

# Influencia de la actividad antrópica en la calidad de los suelos de las Islas Shetland del Sur (Antártida)

Juan Morales (1, 2\*), Mónica Montory (3), Javier Ferrer (3), Ursula Kelm (2)

(1) Departamento de Geología, Cristalografía y Mineralogía. Universidad Salamanca (España)

(2) Instituto de Geología Económica Aplicada. Universidad de Concepción, Chile.

(3) Departamento de Recursos Hídricos, Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Chile.

\* corresponding author: juan.morales@usal.es

**Palabras Clave:** Antártida, mineralogía de arcillas, geoquímica, presión antrópica.

**Key Words:** Antarctica, clay mineralogy, geochemistry, anthropogenic pressure

## INTRODUCCIÓN

La hostilidad climática de la Antártida y la lejanía con otros continentes han hecho que, durante años, este continente fuera uno de las más prístinos existentes en el planeta. A pesar de ello, en la actualidad, la zona recibe una gran cantidad de personal científico y militar, existiendo asentamientos estacionales y permanentes. Además, año a año ha ido en aumento la actividad turística hacia el continente blanco. Todo lo anterior se ha ido traduciendo en la presencia de diferentes contaminantes xenobióticos en matrices abióticas (aire, agua y suelo) y en matrices bióticas como pingüinos y focas, entre otros (Aislabie et al., 2004).

Las arcillas, junto con la materia orgánica y el agua, son los componentes principales de los suelos, jugando un papel fundamental en la cantidad y calidad del suelo. Las arcillas son, además, los responsables de la estabilización de los horizontes edáficos mediante la absorción de materia orgánica sobre sus superficies. Sin embargo, la

presencia de agentes antrópicos contaminantes puede afectar a las propiedades fisicoquímicas de las arcillas y, por tanto, a la calidad de los suelos. Además, esos contaminantes podrían potencialmente transferirse, junto con los nutrientes, hacia las tramas tróficas superiores (Chiou et al., 2001).

En la actualidad no existen estudios que relacionen las cualidades mineralógicas y edáficas con la huella dejada por la actividad humana en los suelos del continente blanco. El análisis de los suelos desde un punto de vista mineralógico, geoquímico y edáfico, tanto cualitativo como cuantitativo, incluyendo las concentraciones de metales pesados, compuestos xenobióticos y contaminantes como hidrocarburos, nos permitirá establecer un índice sobre la calidad de los mismos. El trabajo evaluará el impacto de la actividad antrópica en la calidad de los suelos que se están desarrollando en condiciones climáticas extremas en las Islas Shetland del Sur, donde es relativamente fácil encontrar zonas con diferentes grados de actividad humana: desde alta a

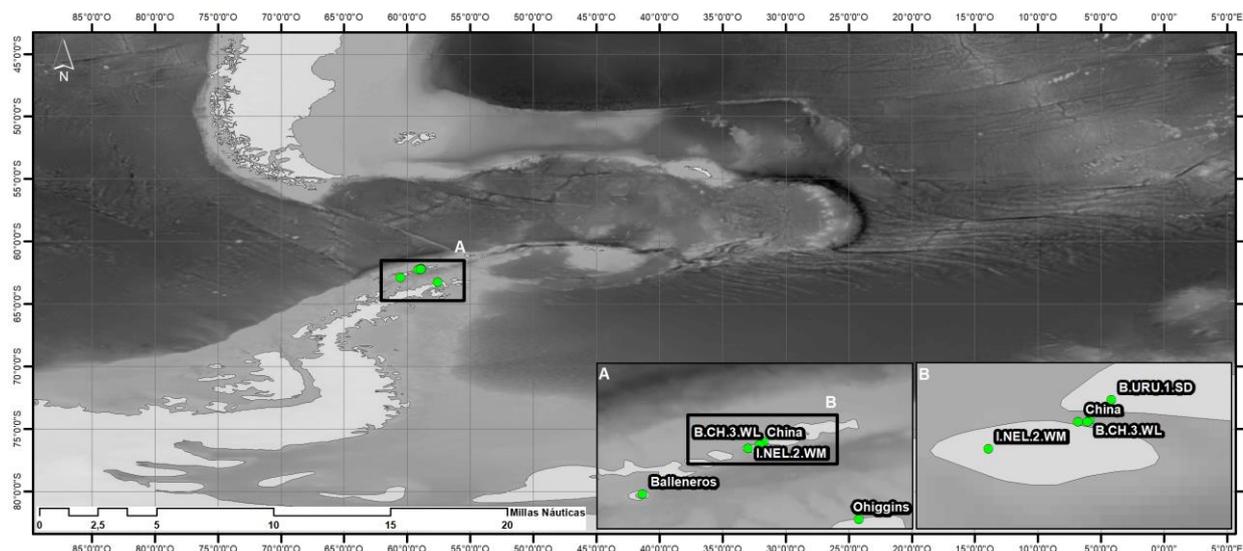


Fig. 1. Localización de las muestras recopiladas en las Islas Shetland del Sur. Los puntos verdes indican las zonas de muestreo.

moderada (Islas Rey Jorge y Decepción), media o baja (Isla Nelson) o nula actividad (Isla Ardley). En este resumen presentamos los resultados de un estudio de suelos preliminar en zonas afectadas por la actividad antrópica de forma diferente.

