

Herramientas moleculares para la detección de cianobacterias potencialmente tóxicas en ecosistemas acuáticos del Río Daule

PROBLEMA

Durante los últimos años, el riesgo de envenenamientos y contaminación acuática ha aumentado en los ecosistemas acuáticos como el río Daule debido a las cianobacterias nocivas (CN). Se estima que, a futuro, como resultado de la acción del cambio climático y los factores antropocéntricos, la proliferación de CN volverá más frecuentes los eventos de floración (HABs) lo que en consecuencia aumentará el gasto sanitario.

Los métodos convencionales para el monitoreo de las poblaciones de cianobacterias requieren de altas inversiones de tiempo y dinero. No obstante, estos limitan la posibilidad de prever los HABs al detectar las toxinas después de ser producidas. Por ello, es imperativo el desarrollo de nuevos métodos de detección de alta eficiencia con capacidades preventivas.



Figura 1.- Río Daule.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un protocolo de detección de genes relacionados a la síntesis de cianotoxinas mediante herramientas moleculares basadas en el ADN ambiental para el monitoreo preventivo de HABs en el Río Daule.

PROPUESTA

Las técnicas moleculares de PCR basadas en ADN ambiental para CN se han validado en múltiples estudios de diferentes países. Por ello, el presente proyecto propone implementar un sistema de detección de alerta temprana para el monitoreo de CN utilizando herramientas moleculares basadas en los genes específicos de las CN presentes en el río Daule.

