

ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE PLANTAS MICROSCÓPICAS (*Fitoplancton*) DEL ECOSISTEMA ACUÁTICO EMBALSE SAN JACINTO, DEPARTAMENTO DE TARIJA

Baldiviezo Mamani Marcia Lorena¹, Fernández Deimar²

Campus Universitario, Zona El tejtar. Tarija, Bolivia.
ferdei2000@yahoo.es; marciabaldiviezo@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo estudió la composición, diversidad y abundancia de la comunidad fitoplanctónica en el ecosistema acuático del lago San Jacinto, entre los meses de abril a octubre de 2018; enfocando especialmente en la identificación de las especies y su abundancia, tomando en cuenta los periodos seco y lluvioso. Además, se hizo el reconocimiento de las especies y la importancia de su apareamiento en ciertas épocas del año.

El análisis cuantitativo de las muestras, se realizó en el laboratorio de COSAALT Ltda., mientras que la identificación de las especies, fue realizada en el laboratorio de Biología de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, observándose ciertas especies de fitoplancton, el género Ceratium es de mayor abundancia en el periodo lluvioso que en la época seca en el lago San Jacinto.

PALABRAS CLAVE

Fitoplancton, Composición, Abundancia.

INTRODUCCIÓN

El embalse de San Jacinto fue construido en el año 1988 en el lugar denominado El Angosto de San Jacinto, próximo a la confluencia de los ríos Tolomosa y El Molino, ambos afluentes del río Guadalquivir, cuenca del Bermejo. (Laviolette, 2006).

El espejo de agua de 700 hectáreas fue construido con el fin de dotar de energía eléctrica y riego a las comunidades del valle central de Tarija. Con una capacidad de almacenamiento de alrededor de 56 millones de metros cúbicos hoy enfrenta amenazas de gran magnitud, notándose los efectos negativos en la productividad, sostenibilidad y vida útil del embalse.

Combatir la contaminación de las fuentes de agua es de vital importancia, no sólo para la protección del medio ambiente,

sino de la fauna y de la vegetación que vive en ellos. (Martínez F., 2014).).

Laviolette, F., (2005), manifiesta que las actividades humanas contribuyen a incrementar la carga de nutrientes de los sistemas acuáticos provocando la alteración de sus propiedades físico-químico-biológicas.

Después del informe de la UNAM (2006), se realizaron estudios esporádicos muy cortos. No obstante, se destaca el estudio realizado por Gutiérrez, Medrano & Universidad Católica Boliviana, (2015), donde concluyen que las aguas del Lago San Jacinto corresponden a la «Clase B», por el contenido de Coliformes Fecales y los valores de DBO.

Las plantas acuáticas presentan un papel muy importante en la estructura y funcionamiento de los lagos (Meerhoff, & Mazzeo, 2004).

El fitoplancton, conocidas como plantas microscópicas, se encuentra en la base de la cadena alimentaria de los ecosistemas acuáticos, ya que sirve de alimento a organismos mayores; es decir realiza la parte principal de la producción primaria en los ambientes acuáticos, por ello el presente trabajo tiene como objetivo determinar la composición, diversidad y abundancia de la comunidad fitoplanctónica en el ecosistema acuático del embalse del Lago San Jacinto.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Figura 1 muestra la localización de la estación de muestreo estudiada y la Tabla 1 muestra algunas de las características morfométricas del embalse San Jacinto, área de estudio.

Figura 1. Localización de las estaciones de muestreo

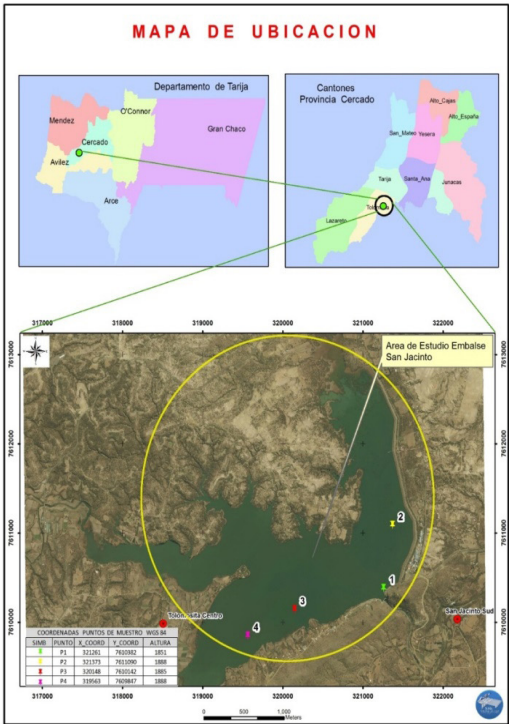


Tabla 1. Características morfométricas del embalse San Jacinto

Año de construcción	1988
Espejo de agua al nivel mínimo (Ha)	218
Espejo de agua al nivel Medio (Ha)	560
Espejo de agua al nivel máximo (Ha)	820
Prof. máxima (m)	23
Prof. media (m)	8,9
Vol. muerto (Hm³)	13,5
Vol. útil (Hm im³)	41

