

Informe Análisis de Fitoplancton e Índice de Eutrofización Embalse Cerrón Grande

Código de informe: INF-23-17

Fecha de entrega: 11 de noviembre de 2023. Hora 6:57 AM

Elaborado por: Jeniffer Guerra

Analistas: David Pleitez, Marvel Renderos.

Detalle de la campaña de monitoreo:

Muestras superficiales de agua fueron recolectadas en cinco puntos distribuidos en el Embalse Cerrón Grande por personal de LABTOX-UES, el día 8 de noviembre corriente año con colaboración de guardarrucos y embarcación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, figura 1. Adicionalmente, se registraron parámetros fisicoquímicos en cada punto, en el laboratorio se realizaron análisis de clorofila “a”, nitrato, nitrito y fósforo total.



Figura 1. Mapa de puntos monitoreados en el Embalse Cerrón Grande por personal de LABTOX-UES.

Método utilizado: Las especies de fitoplancton se cuantificaron por método Sedgewick-Rafter para estimar concentración celular, siguiendo procedimientos establecidos en el sistema de gestión de calidad del Laboratorio. La clorofila “a” fue determinada por método US-EPA 446, el fósforo total por APHA-AWWA-WEF (2005), para nitrato y nitrito APHA-AWWA-WEF (2005) método 4500-NO₃-B y APHA-AWWA-WEF (1998) método 3500.

RESULTADOS

Las cianobacterias de los generos *Microcystis cf. aeruginosa* y *Dolichospermum sp.* fueron las más abundantes en los puntos muestreados, en concentraciones máximas de 1,411,680 cel/mL y 1,310,400 cel/mL respectivamente (Tabla 1).

En menores concentraciones se detectaron las cianobacterias de los géneros *Pseudanabaena sp.* y *Phormidium sp.* y *Raphidiopsis cf. raciborskii*. 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 Embalse Cerrón Grande.

Según guías de alerta por abundancia de cianobacterias establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999) para aguas recreacionales, la concentración de cianobacterias en los puntos monitoreados representó un nivel de riesgo alto para bañistas (>100,000 cel/mL). Los resultados se expresan en número de células por mililitro de agua (cel/mL)

Tabla 1. Concentraciones de cianobacterias más abundantes y potencialmente tóxicas encontradas en muestras de agua del Embalse Cerrón Grande. ¹Según la Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de la UNESCO y literatura científica. *Algunas especies de este género son tóxicas. **ND:** no detectada.

Taxón	Concentración celular (cél/mL)					Categoría ¹
	P1	P2	P3	P4	P5	
<i>Aphanocapsa cf. delicatissima</i>	40,322	20,200	202	24,240	202	Inocua
<i>Dolichospermum sp.</i>	1,310,400	42,960	43,420	53,280	25,740	Potencialmente tóxicas*
<i>Microcystis spp.</i>	5,304	277,440	1,411,680	603,840	452,880	
<i>Phormidium sp.</i>	ND	ND	7,560	ND	8,160	
<i>Pseudanabaena spp.</i>	ND	ND	5,520	1,560	1,040	
<i>Raphidiopsis cf. raciborskii</i>	8,900	15,840	24,000	10,560	14,560	

Parámetros fisicoquímicos

En las Tablas 2 y 3 se presentan valores de parámetros físicos y químicos medidos *in situ*, clorofila “a” y nutrientes. Todos los parámetros medidos tuvieron un comportamiento similar entre los puntos de muestreo. El índice de estado trófico según Carlson para este cuerpo de agua se clasifica como eutrófico (ver referencias).

Tabla 2. Valores de los factores físico-químicos en los puntos muestreados en el Embalse Cerrón Grande. **Temp:** temperatura, **TDS:** sólidos disueltos totales, **Cond:** conductividad, **OD:** oxígeno disuelto.

Punto	Temp. (°C)	TDS (ppm)	pH	Prof. Secchi (m)	Cond. (µS/cm)	OD (%)
P1	31.7	93	9.22	1.0	185	48.9
P2	30.95	93	9.26	1.2	186	22.1
P3	31	93	9.27	0.9	187	12.9
P4	31.1	96	9.17	0.8	191	12.8
P5	30.26	96	9.93	1.0	199	10.3

Tabla 3. Cconcentración de clorofila “a” y nutrientes en puntos muestreados del Embalse Cerrón Grande. **Clo-a:** clorofila”a”, **NO₃⁻:** nitrato, **NO₂⁻:** nitrito, **P Tot:** fósforo total, < menor al límite de detección de 0.05mg/L, **IET:** Índice de Estado Trófico.

Punto	Clo-a (µg/L)	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)	P Tot (mg/L)	Índice de Estado Trófico según Carlson	Clasificación
P1	28,8	<	0.034	0.003	56.8	Eutrófico
P2	33,6	<	0.034	0.002		
P3	33,4	<	0.029	0.004		
P4	33,5	<	0.012	0.054		
P5	58,5	<	0.017	0.016		

CONCLUSIONES

- Ocurre proliferación intensa de cianobacterias en el Embalse Cerrón Grande.
- La proliferación es dominada por las cianobacterias *Microcystis cf. aeruginosa* y *Dolichospermum sp.* con concentraciones máximas de 1,411,680 cel/mL y 1,310,400 cel/mL.
- Las concentraciones de cianobacterias encontradas representan un nivel de riesgo alto para bañistas durante la fecha de muestreo, según valores guías de la OMS.
- Según el modelo utilizado el embalse Cerrón Grande presentó estado **Eutrófico** 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 estado eutrófico del embalse Cerrón Grande.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Carlson, R. E. (1977). A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*, 22(2). <https://doi.org/10.4319/lo.1977.22.2.0361>
- Mohamed, H. M., Khalil, M. T., El-Zeiny, A. M., Khalifa, N., Kafrawy, S. B. E., & Emam, W. W. M. (2023). Trophic state and potential productivity assessment for Qaroun Lake using spatial techniques. *Environmental Monitoring and Assessment*, 195(8). <https://doi.org/10.1007/s10661-023-11504-2>



Editado y autorizado por:

Oscar Amaya
Director