BIOAUMENTACIÓN DE FILTROS BIOLÓGICOS PARA ACELERAR LA REMOCIÓN DE MANGANESO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS A ESCALA PILOTO

LABANCA, Cintia[1]; GOTTIG, Natalia[2]; PACINI, Virginia[1].

[1]Centro de Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina. (labancac@fceia.unr.edu.ar)
[2]Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR-CONICET), Rosario, Argentina.

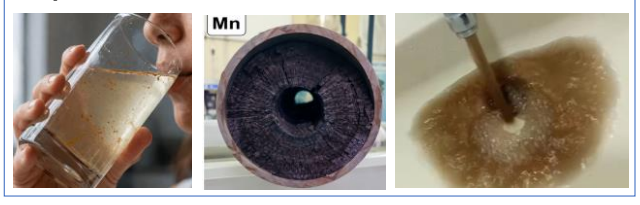
Palabras claves: bioaumentación; manganeso; biofiltración; aguas subterráneas; escalado.

PROBLEMÁTICA

MANGANESO TOTAL (Mn)

LÍMITES NORMATIVOS	VALORES TÍPICOS EN SANTA FE*
Ley 11.220 Santa Fe: 0,10 mg/L Código Alimentario Argentino: 0,10 mg/L	0,1 – 1,5 mg/L *Valores orientativos reportados para aguas subterráneas de la provincia.*

El **Mn** en aguas subterráneas constituye una problemática frecuente para los sistemas de abastecimiento de agua. La **biofiltración** es una alternativa sustentable para su remoción, aunque los prolongados tiempos de puesta en régimen limitan su aplicación.



OBJETIVO



Optimizar y escalar inoculo ***Pseudomonas sagittaria MOB-181*** para acelerar la puesta en marcha de una planta de remoción biológica de Mn en aguas subterráneas.

DESARROLLO DEL INÓCULO

CRECIMIENTO MOV-181 EN MEDIO DE CULTIVO ECONÓMICO

Residuo industrial glicerol crudo

- Platónico o **estáticos**
- **Glicerol 1%**
- Cultivo **fresco (CF)** vs **liofilizado(CL)**:
  - ✓Adherencia a la arena
  - ✓Capacidad de Oxidar Mn

LIOFILIZACIÓN

Método de congelación y secado al vacío: fácil conservación, traslado y aplicación

