

Aspectos espacio-temporales y uso de recursos tróficos de la comunidad nectónica de un sistema léntico somero sin peces piscívoros

Guillermo Goyenola*, Carlos Iglesias, Elena Rodó, Néstor Mazzeo

Grupo de investigación en Ecología y Rehabilitación de Sistemas Acuáticos Someros, Departamento de Ecología Universidad de la República. Igúá 4225, CP 11400, Montevideo, Uruguay. *goye@fcien.edu.uy



Introducción

El comportamiento espacial de los organismos nectónicos suele encontrarse relacionado con la alimentación y la evasión de depredadores, aspectos dependientes de la presencia de macrófitas. Históricamente se ha insistido en el estudio de las interacciones entre macrófitas sumergidas y peces. Sin embargo debemos considerar que en los subtrópicos existe mayor diversidad en las formas de vida de macrófitas y la comunidad nectónica suele estar compuesta tanto por peces como por camarones.

Objetivos

- Evaluar el uso del espacio de la comunidad nectónica en un lago somero eutrófico sin peces piscívoros.
- Generar hipótesis sobre cuales podrán ser los factores determinantes del patrón espacio-temporal en la abundancia de los organismos nectónicos.
- Analizar el rol trófico de la comunidad nectónica y comprender los posibles efectos en cascada sobre la calidad de agua.

Área de Estudio

La Laguna Blanca (Manantiales, Maldonado) es un sistema somero eutrófico-hipereutrófico con amplias zonas cubiertas por macrófitas sumergidas y emergentes. Su comunidad nectónica está compuesta solamente por dos especies de pequeños peces, la muy abundante *Jenynsia multidentata* (JM) y *Cnesterodon decemmaculatus* (CD), y un camarón, *Palaemonetes argentinus* (PA). La bajísima riqueza, la ausencia de peces piscívoros y la elevada abundancia de estos potenciales planctívoros (estructura típica de un experimento de exclusión a escala ecosistémica) resultan claros síntomas de recientes disturbios.

Metodología de Muestreo

- Muestreo aleatorio estratificado (zona de plantas sumergidas=PS, emergentes=PE y pelágica=AA), estacional durante un año.
- Uso del espacio: 30 nasas (3 estratos x 5 réplicas; superficie y fondo). Día y noche.
- Utilización de recursos tróficos: pesca eléctrica (45 pulsos por estrato x día y noche).
- Se muestreó simultáneamente plancton y variables físico-químicas.

Resultados

JM dominó la comunidad nectónica en otoño y verano (Fig.1). CD estuvo presente en bajísimas abundancias durante todo el año. PA dominó en términos de abundancia en invierno y primavera.

1 Utilización del espacio a nivel específico

- Las diferencias comunitarias entre estratos fueron siempre significativas para la variación diaria y estacional (ANOSIM cruzado de dos vías). Tanto camarones como peces, presentaron una distribución agregada y en la mayoría de los momentos fuertemente asociada a alguno de los estratos predefinidos.
- Existió una tendencia a encontrar mayores densidades de JM en la zona profunda con vegetación emergente. CD se encontró asociado a JM adulta. Salvo JM en otoño, siempre se obtuvieron mayores capturas durante la noche para todas las especies nectónicas.
- PA durante el día se encuentra inactivo y preferentemente en zonas profundas. Su distribución nocturna presentó importantes variaciones interestacionales. Se encontró una correlación espacial inversa entre la CPUE de JM adulta y PA en el verano ($r_{\text{Spearman}} = -0.56$, $p < 0.01$).

2 Establecimiento de la relación talla:edad

Se estableció la relación talla:edad para cada sexo de JM a partir del análisis de frecuencias de tallas (Fig. 2). Las hembras de esta especie son más abundantes (2,54 ♀:1 ♂) crecen más rápido, y logran mayores tallas absolutas ($L_{\text{std máx}} \text{♀} = 8,6 \text{ cm}$; $L_{\text{std máx}} \text{♂} = 4,8 \text{ cm}$). Se establecieron límites de talla por cohorte para cada estación (tabla 1), utilizándolos para clasificar el total de las capturas.

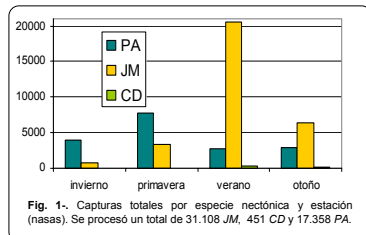


Fig. 1.- Capturas totales por especie nectónica y estación (nasas). Se procesó un total de 31,108 JM, 451 CD y 17.358 PA.

Especie	Ítem
CD	berifón, diatomeas, pedos de pino, sedimentos, restos vegetales
PA	Parifión y sedimentos
JM	Zooplankton, dípteros (incluyendo larvas de <i>Chaoborus</i> , <i>chironómidos</i> y adultos de varias especies), PA, JM y pecifión.

AGRADECIMIENTOS: PEDECIBA, A Tamara dos Santos, C. Fosalba, C. Bruzzone, C. Ciro, los trabajadores de la planta de Aguas de la Costa S.A. por su colaboración en el trabajo de campo y laboratorio. A. C. Boné por la construcción del equipamiento de muestreo y a todos a los que hemos molestado en este tiempo.

