

Informe de Fitoplancton y estado trófico del Lago de Güija

Código de informe: INF-2024-033

Fecha de entrega: 19 de diciembre de 2024. **Hora:** 11:51

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

Detalles del muestreo:

Las muestras de agua fueron recolectadas en seis puntos distribuidos en todo el Lago de Güija por personal de LABTOX-UES y Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA) con embarcación y guardarrecurso del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el día 10 de diciembre del corriente año, figura 1. Se transportaron muestras al laboratorio para posterior análisis de clorofila “a”, nitrógeno y fósforo totales. Adicionalmente se registraron parámetros fisicoquímicos en cada punto.

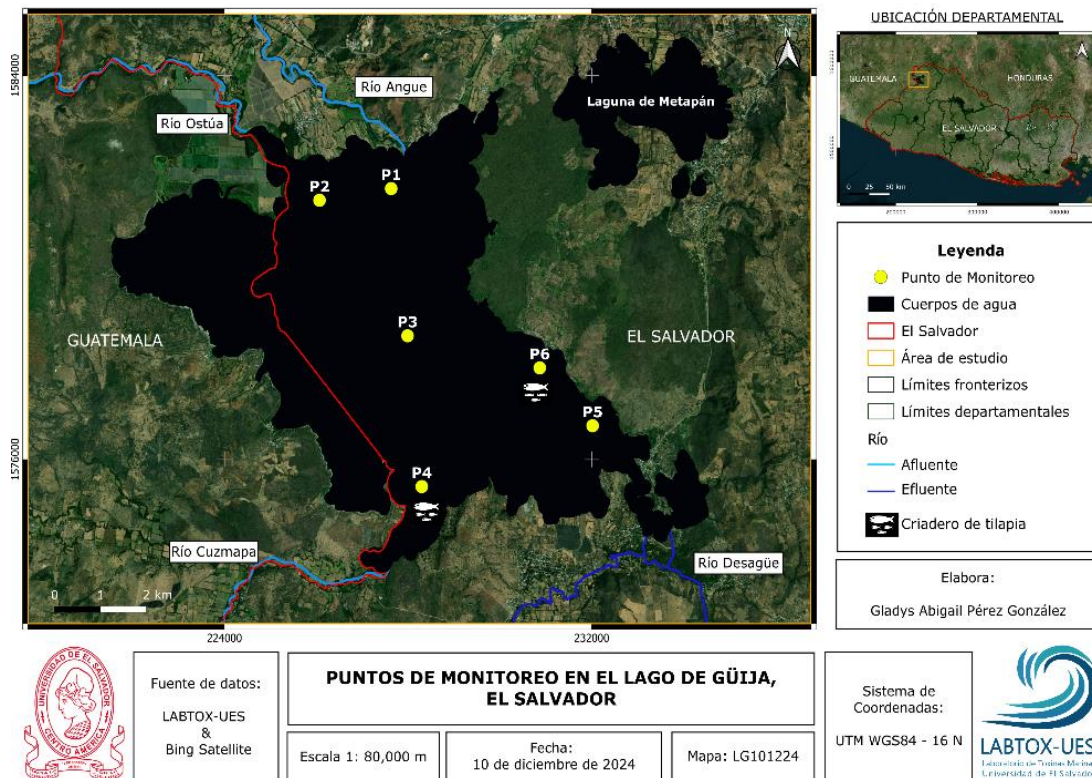


Figura 1. Puntos de muestreo para cianobacterias y parámetros fisicoquímicos, clorofila “a”, nitrógeno total y fósforo total en el Lago de Güija el 10 de diciembre de 2024. LABTOX-UES.

Método utilizado: Las especies de fitoplancton se cuantificaron por método Sedgewick-Rafter, para estimar la concentración celular siguiendo procedimientos operativos establecidos en el sistema de calidad del Laboratorio. La clorofila “a” fue determinada por el método US-EPA 446, el nitrógeno total por US-EPA 352.1 y el fósforo total por US-EPA 365.3.

RESULTADOS

Las especies de cianobacterias que presentaron más abundancia en el Lago de Güija, correspondieron *Raphidiopsis cf. raciborskii* a con 583,000 cel/mL en el punto 3 y *Pseudanabaena cf. limnetica*. con 43,000 cel/mL en el punto 1. Otras especies con abundancias importantes corresponden a *Dolichospermum sp* y *Eucapsis sp*. (tabla 1). Algunas especies de estos géneros son reportadas como potencialmente tóxicas según Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de la UNESCO; su toxicidad no ha sido confirmada en el Lago.

Según guías de alerta por concentración de cianobacterias establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999) para aguas recreacionales, la concentración promedio de cianobacterias en el Lago de Güija representó un nivel de riesgo moderado para bañistas (< 100,000 cel/mL), excepto el punto 3 en el centro del lago, donde el nivel de riesgo es alto debido a mayores valores (>100,000 cel/mL). Los resultados se expresan en número de células por mililitro de agua (cel/mL).

