

Informe Análisis de Fitoplancton y estado trófico de Lago de Coatepeque

Código de informe: INF 2024-015

Fecha de entrega: 19 de agosto de 2024. Hora: 21:55

Analistas: Jeniffer Guerra, Josué Hernández, Darwin López, Alma Aguilar, Ana Salinas.

Detalles de muestreo:

Las muestras fueron recolectadas en el Lago de Coatepeque por personal de LABTOX-UES con colaboración de la Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA) y Fundación Coatepeque, el 13 de agosto del corriente año. Cinco puntos distribuidos en todo el lago fueron monitoreados, figura 1. Se transportaron muestras al laboratorio para análisis de clorofila "a", nitrógeno y fósforo total, también fueron registrados in situ parámetros fisicoquímicos en cada punto.

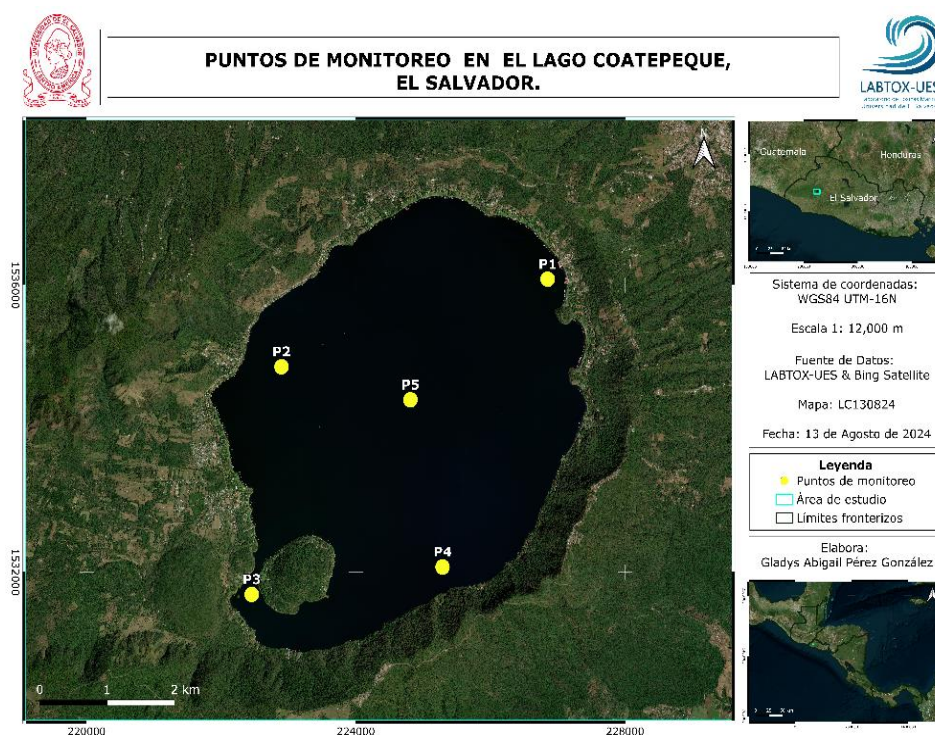


Figura 1. Puntos de muestreo para cianobacterias y microalgas, medición de parámetros fisicoquímicos, clorofila "a", nitrógeno y fósforo total en el Lago de Coatepeque el 13 de agosto 2024. LABTOX-UES.

Método utilizado: Las especies del fitoplancton se cuantificaron en cámara Utermöhl, siguiendo procedimientos establecidos en el sistema de gestión de calidad del Laboratorio. La clorofila "a" fue determinada por método US-EPA 446, el nitrógeno total por US-EPA 352.1 y fósforo total por US-EPA 365.3.

RESULTADOS

Durante el recorrido no se detectaron parches extensos de coloración verde en la superficie del agua indicativos de proliferación algal. (Ver Figura 2).



Figura 2. Característica ambiental observada en El Lago de Coatepeque del 13 de agosto de 2024. LABTOX-UES.

Las cianobacterias con mayores concentraciones celulares correspondieron a *Aphanocapsa cf. delicatissima* con 181,120 cel/mL en el punto 4 y *Limnoraphis cf. birgei*. con 96,480 cel/mL en el punto 3. Algunas especies de estos géneros son reportadas como potencialmente tóxicas según literatura científica y lista de referencia taxonómica de microalgas nocivas UNESCO (Tabla 1).

Según valores de alerta por concentración de cianobacterias establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999) para aguas recreacionales representó un nivel de riesgo medio para bañistas (Valores mayores de 20,000 cel/mL, pero inferiores a las 100,000 cel/mL). Los resultados se expresan en número de células por mililitro de agua (cel/mL)

Tabla 1. Concentraciones de cianobacterias y microalgas más abundantes y potencialmente tóxicas encontradas en muestras de agua del Lago de Coatepeque del 13 de agosto de 2024. ¹Según la Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas UNESCO y literatura científica. *Algunas especies de este género son tóxicas.

Taxón	Concentración celular (cel/mL)					Categoría ¹
	P1	P2	P3	P4	P5	
<i>Aphanocapsa cf. delicatissima</i>	22600	16120	111560	181120	27560	Potencialmente tóxica*
<i>Eucapsis sp.</i>	4640	19440	49200	85120	960	Inocua
<i>Limnorphis cf. birgei</i>	4180	8000	96480	20000	26880	Potencialmente tóxica*
<i>Chroococcus sp.</i>	86060	2034	16200	9200	80	Inocua
<i>Gloeocapsa sp.</i>	44480	37560	1280	27280	18120	Inocua

Concentraciones celulares promedio de cianobacterias y concentración de clorofila en los puntos 3 y 4 presentaron valores más altos, figura 3.

