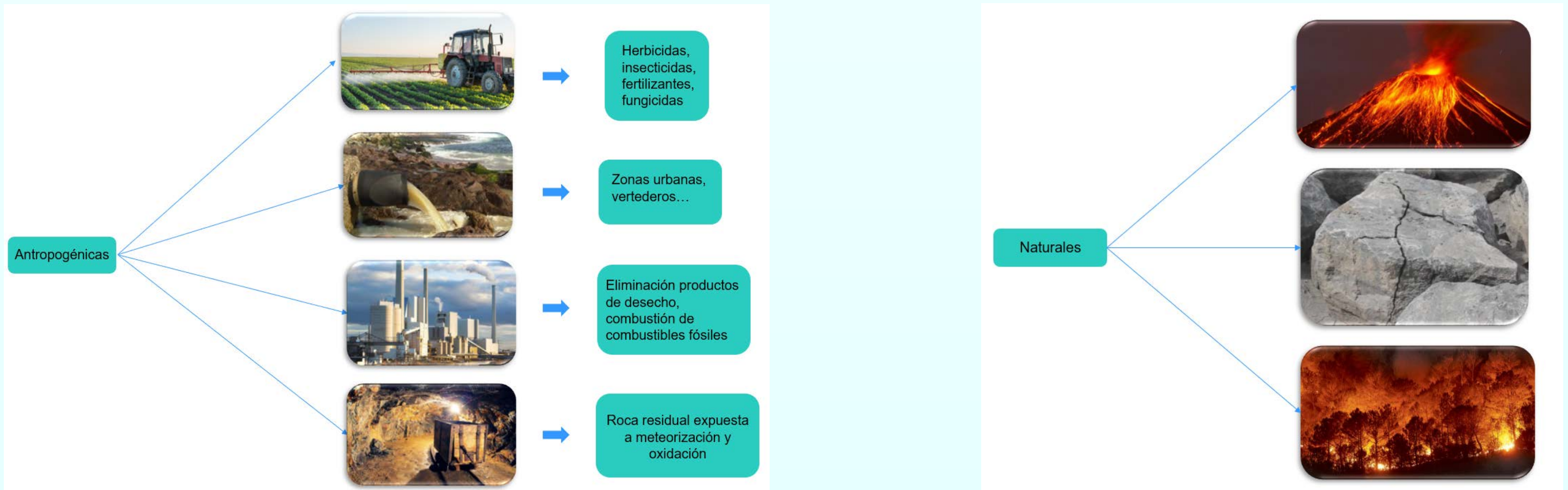


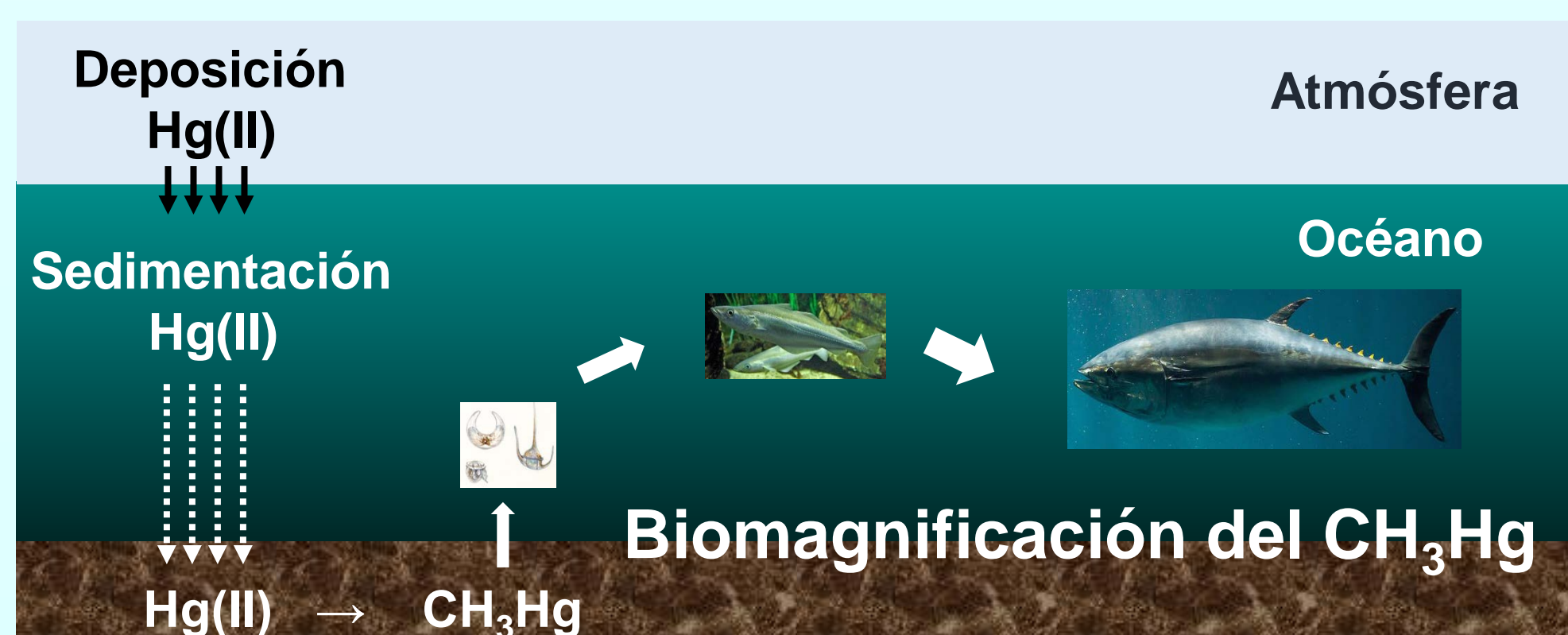
Los metales traza son elementos naturales con alto peso atómico y con densidad superior a 5 g cm^{-3} . Algunos desempeñan importantes papeles fisiológicos en los seres vivos, y son necesarios en bajas concentraciones, siendo tóxicos en concentraciones elevadas. Otros, sin embargo, no desempeñan ningún papel en los seres vivos y son tóxicos a bajas concentraciones. A pesar de que son elementos naturales que se encuentran en toda la corteza, la mayor parte de la contaminación ambiental proviene de actividades antropogénicas.