Este trabajo se realizó durante el periodo seco y periodo lluvioso (abril a octubre 2018) con toma de muestras en cuatro diferentes puntos o estaciones distribuidas en el embalse: E1 (Parte Dique), E2 (Tablada Grande), E3 (Parte Central), E4 (Río Grande) para contar con valores de todas las condiciones tróficas.

Para la obtención de muestras se utilizó una malla tipo cónica de fitoplancton. Una vez obtenida la muestra, ésta se transfirió a un recipiente de plástico. Las muestras de 50 ml de agua para el conteo algal se fijaron con formol al 40 %. El material colectado fue cubierto para evitar los efectos de la luz, los frascos con las muestras fueron refrigerados y transportados hasta el laboratorio.

Para la observación en laboratorio, las muestras fueron agitadas suavemente y luego con la ayuda de una pipeta se depositó un ml de muestra en la cámara de Sedgwick-Rafter; para la observación de las muestras se empleó un microscopio invertido *Olympus*, provisto de una reglilla ocular utilizando una cámara de conteo de capacidad conocida. Las observaciones al microscopio se efectuaron por medio de un conteo tomando en cuenta los campos con una magnificación total de 10X, para ello se contó todo el recorrido de la cámara.

Escala de clasificación de especies

Para estimar la abundancia de las diferentes especies, se utilizó la metodología propuesta por Avaria, 1965.

Tabla 2. Valores de ponderación en la estimación de la abundancia relativa

Rango	Ponderación
>3000	Muy abundante
1000-3000	Abundante
500-999	Moderado
1-499	Escaso
0	Ausente

Fuente: Avaria, 1965.

RESULTADOS Y DISCUSION

En forma general los valores de fitoplancton en los periodos de época seca y lluviosa, presentaron ciertas particularidades entre los puntos y época de muestreo (tabla 3)

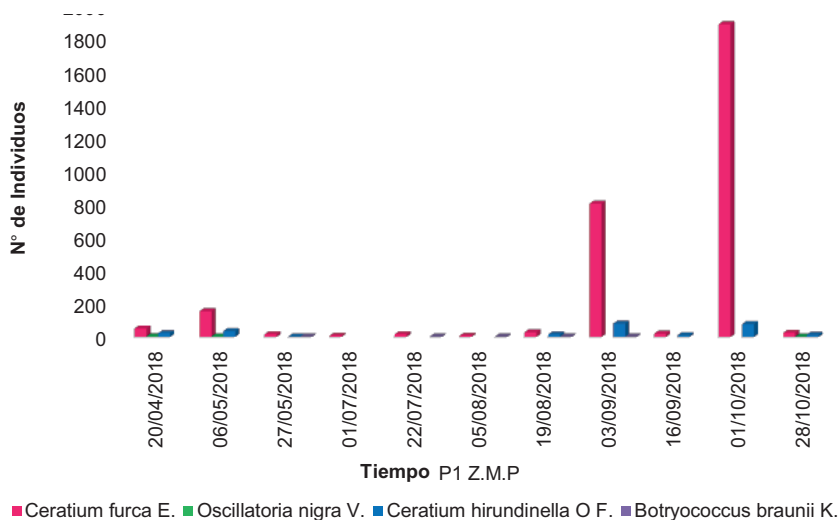
Tabla 3. Número de Individuos de especies de fitoplancton.

Punto de muestreo	<i>Ceratium furca</i> E.	<i>Oscillatoria nigra</i> V.	<i>Ceratium hirundinella</i> O.F	<i>Favella</i> sp	<i>Trachelomonas volvocina</i> E.	<i>Nitzschia elongata</i> H.	<i>Botryococcus braunii</i> K.
P1 Zona profunda	3.003,00	6,00	247,00	0,00	0,00	0,00	6,00
P2 Parte Este	21.726,00	7,00	421,00	0,00	1,00	0,00	8,00
P3 Zona central	3.365,00	9,00	254,00	0,00	0,00	1,00	7,00
P4 Parte Oeste	9.219,00	4,00	342,00	1,00	0,00	0,00	4,00

Los valores acumulativos de las especies observadas en el periodo de la investigación varían de un punto de muestreo a otro. Valores máximos se observaron en el P2, de 21.726 individuos de la especie *Ceratium furca* F. a diferencia de un valor

mínimo en el punto 1, zona profunda con un valor de 3.003 individuos. La variación, está influenciada por la transparencia del agua, siendo mayor la población de fitoplancton en la zona profunda, (Fernández, 2008).