## METODOLOGÍA

Las muestras (20) fueron recolectadas durante el verano austral de 2016, en la 53ª Expedición Antártica Chilena (ECA-53). La extracción se realizó en los 10cm más superficiales, sobre terrazas marinas, y cerca de algunas estaciones de investigación de la Península Antártica y el archipiélago de las Islas Shetland del Sur (Fig. 1). La materia orgánica fue determinada por calcinación mientras que la caracterización mineralógica se llevó a cabo mediante difracción de rayos-X (DRX; Bruker Endeavor D4) tanto de la muestra total, como de la fracción arcillosa (<2µm) mediante agregados orientados. Además, se hicieron análisis de Pb y As mediante espectrometría de masas (ICP-MS; Perkin Elmer).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis de materia orgánica muestran bajas concentraciones. Las concentraciones de Pb y As en la mayoría de las muestras son bajas, mientras que en zonas donde la actividad humana es más intensa, superan valores de 5 y 7 µg·g<sup>-1</sup>, respectivamente, siendo similares a los valores encontrados en otras partes del planeta (Jerez et al., 2011).

En las Islas Shetland del Sur predominan las rocas ígneas, que indican episodios volcánicos formados por andesitas, basaltos y lavas ácidas, e intrusiones formadas principalmente por gabros, dioritas y granodioritas (Hobbs, 1968). Los minerales que forman los suelos están, indudablemente, relacionados con aquellas rocas. Los resultados de DRX de muestra total, indican que las muestras consisten fundamentalmente en cuarzo, plagioclasas, feldespato sódico-potásico y piroxenos. Exceptuando una de las muestras, la recogida en la Isla Nelson, todas las muestras resultaron contener cantidades moderadas de arcillas. Los resultados de los análisis de DRX en agregados orientados se muestran en la tabla 1.

Como se puede ver en la tabla, prácticamente todas las muestras contienen esmectitas, un mineral con gran

capacidad de cambio catiónico y capaz de adsorber elementos tóxicos. Un estudio en detalle de la fracción arcillosa nos permitirá conocer si este material es capaz de retener algún tipo de contaminante y transportarlo.

Muestra	Fracción arcilla
1	Esmectita, Illita, Kaolinita
2	Esmectita, Illita, Clorita
3	Esmectita, Illita, Clorita
4	Esmectita, Clorita, Kaolinita
5	Esmectita, Kaolinita
6	Esmectita, Illita, Clorita
7	Esmectita, Illita, Clorita
8	Esmectita, Kaolinita,
9	Esmectita, Clorita, Kaolinita
10	Esmectita, Kaolinita
11	Esmectita, Clorita, Kaolinita
12	Esmectita, Kaolinita
13	Esmectita, Kaolinita, Clorita
14	Esmectita, Clorita, Kaolinita, Illita
15	Sin material arcilloso
16	Esmectita, Clorita, Kaolinita
17	Esmectita, Clorita, Kaolinita
18	Esmectita, Clorita, Kaolinita, Illita
19	Esmectita, Kaolinita, Illita
20	Esmectita, Kaolinita, Illita

Tabla 1. Listado de los resultados de DRX para los agregados orientados

**Agradecimientos:** El trabajo ha sido financiado por el proyecto CGL2016-77005-R del MINECO.

## REFERENCIAS

- Aislabe, J., M.R. Balks, J.M. Foght and E.J. Waterhouse (2004): Hydrocarbon spills on Antarctic soils: effects and management. *Environ. Sci. Technol.* 38(5): 1265-1274.
- Chiou C., G. Sheng and M. (2001): A partition-limited model for the plant uptake of organic contaminants from soil and water. *Environ. Sci. Technol.* 35: 1437-1444.
- Hobbs, G.J. (1968:) The geology of the South Shetland Islands: IV. The geology of Livingston Island. London, British Antarctic Survey, 34p.
- Jerez S., Motas M., Palacios M., Valera F., Cuervo J., Barbosa A. (2011): Concentration of trace elements in feathers of three Antarctic penguins: Geographical and interspecific differences. *Environmental Pollution*, 159, 2412-2419.