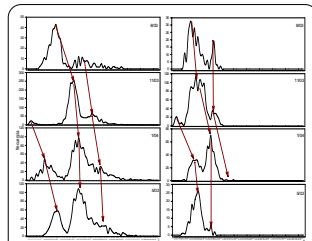


Fig. 2.- Análisis de frecuencias de talla de 8.574 JM. Los organismos menores a 1,9 cm fueron clasificados como juveniles (JM = sexualmente indiferenciados). Observe el dimorfismo sexual asociado a la diferencia de tamaños.

Tabla 1.- Límites de talla por cohorte/estación (JM).

Cohorte	Estación	Sexo	Límite (cm)
1	Invierno	♂	1,9
		♀	1,9
	Verano	♂	1,9
		♀	1,9
2	Invierno	♂	1,9
		♀	1,9
	Verano	♂	1,9
		♀	1,9

3 Variación ontogénica de JM en la utilización del espacio

- JM ♀ y JM ♂ adultos presentaron correlaciones positivas significativas elevadas en todas las estaciones y horas (r_{Spearman} siempre $> 0,70$; $P < 0,05$ en todos los casos). No se encontraron evidencias de migraciones horizontales diarias significativas (correlaciones cruzadas JM ♀ día: JM ♂ noche y JM ♂ día: JM ♀ noche $r_{\text{Spearman}} > 0,5$ y significativas en todos los casos).
- JM presentó uso diferencial del espacio entre cohortes. JM i (0+) estuvo correlacionada negativa y significativamente con las adultas (tabla 2).
- JM adulta ocupa preferentemente la zona profunda de PE, mientras las JM i las zonas superficiales de AA.
- Los estratos predefinidos poseen importantes diferencias en la composición de sus comunidades nectónicas y se encontraron diferencias verticales solamente durante el día (Fig.3).

Tabla 2.- Coeficientes de correlación de Spearman (significativos $p < 0,05$ en todos los casos). Observe que las correlaciones negativas, son más importantes durante el día que por la noche.

Temporada	JM i: JM ♀ adultas	Día	Noche
Primavera	JM i: JM ♀ cohorte 2	-0,61	-0,38
Verano	JM i: JM ♂ cohorte 2	-0,69	-0,44
	JM i: JM ♂ cohorte 1	-0,59	-0,36

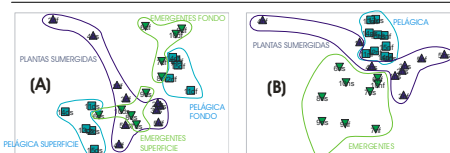


Fig. 3.- 2D-non metric-MDS correspondiente a los datos de capturas diurnas (A) y nocturnas (B) de primavera/03 (stress=0,10). Observe como las diferencias existentes durante el día, desaparecen por la noche.

4 Análisis de posibles causas de la utilización diferencial del espacio

- Los patrones de utilización del espacio no pudieron ser explicados como una función de las condiciones físico-químicas de la columna de agua, por lo que se discuten posibles interacciones biológicas.
- La variación de la abundancia total del zooplankton estuvo negativa y significativamente correlacionada con la CPUE de PA y JM, mientras no se encontró una correlación significativa con la abundancia total de predador *Chaoborus*. Se encontraron evidencias de relaciones significativas o marginalmente significativas entre el uso del espacio del zooplankton y el de los organismos nectónicos (test de *Mantel*).

5 Utilización de recursos tróficos

Hasta el momento se ha analizado el contenido estomacal de 125 ejemplares al azar. La tabla 3 resume los fundamentales ítems alimenticios para cada especie. La frecuencia de ocurrencia (Hyslop 1980) de zooplankton para JM es muy elevada ($F_o = 0,84$). Las JM ♀ de 2 o más años analizadas presentaban JM i en sus tractos digestivos con una $F_o = 0,20$. Por el momento y para este sistema, no se puede confirmar zooplanktivoria para PA ni para CD, los que deberían clasificarse como herbívoros-detritívoros.

Conclusiones

El comportamiento espacial de los organismos nectónicos de la laguna Blanca, es consistente con la hipótesis de la minimización del riesgo frente a la depredación visual.

- La utilización del espacio de JM resultó ser particularmente dependiente del momento del ciclo de vida.
- Las distribuciones de las JM adultas parecería estar asociada fundamentalmente a estratos que ofrecen protección mecánica de la depredación por aves (zonas vegetadas y en profundidad).
- Por la noche, disminuido el riesgo de depredación visual, el factor profundidad pierde relevancia como determinante de la utilización del espacio.
- Los juveniles de JM parecen preferir el compartimiento ambiental con mayor riesgo de depredación por aves (superficie de aguas abiertas), como forma de disminuir el riesgo de canibalismo, lo que se encuentra en consonancia con los resultados de análisis de contenido estomacal.
- JM presenta un marcado comportamiento zooplanktivoro, lo que sumado a su elevada abundancia, podría estar generando efectos en cascada que conlleven el detrimento de la calidad de agua.
- Durante la noche se ha registrado segregación espacial entre peces y camarones, lo que podría estar causado por interacción trófica directa (confirmado por análisis de contenido estomacal).
- CD y PA por su actividad trófica de carácter detritívoro también podrían afectar la calidad de agua, al hacer nuevamente disponibles nutrientes para el crecimiento fitoplanctónico.
- Como predador nectónico tope, las JM adultas parecen asumir un rol estructurador mediante un conjunto de interacciones directas e indirectas, intra e interespecíficas.