

Mario Blanco Vieites^{1*}, David Suárez Montes¹, Mario Velasco², Jesús Álvarez², Ignacio Albert¹

¹Neoalgae Micro Seaweed Products, ²G+2

*Contacto: mblanco@neoalgae.es

Vertido industrial en zonas urbanas [3]



Introducción

Las técnicas clásicas de depuración de efluentes industriales requieren grandes cantidades de energía y agentes reactivos que generan productos de desecho, habitualmente tóxicos [1]. El uso de microalgas para tratar dichos efluentes (biorremediación), se presenta como una alternativa a los métodos tradicionales por su rapidez a la hora de adsorber iones metálicos, capacidad para aclimatarse a medios adversos, producir menores costes a largo plazo y no generar residuos tóxicos asociados [2].

Objetivos

- Comparar, entre microalgas eucariotas y procariotas, la tolerancia a la presencia efluentes industriales.
- Escalar los ensayos hasta fotobiorreactores cerrados tipo-columna de 100 litros.
- Comprobar si el género *Arthrospira* (*Spirulina*) puede captar iones metálicos no quelados del residuo-problema.

Métodos

Ensayo de tolerancia

Esta fase consistió en una batería de pruebas en matraces de 200 mL. Se utilizaron 5 especies diferentes de microalgas y cianobacterias que se cultivaron en concentraciones crecientes del residuo problema.



Ensayo de captación

Se escaló el volumen de la especie con mejor tolerancia en fotobiorreactores cerrados (tipo columna) de 100 L. Después, se centrifugó y se analizó el sobrenadante para comprobar la influencia de las microalgas en la composición del residuo.



