



De la forma a la creación en su interior

Galindo Tapia José Ángel-Resendiz Jimenez Omar Irving

Tutor: Sánchez Aranda Norma Carolina

Asesor: Ruíz Cárdenas Narciso José

Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur.



Introducción.

Las cianobacterias conocidas también como algas verde azules o por su nombre científico cianofíceas (cianobacterias), son especies marinas las cuales reciben este nombre dado que sus pigmentos fotosintéticos le confieren esta tonalidad. *Nodularia spumigena* pertenece a la clase Cyanophyceae la cual se consideran de los organismos más antiguos vivos del planeta. Posee una gran flexibilidad adaptativa. Se encuentra dispersas en cuerpos de aguas continentales como ríos, lagos, represas, entre otras, de forma unicelular o pluricelular (colonial o filamentosa). Es una procarionte, (conociéndose aproximadamente 150 géneros). La propagación de esta cianobacteria se ve favorecida por el ser humano dado a que ciertas actividades proveen de nutrientes a estas alrededor de los ríos o lagos pero también hay otros factores que pueden favorecer la propagación, como: la temperatura, el pH y las intensas cantidades de luz. La especie en cuestión tiene una alta fijación del nitrógeno. (Runnegar, Kong & Berndt, 1993; Dawson, 1998), por lo que podría utilizarse como biofertilizante dado que mejora las condiciones del suelo y regula el crecimiento de las plantas por los altos niveles de amonio que produce, (Carvajal G., 2011). Aunque se ha encontrado principalmente en el mar Báltico en el norte de Europa, nuestra investigación nos ha llevado a identificarla en la Ciudad de México, a través del estudio de los acuarios de los laboratorios LABA del Siladin, cuyas muestras fueron recolectadas en el lago de Cuernavaca en Xochimilco.

Objetivos.

- 1. Resaltar** la importancia de esta especie a través de sus aplicaciones en diversas áreas o facetas continuando con las investigaciones documentales.
- 2. Identificar** la cianobacteria a través de un análisis morfológico y taxonómico.
- 3. Obtener** el biocódigo de barras de *Nodularia spumigena* a través de las técnicas de Biología Molecular empleadas.

Metodología.



0. Toma de muestras.



1. Identificación morfológica.

Las muestras se tomaron con una pipeta Beral, se colocaron en un portaobjetos, se cubrieron con un cubreobjetos y se observaron con un microscopio óptico a 10 y 40x. Se tomaron evidencias fotográficas.

2. Propagación.

Consistió en la inoculación de 1 mL de muestra en tubos de ensayo con medio Detmer (Acorinti, 1960) y Detmer modificado (NaHCO₃) estéril. Las muestras se inocularon por duplicado. Los tubos se dejaron inoculando durante 48 horas a temperatura ambiente.



3. Extracción de ADN.

Las muestras fueron sometidas a tres etapas: a) incorporación de la solución de lisis; b) lavado de la muestra y c) suspensión en buffer Tris-EDTA (TE). Luego Se refrigeraron a 4°C hasta la siguiente etapa.

4. PCR y electroforesis.

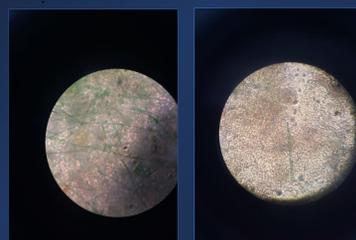
Las muestras se prepararon en tubos de 0.2 mL los cuales tienen una perla con la Taq polimerasa, los nucleótidos, el buffer, MgCl₂ y KCl. Los primers se incorporaron después. Las muestras se colocaron en una termocicladora. Se llevaron a cabo 35 ciclos de 94°, 50-55° y 72° con la finalidad de amplificar el ADN. Posteriormente se realizó una electroforesis en gel de agarosa al 1% en buffer TAE (tris-acetato-EDTA).

5. Secuenciación y 6. Construcción del árbol filogenético.

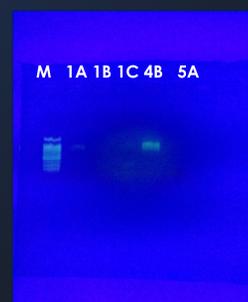
El siguiente paso fue comparar la secuencia genética en el programa Fast Track to Gene Annotation an Genome Analysis.



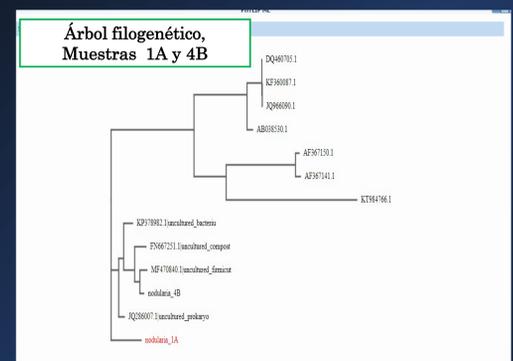
Resultados.



Acuario	NaOH	NaHCO ₃
1A	NO	SÍ
1B	SÍ	SÍ
1C	NO	NO
4B	SÍ	SÍ
9C	SÍ	NO



Cromatogramas de las secuencias 1AF, 1AR, 4BF Y 4BR



Discusión y Conclusiones.

Gracias a que se estudiaron las 3 regiones de los acuarios llegamos a la conclusión de que la cianobacteria suele concentrarse en áreas específicas que por lo general son las regiones:media (B) y profunda(C) ,pero también se pudo comparar su genoma con otros tipos de *Nodularia* obteniendo como resultado en 4B como incultivable dado a que tiene relación con el *Firmicutes*, mientras la muestra 1A no tiene relación alguna (el cual lo podemos observar en el árbol filogenético) sin embargo esto puede ser debido a que en los cromatogramas hay interferencia probablemente debida a la contaminación de las muestras por un otros organismos al momento de extraer el ADN o bien contaminación durante la amplificación.

Literatura Consultada.

- Acorinti, J., (1960). Cultivo unialgal y masivo, Scenedesmus obliquus, Turp. Técnicas de Obtención, Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Buenos Aires , Argentina.
- Carvajal, G., (2011). Ocurrencia de floraciones de Cianobacterias tóxicas en cuerpos de agua dulce, Facultad de Ciencias Exactas Universidad Nacional de La Plata.
- Dawson, R. M. (1998). The toxicology of microcystins. *Toxicon*, 36(7), 953-962.
- Runnegar, M. T., Kong, S., & Berndt, N. (1993). Protein phosphatase inhibition and in vivo hepatotoxicity of microcystins. *The American Journal of Physiology*, 265(2), G224-30.
- BBUCDMEX/using-dna-barcodes.pdf