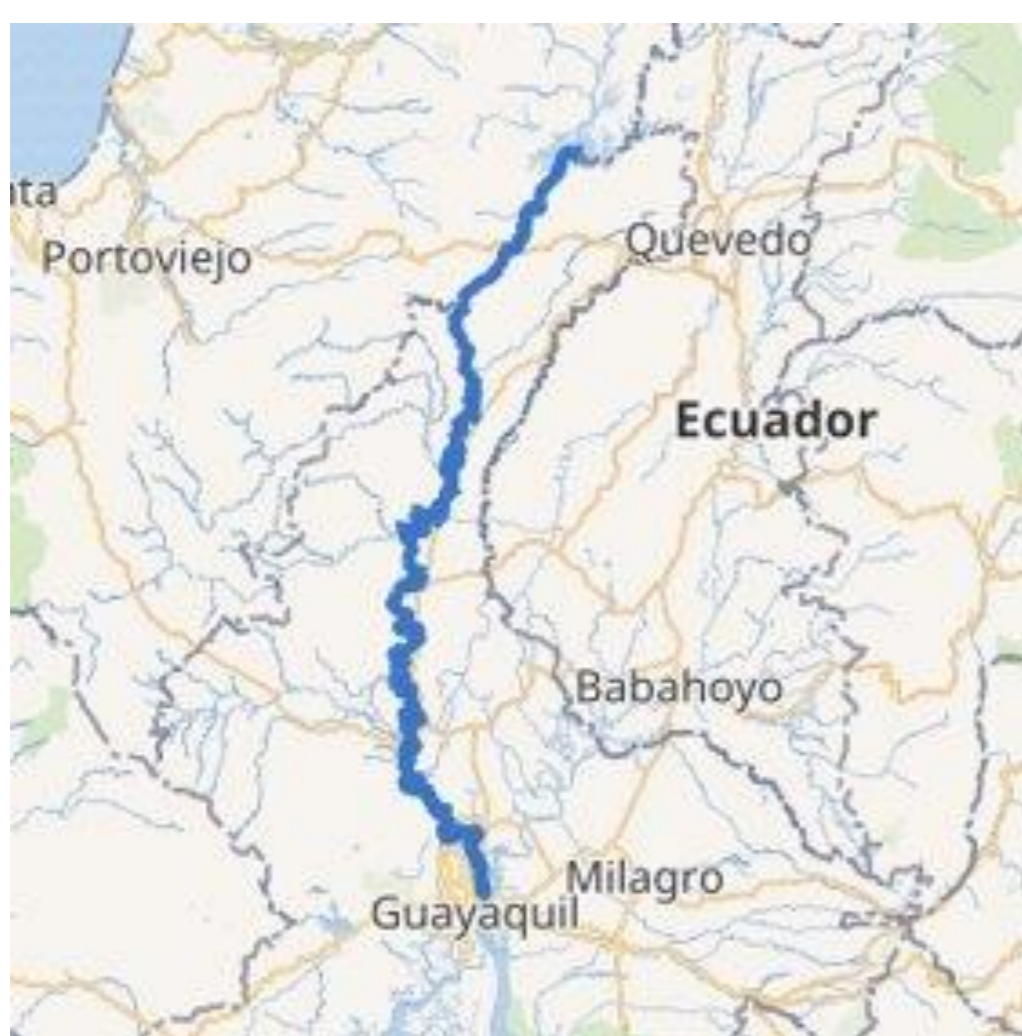
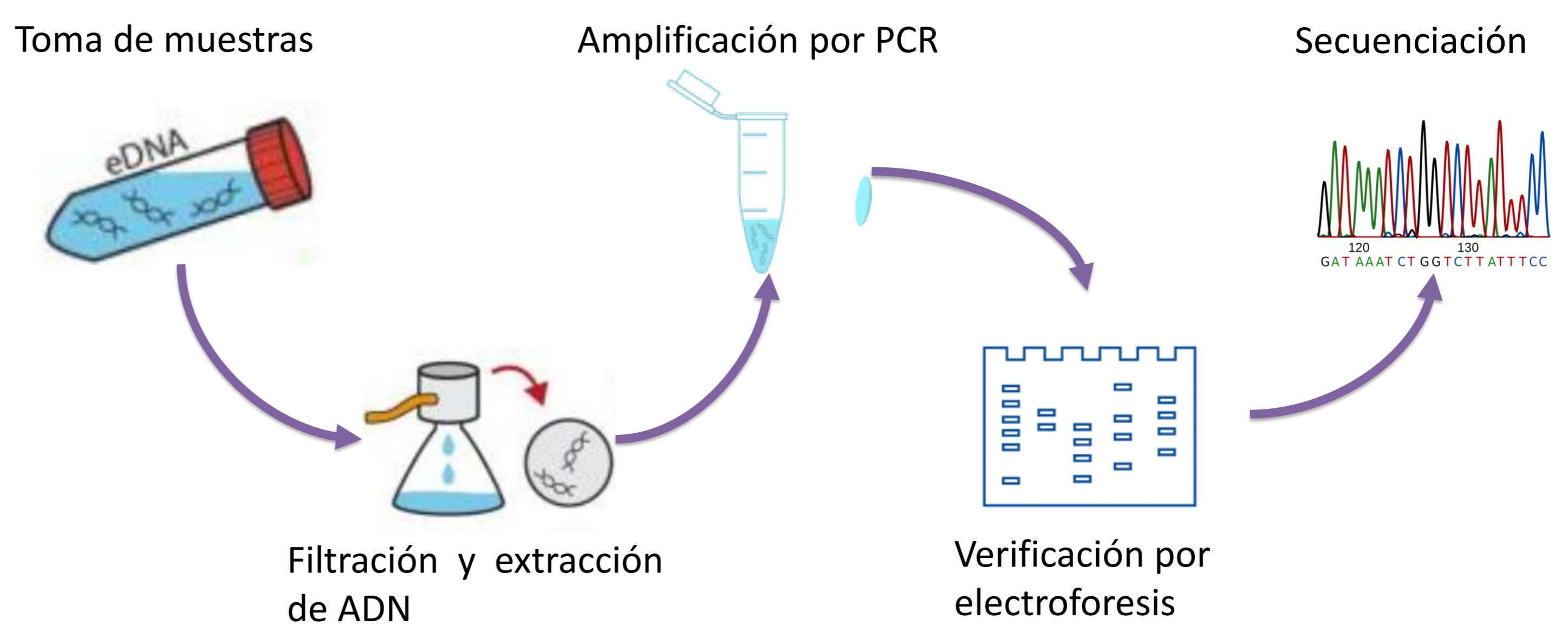


Figura 2.- Sitios de muestreo.



RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre septiembre 2022 y febrero 2023 se monitoreó los cantones: Balzar, Colimes, Nobol, Petrillo, Santa Lucía y se reportó la presencia de cepas de CN capaces de producir Microcistinas (MC) y Cilindrospermopsinas (CS); *Plankthothrix sp.* para MC y *Raphidiopsis raciborskii* para CS. Los resultados sugieren que la producción de toxinas podría estar sucediendo durante todo el año. Además, los sitios con mayor riesgo de experimentar HABs serían las represas, embalses y sitios de menor caudal de agua que, subsecuentemente, podrían transportar el agua contaminada al resto de cantones que alimenta el río Daule.