Tolerancia

Resultados

Captación

Prueba de tolerancia con 5 especies de microalgas y cianobacterias

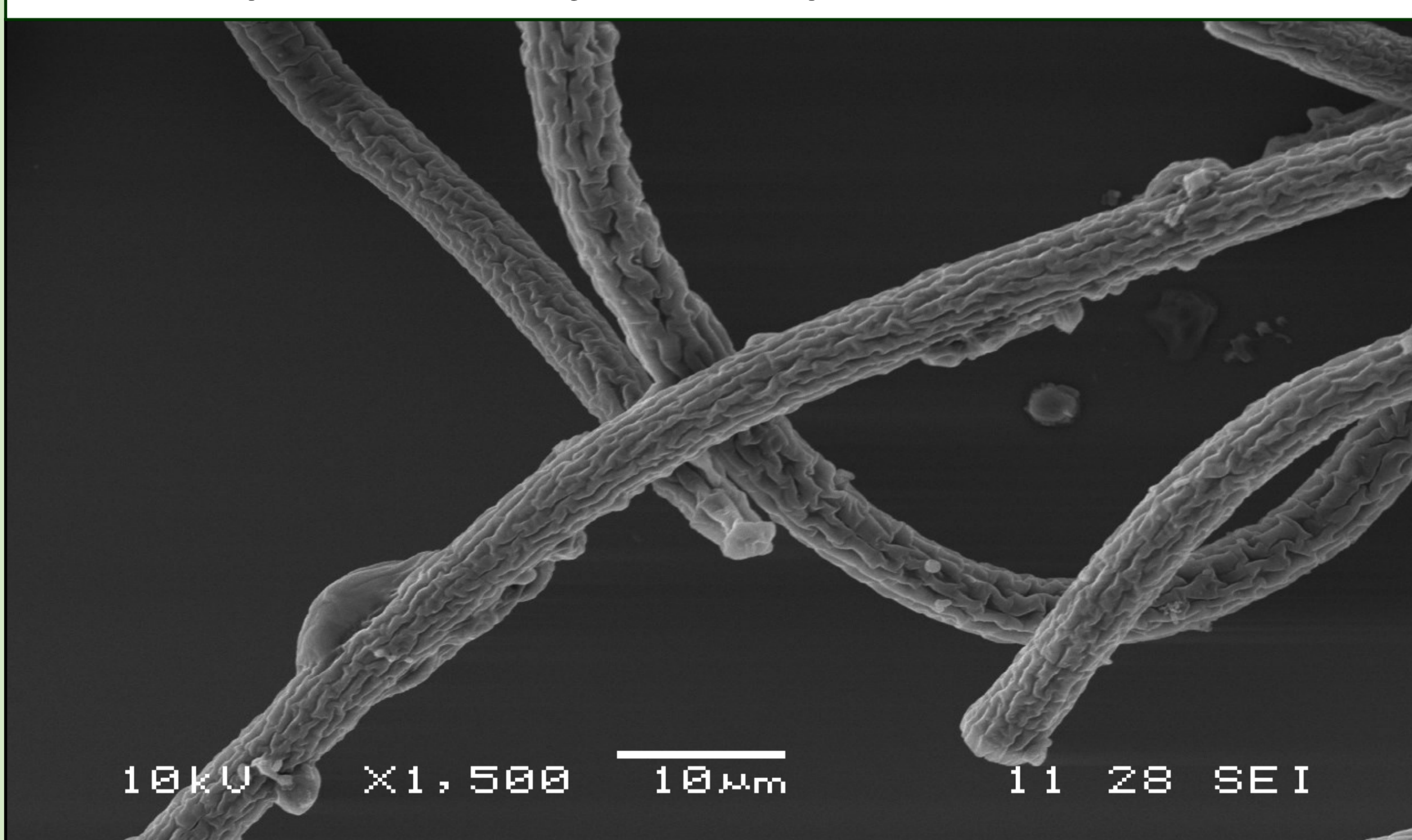


La cianobacteria *Arthrospira* (*Spirulina*) *maxima* pudo proliferar sin adición de iones metálicos en su medio nutritivo. La densidad de cultivo fue equiparable al grupo control, por lo que se decidió enfocar el ensayo de captación a esta especie.

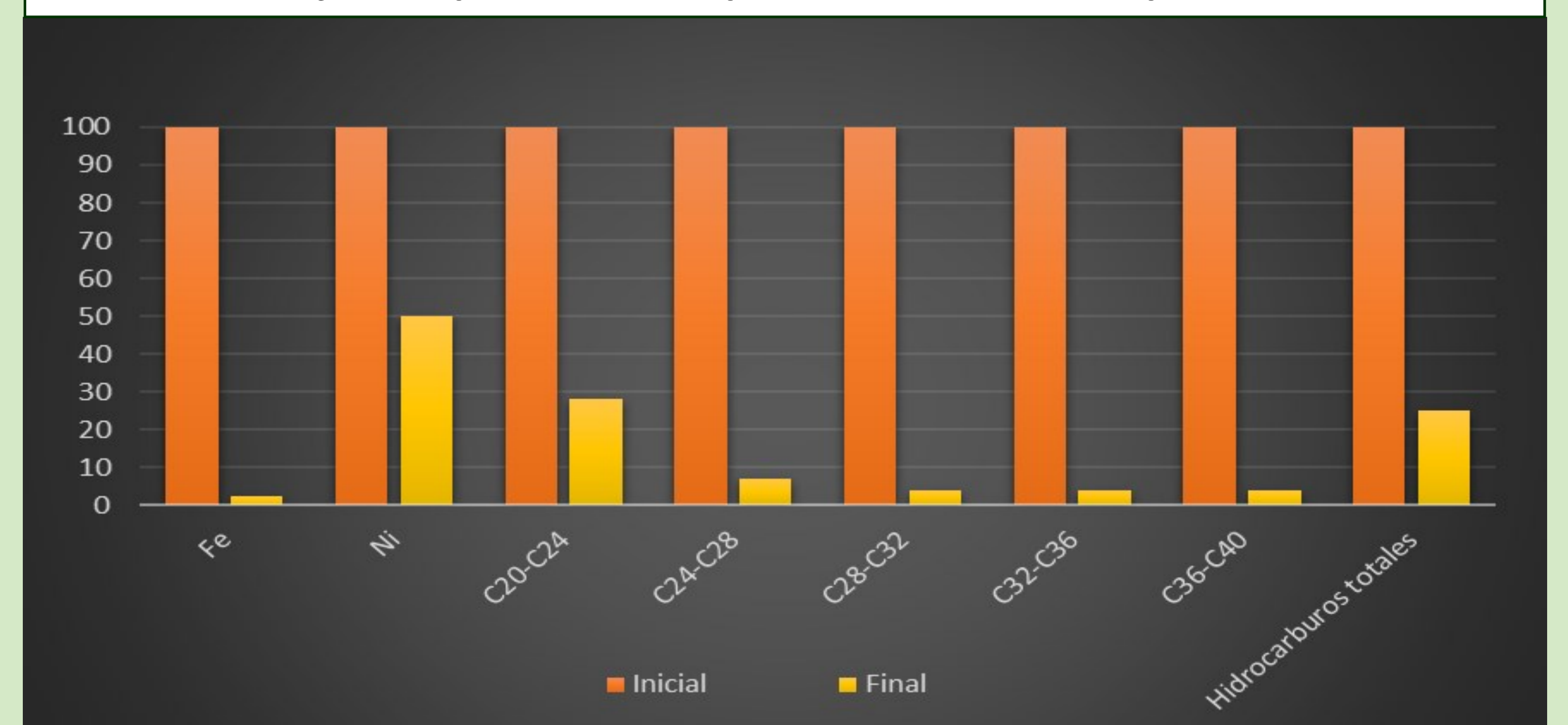
Composición del residuo-problema antes y después del tratamiento

