

DISPONIBILIDAD DIURNA Y NOCTURNA DE PRESAS PARA AVES MARINO-COSTERAS

OSCAR DÍAZ DÍAZ¹ & CARLOS MENDOZA M.²

¹FUNDAOCEANO-MUSEO DEL MAR, Cumaná, Venezuela.

²Dpto. de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

RESUMEN: Algunas especies de aves marino-costeras (Charadriiformes, Ciconiiformes y Anseriformes), desarrollan actividades alimentarias durante horas nocturnas, que han sido relacionadas con estrategias antipredatorias y con una mayor disponibilidad de presas durante las horas nocturnas. En el Parque Litoral Lagunas de los Patos, se realizaron colectas de organismos lagunares entre Agosto y Diciembre de 1991, para establecer comparaciones entre la abundancia de presas durante el día y la noche, empleándose, como métodos de captura redes para organismos nadadores y cuadratas para invertebrados de escasa capacidad de desplazamiento. Se apreció una mayor abundancia de organismos nadadores durante las horas nocturnas (1:6,16), siendo los más importantes *Cymatia* sp. (Corixidae-Hemiptera) y los peces *Cyprinodon dearborni* y *Poecilia sphenops*. Mientras que los organismos de la epifauna resultaron más abundantes durante horas crepusculares (2,43:1), en este caso los más abundantes fueron *Uca rapax* (Decapoda), *Cicindella* sp. (Coleoptera) y larvas de insectos.

ABSTRACT: Some waterbird species (Charadriiformes, Ciconiiformes and Anseriformes) feed at night, in order to elude predators and because preys are more readily available. In Laguna de los patos Littoral Park, aquatic organisms were collected between August and December of 1991 in order to compare prey availability by day and by night. Nets were used to catch swimming organisms, and squares to catch invertebrates with slower moving capacity. Swimming organisms were more abundant at night (1:6.16). The most important species were *Cymatia* sp. (Corixidae-Hemiptera) and the fishes *Cyprinodon dearborni* and *Poecilia sphenops*. On the other hand, epifaunal organisms were more abundant at dusk and dawn (2,43:1). The most important species were *Uca rapax* (Decapoda), *Cicindella* sp. (Coleoptera) and insect larvae.

INTRODUCCION

Varias especies de aves acuáticas (Charadriiformes, Ciconiiformes y Anseriformes) se muestran activas durante las horas nocturna, pero las razones de este comportamiento son aún desconocidas, debido a que las observaciones durante la noche han sido muy limitadas (McNEIL *et al.*, 1992; 1995; DÍAZ, 1993; TURPIE & HOCKEY, 1993; McNEIL & TIBALT, 1994; PERCIVAL & EVANS, 1997). Esta actividad, parece estar relacionada con la alimentación, en tal sentido, las hipótesis propuestas sostienen: a) que es una estrategia para evitar la competencia por el alimento; b) que es una estrategia antipredatoria y c) que durante las horas nocturnas existe una mayor disponibilidad de alimento (EVANS, 1987; McNEIL *et al.*, 1992; 1995; DÍAZ, 1993). Esta última hipótesis permite suponer que existe una sincronización entre la actividad alimentaria de los predadores y la actividad de los organismos presa.

La organización de los animales, en función de las condiciones de iluminación, está adaptada a un ritmo diario de actividad (MARGALEF, 1977). Los animales acuáticos que presentan actividad nocturna tienden a mantenerse ocultos durante el día para evitar la predación y/o la desecación (DAY *et al.*, 1989; DÍAZ, 1993). Por otro lado, posiblemente, sus órganos visuales se encuentran adaptados a condiciones de baja intensidad lumínica.

En la costa caribeña de Venezuela existen numerosos humedales (lagunas de diferente salinidad y áreas inundables durante la época de lluvias) que constituyen sitios de invernación para densas poblaciones de aves migratorias. El Parque Litoral Complejo Laguna de los Patos constituye una de estas zonas.

En el presente estudio se establece la comparación entre la abundancia de presas para aves acuáticas entre horas diurnas y nocturnas, en una laguna tropical

AREA DE ESTUDIO

La zona de estudio es un complejo lagunar, que comprende una superficie aproximada de 20 Has., situada al suroeste de la ciudad de Cumaná, Edo. Sucre, Venezuela entre 10°25'42" y 10°20'13" Lat. N y 64°11'36" y 64°09'10" Long. W (CARVAJAL, 1965).

