

Efectos del Represamiento en la Composición de Comunidades Planctónicas de la Presa "Presidente Calles"

SAN JOSÉ DE GRACIA, AGS.

Biólogo: Jorge Martínez Martínez ¹

RESUMEN

La variación estacional del plancton fue estudiada en dos sectores del río y el embalse adyacente durante el período de enero a diciembre de 2000 en relación con algunos de los principales parámetros fisicoquímicos del agua. En el río, la temperatura, pH y OD mostraron cierta variación estacional. La transparencia se correlacionó inversamente con la turbidez, y esta última tendió a incrementar en la época de febrero a mayo dentro del embalse coincidiendo con una alta densidad planctónica. En esta época el fitoplancton presentó un máximo de organismos por litro con *Oscillatoria subbrevis*, *Anabaena* spp. y *Melosira granulata*, como los organismos más abundantes. En el período de verano, el fitoplancton presentó densidades máximas, dominado por *Anabaena*, *Coelastrum*, *Melosira*, *Chroococcum* y *Microcystis*. Muy bajas densidades del zooplancton se registraron en todas las estaciones muestreadas en el período de aguas bajas o época seca, al igual que en algunas estaciones en el período de aguas altas o época de lluvias.

El grupo zooplanctónico más abundante y diverso fue el de los rotíferos, seguido por los cladóceros.



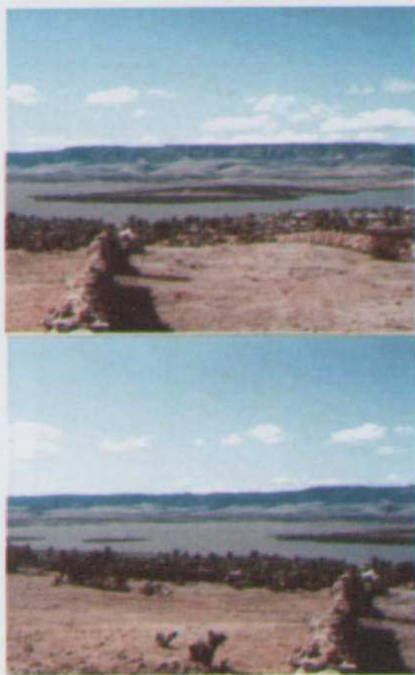
¹ Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
e-mail: jmartin@correo.uaa.mx

En la presa, los máximos valores de OD y pH se presentaron hacia finales de la época de otoño y principios de invierno. Al igual que en el río, la transparencia se correlacionó en forma inversa con la turbidez y alcanzó mínimos valores en la época de invierno y primavera o de aguas bajas, debido a la concentración del plancton y a la resuspensión del material orgánico e inorgánico del fondo. Con el comienzo de la época de frío, se registró un incremento del OD y del pH. Las máximas densidades del fitoplancton originadas por los picos de abundancia de *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Melosira*, *Coelastrum*, *Chroococcum* y *Microcystis* tendieron a presentarse en el período de verano. En el río, el flujo intermitente y esporádico, la velocidad de la corriente y la escasa transparencia limitan la abundancia del plancton, mientras que en la presa, elemento léntico del, las densidades son mayores, aunque igualmente limitadas por la escasa transparencia. En ambos elementos del sistema de inundación, la abundancia del plancton guarda una estrecha relación con el estado del caudal, y la fragmentación de los hábitats crea condiciones muy distintas para la supervivencia diferencial de las comunidades planctónicas.

PALABRAS CLAVE: Limnología, embalse, fitoplancton, zooplancton, estacionalidad.

INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental del presente trabajo fue investigar en dos sectores, el río y el embalse adyacente, los cambios temporales en la composición y las densidades del plancton en relación con el ciclo hidrológico del área incorporando, además, datos de algunas variables



físicoquímicas del agua, como una aproximación que contribuya a caracterizar, desde un punto de vista limnológico, este sistema. La Presa «Presidente Calles» (Mapa 1), está localizada en el municipio de San José de Gracia a una altitud de 2021 metros sobre el nivel del mar (msnm), y en coordenadas generales 22° 10' N; 102° 27' O, ha sido estudiada con el objetivo principal de obtener información sobre la composición del zooplancton (Martínez, 1981), y describir la estructura ecológica del embalse (Flores, 1982). Sin embargo, no se había investigado la biota río abajo de la presa, para encontrar diferencias con la composición de especies del embalse. Los embalses en nuestra entidad fueron construidos con la finalidad primordial de regularizar el suministro de agua para la agricultura, debido a la pluviosidad fluctuante o irregular, y para irrigar tierras con vocación agrícola, también proporcionan agua a núcleos urbanos adyacentes. Los efectos negativos de los embalses incluyen: el anegamiento de suelos de valles, generalmente