FUENTES

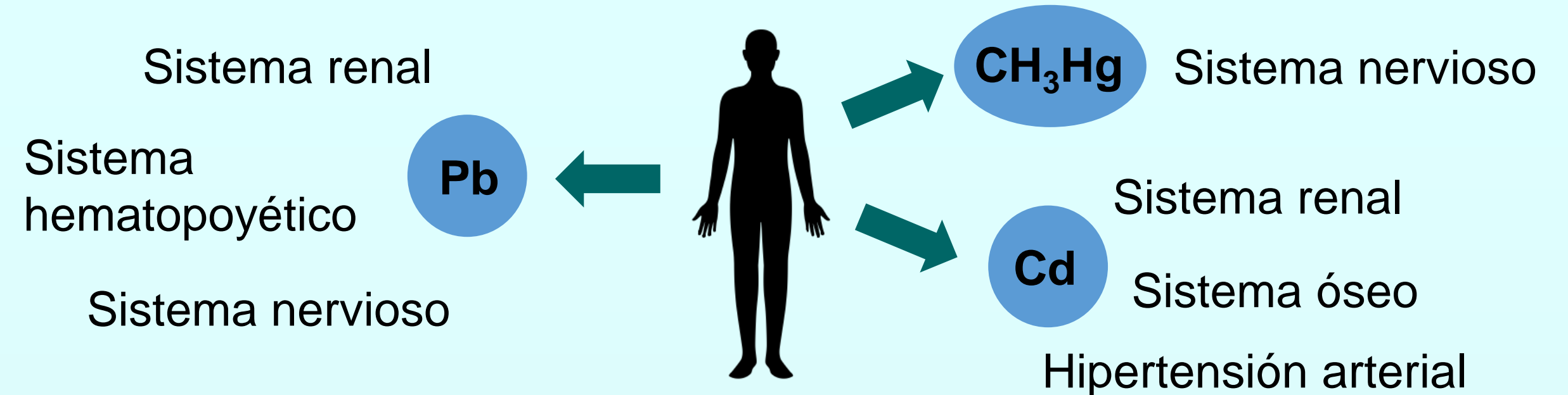
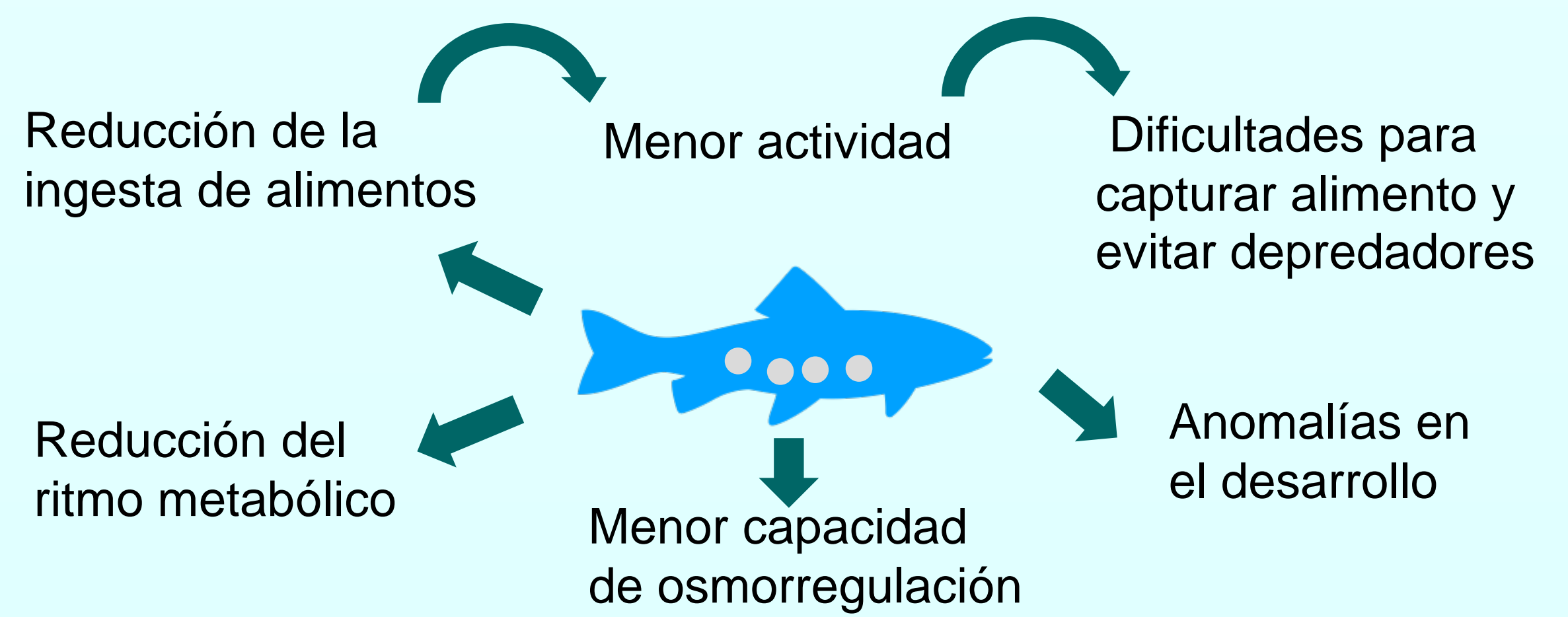


IMPACTOS

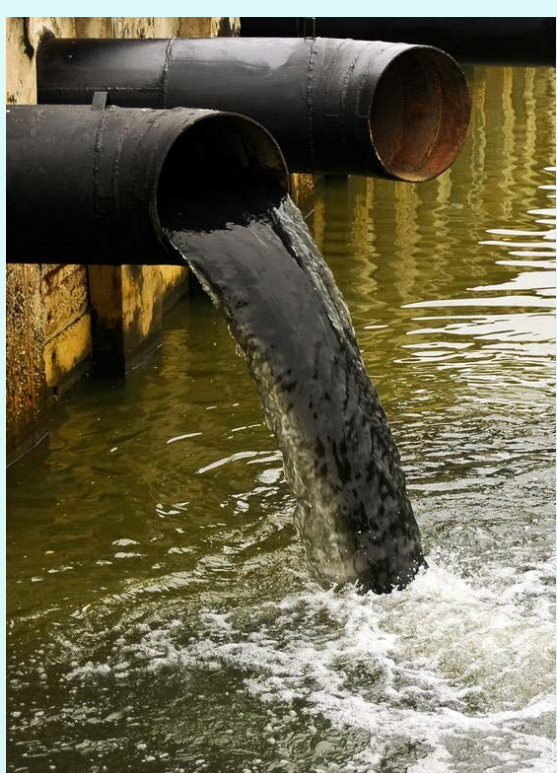
Los metales traza no alcanzan concentraciones muy elevadas en el agua, pero su unión a las partículas de sedimentos hace que estén disponibles, especialmente para los organismos bentónicos.



