

USO DEL ESPACIO DE LA COMUNIDAD NECTÓNICA DE UN SISTEMA LÉNTICO SOMERO

Guillermo Goyenola, Carlos Iglesias, Elena Rodó, Nestor Mazzeo

Sección Limnología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Iguá 4225, CP 11400, Montevideo, Uruguay. Goye@fcien.edu.uy

INTRODUCCIÓN

El comportamiento espacial a escala diaria de los organismos nectónicos suele encontrarse relacionado con la alimentación y la evasión de depredadores, aspectos dependientes de la presencia de macrofitas. Históricamente se ha insistido en el estudio de las interacciones entre macrofitas sumergidas y peces. Sin embargo debemos considerar que en trópicos y subtropicos existe mayor diversidad en las formas de vida de macrofitas (emergentes, sumergidas, flotantes enraizadas y flotantes libres) y la comunidad nectónica suele estar compuesta tanto por peces como por camarones.

Aún no hemos comprendido cabalmente como las interacciones biológicas en un lago son influenciadas por las macrofitas, y si bien están surgiendo patrones, es necesario profundizar la investigación básica en esta línea.

OBJETIVO

Analizar el efecto de la presencia de macrofitas sumergidas y emergentes en la utilización del espacio de las comunidades nectónicas en un lago somero eutrófico sin peces piscívoros.

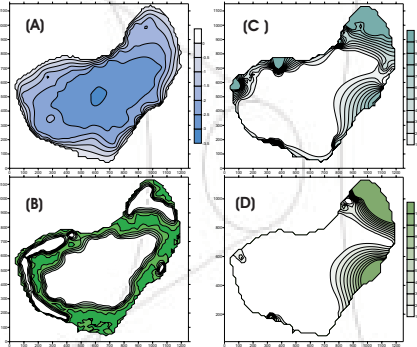


Fig. 1. Laguna Blanca 11/03: (A) batimetría (m), (B) cobertura de *Schoenoplectus californicus*, macrofita emergente, (C) Porcentaje del volumen infectado por *Egeria densa* y (D) *Ceratophyllum demersum*, ambas macrofitas sumergidas.

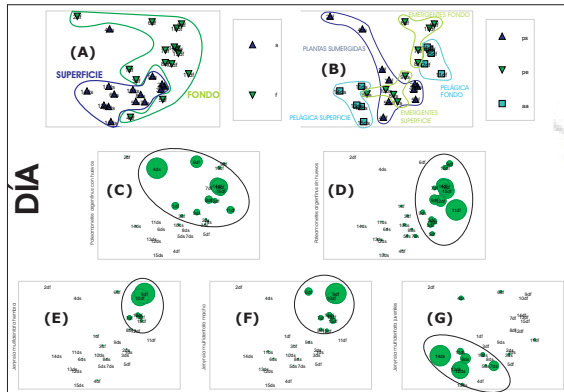


Fig. 2.- 2D-non metric-MDS de capturas diurnas: (A) muestras discriminadas por profundidad -s: superficie, f:fondo-; (B) estratos -ps: plantas sumergidas, pe: platos emergentes, aa: aguas abiertas. (C) a (G) el diámetro de las burbujas corresponden ala magnitud de la CPUE. (C) *Palaemonetes argentinus* con huevos; (D) *P. argentinus* sin huevos; (E) *Jenynsia multidentata* hembra, (F) macho y (G) juvenil sexo indeterminado.

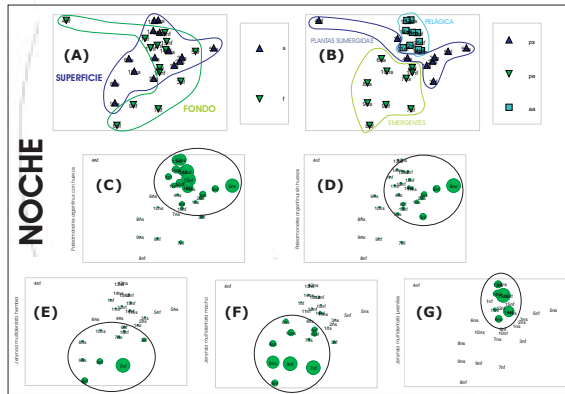


Fig. 3.- 2D-non metric-MDS de capturas nocturnas: (A) muestras discriminadas por profundidad -s: superficie, f:fondo-; (B) estratos -ps: plantas sumergidas, pe: platos emergentes, aa: aguas abiertas. (C) a (G) el diámetro de las burbujas corresponden ala magnitud de la CPUE. (C) *Palaemonetes argentinus* con huevos; (D) *P. argentinus* sin huevos; (E) *Jenynsia multidentata* hembra, (F) macho y (G) juvenil sexo indeterminado.

ÁREA DE ESTUDIO

La Laguna Blanca (Manantiales, Maldonado) es un sistema somero eutrófico-hipereutrófico con amplias zonas cubiertas por macrofitas sumergidas y emergentes (Fig.1). Su comunidad nectónica está compuesta solamente por dos especies de pequeños peces, la muy abundante *Jenynsia multidentata* (overito) y *Cnesterodon decemmaculatus* (madrecita), y un camarón, *Palaemonetes argentinus*. La baja riqueza, la ausencia de peces piscívoros y la consecuente elevada abundancia de estos potenciales planctívoros, resultan claros síntomas de recientes disturbios.

