

VARIACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL EMBALSE CABRA CORRAL

Lamas, M.L., M.M.Salusso y L.B.Moraña

Facultad Ciencias Naturales-Universidad Nacional Salta. Avda. Bolivia 5150- CP:4400 Salta (Argentina) laura.lamas@gmail.com

Introducción

Los embalses son núcleos vitales para el desarrollo económico de las regiones semiáridas tropicales, siendo los servicios ambientales que proporcionan un requisito básico para la sustentabilidad de la cuenca a la que pertenecen. El Cabra Corral, enclavado en la provincia de Salta, regula las crecidas y abastece de riego a un amplio sector agropecuario del noroeste, además de proveer energía eléctrica, peces de valor comercial y recreación turística.

El presente trabajo compara la condición de calidad del agua en dos períodos: 1998-2004 vs 2008-2011, en función de las principales variables limnológicas, para valorar si existió modificación sustancial a lo largo del tiempo.

Metodología

El embalse ubicado entre 25°08'S a 25°27'S y 65°20'O a 65°27'O recibe aportes alóctonos de contaminantes ingresan de dos tributarios principales: el río Arias-Arenales, por el norte (AA) y Guachipas (G), por el sur y existe el reciclado interno de contaminantes en la presa (P). Se midieron variables físico-químicas según técnicas normalizadas (APHA, 2005) en dos períodos; I°(1998-2004) y II°(2008-2011). El procesamiento estadístico se efectuó con InfoStat (di Rienzo et al,2013).

Resultados

Existió un aumento de turbidez (tabla 1) debido al incremento de actividades antrópicas en las áreas de aportes, siendo porcentualmente mayor aún en AA (62,35%). El pH ha disminuido, de forma no significativa pero considerando el tamaño del embalse, esta variación tendrá un impacto a mediano plazo sobre la biota, de continuar la tendencia actual.

Parámetro	Mediana±DS	Estadístico	≤p
pH	I°=8,57±0,60 II°=8,23±0,56	W=1552	0,0712
Turbidez (NTU)	I°=4,0±26 II°=7,82±10	W=2142	0,0027

Tabla 1: Comparación de variables físicoquímicas entre períodos (I°:1998-2004 y II°:2008-2011)(n=99)

Los parámetros vinculados con la productividad del sistema, fueron todos significativamente más elevados en el segundo período de muestreo (tabla 2).

Parámetro	Mediana±CV	Estadístico	≤p
NIS	I°=0,29±105 II°=0,72±71	15,43	0,0001
P-PRS	I°=0,06±80 II°=0,14±64	37,33	0,0001
PT	I°=0,17±123 II°=0,27±62	11,37	0,0007

N/P	I°=4,93±185 II°=1,56±105	15,27	0,0001
Cl a	I°=15,40±159 II°=38,85±65	6,22	0,0126

Tabla 2: Variables tróficas en ambos períodos

Si bien no existen diferencias significativas en la concentración de clorofila-a, en la primera etapa (tabla 2) se alcanzó en la presa el valor extremo más elevado ($258 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$, en octubre de 2000). En tanto que en el segundo período, el máximo registrado fue de $74,90 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$.

Existió un fuerte incremento de biodisponibilidad del nitrógeno inorgánico soluble cercano al 60%, siendo más acentuado en AA (tabla 3).

Parámetro	A-A	G	P
N-NH ₃ (mg/L)	I° = 0,06 II° = 0,12	I° = 0,05 II° = 0,12 (*)	I° = 0,04 II° = 0,12 (*)
N.NO ₂ ⁻ (mg/L)	I° = 0,01 II° = 0,11	I° = 0,003 II° = 0,04	I° = 0,003 II° = 0,05
N-NO ₃ ⁻ (mg/L)	I° = 0,20 II° = 0,50	I° = 0,20 II° = 0,10 (*)	I° = 0,14 II° = 0,20 (*)
N-NIS (mg/L)	I° = 0,29 II° = 0,86	I° = 0,34 II° = 0,33(*)	I° = 0,23 II° = 0,56

Tabla 3: Valores medianos comparativos entre sitios y períodos de muestreo. (*) no significativo.

El PRS sufrió un incremento al doble en el segundo período (tabla 2), pero al discriminar por sitios, se aprecia que el aumento fue más elevado también en AA (cercano al 75%), en G fue del 57% y en P del 36% (tabla 4). El fósforo total no tuvo un incremento estadísticamente significativo en AA, pero si en los restantes sitios.

Parámetro	AA	G	Pr
P-PRS (mg/L)	I°=0,05 II°=0,20	I°= 0,06 II°=0,14	I°=0,07 II°=0,11
P-PT (mg/L)	I°=0,20 II°=0,29(*)	I°=0,12 II°=0,26	I°=0,20 II°=0,29
N/P	I°=5,53 II°=2,56(*)	I°=6,21 II°=1,57	I°=4,17 II°=1,32

Tabla 4: Comparación de valores medianos de fósforo inorgánico, clorofila y relación nitrógeno inorgánico total: fósforo reactivo soluble. (*)=no significativo

Se conserva la tendencia a relaciones N/P bajas, con lo que se infiere que la biomasa algal puede ser dependiente de la disponibilidad de nitrógeno, existiendo correlación entre NIS vs Clorofila ($r=0,46$; $p < 0,00006$) y particularmente, con la forma amoniacal ($r= 46$; $p=0,0001$), siendo más importante la proporción relativa de ambos nutrientes en cada momento, más que la concentración absoluta de los mismos (Salusso y Moraña, 2004, Salusso 2010).

Ha ocurrido en este lapso de tiempo un cambio trascendental en la condición del embalse, visible tanto en la aparición de floraciones algales como en el incremento significativo en la tasa de poblamiento y actividades económicas en el área de la cuenca de aportes. El aumento de actividades contaminantes en la cuenca hacen factible la aceleración de los efectos directos sobre la calidad del agua, aunque no se descarta el efecto indirecto representado por la deposición de partículas trasladadas por el viento desde la puna al área del Valle de Lerma (Romero Orué, 2010).

Conclusiones

- El embalse Cabra Corral, en la comparación entre períodos de estudio, mostró una variación positiva significativa en la concentración de nutrientes y biomasa algal, que fue de mayor magnitud en AA, que colecta aportes difusos y puntuales en su paso por el valle de Lerma.
- La capacidad amortiguadora del sistema si bien al presente no está afectada, la ocurrencia de un descenso intermuestral del pH en todos los sitios configura una primera alerta considerando la magnitud del volumen embalsado.

Referencias

- APHA, AWWA, WEF.2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st.Ed., Washington.
- Romero Orué, M.A. 2010. "Caracterización geoquímica del agua de lluvia del sector norte del Valle de Lerma y su relación con la geoquímica del agua subterránea" Tesis de Geología, Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta.
- Salusso, M.M. y L.B. Moraña. 2004. Relación N/P en el embalse Cabra Corral (Alta Cuenca del Juramento, Salta). Actas XXVº Congreso Argentino de Química. Sección Química Ambiental, pp 1288–1292. ISBN: 950-658-137-1.
- Salusso, M.M.2010. Caracterización limnológica de una cuenca subtropical árida del Noroeste argentino, Ed. Académica Española. 206 pp.