

¿Es posible utilizar a los hongos que colonizan restos foliares de *Typha latifolia* L. como indicadores de la calidad del agua de bañados de desborde fluvial de la llanura pampeana?

Alan Santiago Tarda^{1,2}, Mario Saparrat^{2,3,4} y Nora Gómez^{1,2}

¹ Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet” (ILPLA) (CONICET La Plata, UNLP), CC 712, 1900, La Plata, Argentina.

² Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina.

³ Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE) (CONICET La Plata, UNLP), Diag. 113 y 61, CC 327, 1900 La Plata, Argentina.

⁴ Instituto de Botánica Carlos Spegazzini, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 53 n° 477, 1900 La Plata, Argentina.

Email: santiagotarda@ilpla.edu.ar

RESUMEN

Se estudió el ensamble fúngico y su vinculación con la calidad del agua en cuatro bañados de desborde fluvial en la llanura Pampeana. Para el estudio del mismo se utilizaron hojas en descomposición de *T. latifolia* a partir de las cuales se estimó la tasa de esporulación y el análisis del ensamble fúngico. Por medio del análisis de RDA se reconocieron dos ensambles, el primero vinculado a mayores concentraciones de nutrientes y materia orgánica, compuesto principalmente por hongos dematiáceos. Por otra parte, el segundo ensamble se vinculó a mayores concentraciones de oxígeno y pH conformado principalmente por hongos Ingoldianos. En base a los resultados obtenidos observamos una relación entre la composición del ensamble fúngico y la calidad del agua, lo que indicaría su potencial utilización como biomonitores.

Palabras claves: HONGOS ACUÁTICOS - INDICADORES BIOLÓGICOS - BAÑADOS DE DESBORDE.

Introducción

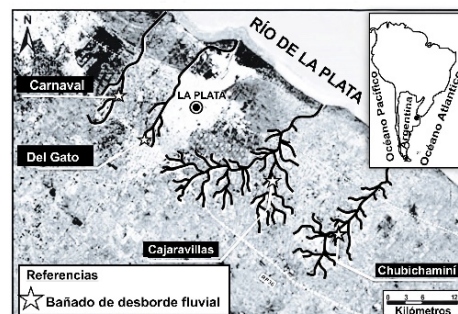
Los hongos son componentes clave en los ecosistemas acuáticos, cumpliendo roles en la descomposición de la materia orgánica (ya sea de origen autóctono como alóctono). *Typha latifolia* (L. 1753; Typhaceae) L. es una de las macrófitas emergentes que se desarrollan frecuentemente en los bañados de desborde fluvial de la llanura pampeana, conformando filtros verdes. Esta macrófita constituye una de las principales fuentes de ingreso de materia orgánica a estos ambientes. Los hongos acuáticos asociados a la descomposición de la materia orgánica pueden ser afectados por las diferentes condiciones ambientales. El objetivo de este trabajo fue analizar los efectos de la calidad del agua en los ensambles de hongos acuáticos dematiáceos e Ingoldianos y su potencial como indicadores de cambios en las

condiciones físico-químicas del agua en los bañados de desborde fluvial.

Materiales y Métodos

Área de estudio

Figura 1. Área de estudio, ubicación de los bañados de desborde fluvial seleccionados para este estudio.



El estudio se realizó en bañados de desborde fluvial localizados en cuatro arroyos en la llanura Pampeana (Fig. 1). Dos de estos arroyos están situados en áreas rurales con ganadería extensiva y los otros dos en áreas suburbanas con actividad agrícola.

Análisis del agua en el campo y en el laboratorio

Se registraron parámetros físico-químicos de campo y se colectaron muestras de agua para estimar las concentraciones de DBO₅, DQO y nutrientes siguiendo el protocolo de APHA (1998).

Esporulación *in vitro* y abundancia de taxa fúngicas

La tasa de esporulación fúngica se estimó siguiendo la metodología propuesta por Romaní et al (2009), utilizando fragmentos de hojas de *Typha latifolia* previamente sumergidas en los bañados durante de 40 días en el verano y principios del invierno de 2018. Las esporas se identificaron mediante claves micológicas específicas utilizando bibliografía de referencia (Seifert et al 2011).

Análisis de datos

Se realizó un análisis de redundancia (RDA) con la finalidad de explorar la relación entre la composición del ensamble fúngico y las variables físico-químicas del agua de los bañados.