Durante los meses de sequía, las condiciones ecológicas de las lagunas son modificadas o alteradas por la excesiva evapo-transpiración de las aguas, e incluso llegan a secarse, sin embargo, el equilibrio tiende a reestablecerse al llegar la época de lluvias (CARVAJAL, 1965). El trabajo de campo, se llevó a cabo durante la época de

lluvias en cuatro lagunas temporales en los límites del complejo con la Universidad de Oriente. Una quinta estación se ubicó en la laguna temporal, ubicada a 500m del complejo lagunar Laguna de los Patos (Fig. 1).

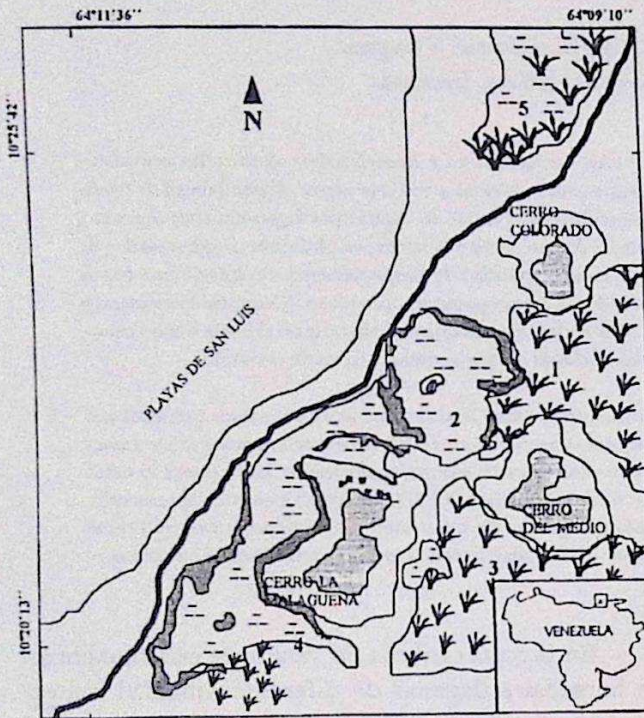


Fig. 1. Mapa de la zona de estudio, mostrando las estaciones de muestreo en el Parque Litoral Costero Laguna de los Patos.

Es importante señalar que los desarrollos urbanísticos cercanos al complejo han cortado las comunicaciones entre las lagunas y el río Manzanares y las lagunas con el mar, esto ha traído como consecuencia la disminución progresiva del complejo y que el aporte de agua se deba básicamente a las precipitaciones.

METODOLOGIA

El estudio se llevó a cabo en el período comprendido entre Agosto y Diciembre de 1991, los muestreos diurnos y nocturnos fueron realizados dos veces por semana. Debido a la diversidad de habitats de los organismos presas se emplearon dos métodos de captura. Para organismos nadadores se emplearon redes de 50 cm de diámetro con manga de filtración de ojo de malla de 1mm, colocándose dos redes por estación. Transcurridos 5 minutos, se procedió a levantar las redes mediante una pértiga de 3 metros de largo. Los organismos fue-

ron colocados en bolsas plásticas debidamente identificadas y fijados con una solución de formaldehído al 5% neutralizada con borax. Mientras, que para la epifauna se emplearon cuadratas de 1 m², colocadas tomando como referencia la orilla del cuerpo de agua y de la siguiente manera: Nivel 1, a 50 cm de la orilla del cuerpo de agua; Nivel 2, sobre la orilla del cuerpo de agua; Nivel 3, a 50 cm por debajo de la orilla del cuerpo de agua (nivel subacúatico). Se contabilizó el número de organismos activos, visibles, dentro de la superficie limitada por la cuadrata.

Durante los muestreos nocturnos, se empleó una linterna frontal con filtro rojo (EVANS, 1987; DÍAZ, 1993) que permitió realizar el conteo sin causar mayor efecto sobre la actividad de los organismos estudiados.

Se empleó el T-Test (SOKAL & ROHLF, 1979) para comparar la abundancia diurna y nocturna de organismos lagunares colectados.

RESULTADOS

Se colectó un total de 31.010 individuos pertenecientes a tres grupos faunísticos. Debido a las dificultades de identificación que presentaron algunos organismos se designaron morfo-especies (ALLER & DODGE, 1974; DÍAZ, 1993).