Tabla 1. Concentraciones de cianobacterias potencialmente tóxicas encontradas en muestras de agua del Lago de Güija el 10 de diciembre de 2024. ¹Según Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de UNESCO y literatura científica. * Tipo de toxinas que pueden producir.

Taxón	Concentración celular (cel/mL)						Categoría ¹
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
<i>Raphidiopsis cf. raciborskii</i>	23000	59000	583000	10900	2000	2000	Potencialmente tóxica Saxitoxinas y cilindrospermopsinas *
<i>Pseudanabaena cf. limnetica</i>	43000	11000	33000	23000	13000	12000	Potencialmente tóxica Microcistinas, Nodularina, Saxitoxinas*

<i>Dolichospermum</i> <i>sp.</i>	31000	18000	18674	29000	33000	15000	Potencialmente tóxica Microcistinas Anatoxina-a*
<i>Eucapsis</i> <i>sp.</i>	23000	37000	23000	5000	10000	9000	Inocua

Los valores mostrados de clorofila y concentración promedio de cianobacterias siguen un patrón similar, mostrando la eficiencia de ambos análisis y evidenciando al punto 3 con mayor concentración de cianobacterias.

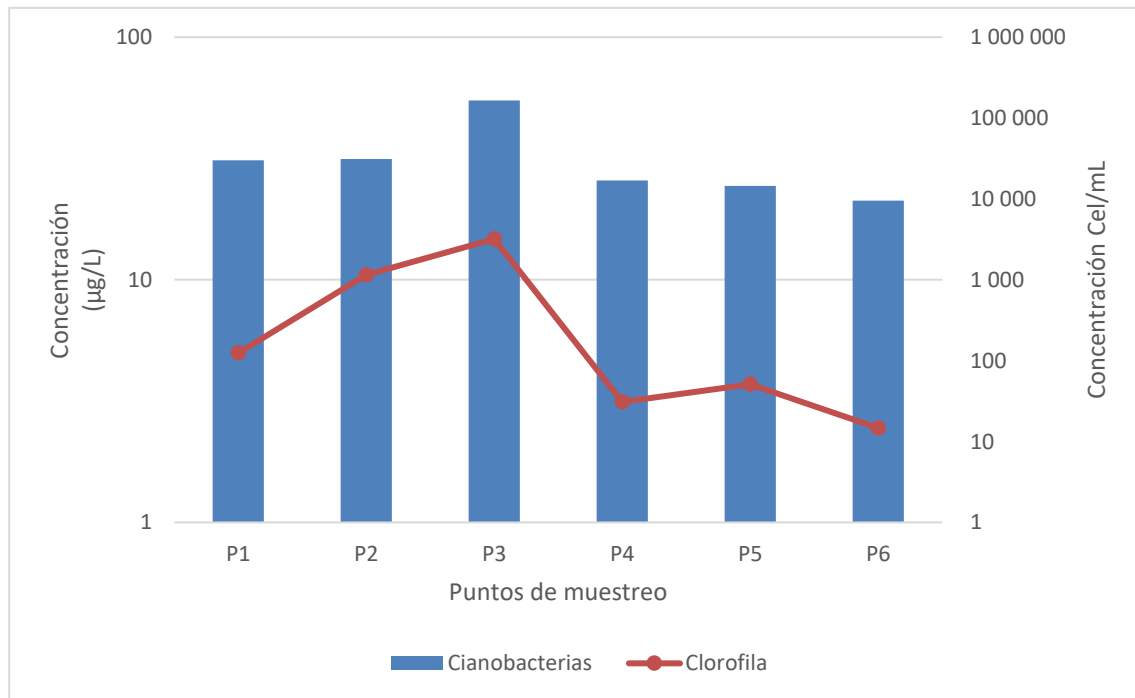


Fig. 2 Concentraciones promedio de cianobacterias y clorofila del Lago de Güija para el 10 de diciembre del 2024. LABTOX-UES.

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

Tabla 2. Parámetros fisicoquímicos medidos en los puntos muestreados en el Lago de Güija el 10 de diciembre de 2024. **T:** temperatura, **TDS:** sólidos disueltos totales, **Cond:** conductividad, **pH.** Potencial de hidrógeno, **OD** Oxígeno Disuelto y **Transp.** Transparencia.

Punto	T (°C)	pH	TDS (ppm)	OD (%)	Transp. (m)	Turbidez (FNU)	Cond. (µS/cm)
P1	24.5	8.3	115	343.70	1.3	10.00	231
P2	24.6	8.3	119	151.30	0.7	20.00	239
P3	25.0	8.3	115	134.90	1.1	10.70	231
P4	26.0	8.3	114	352.30	1.1	9.40	228
P5	25.4	8.5	115	148.90	1.2	8.90	229
P6	24.6	8.2	113	181.50	1.2	9.70	227

Se determinó el índice de estado trófico (Carlson), tabla 3, según este valor el cuerpo de agua está clasificado como **Eutrófico** (Mohamed, 2023).