Resultados y Discusión

Los bañados Chubichamini y Cajaravillas tienen mayores valores de conductividad, pH, y saturación de oxígeno (Tabla 1). Por otro lado, los bañados del Gato y Carnaval, presentaron mayores concentraciones de nutrientes (P y N) y materia orgánica (Tabla 1).

En el análisis RDA, el primer eje, que explicó un 41,5% de la varianza, se relaciona con altos niveles de nutrientes (N y P), materia orgánica y temperatura. Sobre este eje se encuentra asociado un primer ensamble de taxa fúngicos referenciados en rojo en la Figura 2. Por otro lado, el segundo eje, que explicó el 23,8 % de la varianza, estuvo vinculado con mayores concentraciones de oxígeno disuelto y mayor pH. A este eje estuvo vinculado un ensamble fúngico conformado por taxa referenciados en azul (Figura 2).

Conclusiones

Los resultados alcanzados en este estudio sugieren que la estructura de los ensambles de hongos son capaces de responder a distintas

características del agua. En tal sentido es posible advertir que algunos taxa de dematiaceos son más tolerantes al deterioro de la calidad del agua. Sin embargo, para definir los rangos y tolerancias de los hongos analizados se requiere disponer de una base de datos más amplia, que incluya un gradiente de la calidad de agua más amplio, a fin de poder emplearlos como biomonitores.

Tabla 1. Promedio de los valores de los parámetros físico-químicos del agua, analizados en los sitios muestreados. Chubichamini (CHU), Cajaravillas (CAJ), del Gato (GAT) y Carnaval (CAR).

	CHU	CAJ	GAT	CAR
OD(mg/L)	5,13	7,23	3,3	4,7
Saturación de OD(%)	52	70	33	45
pH	7,6	7,9	7,3	7,9
Temperatura (°C)	15	15	15	17
Turbidez (UNT)	131	60	156	198
Conductividad (µS/cm)	828	772	396	433
STD (mg/L)	531	495	273	280
P -PO ₄ (mg/L)	0,23	0,32	0,968	1,41
N-NO ₃ (mg/L)	0,04	0,06	0,05	0,06
N-NO ₂ (mg/L)	0,02	0,03	0,08	0,039
N-NH ₄ (mg/L)	0,09	0,08	0,50	0,04
P Total (mg/L)	0,27	0,43	1,02	1,76
N Total (mg/L)	2,11	2,44	11,48	10,01
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	7,5	7	9,75	17
DQO (mg O ₂ /L)	59	53	56	130

Agradecimientos

Este estudio fue subsidiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica PICT 2015-1342 a NG; PICT 2015-1620 a MCNS.

Bibliografía

- Romaní Cornet A.M., Artigas J., Camacho A., Graça M.A. y Pascoal C. 2009. La biota de los ríos: los microorganismos heterotróficos. Conceptos y técnicas en ecología fluvial, 2009. Elosegui A. y Sabater S. (eds.), cap. 11, p. 169-218.
- Seifert K.A. y Gams W. 2011. The genera of *Hyphomycetes*—2011 update. *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 27, 119.

APHA. 1998. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 20th ed. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation, Washington 1325pp.

