

# Estudio de tefras en el Margen Continental Argentino: potencial y aplicaciones.

Albite, J.M.

<sup>(1)</sup> *Sección geología y Geofísica, Departamento de Oceanografía, Servicio de Hidrografía Naval.*

Autor correspondiente:

Juan Manuel Albite

Email: [juan.albite@defensa.gob.ar](mailto:juan.albite@defensa.gob.ar)

**Resumen.** En la zona patagónica de Argentina, las tefras son depósitos volcánicos de caída muy frecuentes, originados por erupciones explosivas de los volcanes activos andinos de las Zonas Volcánica Sur y Austral de los Andes. Estas erupciones lanzan grandes cantidades de tefra a la atmósfera, alcanzando zonas distantes como la costa patagónica y, en ocasiones, las costas de la provincia de Buenos Aires, tanto durante el Cuaternario como en tiempos históricos. A través del análisis de testigos recolectados por el Instituto LDEO de EEUU y las expediciones del buque alemán Meteor, ambos en colaboración con el SHN, se ha evaluado la presencia de depósitos de tefra cuaternaria en el Márgen Continental Argentino. Estos depósitos marinos ofrecen potencial para la tefrocronología, permitiendo estudiar variaciones ambientales e hidrodinámicas con alta resolución, así como evaluar el impacto de estas erupciones en los ecosistemas marinos y el riesgo económico asociado a la dispersión de tefra en la atmósfera.

## 1. Introducción

Las Tefras son depósitos piroclásticos de caída sin distinción del diámetro de las partículas (cenizas, lapilli y bombas volcánicas) desarrolladas fundamentalmente a partir de erupciones de índice de Explosividad Volcánica medio a alto (IEV >2). Las Tefras son transportadas mediante acción eólica desde el centro emisor y dada la capacidad de las columnas eruptivas de alcanzar alturas estratosféricas en la atmósfera (30-50 km de altura), pueden ser transportadas a grandes distancias del sistema volcánico. Asimismo, tanto el espesor como la mediana del tamaño de grano de los depósitos decrecen con la distancia desde el centro emisor (Freundt et al., 2023), lo que dificulta su hallazgo y estudio en áreas distales a los centros volcánicos.

### 1.1. Volcanismo explosivo Holoceno de Patagonia

La Patagonia es una zona que presenta un extenso arco volcánico activo, dividido en dos zonas: la Zona Volcánica Sur (ZVS) y la Zona Volcánica Austral (ZVA), con numerosos volcanes de alta explosividad (IEV>3), que registraron episodios eruptivos importantes durante el Holoceno y tiempos recientes (Stern, 2004; Weller, 2015). Existen registros de caída de cenizas en la zona patagónica extraandina y costera, asociados a erupciones recientes de gran magnitud como la del Complejo Volcánico Puyehue-Cordón Caulle en 2011, el volcán Chaitén en 2008 o el volcán Hudson en 1991 (Amigo et al., 2013, Lara y Calderón, 2015). Estos episodios de caída de cenizas se producen debido a que los vientos dominantes en la zona son del cuadrante oeste, permitiendo que la pluma de material piroclástico se distribuya hacia el este de la Zona Volcánica Sur y Austral.

### 1.2. Depósitos subaéreos de la Patagonia Extraandina

La distancia desde los centros emisores es, en todos los casos, superior a los 600 km lo que limita el desarrollo de niveles potentes de tefras. Además, dichas tefras son removilizadas por la acción eólica rápidamente erosionando los depósitos subaéreos y dejando escasas evidencias en el registro. Existen algunos depósitos estudiados en la zona costera del norte de Santa Cruz siendo uno de los pocos ejemplos de tefras en estas zonas. En general las tefras se encuentran como componentes de material sedimentario asociado a otros procesos (tal es el caso de la Formación Puerto Madryn que está compuesta por cineritas, evidenciando el importante aporte piroclástico a la zona) (Haller et al., 2001). La preservación de las tefras es más eficiente en ambientes lagunares restringidos, constituyendo dichos ambientes como reservorios de tefras, utilizados muy usualmente para estudios de volcanoestratigrafía y tefrocronología útiles también para reconstrucción de eventos eruptivos y análisis de peligrosidad por caída de cenizas.