Metales muy tóxicos como Hg, Pb y Cd ingresan de esta manera en la cadena trófica y su contenido en los organismos va aumentando de un nivel al siguiente, en un proceso denominado **biomagnificación**.



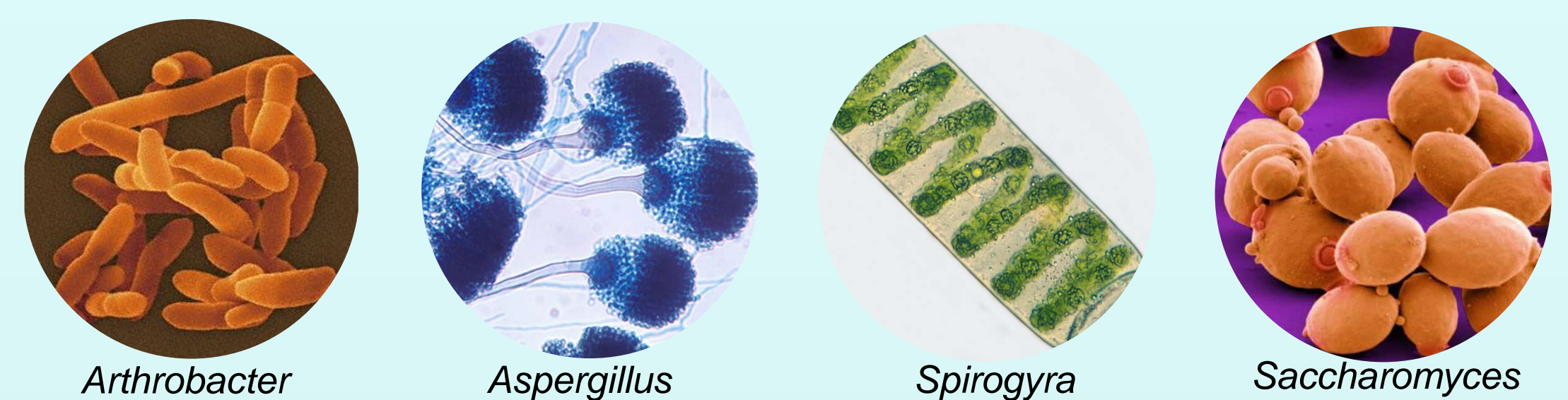
BIORREMEDIACIÓN



Se basa en la utilización de diversos tipos de biomasa para captar metales traza presentes en el agua contaminada y convertirlos en especies químicas menos peligrosas.

Es un método de remediación respetuoso con el medio ambiente y menos costoso y más eficiente que los métodos fisicoquímicos tradicionales.

