultados

El nivel de tefras hallado en el sector costero de Camet Norte, cuya edad se estimó entre 19.320 - 20.470 años cal A.P. y 20.650 - 21.760 años cal A.P. (Gentile y Ribot, 2001), posee un espesor superior a los 15 cm. Los análisis de microscopía realizados en este trabajo muestran un estado de preservación extraordinario para los registros tefroestratigráficos.



La tefra fina tiene un valor considerable debido a que puede utilizarse como horizontes guías al cubrir decenas de miles de kilómetros cuadrados.

## Discusión y Conclusiones

Las erupciones volcánicas de alta explosividad continuarán ocurriendo indefinidamente, y no se descarta la posibilidad de una mega-erupción como la que dio origen al depósito Camet Norte. Si bien existe gestión del riesgo volcánico en nuestro país, es necesario contemplar también los impactos que pueden producirse en regiones de alcance distal, de lluvias de cenizas, muy alejadas del centro emisor (Rovere y Rodríguez Obregoso, 2023). Tener en cuenta que el ejercicio ético de la profesión implica precaución y seguridad a la hora de tomar decisiones ante el peligro geológico por lo que el análisis, la recolección continua de datos, el monitoreo satelital, entre otros es fundamental.

La creación de la Base de Datos de Tefras del Servicio Geológico Minero Argentino a través de un archivo abierto, es una herramienta fundamental para la investigación y la mitigación de los riesgos volcánicos futuros. La comunicación y colaboración técnica en sinergia frente a las alertas volcánicas en las fronteras de Chile y Argentina (Donovan *et al.* 2023) son esenciales para las buenas prácticas y la gobernanza de las comunidades vulnerables a erupciones volcánicas.

## Agradecimientos

Las autoras quieren agradecer a la Lic. Andrea Romano (INTEMIN).



## ESTUDIO DE NIVELES TEFROSTRATIGRÁFICOS PARA EL MANEJO GEOÉTICO ANTE POSIBLES PELIGROS VOLCÁNICOS.

Karina Mónica Rodríguez Obregoso<sup>(1)</sup>, Elizabeth Ivonne Rovere<sup>(2,3)</sup>

<sup>(1)</sup> SEGEMAR, I.G.R.M., Dirección de Geología Regional, Buenos Aires, Argentina.

<sup>(2)</sup> SEGEMAR, I.G.R.M., Dirección de Geología Ambiental y Aplicada, Buenos Aires, Argentina.

<sup>(3)</sup> Asociación Internacional para la Promoción Geoética, IAPG Geoethics Argentina.

E-mail: karina.rodriguez@segemar.gov.ar.

En los estudios geológicos regionales los depósitos de tefra fina no sólo son importantes para interpretar las secuencias tefroestratigráficas sino también para comprender los cambios geodinámicos y en consecuencia los impactos en el ambiente y la sociedad. Por tanto, es preciso el registro del espesor medio del nivel de tefra, la construcción de mapas isopáquicos, la determinación de los volúmenes de caída de ceniza y las magnitudes de las erupciones para mejorar la comprensión de los impactos de las mismas.

El objetivo principal de esta investigación es reducir la vulnerabilidad ante el riesgo de caída de tefra fina, y su removilización por acción eólica, debido a que este material es de amplia distribución areal durante las erupciones volcánicas explosivas.

Su estudio es relevante en la salud humana, la agricultura, la infraestructura y para generar transferencia hacia las prácticas éticas del manejo de la emergencia. La existencia de niveles de cenizas no es por sí mismo un “pronosticador” de futuras erupciones, pero su análisis (volumen, distribución, etc.) da pautas a seguir frente a la posible ocurrencia de un evento de mayor grado registrado. La tefra fina tiene un valor considerable en investigaciones geomórficas, pedológicas, límnicas, geológicas, paleontológicas, arqueológicas, etc. Asimismo, en la determinación de edades para realizar tefrocronología, ya que puede formar horizontes marcadores que cubren vastas áreas, extendiéndose a lo largo de decenas de miles de kilómetros cuadrados e incluso atravesando fronteras continentales y marítimas. En este trabajo se analizaron los niveles de tefras ubicados en estratos lacustres de Camet Norte, localidad situada al norte de la ciudad de Mar del Plata.

Se utilizaron técnicas de aerofotogrametría y procesamiento de imágenes satelitales (LANDSAT 8 y ASTER) con el objetivo de establecer los rasgos geomorfológicos de la zona. Se realizó un relevamiento de campo, donde se tomaron muestras de niveles de tefras en 5 perfiles ubicados en el sector costero. Las muestras obtenidas fueron tamizadas y examinadas texturalmente en Microscopio Estereoscópico Leica EZ4-HD; posteriormente fueron analizadas por Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) FEI modelo Quanta 250 con filamento de tungsteno y se realizó Espectroscopía Dispersiva (EDS) en energía Thermo Scientific modelo UltraDry – UNSAM.