Frecuencia de amplificación

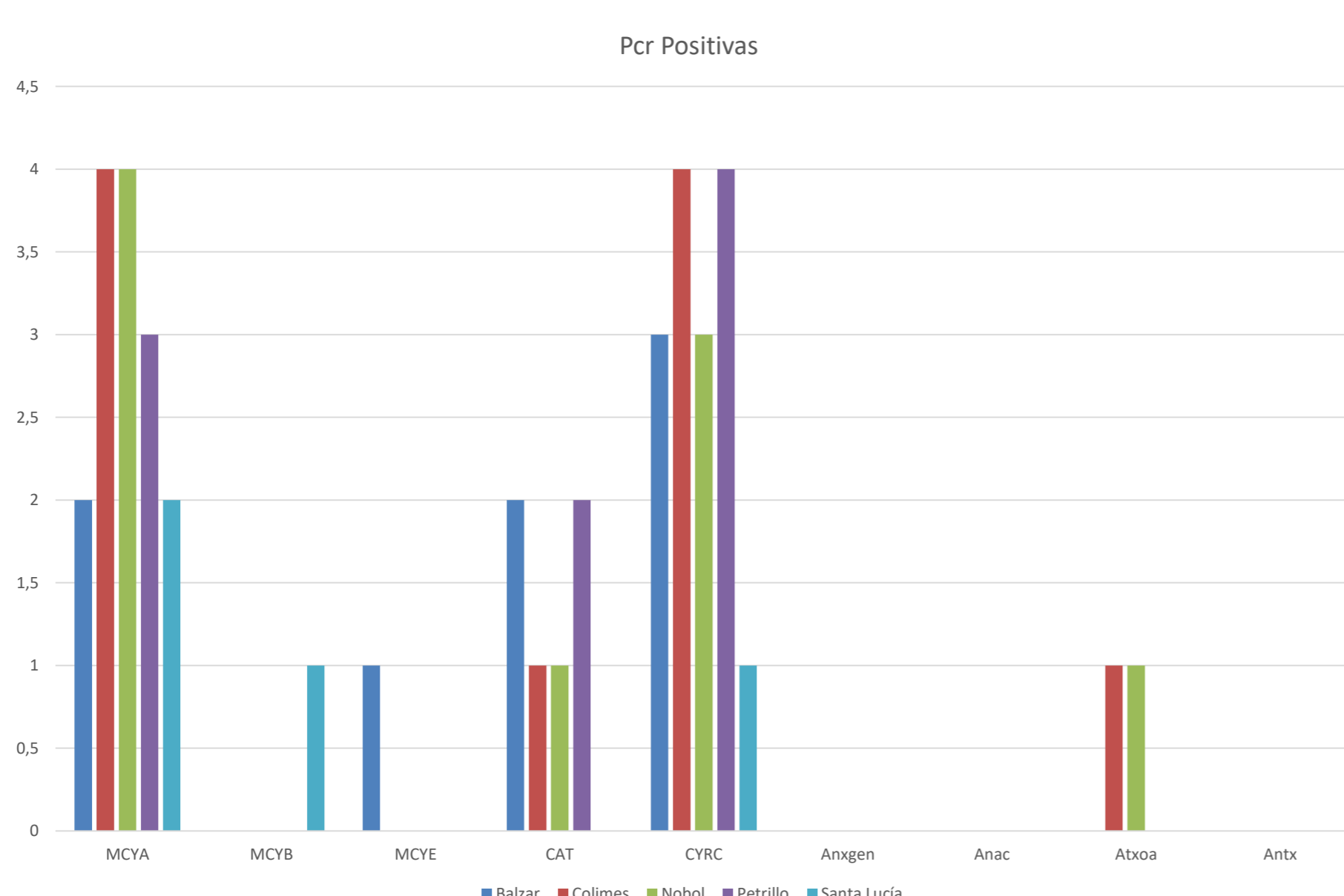


Figura 3.- Suma total de todos los resultados positivos obtenidos en cada cantón desde septiembre 2022 a febrero 2023.