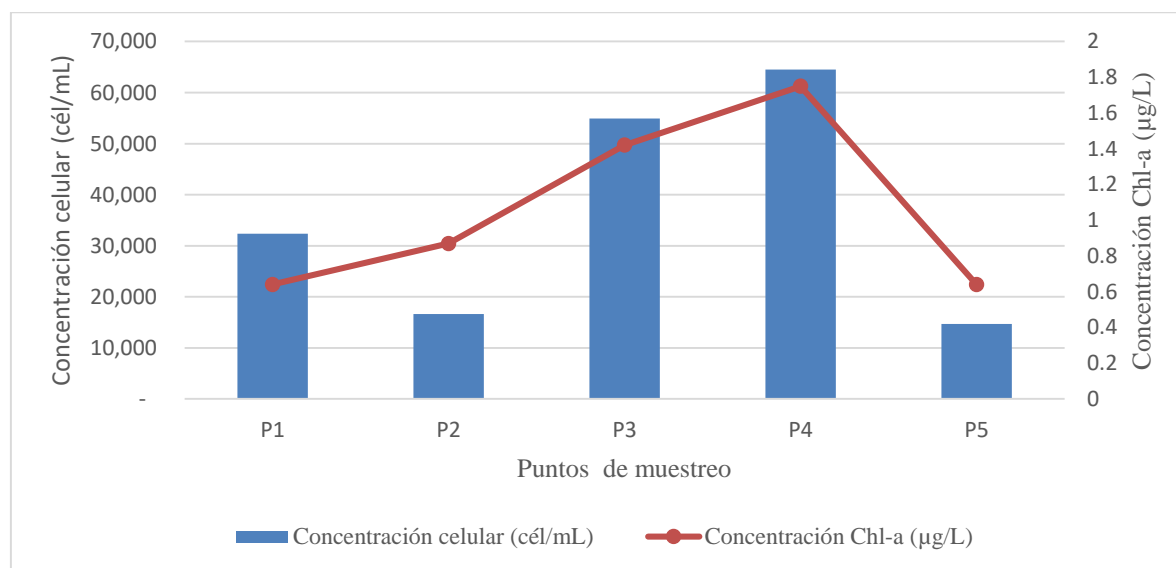


Figura 3. Concentración promedio de cianobacterias y valores de clorofila “a” del Lago de Coatepeque del 13 de agosto del 2024. LABTOX-UES.

En la Tabla 2 se presentan valores de parámetros fisicoquímicos medidos *in situ*, con comportamiento similar en los puntos de muestreo.

Tabla 2. Valores de parámetros fisicoquímicos en agua superficial del Lago de Coatepeque del 13 de agosto de 2024. **T:** temperatura, **TDS:** sólidos disueltos totales, **Cond:** conductividad.

Punto	T (°C)	TDS (ppm)	pH	Prof. Secchi (m)	Cond. (µS/cm)
P1	27.3°	1,380	6.9	5.0	2,762
P2	27.4°	1,382	7.0	6.0	2,765
P3	27.4°	1,384	6.9	5.5	2,771
P4	27.1°	1,381	7.3	5.0	2,764
P5	27.3°	1,380	7.3	7.0	2,761

Se determinó el índice de estado trófico (Carlson), según este valor el cuerpo de agua está clasificado como **Mesotrófico** (Mohamed, 2023).

Tabla 3. Concentración de clorofila “a” y nutrientes en muestras de agua en diferentes puntos en el Lago de Coatepeque tomadas el 13 de agosto de 2024. LABTOX-UES. **Chl “a”:** clorofila “a”, **LC:** Límite de cuantificación **PT:** fósforo total, **NT:** nitrógeno total, **IET:** Índice de Estado Trófico.

Punto	Chl “a” (µg/L)	PT (mg/L)	NT (mg/L)	IET según Carlson	Clasificación
P1	0.64	0.074	0.133	42	Mesotrófico
P2	0.87	0.052	0.102		
P3	1.42	0.053	0.112		
P4	1.75	0.058	0.122		
P5	0.64	0.045	0.109		

CONCLUSIONES

- Durante el monitoreo no se detectaron parches de color que evidenciaran una proliferación de cianobacterias.
- Las cianobacterias potencialmente tóxicas con mayor concentración celular en el Lago de Coatepeque corresponden a *Aphanocapsa cf. delicatissima* en el punto 4 y *Limnoraphis cf. birgei* en el punto 3.
- Las mayores concentraciones celulares de cianobacterias fueron 181,120 cel/mL en el punto 4 y 96,480 cel/mL en el punto 3.
- Se determinó un nivel de riesgo **moderado** para bañistas en aguas recreacionales, según valores guías de concentración celular por la OMS.
- El Lago de Coatepeque presentó índice de estado trófico **mesotrófico** en la fecha de monitoreo.
- Los valores de parámetros fisicoquímicos fueron similares en todos los puntos.
- Se recomienda continuar el monitoreo espacial y temporal de cianobacterias tóxicas y la medición del estado trófico del Lago de Coatepeque.



Editado y autorizado por:
Oscar Amaya. Director