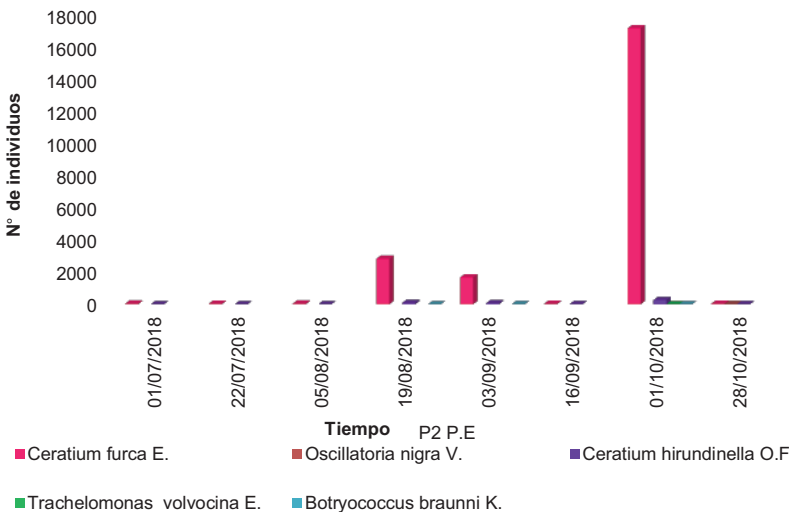
Figura 2. Estimación de la composición y abundancia de las especies encontradas en el Punto 1. (Zona profunda).



La dominancia de la especie *Ceratium furca* E. está influenciada por el periodo lluvioso, alcanzando el valor máximo en fecha 1/10/2018 de 1884 ind./ml y un valor mínimo en el periodo seco de 6 ind./ml. Según Laviolette, 2005, los organismos dinoflagelados tienen la aptitud de moverse verticalmente en la columna de agua gracias a su flagelo y, por lo tanto, en caso de alta turbidez, se encontrará preferencialmente en los primeros cm de agua, donde llega la luz solar.

Según, Vargas-Monter, M. & Freer, E., 2004, el género *Ceratium*, está compuesto por dinoflagelados tecados cuyas placas son altamente reticuladas y están cubiertas de espinas y protuberancias con poros, sus bordes levantados sobresalen de la pared y son diferentes en las diversas especies del género. Se caracterizan por poseer de dos a tres cuernos de los cuales uno es apical y los otros dos son antiapicales (Balech 1988).

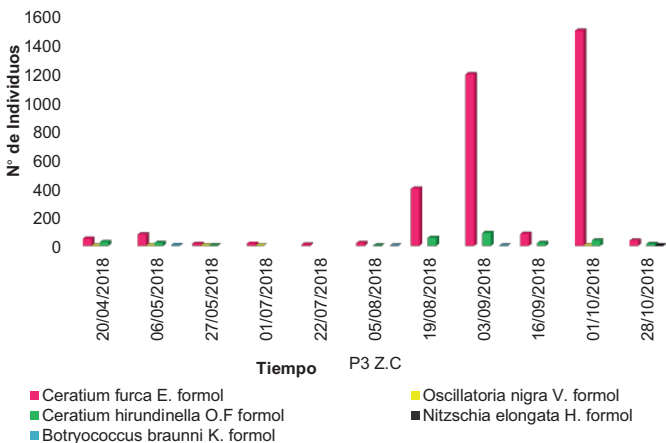
Figura 3. Estimación de la composición y abundancia de las especies encontradas en el Punto 2. (Parte Este).



La especie *Ceratium hirundinella* O.F. presenta un valor de 17.098 Ind./ml en la época lluviosa, siendo superior en relación al dinoflagelado *Ceratium furca* E. y muestra un valor de 254 Inds/ml en el periodo seco. El manifiesto de variación se debe principalmente a la época de muestreo.

Según el estudio realizado por Gutiérrez, Medrano & Universidad Católica Boliviana, (2015), se concluye que las aguas del Lago San Jacinto corresponden a la "Clase B", por el contenido de Coliformes Fecales y los valores de DBO, siendo un factor que favorece el desarrollo del género *Ceratium*.

Figura 4. Estimación de la composición y abundancia de las especies encontradas en el Punto 3. (Zona central).