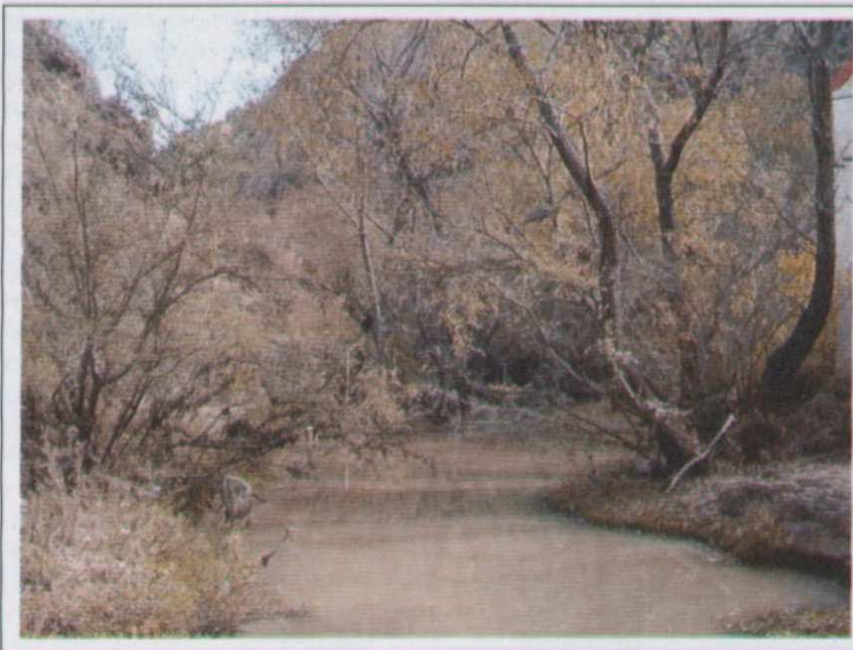
fértiles y dedicados a la agricultura, el movimiento de poblaciones humanas, la tendencia a la eutroficación y la contaminación, por su proximidad a actividades humanas relacionadas con los usos del agua. La sedimentación es importante, los sedimentos llenan el vaso y van reduciendo el hipolimnion, el aporte de sedimentos depende de la conservación de los suelos y la erosión de la cuenca. Para las especies de aves acuáticas, los embalses tienen un sentido positivo, su existencia ha conducido a la reestructuración de las vías de migración, congregando a aves que antes no se adentraban en el territorio y seguían rutas más cercanas a las costas.

MATERIALES Y MÉTODOS

- Se realizaron cuatro muestreos estacionales en la parte intermedia de cada estación (febrero, mayo, agosto, noviembre), en la zona litoral del embalse y a lo largo de las lagunas formadas río abajo por el flujo intermitente de las aguas de la presa, para la obtención de muestras compuestas a utilizar en el análisis de la composición de especies y los parámetros seleccionados de la química hídrica.
- Se efectuó el análisis químico de las muestras determinando los parámetros más importantes como son: oxígeno disuelto, demanda biológica de oxígeno, demanda química de oxígeno, pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, color aparente, turbidez, nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal, fosfatos, ortofosfatos, y sulfatos.
- Se obtuvieron datos sobre el análisis metabólico de la comunidad mediante la

A continuación se mencionan las técnicas utilizadas:

PARÁMETRO	TÉCNICA o MÉTODO
Potencial de hidrógeno (pH)	Potenciométrico
Color aparente	Espectrofotométrico estándar platino-cobalto
Conductividad eléctrica (CE)	Electrométrico por medición directa
Turbidez	Nefelométrico
Sólidos disueltos totales (SDT)	Electrométrico y Gravimétrico
Oxígeno disuelto (OD)	Polarográfico y modificación azida del método Winkler
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	Manométrico
Demanda química de oxígeno (DQO)	Reflujo de dicromato, digestión por reactor y determinación colorimétrica
Nitratos (NO ₃)	Reducción de cadmio y ácido fenildisulfónico
Nitritos (NO ₂)	Sulfato ferroso y diazotización
Nitrógeno amoniacal (NH ₃)	Nessler y salicilato
Fosfatos totales (PO ₄)	Reducción del ácido ascórbico
Ortofosfatos	Reducción del cloruro estanoso
Sulfatos (SO ₄)	Turbidimétrico
Productividad primaria	Botellas claras y oscura.



determinación de la producción primaria.