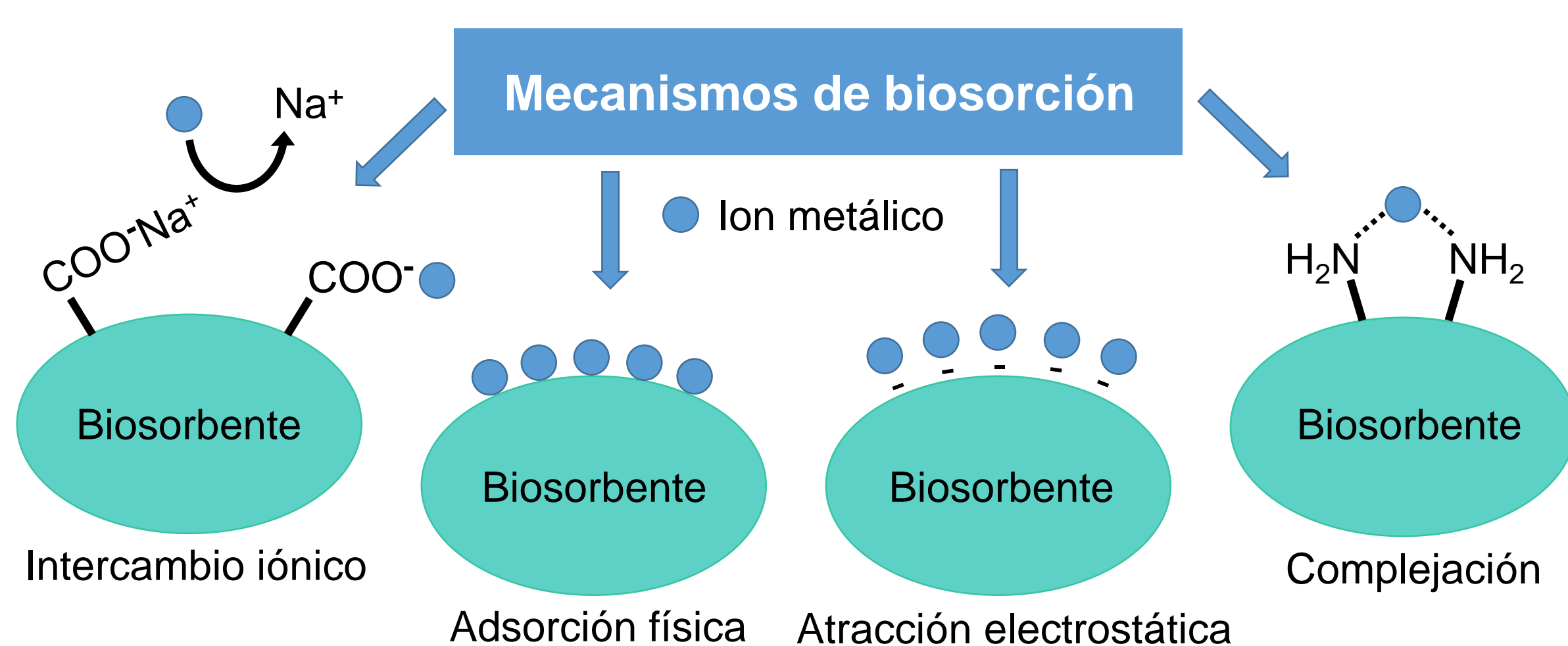
Los organismos se seleccionan en función de su capacidad para interactuar con el ion metálico a eliminar.



La ingeniería genética podría permitir incrementar la capacidad de biorremediación de determinados organismos.

