

# Bacteris marins resistents al mercuri aplicables en bioremediació

Aleix Obiol i Plana, Facultat de Biociències, UAB

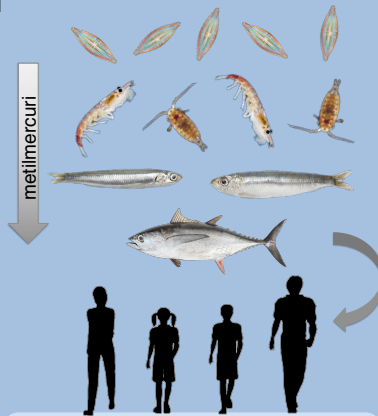
**UAB**  
Universitat Autònoma  
de Barcelona

## El mercuri, un problema mediambiental

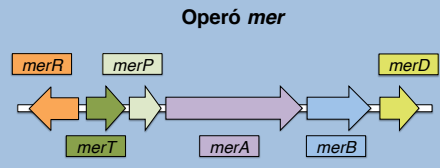


Contaminació per mercuri

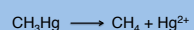
El mercuri (Hg) és un metall tòxic emprat en aparells de mesura, pintures i processos industrials, entre d'altres. Es presenta a la natura en tres formes diferents: elemental, orgànic i inorgànic. Pot ser alliberat al medi per causes naturals o antropogèniques. Un cop allà entra dins un cicle fins arribar al mar.



Al mar, es bioacumula i biomagnifica a la cadena tròfica en forma de  $\text{CH}_3\text{Hg}$ . El consum de peix i marisc contaminat per aquest és un risc per a la salut humana.



Organomercurial liasa



Mercuri reductasa



És necessari trobar estratègies per tal d'eliminar el mercuri del mar. Una d'elles és la bioremediació, és a dir, l'ús de microorganismes. Els bacteris marins resistents al mercuri en podrien ser uns bons candidats. Aquesta resistència pot venir donada per la presència d'un operó *mer* al seu material genètic, el qual els permet volatilitzar el mercuri del medi.

## Bacteris marins Hg resistents

### 1. Aïllament i caracterització

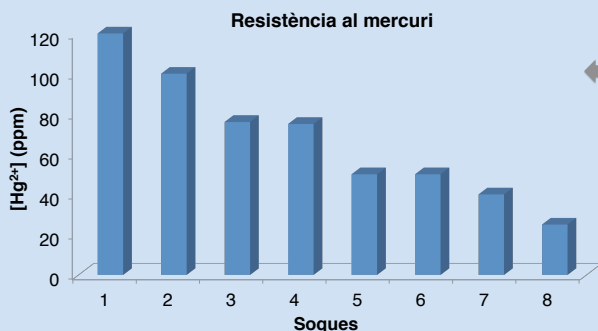
Es van recollir mostres d'aigua del mar i van ser cultivades en medi amb  $\text{Hg}^{2+}$ .

Es van caracteritzar molecularment les soques que havien pogut créixer (seqüenciació 16S rDNA).

### SOQUES AÏLLADES

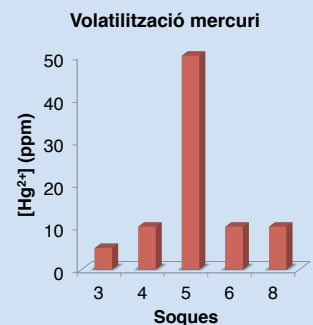
1. *Pseudomonas sp.*
2. *Staphylococcus pasteurii*
3. *Pseudomonas putida*
4. *Pseudomonas aeruginosa*
5. *Bacillus thuringiensis*
6. *Alcaligenes faecalis*
7. *Brevibacterium casei*
8. *Bacillus sp.*

### 2. Resistència i volatilització Hg



El creixement de les soques a diferents concentracions  $\text{Hg}^{2+}$  va ser monitoritzat per tal de determinar-ne la resistència.

També es va analitzar la capacitat de volatilitzar mercuri d'algunes d'elles. En altres es va mirar la bioacumulació.



### 3. Identificació operó *mer*

Per tal de detectar la presència de l'operó, es va extreure DNA genòmic i plasmídic de les soques.

Es van fer dues PCR amb primers específics de l'operó, una amb el motlle del DNA genòmic i l'altra amb el plasmídic.

- Absència de *merB* a totes les soques.
- Presència de *merA* cromosòmic en 3, 4 i 6 i plasmídic en 5.
- Absència d'operó en 8, el mecanisme pel qual volatilitza es desconeix [1].

### 4. Paràmetres ambientals

Estudis de creixement i eliminació de mercuri a diferents concentracions de pH, temperatura i salinitat [2].

- Es mostra una elevada adaptabilitat.
- Nivells òptims de pH 7-9, salinitat 5-25 ppt i temperatura 25-35°C.

### 5. Patogenicitat

Per tal d'avaluar el possible efecte a l'ecosistema en cas que fossin alliberades, es va avaluar la patogenicitat d'algunes soques. Es van fer estudis de  $\text{LD}_{50}$  amb peixos [3] i anàlisis de creixement de biofilm. Els resultats mostren que són soques adients per alliberar al mar.

## Conclusions

La contaminació per mercuri és un problema mediambiental greu al qual cal posar-hi remei. Tot i que s'han dut a terme aproximacions amb ús de processos fisicoquímics i de bioremediació, aquestes només s'han aplicat en casos reduïts i a petita escala, a un cost elevat. Això fa que l'estudi de bioremediació per mitjà de bacteris marins resistents al mercuri obri una nova via cap a una neteja més eficient i econòmica de grans extensions d'aigües contaminades. En aquest treball s'ha fet una revisió dels últims treballs en aquest camp. S'ha vist que, tot i que cal encara dur a terme una major recerca i estudi, aquest tipus de microorganismes podrien arribar a ser una eina prometedora per al futur de la bioremediació.

## Referències

- [1] Mar Biotechnol 2008 10:471-477. [2] Environ Sci Pollut Res 2013 21:2642-2653. [3] Appl Microbiol. Biotechnol 2012 93:1305-1314.