Metales			Metales		
Arsénico (As)	mg / l	<0,01	Arsénico (As)	mg / l	<0,01
Cadmio (Cd)	mg / l	<0,0002	Cadmio (Cd)	mg / l	<0,0002
Cobre (Cu)	mg / l	0,005	Cobre (Cu)	mg / l	0,015
Cromo (Cr)	mg / l	<0,004	Cromo (Cr)	mg / l	<0,004
Hierro (Fe)	mg / l	4,8	Hierro (Fe)	mg / l	0,10
Mercurio (Hg)	µg / l	<0,1	Mercurio (Hg)	µg / l	<0,1
Níquel (Ni)	mg / l	0,02	Níquel (Ni)	mg / l	<0,01
Plomo (Pb)	mg / l	<0,005	Plomo (Pb)	mg / l	0,005
Zinc (Zn)	mg / l	0,007	Zinc (Zn)	mg / l	0,017
Aceite mineral			Aceite mineral		
Hidrocarburos C10-C40	mg / l	0,44	Hidrocarburos C10-C40	mg / l	0,11
Fracción C10-C12 *	mg / l	<0,010	Fracción C10-C12 *	mg / l	<0,010
Fracción C12-C16 *	mg / l	<0,010	Fracción C12-C16 *	mg / l	<0,010
Fracción C16-C20 *	mg / l	0,007	Fracción C16-C20 *	mg / l	0,089
Fracción C20-C24 *	mg / l	0,018	Fracción C20-C24 *	mg / l	<0,005
Fracción C24-C28 *	mg / l	0,069	Fracción C24-C28 *	mg / l	<0,005
Fracción C28-C32 *	mg / l	0,12	Fracción C28-C32 *	mg / l	<0,005
Fracción C32-C36 *	mg / l	0,11	Fracción C32-C36 *	mg / l	<0,005
Fracción C36-C40 *	mg / l	0,10	Fracción C36-C40 *	mg / l	<0,005

Arthrospira maxima bajo microscopía electrónica de barrido



Porcentaje de captación de compuestos contaminantes por *A. maxima*



Conclusiones

- La plasticidad genotípica de las cianobacterias, en comparación con microalgas eucariotas, facilita su aclimatación a residuos potencialmente peligrosos.
- Los ensayos de tolerancia con cianobacterias se pudieron escalar hasta sistemas industriales de 100 litros de volumen.
- Las cianobacterias del género *Arthrospira* pudieron utilizar como fuente de nutrientes determinados iones metálicos presentes en efluentes industriales.
- La presencia de cianobacterias redujo en porcentajes satisfactorios la presencia de iones metálicos en el medio, así como de hidrocarburos de cadena larga.

Bibliografía

- [1] Soliman, N., & Moustafa, A. (2020). Industrial solid waste for heavy metals adsorption features and challenges; a review. Journal of Materials Research and Technology, vol.: 9, p.: 10235-10253.
- [2] Vogel, M., Gunther, A., Rossberg, A., Li, B., Bernhard, G., Raff, J. (2010). Biosorption of U (VI) by the green algae *Chlorella vulgaris* in dependence of pH value and cell activity. Science of Total Environment, vol.: 409, p.: 384-395.
- [3] Badajoz, D. (n.d.). Promedio instala tecnología en las alcantarillas para facilitar el control de los vertidos industriales. Retrieved November 14, 2020, from <http://promedio.dip-badajoz.es/noticia.php?txt=154219>.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Fidel Delgado (Neoalgae S.L), a Víctor Casado (Neoalgae S.L.) y Antolin Hernández (Universidad de Oviedo) por su apoyo y contribución en la realización de este póster.