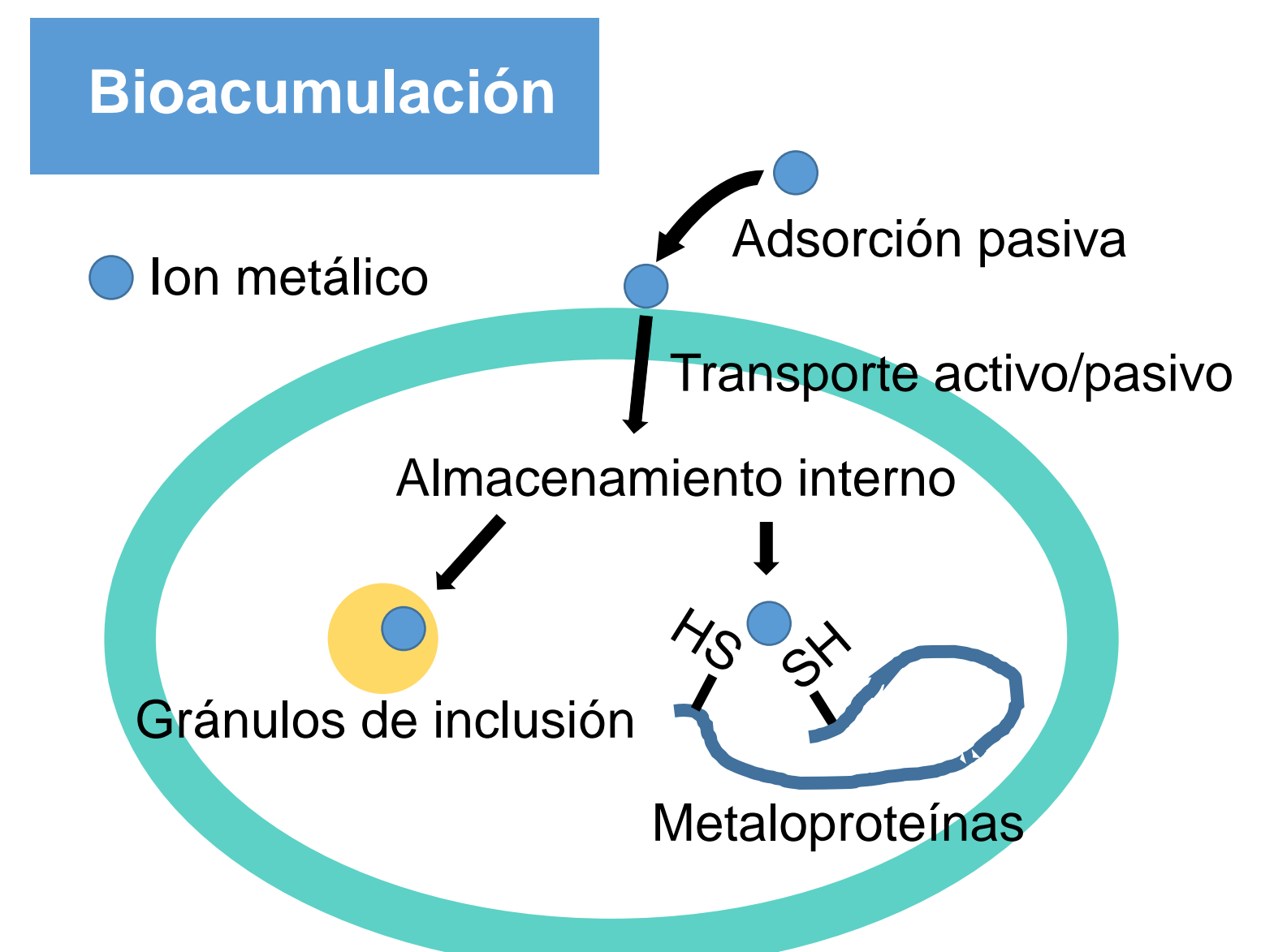
La **biosorción** permite la captura de iones metálicos sobre las células de biomasa viva o muerta mediante interacciones fisicoquímicas con los grupos funcionales presentes en su superficie.

El estado de ionización de los grupos funcionales depende del pH, factor determinante en la biosorción.



El proceso es reversible lo que permite la regeneración y reutilización de la biomasa, reduciendo el coste.

La **bioacumulación** es dependiente del metabolismo celular y por lo tanto, requiere biomasa viva.



Los iones metálicos se (1) adsorben a la superficie celular y (2) se transportan al interior de la célula, en donde (3) pueden ser almacenados en formas biológicamente inactivas.

Bibliografía
1. Tchounwou, P. B., Yedjou, C. G., Patlolla, A. K., & Sutton, D. J. (2012). Heavy metal toxicity and the environment. *Experientia supplementum* (2012), 101, 133-64.
2. Vhahangwele, M. & Khathutshelo, L. M. (2018). Environmental Contamination by Heavy Metals, *Heavy Metals*, Hosam El-Din M. S. & Refaat F. A. IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.76082.
3. Weis, J. S., 2015. *Marine Pollution: What Everyone Needs to Know*, New York: Oxford University Press.
4. Coelho, Luciene M.; Rezende, Helen C.; Coelho, Luciana M.; de Sousa, Priscila A. R.; Melo, Danielle F. O.; Coelho, Nivia M. M., 2015. Bioremediation of Polluted Waters Using Microorganisms, in *Advances in Bioremediation of Wastewater and Polluted Soil*, Edited by Shiomi, N., IntechOpen, 1-22.
5. Bilal, Muhammad; Rasheed, Tahir; Sosa-Hernandez, Juan Eduardo; Raza, Ali; Nabeel, Faran; Iqbal, Hafiz M. N., 2018. Biosorption: an interplay between marine algae and potentially toxic elements-a review, *Marine Drugs*, 16(2), 65-80.