Tabla 3. Concentración de clorofila “a” y nutrientes en muestras de agua en diferentes puntos del Lago de Güija recolectadas el 10 de diciembre de 2024. LABTOX-UES. **Chl “a”:** clorofila “a”, **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	5.00	0.161	0.451	61	Eutrófico
P2	10.49	0.151	0.451		
P3	14.73	0.156	0.448		
P4	3.14	0.151	0.421		
P5	3.71	0.151	0.402		
P6	2.45	0.161	0.451		

Las concentraciones de fósforo y nitrógeno totales permanecen aproximadamente constantes en todos los puntos de muestreo, figura 3, la clorofila “a” presenta un máximo en el punto 3 en el centro del lago.

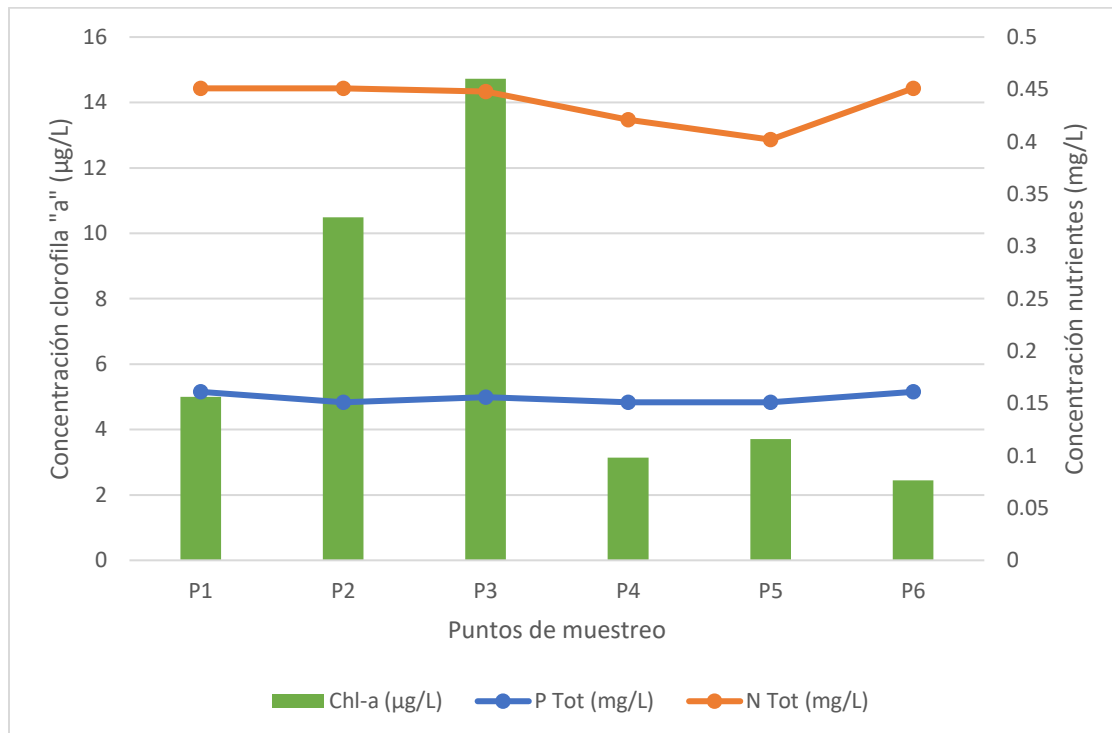


Fig. 3. Concentraciones de Clorofila “a” y Nutrientes (Nitrógeno y Fósforo). LABTOX-UES

CONCLUSIONES

- Se evidencia proliferación de cianobacterias por las altas concentraciones de cianobacterias en el Lago de Güija el día de muestreo.
- Las cianobacterias potencialmente tóxicas con mayores concentraciones celulares en el Lago de Güija correspondieron a *Raphidiopsis cf. raciborskii* con 583000 cel/mL (quinientos ochenta y tres mil), *Pseudanabaena cf. limnetica* con 43000 cel/mL (cuarenta y tres mil).
- El punto 3 representó un nivel de riesgo alto para bañistas (>100,000 cél/mL), según valores guías de OMS; y nivel de riesgo moderado en los demás puntos.

- El Lago de Güija presentó un **estado eutrófico** en la fecha de monitoreo, según el modelo utilizado.
- Los valores de parámetros fisicoquímicos fueron similares en todos los puntos de muestreo.
- Se recomienda continuar el monitoreo espacial y temporal de cianobacterias tóxicas y del estado trófico del Lago de Güija.

Editado y autorizado por: 
Director