En la Tabla 1, se muestra el número de organismos colectados durante el día y la noche por método empleado y los resultados del T-Test.

Los insectos resultaron ser los organismos más numerosos en muestreos nocturnos, constituyen más del 90% del total de organismos capturados empleando redes de captura. Destacando entre ellos los hemipteros Corixidae pertenecientes al género *Cymatia*, estos resultaron ser 8 veces más abundantes durante la noche que durante el día. Otras especies entomológicas, generalmente en etapa larval, fueron abundantes al inicio y final del día, lo que indica una actividad condicionada posiblemente a las condiciones de iluminación y/o temperatura.

Entre los peces destacan *Cyprinodon dearborni*, *Poecilia sphenops* y *Mugil* sp. En este grupo, *C. dearborni* resultó ser 5 veces más abundante durante la noche, cuando se muestra más activo. Mientras que, *P. sphenops* resultó más abundante durante el día, principalmente en horas de la mañana.

Disponibilidad diurna y nocturna de presas para aves marino-costeras

Tabla 1. Comparación de la abundancia diurna y nocturna de organismos colectados con los diferentes métodos de captura. (Valores de T-test *** p>0.01; ns = no significativo).

Organismos	REDES		T-TEST	2(n-1)	CUADRATAS		T-TEST	2(n-1)
	Día	Noche			Día	Noche		
Insectos								
Hemiptera								
Corixidae								
<i>Cymatia</i> sp.	3073	24851	43,563***	28				
Gerridae								
Gerridae sp1					19	1	4,715***	14
Coleoptera								
Cicindellidae								
<i>Cymatia</i> sp.								
Coleoptera sp2					376	119	11,231***	28
Coleoptera sp3					36	7	4,0345***	18
Odonata								
Libellulidea								
Macromiidae								
<i>Macromisys</i> sp.	28	41	1,586 ns	22				
Libellulidae								
Libellulidae sp1	359	381	1,564 ns	28				
Homoptera								
Cicadellidae								
Cicadellidae sp1					126	13	13,304***	28
Cuculicidae								
Cuculicidae sp1	165	193	3,150 ns	28				
Larvas no identificadas	82	76	0,387 ns	28	145	14	15,787***	28
Total de Insectos	3717	25542	37,674***		711	154	27,229***	28
Crustáceos								
Decapoda								
Oxipodidae								
<i>Uca rapax</i>					1756	881	15,796***	28
Portunidae								
<i>Callinectes</i> sp.					52	2	5,911***	28
Total Crustáceos					1808	883	17,554***	28
Peces								
Cyprinodontidae								
<i>Cyprinodon dearborni</i>	147	756	19,005***	28				
Poeciliidae								
<i>Poecilia sphenops</i>	264	63	13,529***	28				
Mugilidae								
<i>Mugil</i> sp.	0	22						
Larvas no identificadas	0	11						
Total Peces	433	846	13,626***	28				
Total General	4334	26686	38,485***	28	2519	1037	23,416***	28

En crustáceos, *Uca rapax* resultó ser 2 veces más numeroso durante el día, mostrando cierta actividad durante la noche.

Por otro lado, *Callinectes* sp. se observó principalmente activo durante al inicio del día y en las primeras horas nocturnas.

DISCUSION

Durante las horas nocturnas los insectos y los peces fueron mucho más abundantes, es posible, que la actividad nocturna observada esté relacionada con la disminución del riesgo de predación o bien debido a que durante las horas diurnas los elevados valores de temperatura obligan a muchas especies a ocultarse entre la vegetación acuática o en zonas más profundas y de menor temperatura (DÍAZ, 1993; McNEIL *et al.*, 1995). Dentro de este grupo, *Cymatia* sp. fue el más abundante mostrando una actividad estrictamente nocturna, probablemente la interfase luz-obscuridad actúe como sincronizador exógeno o activador (HORN, 1978; KELTS, 1979; DÍAZ, 1993; McNEIL *et al.*, 1995).

El resto de la entomofauna colectada corresponde a etapas larvales o de ninfas, de aquellas especies cuyo desarrollo larval ocurre en el medio acuático o muy cercano al mismo asociado generalmente a la vegetación acuática, tal es el caso de: Libellulidae, Ephydriidae, Cuculicidae, Cicadellidae, Cicindellidae, etc. En este sentido, la importancia de los diversos microhabitats presentes en cuerpos someros como lugares de maduración, desarrollo y cría de insectos queda evidenciada (CAMERON, 1972), algunos autores señalan que existe una sincronización entre el crecimiento de núcleos de vegetación acuática o períodos de lluvias con la época de reproducción de insectos cuyo desarrollo está asociado al agua (CAMERON, 1972; COLLINS, 1975; METZMACHER & REISE, 1994). Cabe señalar que la mayoría de las larvas de insectos fueron colectadas durante las primeras horas de la noche.