Erupciones de tipo pliniana emiten grandes volúmenes de cenizas, afectando en forma directa lugares muy distantes del centro emisor. Un ejemplo de ello es el Volcán Quizapú, que entró en erupción en 1932, liberando un volumen cercano a 4,5 km<sup>3</sup> de material volcánico (Rovere *et al.* 2012), el cual alcanzó lugares tan distantes como Buenos Aires, Río de Janeiro e incluso Sudáfrica. El impacto medioambiental de esta erupción afectó miles de hectáreas, muchas de ellas en territorio argentino, que quedaron cubiertas por la tefra dacítica eyectada, lo que resultó en la inutilización de muchas de estas áreas hasta el día de hoy (SERNAGEOMIN).

Las repercusiones en la salud causadas por este tipo de material son extremadamente graves, ya que una concentración elevada de partículas en suspensión puede generar serios problemas respiratorios, afectando especialmente a los grupos más vulnerables, como niños,



ancianos o personas con enfermedades preexistentes como el asma. El Dr. Peter Baxter (en Wilson *et al.* 2013) mencionó, frente a la emisión del volcán Chaitén de 2008 que: “la concentración de cristobalita en los depósitos de ceniza presentaría un riesgo potencial severo de producir silicosis en localidades impactadas en la “Estepa Patagónica” y las medidas para reducir la exposición deberían tomarse en forma urgente alcanzando a toda la población afectada”.

El nivel de tefras hallado en el sector costero de Camet Norte, cuya edad se estimó entre 19.320 - 20.470 años cal A.P. y 20.650 - 21.760 años cal A.P. (Gentile y Ribot, 2001), posee un espesor superior a los 15 cm. Los análisis de microscopía realizados en este trabajo muestran un estado de preservación extraordinario para los registros tefroestratigráficos.

Las erupciones volcánicas de alta explosividad continuarán ocurriendo indefinidamente, y no se descarta la posibilidad de que una mega-erupción como la que dio origen al depósito Camet Norte vuelva a ocurrir. Si bien existe gestión del riesgo volcánico en nuestro país, también es necesario contemplar los impactos que las cenizas puedan producir en regiones de alcance distal respecto del centro emisor (Rovere y Rodríguez Obregoso, 2023). Este tipo de fenómenos no sólo afectaría a la salud sino también a otros aspectos de la vida humana como la infraestructura, la aeronavegación y las radiocomunicaciones, como ejemplos.

Hay que tener en cuenta que el ejercicio ético de la profesión implica precaución y seguridad a la hora de tomar decisiones ante el peligro geológico por lo que el análisis, la recolección continua de datos, el monitoreo satelital, entre otros es fundamental.

La creación de la Base de Datos de Tefras del Servicio Geológico Minero Argentino a través de un archivo abierto, es una herramienta fundamental para la investigación y la mitigación de los riesgos volcánicos futuros. La comunicación y colaboración técnica en sinergia frente a las alertas volcánicas en las fronteras de Chile y Argentina (Donovan *et al.* 2023) son esenciales para las buenas prácticas y la gobernanza de las comunidades vulnerables a erupciones volcánicas.

Donovan A., Toyos, G., Amigo Ramos, A., Villarosa, G., Orozco Lafranco, G., Rovere, E., 2023. Managing cross-border eruptions: Insights from recent crises in Chile and Argentina. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* Volume 435, March 2023, 107774.

Gentile, R. y Ribot, A., 2001. Niveles de tefras en sedimentos continentales del Pleistoceno tardío-Holoceno (Provincia de Buenos Aires). *Intersecciones Antropológicas* (2):47-59. Facultad de Ciencias Sociales. Buenos Aires.

Rovere, E., Violante, R., Rodríguez, E., Osella A., de la Vega, M. 2012. Aspectos Tefrológicos de la Erupción del Volcán Quizapú de 1932 en la región de la Laguna de Llanquanelo, Payenia (Mendoza, Argentina). *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*, Vol. 19 (2): 125-149.

Rovere, E., Rodríguez Obregoso, K. 2023. Erupciones volcánicas en áreas de frontera: educación, salud y comunicación. Parte 1: Amenazas e Impactos Volcánicos y Geotermales. Libro “Importancia de las Geociencias en el ámbito Social” Pp.83-114 Alonso, R. editor, Mundo Gráfico Salta editorial. Salta. ISBN 978-987-698-460-7

Wilson, T., Stewart, C., Bickerton, H., Baxter, P., Outes, A., Villarosa, G., Rovere, E., 2013. Impacts of the June 2011 Puyehue Cordón Caulle Volcanic Complex Eruption on Urban Infrastructure, Agriculture and Public Health. *GNS Science Report* 2012/20, 88 p., January 2013. New Zealand.