

### O34. REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON ARSÉNICO, SELENIO Y METALES MEDIANTE ESPUMAS DE CARBONO IMPREGNADAS CON NANOPARTÍCULAS DE GOETITA

I. Janeiro-Tato<sup>\*a,c</sup>, M.A. López-Antón<sup>a</sup>, D. Baragaño<sup>b</sup>, E. Rodríguez<sup>a</sup>, A.I. Peláez<sup>c,d</sup>, R. García<sup>a</sup>, J.R. Gallego<sup>b</sup>, M.R. Martínez-Tarazona<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono, INCAR-CSIC, C/ Francisco Pintado Fe, 26, 33011 Oviedo, España

<sup>b</sup> INDUROT and Environmental Biogeochemistry and Raw Materials Group, Universidad de Oviedo, Campus de Mieres, 33600 Mieres, España

<sup>c</sup> Area of Microbiology, Department of Functional Biology and Environmental Biogeochemistry and Raw Materials Group, University of Oviedo, Oviedo, Spain

<sup>d</sup> University Institute of Biotechnology of Asturias (IUBA), University of Oviedo, Oviedo, Spain

*iria.janeiro.tato@incarcsic.es / UO273120@uniovi.es*

**Palabras clave:** espumas de carbono; goetita; metales; inmovilización.

#### Introducción

El suelo suministra múltiples servicios ecosistémicos por lo que su degradación, debida entre otros factores a la alta concentración de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPTs) en muchos suelos, es uno de los problemas medioambientales que más preocupa actualmente en Europa. Como consecuencia, en los últimos años se han planteado estrategias de remediación de suelos basadas en la aplicación de diversos materiales para controlar la movilidad de ciertos EPTs. Sin embargo, algunos de estos materiales pueden generar la movilización de arsénico y/u otros metaloides, incrementando las concentraciones disponibles de estos elementos en el suelo [1].

El objetivo de este estudio es evaluar la viabilidad de espumas de carbono obtenidas a partir de carbón y sacarosa para la recuperación de un suelo contaminado con diversos EPTs, a partir de la determinación de la disponibilidad y movilidad de estos contaminantes. Para optimizar las propiedades de estos materiales, estos fueron impregnados con nanopartículas de goetita.

#### Experimental

Se elaboraron dos espumas de carbono utilizando como precursores un carbón bituminoso (CF) y sacarosa (SF), para ser empleadas como enmiendas en un suelo contaminado de una zona industrial. A continuación, estas espumas fueron impregnadas con nanopartículas de goetita [1] dando lugar a las espumas denominadas CFGo y SFGo. Los materiales se caracterizaron mediante adsorción de N<sub>2</sub>, DRX y SEM-EDAX.

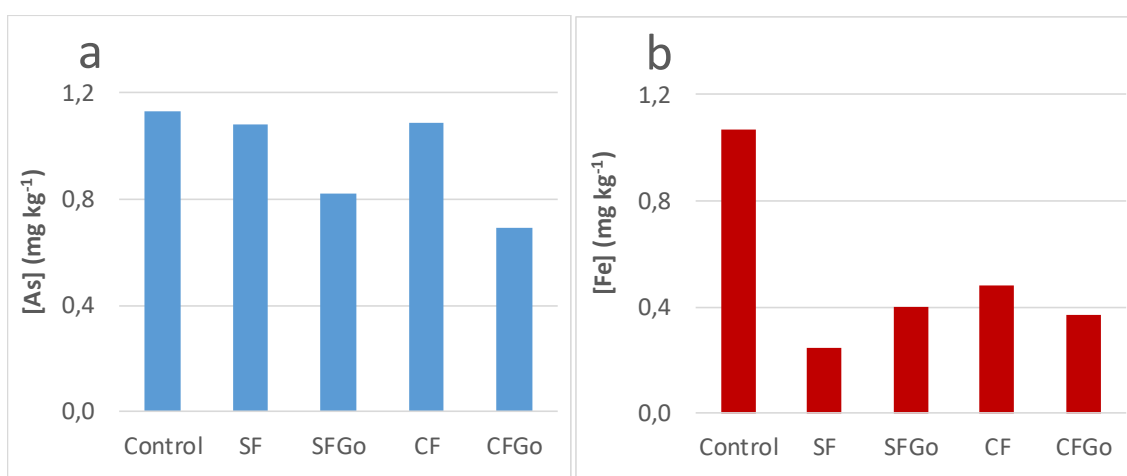
Las muestras de suelo fueron tratadas con las enmiendas manteniendo una dosis del 20% y se humedecieron hasta alcanzar el 70% de la capacidad de campo. Tras un tiempo de contacto de 72h en agitación, las muestras fueron sometidas a diferentes análisis. El estudio de la movilidad de los EPTs fue realizado siguiendo el método USEPA 1311 [2]. La disponibilidad del Fe, el pH y la conductividad eléctrica también fueron determinados para evaluar el efecto de las enmiendas desarrolladas sobre las propiedades del suelo. Los datos se analizaron con el programa SPSS (versión 24.0).

## Resultados y discusión

La Tabla 1 muestra las concentraciones de los EPTs en el suelo estudiado. La disponibilidad de todos los EPTs disminuyó en los suelos tratados con las diferentes espumas de carbono. En la Figura 1a se muestra la disponibilidad del As. El grado de inmovilización depende de la espuma y el elemento evaluado, llegando a alcanzarse un 50-60% de inmovilización para algunos metales (Cu, Zn). También se observó una inmovilización del Fe (Figura 1b), a diferencia de otras enmiendas comerciales de base Fe, como las propias nanopartículas de goetita [3].

**Tabla 2.** Concentraciones totales de los diferentes EPTs en el suelo.

	As	Se	Hg	Cu	Cd	Pb	Zn
(mg kg <sup>-1</sup> )	31,6	1,1	9,6	1501	31,7	676	8968



**Figura 2.** Concentración de As (a) y Fe (b) tras el experimento de lixiviación.

## Conclusiones

La aplicación de las espumas de carbono impregnadas con goetita mostró una alta eficiencia en la inmovilización de los metales y As, lo que las convierte en una prometedora enmienda para la remediación de suelos contaminados por contaminación múltiple.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen la financiación recibida a través de los proyectos de investigación MCI-20-PID2019-106939GB-I00 (AEI/España, FEDER/UE), PID2020-113558RB-C43 (MCIN/ AEI/10.13039/501100011033) e IDI/2021/000031. Diego Baragaño agradece la ayuda Postdoctoral obtenida (Ref. MU-21-UP2021-030 32892642) de la Universidad de Oviedo.

## Referencias

- [1] I. Janeiro-Tato et al., Immobilization of mercury in contaminated soils through the use of new carbon foam amendments, *Environ Sci Europe*, 2021; 33:127-137.
- [2] U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), «USEPA Method 1311: Characteristic Leaching Procedure». 1992. Accedido: 23 de abril de 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/1311.pdf>
- [3] D. Baragaño et al., Zero valent iron and goethite nanoparticles as a new promising remediation techniques for As-polluted soils. *Chemosphere* 2020; 238, 124624.