El coleóptero *Cicindella* sp. fue más abundante en horas crepusculares y en algunos casos se mostró activo hasta la media noche. DÍAZ (1993), señaló que esta extensión en el ritmo de actividad estaría posiblemente influenciado por las fases lunares. Los coleópteros y las larvas de himenópteros, neuropteros y lepidópteros, se muestran activos principalmente en horas crepusculares, asociados a la vegetación ribereña.

Las densas poblaciones de insectos constituyen un eslabón muy importante en la cadena alimenticia de estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de aguas someras, sirviendo de alimento para otras especies de insectos, peces y aves acuáticas (KELTS, 1979; INFANTE & RENGIFO, 1990; DEWALT & STEWART, 1995; HICKS *et al.*, 1997).

P. sphenops fue abundante en horas crepusculares, mientras que *C. dearborni* lo fue en horas nocturnas.

En cuanto a la epifauna ribereña, *U. rapax* resultó más abundante en horas crepusculares, tal actividad parece estar sincronizada por los períodos de luz que actúan como elemento orientador y principal sincronizador (COLBY & FONSECA, 1984; ZWARTS, 1990; ZWARTS *et al.*, 1990, DÍAZ, 1993; DÍAZ *et al.*, 1996).

Por otro lado, es conocida la importancia de marismas, lagunas costeras y estuarios como zonas de nursery de peces y otras especies animales, que proporciona abundante alimento y protección o refugio de sus depredadores (GOVONI & MERRINER, 1978; SHENKER & DEAN, 1979; BOESCH & TURNERS, 1984; HALL *et al.*, 1987).

CONCLUSIONES

1. – Durante la noche se hace evidente la existencia de una mayor disponibilidad de presas para aves acuáticas, aún cuando ciertas especies presas (*U. rapax*, *Cicindella* sp.) muestran una actividad intermitente durante ciertos períodos del día, generalmente al amanecer y al anochecer.

2. – Debido a la importancia que revisten los sistemas lagunares como asiento, refugio y puntos de invernada para aves acuáticas residentes y migratorias se hace necesario implementar políticas que permitan administrar y preservar los recursos que estos cuerpos de agua poseen.

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento al Prof. GERÓNIMO OJEDA C., por su invaluable apoyo en las campañas de colecta así como también por las sugerencias y consejos oportunos. Al Dr. JULIO PÉREZ R., por la lectura crítica del manuscrito, al Dr. BAUMAR MARÍN, por permitirnos trabajar en su laboratorio y su ayuda oportuna en la identificación de especies ícticas. Al Dr. RAYMOND McNEIL (Universidad de Montreal), por el importante material bibliográfico facilitado. Al Dr. ILDEFONSO LIÑERO A., por las sugerencias y apoyo.

REFERENCIAS

- ALLER, R. C. & R. E. DODGE. 1974. Animal-sediment relations in a tropical Lagoon Discovery Bay, Jamaica. *J. Mar. Res.* 32 (2): 209-232.

