



BIODIVERSIDAD DE CIANOBACTERIAS

Elizabeth Ponce Rivas

C.I.C.E.S.E. Departamento de Biotecnología Marina. Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada. C.P. 22860, Ensenada, B.C. Tel. (646)1750500 Ext 24441 eponce@cicese.mx

Palabras claves: biodiversidad, cianobacterias, metabolitos

Las cianobacterias son el grupo más grande y de mayor distribución de procariontes fotosintéticos que existe sobre la tierra y como grupo se piensa que han logrado sobrevivir en amplio espectro de ambientes de estrés como choques de calor y frío, salinidad, deficiencia de nitrógeno, foto-oxidación, desecación, anaerobiosis, estrés a UV y osmótico. Las cianobacterias son únicas en tener una distribución cosmopolita que va desde las pozas termales hasta las regiones árticas. Por lo tanto, las cianobacterias colonizan océanos, ríos, suelos, pozas termales y también se encuentran en simbiosis con hongos y plantas lo que demanda de una gran variabilidad para adaptarse a factores ambientales diversos. Las cianobacterias son componentes del océano de gran importancia por su diversidad taxonómica, productividad y biogeoquímica. Por otro lado, algunas cianobacterias tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico por lo que forman un componente prominente de poblaciones microbianas de suelos.

Las cianobacterias muestran considerable diversidad de expresión celular aunque tiene requerimientos metabólicos simples. A diferencia de otras bacterias, la taxonomía de las cianobacterias es una disciplina altamente dinámica y compleja y está basada casi completamente en la morfología a través de los Códigos Internacionales de Nomenclatura Botánico y Bacteriano. Su taxonomía incluye a un diverso rango de procariontes unicelulares o filamentosos y se auxilia de métodos moleculares, macromoleculares y marcadores quimotaxonómicos (1).

Algunos de los métodos moleculares incluyen las hibridaciones ADN-ADN, el RFLP y la amplificación de los genes que codifican para el ARNr 16S o para la región intergénica (ITS) por el método de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). La realización de métodos moleculares sin embargo requiere de cultivos de cianobacterias libres de bacterias. Dentro de los métodos macromoleculares están la electroforesis de proteínas y modelos de isozimas o filobiliproteínas y las comparaciones inmunológicas de proteínas. Por último dentro de los marcadores quimotaxonómicos encontramos la composición de lípidos, poliaminas y carotenoides. Sin embargo, actualmente no se cuenta con una base de datos completos para estos métodos y marcadores por lo que la posibilidad de identificación a nivel de especie por comparación con patrones existentes es limitada.

La diversidad química de las cianobacterias es tan rica que solo es comparable a los metabolitos del orden Actinomicetos. Sin embargo, la mayoría de las cianobacterias investigadas son de agua dulce o de

ambientes terrestres y sólo un número limitado de cianobacterias marinas han sido investigadas para la búsqueda de metabolitos secundarios. Estos incluyen entre otros a componentes que actúan como hormonas, antibióticos, biopolímeros, vitaminas, inmunotrazadores, pigmentos naturales, fármacos y toxinas (2). Las toxinas producidas por cianobacterias se agrupan en dos categorías: las citotoxinas, llamadas así por ser detectadas en líneas celulares de mamíferos (especialmente en líneas celulares tumorales) y las biotoxinas que reciben su nombre porque utilizan pequeños animales para su detección. Las biotoxinas son de las toxinas más potentes que se conocen y causan problemas de salud crónicos y agudos en humanos y envenenamiento fatal en otros animales tanto terrestres como marinos. Estas toxinas se dividen en neurotoxinas y hepatotoxinas. Asimismo la cianobacterias tienen potencial para ser usadas para el control de contaminantes, biofertilizantes, alimento, producción de biomasa o de energía.

Es común encontrar a las cianobacterias formando consorcios denominados tapetes microbianos (3). Estos tapetes están distribuidos a lo largo del planeta, donde las condiciones de salinidad, desecación y temperatura son extremas. En México los encontramos en diversas regiones de la península de Baja California. La importancia de estos tapetes no solo radica en la taxonomía o en la producción de productos naturales bioactivos de importancia económica. En este sentido nuestro grupo ha aislado y caracterizado cianobacterias procedentes de tapetes microbianos de regiones hipersalinas de B.C así como de granjas de camarón. El objetivo de este trabajo ha sido tanto la identificación taxonómica como el análisis de la producción de antibióticos contra bacterias patógenas para el hombre o para crustáceos, así como la evaluación de la producción de toxinas. Esto último a través de ensayos biotóxicos y citotóxicos.

Bibliografía

1. Wilmotte, A. (1994) Molecular evolution and taxonomy of the cyanobacteria. En: *The Molecular Biology of Cyanobacteria*. Bryant, D.A. . Kluwer Publishers, Netherlands. pp. 1-25
2. Patterson, L.M.G (1996) Biotechnological applications of cyanobacteria. *J. Sci. Ind. Res.* 55:669-684.
3. Bender, J., Washington, J. R., Graves, B., Phillis, P. y Abotsi, G. (1994) Characterization of metal-binding biofloculants produced by the cyanobacterial component of mixed microbial mats. *App. Environ. Microbiol.* 60(7):2311-2315