## **2. Tefrocronología y tefroestratigrafía**

Los niveles de Tefras son depósitos relativamente homogéneos, de espesores del orden milimétrico a decimétrico, generalmente de textura masiva o con laminación horizontal. Se forman a partir de la decantación de los depósitos de caída sobre la superficie marina y su tasa de sedimentación es superior a la del sedimento pelágico y hemipelágico (Freundt et al., 2023). En caso de quedar preservados dichos niveles proveen información relevante respecto a la cronología, condiciones ambientales y químicas durante su depositación. Las Tefras marinas funcionan como niveles guía, que permiten realizar correlaciones temporales y espaciales conociendo su origen y temporalidad. Esto es posible realizando estudios geoquímicos al material vítreo juvenil inalterado presente (trizas vítreas y fragmentos vítreos), dado que cada sistema volcánico tiene una firma geoquímica particular. Esta propiedad otorga el potencial de realizar correlaciones entre los depósitos volcánicos subaéreos y submarinos, pudiendo mejorar el entendimiento de la distribución de las plumas eruptivas, la duración de las erupciones, su magnitud y variaciones temporales de energía eruptiva y volumen de magma emitido, fundamentales para estudios de peligrosidad volcánica. Asimismo, utilizando técnicas isotópicas es posible realizar estudios geocronológicos para fechar las erupciones pero además, para asignar una edad a los sedimentos que contienen al nivel de tefra en las porciones adyacentes dentro de un testigo marino (Freundt et al., 2023).

## **3. Tefras en el Margen continental Argentino. Potencial y aplicaciones**

Por todo lo anteriormente expuesto este trabajo pretende abordar el potencial y aplicaciones del estudio de Tefras en el Margen Continental Argentino, con el objetivo de aportar al estudio de peligrosidad volcánica, mejorar la resolución temporal de las variaciones ambientales y eustáticas en la zona patagónica y comprender como la incorporación de Tefras en ambiente marino modifica las condiciones químicas del mar, analizando su impacto temporal y espacial. Para lograr dicho objetivo, se relevaron posibles sitios de preservación de Tefras a partir de la búsqueda en testigos marinos disponibles en el SHN y en instituciones colaboradoras. A través del análisis de testigos recolectados por el Instituto LDEO de EEUU y las expediciones del buque alemán Meteor, ambos en colaboración con el SHN, se ha evaluado la presencia de depósitos de tefra cuaternaria en el Margen Continental Argentino. Estos depósitos marinos están ubicados dentro del sistema de cañones Ameghino-Almirante Brown y ofrecen potencial para la tefrocronología, permitiendo estudiar variaciones ambientales e hidrodinámicas con alta resolución de la zona patagónica, así como evaluar el impacto de estas erupciones en los ecosistemas marinos y el riesgo económico asociado a la dispersión de tefra en la atmósfera. Asimismo, dicho estudio permitirá evaluar correlaciones con los depósitos subaéreos existentes tanto en zona patagónica como en la Formación Santa Clara, ubicada en la localidad de Camet Norte, provincia de Buenos Aires.

#### **4. Bibliografía**

Amigo, A., Lara, L., Smith, V. 2013. Registro de erupciones explosivas holocenas de los volcanes Chaitén y Michinmahuida, Chile. *Andean Geology* 40 (2): 227-248. doi: 10.5027/andgeoV40n2-a03

Freundt, A., Schindlbeck-Belo, J.C., Kutterolf, S., Hopkins, J.L. 2023. Tephra layers in the marine environment: a review of properties and emplacement processes. *Geological Society, London, Special Publications*, 520, pp. 595 – 637.  
<https://doi.org/10.1144/SP520-2021-50>

Haller, M., A. Monti y C. Meister, 2001. Hoja Geológica 4363-1 Península Valdés, Provincia del Chubut. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina, 1:250.000.. Boletín No 266, pp.1-34: 1 mapa. Servicio Geológico Minero Argentino. Buenos Aires 2001.

Lara, L., Calderón, R. 2015. Peligro y riesgo específico asociado al volcán Chaitén: perspectiva geológica de la vulnerabilidad en el entorno de un volcán activo. *Magallania* (Chile), 43(3):27-35

Stern, C. 2004, Active Andean volcanism: its geologic and tectonic setting. *Revista Geológica de Chile* 31 (2) : 161-206.