- BOESCH D. F. & R. G. TURNERS. 1984. Dependence of Fishery Species on Salt-Marshes: The Role of Food and Refuge. *Estuaries* 7 (4a): 460-468.
- CAMERON, G. N. 1972. Salt marsh insect trophic diversity. *Ecology* 53 (1): 56-73.
- CARVAJAL, J. 1965. Estudio ecológico de las Lagunas Litorales vecinas a la ciudad de Cumaná, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente* 4 (2): 266-311.
- COLBY, D. R. & M. S. FONSECA. 1984. Population dynamics, spatial dispersion and somatic growth of the sand fiddler crab *Uca pugilator*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 16: 269-279.
- COLLINS, N. C. 1975. Population biology of a brine fly (Diptera: Ephydriidae) in the presence of abundant algal food. *Ecology* 56: 1139-1148.
- DAY, J. W. JR., C.A.S. HALL, W.M. KEMP & A. YANEZ ARENCIBIA. 1989. *Estuarine Ecology*. A. Wiley Interscience Pub. pp. 309-475.
- DE WALT R. E. & K. W. STEWART. 1995. Life history of stoneflies (Plecoptera) in the Rio Cornejos of Southern Colorado. *The Great Basin Naturalist* 55: 1-8.
- DÍAZ, O. F. 1993. *Comparación de la disponibilidad diurna y nocturna de presas para aves limícolas en el Complejo Lagunar de Chacopata, Edo. Sucre*. Trabajo de Grado, Dpto. de Biología. Universidad de Oriente. Venezuela.
- DÍAZ, O., I. LINERO & R. McNEIL. 1996. Factores que afectan la disponibilidad de presas para aves limícolas. *Acta Científica Venezolana*. Vol. 47, Suplemento N° 1. XLVI Convención Anual de AsoVAC pp: 40.
- EVANS, A. 1987. Relative availability in the prey of wading birds by day and by night. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 37: 103-107.
- GOVANI, J. J. & J. V. MERRINER. 1978. The occurrence of Ladyfish, *Elops saurus*, larvae in low salinity waters and another record for Chesapeake Bay. *Estuaries* 1 (3): 205-206.
- INFANTE, O. & A. RENGIFO. 1990. Hábitos alimenticios de la trucha arcoiris *Salmo gairdnerii*, Richardson 1836, en el embalse de Agua Fría Estado Miranda, Venezuela. *Act. Cien. Venezolana* 41: 114-121.
- HALL, C. M., A. K. WHITFIELD & B.R. ALLANSON. Recruitment, diversity and the influence of constrictions on the distribution of fishes in the Wilderness lakes system, South Africa. *S. Afr. J. Zool* 22 (2): 163-169.
- HICKS, J. M., N. H. JR. EULISS & S.W. HARRIES. 1997. Aquatic invertebrate ecology during a simulated botulism epizootic in a Sacramento Valley wetland. *Wetlands* 17 (1): 157-162.
- HOEN, D. J. 1978. *Biology of Insects*. W. S. Saunders Comp. Ed. Philadelphia, P.A. pp. 439.
- KELTS, L. J. 1979. Ecology of a tidal marsh corixid, *Trichocorixa verticalis* (Insecta, Hemiptera). *Hydrobiologia* 64 (1): 37-57.
- McNEIL R., R. DRAPEAU & J. D. GOSS-CUSTARD. 1992. The occurrence and adaptive significance of nocturnal habits in waterfowl. *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.* 67: 381-419.
- McNEIL R., O. DÍAZ D., I. LINERO & J. R. RODRÍGUEZ. 1995. Day and night prey availability for waterbirds in a tropical lagoon. *J. Can. Zool.* 73: 869-878.
- MARGALEF R. 1977. *Ecología*. 2da. edic. Editorial Omega S.A. Barcelona, España. 951 pp.
- METZMACHER, K. & K. REISE. 1994. Experimental effects of tidal flat epistructures on foraging birds in the Wadden Sea. *Ophelia* 6: 217-224.
- PERCIVAL, S.M. & P. R. EVANS. 1997. Brent geese *Branta bernicla* and *Zostera*, factors affecting the exploitation of a seasonally declining food resource. *Ibis* 139 (1): 121-128.
- SHENKER J. M. & J. M. DEAN. 1979. The utilization of an intertidal Salt-Marsh Creek by larval and juvenile fishes: Abundance, diversity and temporal variation. *Estuaries* 2(3): 154-163.

- SOKAL, R. & F. ROHLF. 1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Ediciones. Madrid, 832 pp.
- THIBAUT, M. & R. McNEIL. 1994. Day/night variation in habit use by Wilson's plovers in northeastern Venezuela. *Wilson Bull* 106 (2): 299-310.
- TURPIE, J. K. & P. R. HOCKEY 1993. Comparative diurnal and nocturnal foraging behaviour and energy intake of premigratory Grey Plovers *Pluvialis squatarola* and Whimbrels *Numenius phaeopus* in South Africa. *Ibis* 135(2): 156-165
- ZWARTS, L. 1990. Increased prey availability drives pre-migrations hyperphagia in Whimbrels and allows them to leave the Banc d'Arguin, Mauritania, in time. *Ardea* 78: 279-300.
- . A. M. BLOMERT & R. HUPKES. 1990. Increase of feeding time in waders preparing for spring migration from the Banc D'Arguin, Mauritania. *Ardea* 78: 237-256.