- **Pellet -70°C**
- **Secado 24hs a -96°C**
- **Rehidratación 28°C**

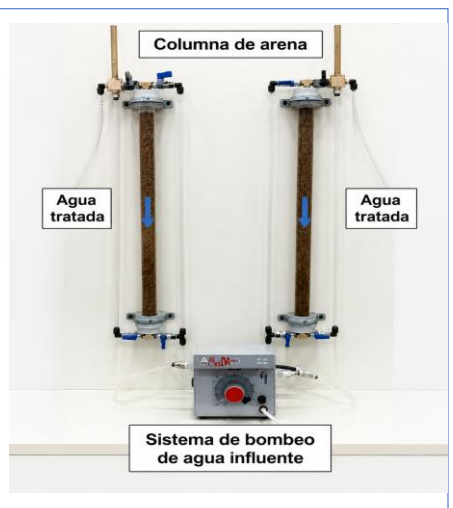
INOCULACIÓN ESCALA LABORATORIO

Características

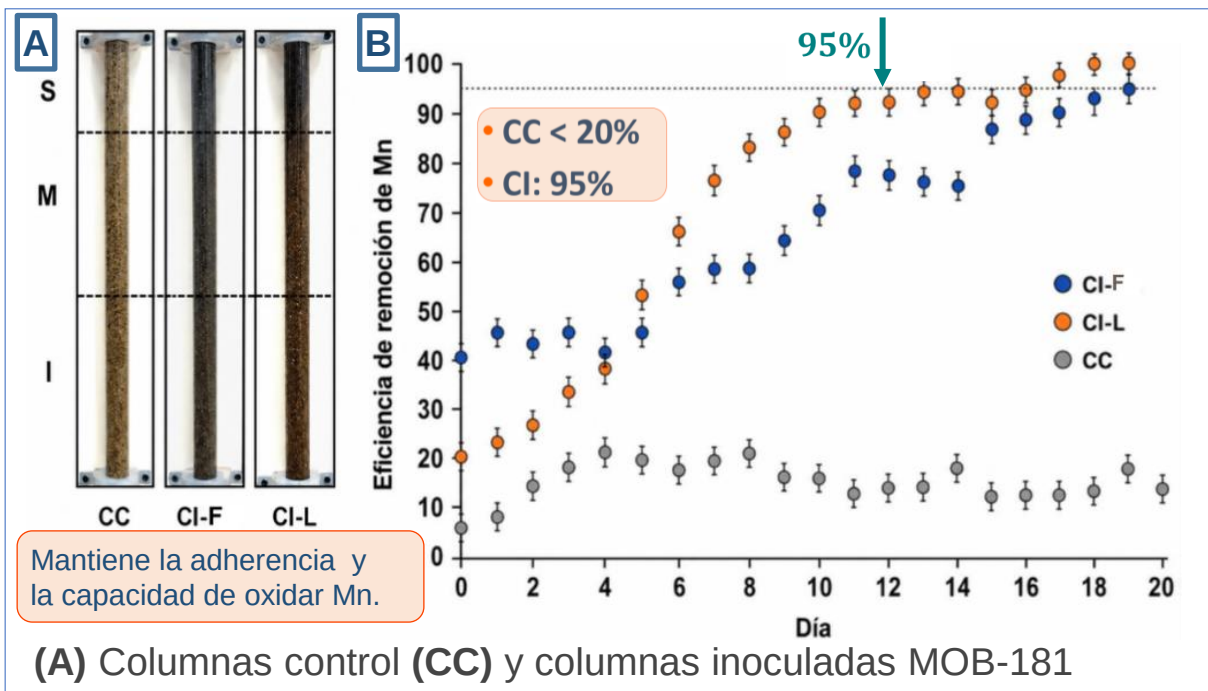
Agua:	San Lorenzo
Caudal:	0,3 L/h
$Hierro_{Total}$:	< 0,05 mg/L
$Manganeso_{Total}$:	0,14 mg/L *

Inoculación por Recirculación columnas arena (5 ×10^6 UFC/mL):

- Cultivo fresco **(CI-F)**
- Cultivo liofilizado **(CI-L)**



Sistema a escala laboratorio: columnas de vidrio de alto 50 cm, diám. interior de 2,5 cm rellenas de arena (0,9 - 1,0 mm)



(A) Columnas control **(CC)** y columnas inoculadas MOB-181 fresco **(CI–F)** y liofilizado **(CI-L**). **(B)** Eficiencias de remoción de Mn **20 días** de la experiencia. Línea discontinua eficiencia remoción **95 %.**