Clonación de bandas

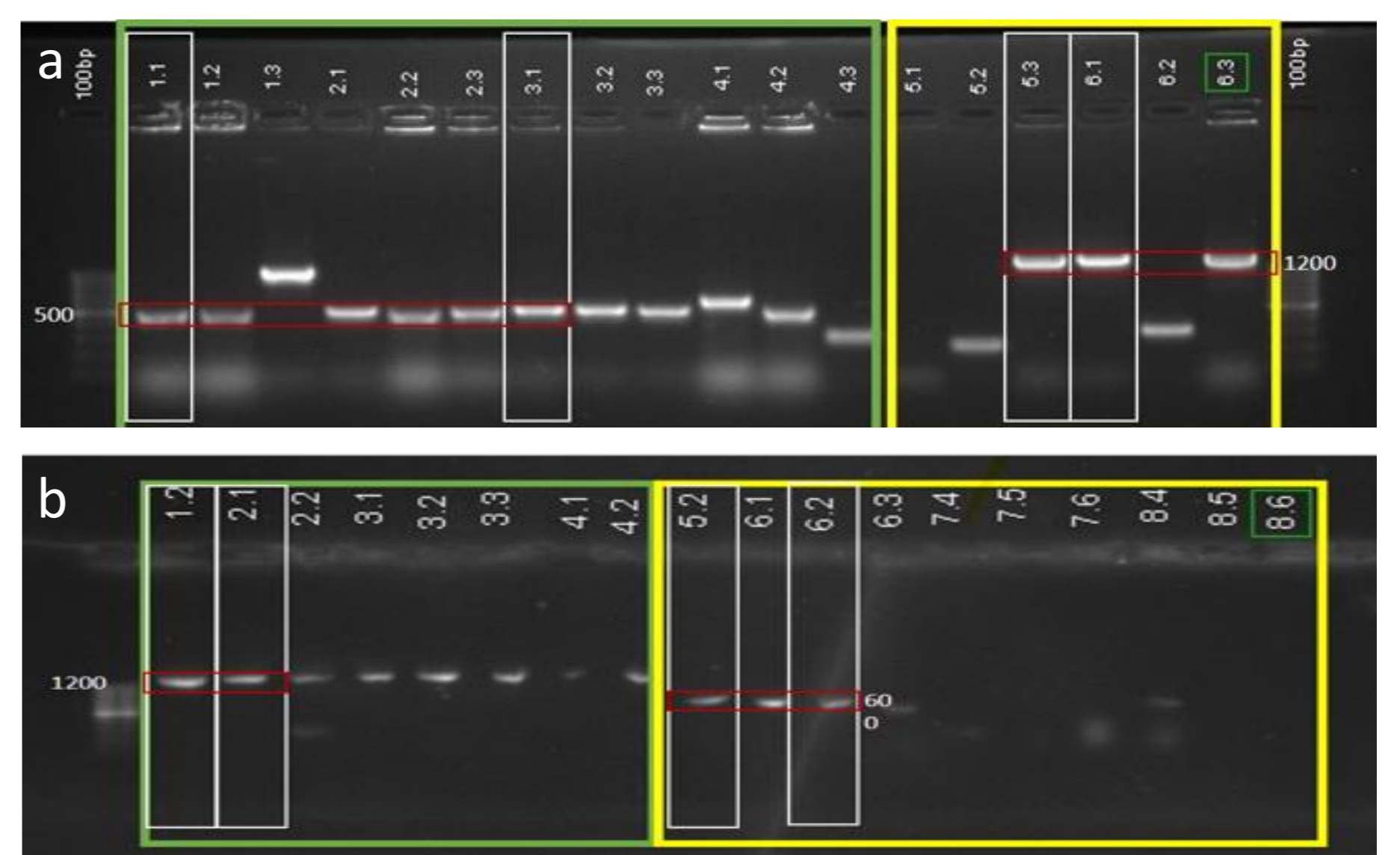


Figura 4.- (a) Amplicones obtenidos de colonias transformadas con primers de MC: mcyAcd (verde) y mcyB (amarillo). (b) Amplicones obtenidos de colonias transformadas con primers de CS: cat (verde) y cyrC (amarillo).

CONCLUSIONES

- La técnica de PCR aumenta la eficiencia de análisis y disminuye el esfuerzo de muestreo con respecto a los métodos tradicionales (p. ej. Taxonomía, LC-MS/MS).
- El reporte de resultados permitió diferenciar en escala espaciotemporal la presencia de genes involucrados en la síntesis de cianotoxinas.
- En el Río Daule, la detección de genes involucrados en la síntesis de cianotoxinas se puede realizar de manera efectiva en base a muestras del sitio.