

# Microorganismos extremos: Algas radioactivas.

Dentro del amplio campo de la Biotecnología, la capacidad de ciertos organismos a adaptarse, realizar funciones fisiológicas y reproducirse bajo condiciones extremas es sin duda uno de los aspectos que más ha fascinado a miembros de la comunidad científica. Esta fascinación se debe a la comprensión del funcionamiento de organismos que pueden vivir en condiciones a las que los seres humanos no seríamos capaces de subsistir, pero sobre todo a las posibles de aplicaciones derivadas de este conocimiento.

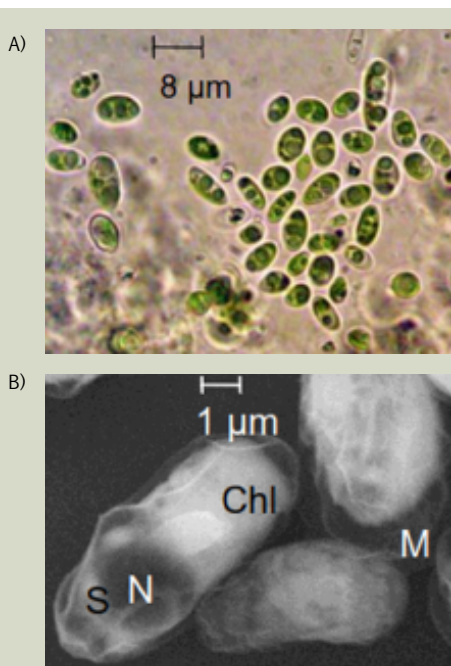


Figura 1. A) Células de *C. actinabiotis* B) *C. actinabiotis* en microscopía electrónica de barrido, donde se aprecia el cloroplasto (Chl), mucilago (M), núcleo (N) y gránulos de almidón (S).

Los organismos conocidos como extremófilos se clasifican de acuerdo a las condiciones extremas que resisten ya sea: ácidos (acidófilos), hidróxidos (alcalófilos),

presión (barófilos), sales (halófilos), frío (psicrófilos), radiación (radiófilos), calor (termófilos) o sequía (xerófilos). Estos organismos cuentan con enzimas que les permiten sobrevivir a las circunstancias extremas de su entorno. Con respecto a los organismos radiofilos, se abordará el insólito caso de una microalga capaz de resistir hasta 2000 veces la dosis letal de radiación en humanos.

La microalga *Coccomyxa actinabiotis* fue aislada por los laboratorios CEA-iRTSV de Francia en una piscina de enfriamiento de combustibles nucleares [1]. Su posterior estudio en laboratorio permitió comprender su capacidad de soportar la exposición a radiación y de hasta 20000 Gy (Gray es la unidad del SI que mide la dosis absorbida de radiaciones ionizantes por un determinado material). Para contextualizar, la dosis letal del ser humano es de 10 Gy [2].

Si bien *C. actinabiotis* no es el organismo que resiste la mayor cantidad de radiación ionizante, el más resistente radiófilo conocido es la arquea *Thermococcus gammatolerans* (resiste 30 000 Gy), lo que lo hace único es que puede reproducirse en condiciones de autotrofia es decir, produciendo su propio alimento como las plantas; así su producción masiva reduce costos de producción a comparación de otros microorganismos radiófilos que requieren sustratos orgánicos para su cultivo.

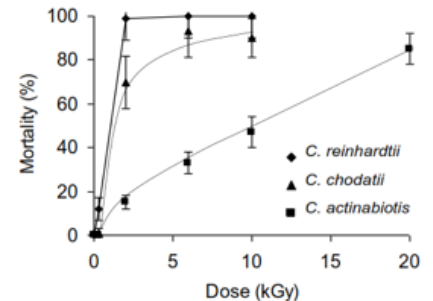


Figura 2. Resistencia a radiación ionizante de *C. actinabiotis* comparada con otras microalgas.

Aunado a eso, *C. actinabiotis* es capaz de fijar materiales llamados radionucleidos y metales tóxicos como  $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{65}\text{Zn}$ ,  $^{110}\text{mAg}$  y  $^{14}\text{C}$ ; presentando eficiencias similares a los métodos físico-químicos comunes de descontaminación radioactiva (65-100 %). Convirtiéndolo en un atractivo organismo con potencial para nuevos métodos de biorremediación nuclear.

Por otro lado, la comprensión metabólica y genómica de este organismo permitiría comprender nuevos aspectos sobre los mecanismos celulares de la reparación del genoma, el proceso de carcinogénesis, así como la capacidad de reconstrucción del cromosoma. Lo cual podría derivar en ambiciosas aplicaciones como la reducción del envejecimiento celular.

## Referencias:

[1] C. Rivasseau, et al. "An extremely radioresistant green eukaryote for radionuclide bio-decontamination in the nuclear industry". *Energy & Environmental Science*, 2013.

[2] K.S. Kruszelnicki. "Cockroaches and radiation". <http://www.abc.net.au/science/articles/2006/02/23/1567313.htm?site=science/great-momentsinscience>, 2005.