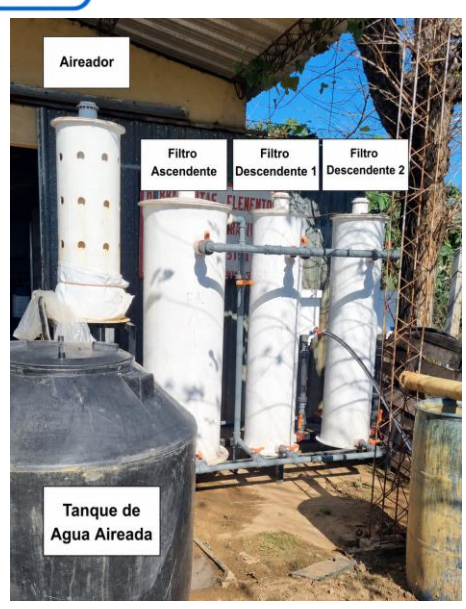
INOCULACIÓN ESCALA PILOTO

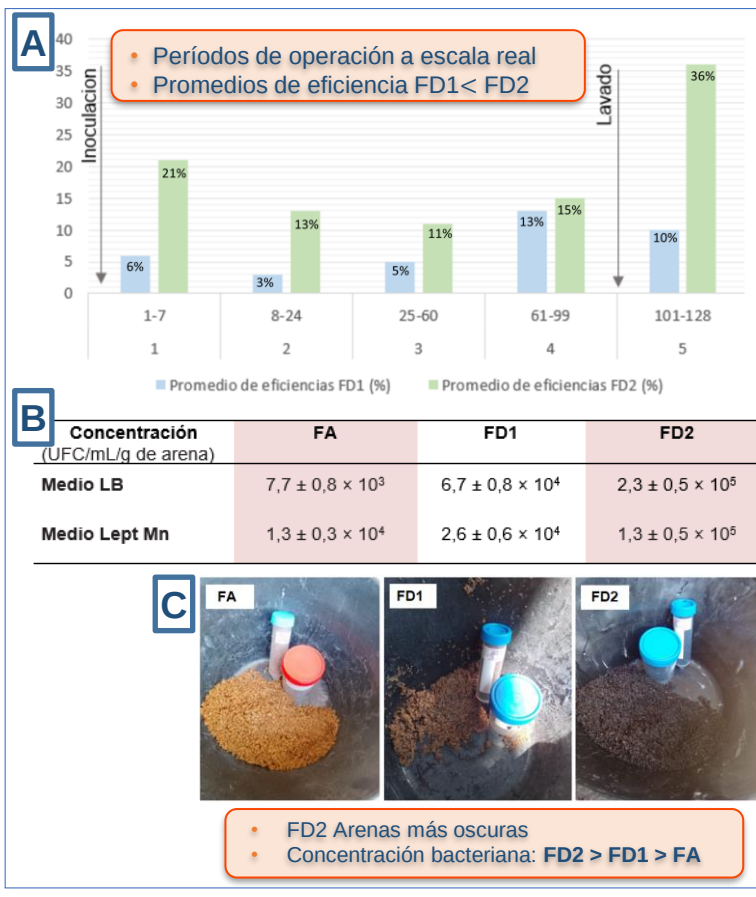
Características

Agua:	Cayastá
Caudal:	500 L/h
$Hierro_{Total}$:	1,8 mg/L
$Manganeso_{Total}$:	1,0 mg/L

Inoculación MOB-181 (≈ 6 ×10^6UFC/mL). Operación128 días.

- Tanque de agua aireada
- Aireador
- Filtro ascendente**(FA)** diám. 60 cm arena 1,2-2 mm
- Filtros descendentes sin inocular **(FD1)** y inoculado MOB-181**(FD2)** diám.40 cm arena 1,2-2 mm.





Concentración (UFC/mL/g de arena)	FA	FD1	FD2
Medio LB	7,7 ± 0,8 × 10^3	6,7 ± 0,8 × 10^4	2,3 ± 0,5 × 10^5
Medio Lept Mn	1,3 ± 0,3 × 10^4	2,6 ± 0,6 × 10^4	1,3 ± 0,5 × 10^5

(A) Eficiencia de remoción del Mn **(B)** Resultado del **recuento de bacterias** presentes en los filtros luego de finalizar la operación. **(C)** Arenas extraídas de: Filtro ascendente **(FA)**, Filtro descendente sin inocular **(FD1)** y Filtro descendente inoculado **(FD2)**

INOCULACIÓN ESCALA PILOTO

- MOB-181 pudo producirse y conservarse mediante liofilización.
- En laboratorio se alcanzó **>95 % de remoción de Mn**.
- En planta piloto, **FD2 inoculado superó a FD1 control**.
- La bioaumentación mostró **potencial para acelerar la puesta en régimen** de biofiltros.

IMPACTO

Contribuye a los ODS:



TRL 6–7

DESARROLLO DEL INOCULO ➔ CONSERVACIÓN ➔ ESCALA LABORATORIO ➔ ESCALA PILOTO