- Fijación y análisis biológico de las muestras del planctón para la obtención de su composición de especies.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La comunidad del fitoplancton del río estuvo representada por cierto número de géneros. Las máximas densidades del fitoplancton se registraron en el período de verano con densidades de hasta 140,000 organismos/litro. Los organismos más abundantes fueron *Oscillatoria subbrevis*, *Anabaena affinis*, *A. flosaquae*, *A. planctonica*, *Melosira granulata*, *Coelastrum microporum*, *Chroococcum dispersus*, y *Microcystis aeruginosa*, presentándose fuertes florecimientos de cianofitas. Durante la época invernal, se observaron igualmente florecimientos de *Microcystis aeruginosa*. En el mes de agosto, la abundancia del fitoplancton registró densidades máximas de *Microcystis aeruginosa*, *Chroococcum dispersus* y *Aphanocapsa elachista* var. *conferta*. En invierno, se presentó una abundancia extrema de *Oscillatoria subbrevis* en el sector del río, y la presencia de varias especies de diatomeas con menores abundancias. El zooplancton apenas difiere del que se esperaría en un lago quizá por una mayor frecuencia de especies litorales y de fondo. Los tintínidos *Codonella* y *Diffugia* son comunes. Los rotíferos más comunes son *Polyarthra vulgaris*, *Keratella cochlearis*, *Asplanchna priodonta*, *Trichocerca similis*, *Conochilus*, *Conochiloides*, etc. Varios *Brachionus* son comunes en aguas ricas en calcio o están restringidos a ellas. La mayoría de las especies filtran y separan sestón de tamaño pequeño. Hay unos pocos depredadores,

principalmente *Asplanchna*, en cuya dieta figuran *dinoflagelados* y otras algas de buen tamaño, tintínidos y varios rotíferos. Algunas especies son de desarrollo estacional, como se puede observar en los cuadros. En todas las estaciones muestreadas, el grupo zooplanctónico más abundante fue el de los rotíferos, mientras que los cladóceros y los copépodos presentaron valores relativamente muy inferiores. Los géneros de rotíferos más abundantes fueron *Asplanchna*, *Kellicotia*, *Polyarthra*, *Lecane*, *Conochilus*, y *Keratella*. La composición del zooplancton de crustáceos manifiesta regularidades que parecen sencillas. Como representantes de los cladóceros, hay generalmente *Daphnia*, a veces *Ceriodaphnia*, casi siempre *Bosmina*, y *Diaphanosoma* suele estar limitada a verano. Los copépodos pueden estar representados por un diatómido, y el más extendido es *Leptodiatomus*, y una o dos especies de ciclopidos, y una de ellas carnívora (*Cyclops*, *Macrocyclops*). En el río, los picos de abundancia estuvieron originados, principalmente por *Oscillatoria subbrevis* y *Coelastrum microporum*. En el río, al igual que en la presa, la mayor diversidad de organismos correspondió al grupo de las diatomeas. En cuanto al zooplancton, tanto en el río como en la presa, los pulsos estacionales en el número total de organismos estuvieron ocasionados enteramente por rotíferos. Los géneros más abundantes y frecuentes fueron *Asplanchna*, *Conochilus*, *Polyarthra*, *Keratella*, *Lecane*, y *Brachionus*, constituyendo una fauna típica de regiones subtropicales. Sin embargo, el incremento zooplanctónico registrado en la época de primavera,



ocasionado principalmente por *Bosmina longirostris* y ciclopoideos nos señala que la distribución espacial y temporal del zooplancton y su composición, presentan variaciones dentro del sistema de inundación relacionadas con variables asociadas a los cambios en el régimen hidrológico del río y a factores bióticos tales como disponibilidad de alimentos y predadores entre otros.