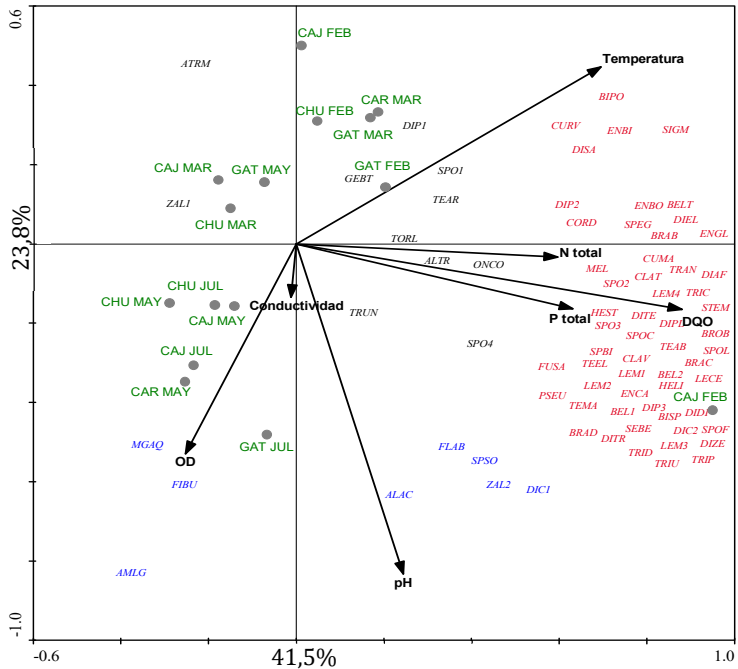


Figura 2. Análisis de redundancia entre las variables ambientales y la abundancia de taxa fúngicos hallados en los sitios analizados. CHU, Chubichamini, CAJ Cajaravillas; GAT, del Gato; CAR, Carnaval. FEB, Febrero; MAR, Marzo; MAY, Mayo; JUL, Julio. AMLG, *Amniculicola longissima*; GEBT, *Gemmulina botryosa*; MGAQ, *Margaritipora aquatica*; ARTM, *Arthrionium* sp.; ZAL1, *Zalerion* sp.1; FIBU, *Fibulotaeniella* sp.; TORL, *Torula* sp.; CORD, *Cordana* sp.; DIP2, *Diplococcium* sp.2; DIP1, *Diplococcium* sp.1; CURV, *Curvularia* sp.; TEAR, *Tetraploa aristata*; STEM, *Stemphylium* sp.; BIPO, *Bipolaris* sp.; ALTR, *Alternaria* sp.; ALAC, *Alatospora acuminata*; ENBI, *Endophragmiella biseptata*; SIGM *Sigmoidea* sp.; BRAC *Brachysporium* sp.; TRUN *Truncatella* sp. ENGL *Endophragmiella globulosa*; BRAB *Brachysporium britannicum*; SPSO *Sporidesmium socium*; FUSA *Fusarium* sp.; BELT *Beltrania* sp.; DIC1 *Dictyosporium* sp.1; TEEL *Tetraploa ellisii*; TRIC *Tricladium* sp.; LEM1 *Lemonnieria* sp.1; TEMA *Tetracladium marchalianum*; ONCO *Oncopodium* sp. ENBO *Endophragmiella boothii*; PSEU *Pseudotetraploa* sp.;

SPO3, *Sporidesmium* sp. 3; DISA, *Dictyoarthrinium sacchari*; SPO4, *Sporidesmium* sp.4; DIAF, *Dictyoarthrinium africanum*; SPEG, *Spiegazzinia* sp.; SPO1, *Sporidesmium* sp.1; CLAV, *Clavatospora* sp.; TRAN, *Tricladium anomalum*; SPO2, *Sporidesmium* sp. 2 ; BROB, *Brachysporium obovatum*; TRID, *Tridentaria* sp.; DIEL, *Dictyosporium elegans*; DIP3, *Diplococcium* sp. 3; ENCA, *Endophragmiella cambrensis*; ZAL2, *Zalerion* sp.2; HEST, *Heliscella stellate*; TRIU, *Triscelosphorus* sp.; TEAB, *Tetraploa abortiva*; SPBI, *Sporidesmium bicolor*; LEM2, *Lemonnieria* sp.2; DIPL, *Diplocladiella* sp.; CUMA, *Cumulospora* sp.; CLAT, *Clathroconium* sp.; BEL1, *Beltraniella* sp.1; DIDI, *Dictyosporium digitatum*; DIZE, *Dictyosporium zeylanicum*; DITE, *Dictyosporium tetraseriale*; LECE, *Lemonnieria centrosphaera*; BEL2, *Beltraniella* sp.2; BRAD, *Brachysporium dinglayae*; BISP, *Bispora* sp.; SEBE, *Pseudobeltrania* sp.; SPOC, *Sporidesmium cookei*; SPOF, *Sporidesmium coffeicola*; SPOL, *Sporidesmium leptosporium*; DITR, *Dictyosporium triseriale*; DIC2, *Dictyosporium* sp.2; LEM3, *Lemonnieria* sp.3; FLAB, *Flabelliospora* sp.; MELA, *Melanocephala* sp.; LEM4, *Lemonnieria* sp.4; HELI, *Helicosporium* sp.; TRIP, *Tricladium patulum*.