METODOLOGÍA

- Muestreo aleatorio estratificado (zona de plantas sumergidas, emergentes y pelágica)
- Las muestras fueron tomadas en primavera utilizando 30 nasas (3 estratos x 5 réplicas) caladas debajo de la superficie y en el fondo
- Se realizaron muestreos para el día y la noche
- Se calculó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE = n° organismos.hora⁻¹.nasa⁻¹)
- Se muestreó simultáneamente plancton y variables físico-químicas
- Análisis de datos: métodos multivariados, ANOVA, ANOSIM, etc.

RESULTADOS

Se observaron diferencias significativas en las características físico-químicas entre los estratos, para el día y la noche y entre profundidades (ANOVAs con medidas repetidas, ANOVAs anidados). El estrato con macrofitas sumergidas presentó valores de temperatura, oxígeno, pH, alcalinidad, clorofila *a*, transparencia y nutrientes, significativamente superiores (test *post hoc* de Tukey).

La comunidad nectónica presentó uso significativamente diferencial del espacio entre estratos, día/noche y profundidades (ANOSIM: estratos $R=0,282$ $p<0,001$; día y noche $R=0,392$ $p<0,001$; superficie y fondo $R=0,23$ $p<0,001$).

La correlación entre las variables físico-químicas, zooplancton y necton, fue analizada utilizando la función RELATE del PRIMER (método de correlación de rangos de Spearman). No se encontraron relaciones entre las diferencias en el ambiente físico-químico entre los compartimentos y el uso del espacio de los organismos nectónicos ($R=0,075$ $p<0,285$) o del zooplancton ($R=-0,076$ $p<0,795$). Se encontró una relación marginalmente significativa entre el uso del espacio del zooplancton y el de los organismos nectónicos ($R=0,153$ $p<0,059$).

Númericamente predominaron los camarones, mientras *J. multidentata* fue la especie con mayor biomasa. Las hembras de *J. multidentata* poseen mayor tamaño que los machos y son más abundantes. *Cnesterodon decemmaculatus* resultó una especie muy poco abundante en los estratos estudiados, por lo que los escasos registros no fueron incluidos para el análisis.

Camarones con y sin huevos, *J. multidentata* hembra, macho y juvenil, presentaron una distribución agregada, y en la mayoría de los casos fuertemente asociada a alguno de los estratos predefinidos (Fig.2 y 3). Los organismos nectoncos resultaron más activos durante la noche, obteniéndose capturas más importantes.

Día

A excepción de las muestras correspondientes a plantas sumergidas, las muestras tomadas en zonas profundas fueron similares entre sí, diferenciándose de las muestras tomadas en superficie, (Fig. 2-A). Las muestras se agruparon de acuerdo a la estratificación a priori (Fig.2-B).

Palaemonetes argentinus durante el día se encuentra inactivo y preferentemente en zonas profundas de la zona pelágica y de macrofitas emergentes. Sin embargo, el registro puntual con mayor abundancia de camarones con huevos es en la zona superficial de plantas sumergidas. Aunque ocupando estratos similares, los MDS permiten observar la segregación espacial existente durante el día entre los camarones con huevos y sin huevos y entre estos y *J. multidentata* (Fig.2-C a G).

Jenynsia multidentata adulta ocupa preferentemente la zona profunda de macrofitas emergentes (Fig.2-E y F), mientras las juveniles se encuentran solitarias en la zona superficial de aguas abiertas y en menor medida en plantas emergentes (Fig.2-G).

Noche

Por la noche se reducen las diferencias biológicas entre las muestras de distintas profundidades, haciéndose casi indistinguibles dentro de un estrato (Fig.3-A y B). La mayor variabilidad le sigue correspondiendo a la zona de macrofitas sumergidas.

La segregación espacial entre camarones con y sin huevos se hace más evidente durante la noche (Fig.3-C y D). *Jenynsia multidentata* muestra una distribución similar a la del día.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como se supuso, las asociaciones nectónicas de los diferentes estratos resultaron ser significativamente diferentes. Este patrón de utilización del espacio no puede ser explicado como una función de las condiciones físico-químicas de la columna de agua, por lo que se discuten posibles interacciones biológicas.

La distribución diurna de los organismos de mayor tamaño, es consistente con la hipótesis de minimización del riesgo frente a la depredación visual, ubicándose en zonas vegetadas y en profundidad.

Las hembras de *J. multidentata* parecen tener un rol fundamental en la determinación del uso del espacio de los camarones y de peces de la misma especie por diferentes mecanismos como competencia, comportamiento agresivo o canibalismo. *Jenynsia multidentata* parece ubicarse preferencialmente en el estrato de macrofitas emergentes. Allí dispondría de protección mecánica de la depredación por aves sin presentar condiciones ambientales adversas como la zona con macrofitas sumergidas (elevadas temperaturas y concentraciones de oxígeno durante el día, gran variación diaria, impedimento para el desplazamiento). Los juveniles de esta especie parecen preferir el compartimiento ambiental con mayor riesgo de depredación por aves (superficie de aguas abiertas), como forma de evitar el canibalismo.

Durante la noche (período de mayor actividad), existe una segregación espacial entre peces y camarones, lo que podría estar causado por competencia, comportamiento agresivo o depredación.

Para la noche, disminuido el riesgo de depredación visual, el factor profundidad deja de ser relevante para explicar la utilización del espacio, lo que involucraría migraciones verticales. También hay evidencias de migraciones horizontales. Los camarones pasan de ubicarse en la zona profunda pelágica y de macrofitas emergentes durante el día, a la totalidad de la columna en la zona pelágica y de macrofitas sumergidas durante la noche.

La correlación entre la distribución y abundancia de los organismos nectónicos con el zooplancton, podría ser consecuencia de zooplantivoría, interacción que podría generar consecuencias en cascada en los niveles tróficos inferiores.