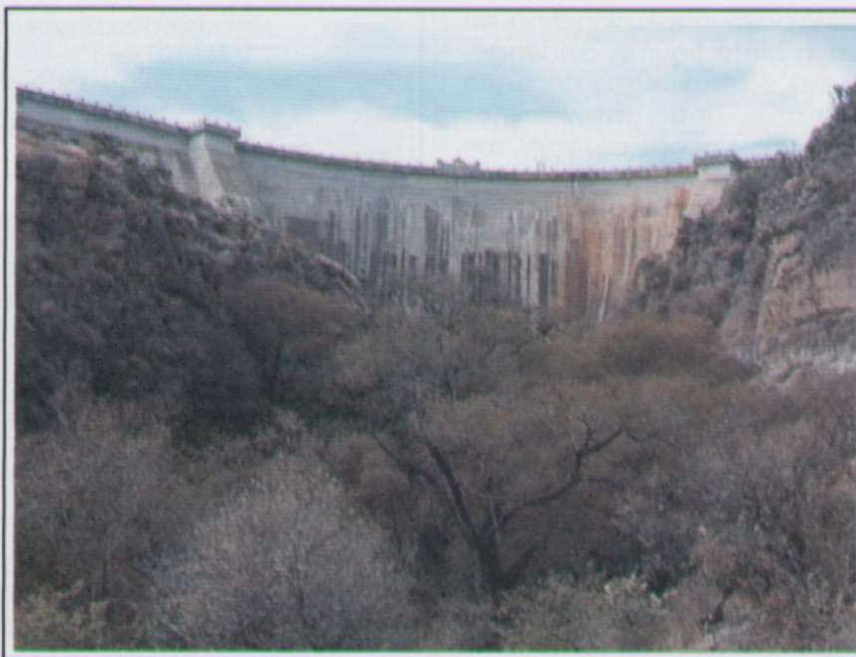
CONCLUSIONES

- I. La temperatura, el pH y el OD mostraron variación estacional tendieron a tener menores valores en el río y mayores en el embalse.
- II. En las estaciones de muestreo se presentó una relación inversa entre la transparencia y la densidad del fitoplancton.
- III. En el caso de este embalse, se observan bajas velocidades de oxidación del amonio, ya que sus concentraciones son mayores que las registradas para las otras formas de nitrógeno (nitritos y nitratos).
- IV. Los valores de producción primaria son muy bajos, los

más elevado corresponden al reservorio y los del río son menores, en todo el año, en la época invernal fueron negativos lo que implica poblaciones muy altas de plancton y consumo intenso de oxígeno.

- V. Durante todo el año, se observa concentraciones menores en el río que en la presa de las formas medidas de Nitrógeno, Azufre y Fósforo. Esta situación coincidió con una disminución del fitoplancton comparando ambos sectores, río y embalse.
- VI. Las mayores concentraciones de organismos planctónicos se presentaron, aproximadamente, en la misma época, aunque con valores selectivamente muy inferiores para el río.
- VII. El grupo de las cyanophyta originó, principalmente, las máximas densidades registradas, con *Anabaena* como el alga más abundante.
- VIII. En el río, los picos de abundancia estuvieron originados, principalmente por *Oscillatoria subbrevis* y *Coelastrum microporum*.

- IX. En el río, al igual que en la presa, la mayor diversidad de organismos fitoplanctónicos correspondió al grupo de las diatomeas.
- X. En cuanto al zooplancton, tanto en el río como en la presa, los pulsos estacionales en el número total de organismos estuvieron ocasionados enteramente por rotíferos. Los géneros más abundantes y frecuentes fueron *Asplanchna*, *Conochilus*, *Polyarthra*, *Keratella*, *Lecane*, y *Brachionus*.
- XI. El incremento zooplanctónico más alto se registró en la época de primavera, fue ocasionado principalmente por *Bosmina longirostris* y ciclopoideos.



BIBLIOGRAFÍA

1. APHA, AWWA & WEF. 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20th ed. USA.
2. Dodson, S.I., S. E. Arnott, & K.L. Cottingham. 2000. The relationship in lake communities between primary production and species richness. *Ecology* 81: 2662-2679.
3. Findlay, D.L. & H.J. Kling. 1998. Protocols for monitoring biodiversity: Phytoplankton in freshwaters. Ecological Monitoring and Assessment Network Web Site. www.cciw.ca/eman-temp/research/protocol/freshwater/phyto/.
4. Flores, F.J. 1982. Estudio limnológico de la Presa Presidente Calles, Mpio. de San José de Gracia. En Estudio Taxonómico y Ecológico de la Flora y Fauna del Estado de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes : 7-49.
5. Hach Co., 1992. Water Analysis Handbook. Hach Company. Loveland, Colorado. 831 pp.
6. Martínez, J. 1981. Un ciclo anual de zooplancton de crustáceos y su composición de especies de la Presa Presidente Calles, Mpio. de San José de Gracia.. Tesis. Centro Básico . Universidad Autónoma de Aguascalientes. 66 pp.
7. Pieczynska, E. 2000. Habitat heterogeneity and biodiversity in the shore zone of water bodies. *Acta Hydrobiol.* 37 supl. 1: 29-35.
8. Vanni, M.J. & D.L. Findlay. 1990. Trophic cascades and phytoplankton community structure. *Ecology* 71: 921-937.