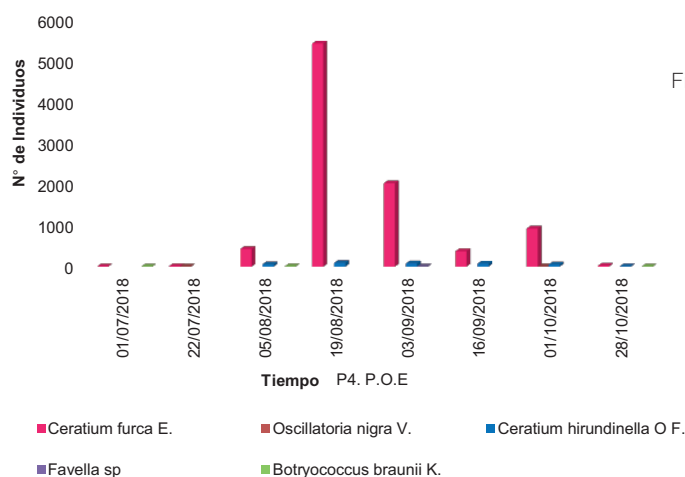


Figura 5. Estimación de la composición y abundancia de las especies encontradas en el Punto 4. (Parte Oeste).

La especie *Ceratium furca E.*, se manifiesta con valores superiores de 1.488 Ind./ml en fecha 1/10/2018 y en época seca presenta un valor mínimo de 8 Ind./ml.

Según García 2010, se pone en manifiesto que los dinoflagelados presentan una mayor presencia a lo largo del año, debido a su adaptación y modo de sobrevivencia.

Los valores de abundancia y composición de las especies de fitoplancton, se manifiestan con valores de 5.432 Ind./ml de la especie *Ceratium furca E.* en periodo seco a mediados de agosto, seguido por *Ceratium hirundinella O.F.* (89 Ind./ml), *Oscillatoria nigra V.* (3 Ind./ml), *Botryococcus braunii K.* (2 Ind./ml) y *Favella sp* 1 Ind./ml.

La elevada precipitación, genera arrastre de materiales y sedimentos que al igual que las grandes áreas agrícolas que utilizan cantidades considerables de pesticidas, llegan en forma disuelta al lago (Challenger y Dirzo et al., 2009). Esto de alguna manera influye en las cargas de nutrientes y en la potencial eutrofización del sistema, modificando la estructura de la comunidad del fitoplancton.

Ceratium furca, es un dinoflagelado mixotrófico pues es fotosintético y también se alimenta de material particulado (Tomas 1997).

CONCLUSIONES

El género *Ceratium* es uno de los dinoflagelados que presenta mayor abundancia en el periodo lluvioso que en la época seca en el lago San Jacinto.

Los valores elevados del genero *Ceratium* están ciertamente relacionados con la característica que presenta el lago San Jacinto, al clasificarse como Estado Trófico, según el trabajo realizado por Laviolette 2005 y por Gutiérrez, Medrano & Universidad Católica Boliviana, (2015).

BIBLIOGRAFÍA

- Carlson, R. (1977). A trophic index for lakes. *Limnology and Oceanography*, Vol. 3, N° 22, pp 361-369.
- Descy & Sarmento, (2006). Synthèse des connaissances actuelles sur le lac San Jacinto et son bassin et perspectives de mise sur pied d'un projet. Mission financée par la FUCID – Belgium. Pp 4-12.
- Fernández D. (2008). Suivi du zooplankton dans le lac eutrophe de pré-barrage de Falemprie et mise en relation avec les blooms de cyanobactéries. (Tesis de Master). Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix (Namur) et Liège - Belgique.
- Gutiérrez, V. y Medrano N. (2017). Análisis de la Calidad del Agua y Factores de

Contaminación en el Lago San Jacinto de Tarija. Ventana Científica, Vol. 8, N° 13. Mayo, pp 13 – 19.

Laviolette F. (2005). Rapport annuel: Investigations limnológicas y pesqueras en el embalse San Jacinto Tarija-Bolivia.

Margalef R. (1983). Limnología, Edictorial Omega. Barcelona, España.

Medina, I., Smolders, A., Lebrato, Coronel, F., Orozco, M., (2007). Contaminación de la represa de San Jacinto (Tarija, Bolivia), Interpretación del informe técnico de la UNAM. Grupo TAR I+D. Universidad Autónoma Juan Misael Saracho – Universidad de Sevilla. pp 2-12.

San Martín, I. (2007). Limnologie, Phytoplancton et Production Primaire du Lac San Jacinto, Bolivie. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de licencié en Sciences biologiques. Facultes Universitaires Notre-Dame de La Paix – Belgique.

Wetzel, R.G. (1975). Limnología. Editorial Omega. Barcelona, España.