

## RESUMEN

Título: Caracterización taxonómica de las bacterias y arqueas planctónicas de la Fosa de Atacama

Autor: Francisca Olivares

Año: 2022

Profesor guía: Osvaldo Ulloa

Las fosas son angostas y extensas depresiones del fondo marino cuya profundidad excede los 6000 m bajo la superficie, lo que las convierte en los ecosistemas oceánicos más profundos e inexplorados de la Tierra. Las fosas se consideran ambientes extremos, ya que la oscuridad es total, las temperaturas son bajas (-1 - 4 °C) y la presión hidrostática es muy elevada, superando el equivalente a 600 atmósferas terrestres. Aunque estas condiciones podrían parecer adversas para la vida, las fosas presentan una característica muy favorable y es que sus pendientes pronunciadas actúan como un embudo que permite la acumulación de materia orgánica en su interior. En estos ecosistemas recónditos los microorganismos, tales como bacterias y arqueas, son el componente dominante, cumpliendo un rol fundamental en los ciclos biogeoquímicos de las fosas oceánicas. Pero, pese a que su importancia es superlativa, solo se conoce la identidad de las bacterias y arqueas planctónicas (i.e. procarioplancton) que habitan en 4 de las 33 fosas que existen: la Fosa de Puerto Rico y, de forma más exhaustiva, las fosas de las Marianas, Kermadec y Japón. Estudios recientes apuntan a la existencia de una “biósfera hadal”, es decir, una comunidad procarionte en las fosas que es distinta a otros ecosistemas oceánicos, incluyendo la zona abisal adyacente. También, se ha observado que las comunidades procariontes, además, son diferentes en las distintas fosas. Estas características se ha observado, tanto en el componente bentónico, como en el menos estudiado componente pelágico, sin embargo, se requieren más estudios para saber si estas características intra e inter-fosa se cumplen en otras fosas.

Hasta ahora, el conocimiento sobre las comunidades de bacterias y arqueas que habitan en la columna de agua de la Fosa de Atacama es aún limitado, en comparación a los sedimentos. Esta fosa es la única del Océano Pacífico Sur Oriental y tiene características muy particulares, tales como la proximidad al continente (a solo 150 km de la costa de Perú y Chile), la presencia del altamente productivo Sistema de Surgencia de Humboldt en la zona fótica suprayacente y el desarrollo de una Zona Deficiente de Oxígeno en profundidades intermedias (100 - 500 m).

Por lo tanto, el propósito de este estudio es examinar el entorno pelágico poco explorado de la Fosa de Atacama y caracterizar la composición taxonómica de las bacterias y arqueas planctónicas, para luego hacer una comparación con otras zonas oceánicas adyacentes (característica intra-fosa) y con otras fosas oceánicas (característica inter-fosas). De esta forma, se contribuirá al entendimiento global de la ecología microbiana de las zonas hadales. Para ello, se realizó un análisis de metabarcoding de la región V4-V5 del gen 16S ARNr de Archaea y Bacteria con dos tipos de partidores (universales y específicos para arqueas) aplicados a dos clases de tamaño (procariotes de vida libre y asociados a partículas) a partir de ADN extraído de muestras de agua de la Fosa de Atacama y posteriormente secuenciado mediante la plataforma Illumina HiSeq.

Se descubrió que las comunidades procarioplanctónicas de la Fosa de Atacama están compuestas principalmente por arqueas típicamente autótrofas del phylum Thaumarchaeota y por bacterias potencialmente heterótrofas de los taxa Bacteroidetes, *Candidatus* Marinimicrobia, Pelagibacterales, Sphingomonadales, Alteromonadales y Oceanospirillales. A pesar de que los mismos taxa dominantes fueron abundantes en toda la columna de agua, los taxa raros fueron muy diversos y sugieren la existencia de una amplia variedad de potencial funcional, versatilidad metabólica e interacciones biológicas. En cuanto a las características intra-fosa, se confirmó la existencia de una biósfera hadal pelágica, ya que las comunidades procarioplanctónicas de la Fosa de Atacama son diferentes de las que habitan en los sedimentos hadales óxicos y la zona abisopelágica adyacente. Además, una característica nunca antes observada en otras fosas es que las comunidades procarioplanctónicas de la zona hadal de la Fosa de Atacama se diferenciaron claramente entre las que son estrictamente pelágicas y aquellas que habitan en la capa límite de fondo. Por otro lado, la comparación inter-fosas evidenció que las comunidades procarioplanctónicas de la Fosa de Atacama son distintas de las de las fosas de las Marianas y Kermadec. Lo anterior resalta la idea de que cada fosa tiene una biósfera hadal única modulada por condiciones ambientales particulares y compuesta por unos pocos taxa de procariotes abundantes, pero por una gran cantidad de taxa raros que son claves en la contribución a las diferencias inter-fosa. Sin embargo, se requieren más estudios que permitan relacionar estas diferencias a las condiciones particulares de la Fosa de Atacama, como las altas concentraciones de materia orgánica y la presencia de una Zona Deficiente de Oxígeno en aguas suprayacentes.