

CONDUCTA DE ALIMENTACION NOCTURNA
DE *CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS*
(MOLLUSCA : GASTROPODA : MURICIDAE)

J.C. Castilla y CH. Guisado *

RESUMEN

Se estudia la conducta de alimentación de *Concholepas concholepas* (Bruguière) loco, en condiciones cíclicas de luz y oscuridad en laboratorio, utilizando el chorito maico *Perumytilus purpuratus* y el gastrópodo *Collisella* sp. como alimento. Los resultados demuestran que el loco se alimenta preferentemente durante períodos de oscuridad, independientemente de la hora solar. Se plantea la posible existencia de componentes rítmicos endógenos en el control de la iniciación o inhibición del proceso de consumo de alimento en la especie.

NOCTURNAL FEEDING BEHAVIOUR
OF *CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS*
(MOLLUSCA : GASTROPODA : MURICIDAE)

ABSTRACT

The feeding behaviour of *Concholepas concholepas* (Bruguière), under cyclic light and dark laboratory conditions is studied. The mussel *Perumytilus purpuratus* and the limpet *Collisella* sp. are used as loco's prey. The results show that *C. concholepas* feeds preferently during periods of darkness independently of diurnal-time. Furthermore, the need to carry on research in order to establish the possible existence of endogenous rhythm components acting upon initiation or inhibition of the feeding activity of *C. concholepas* is discussed.

(*) Laboratorio de Zoología, Departamento de Biología Ambiental y Poblaciones, Instituto de Ciencias Biológicas, Casilla 114-D, Santiago - Chile.

INTRODUCCION

Estudios y observaciones aisladas sobre diferentes aspectos conductuales de *Concholepas concholepas* (Bruguière), loco, han sido efectuados por Castilla (1974, 1976, 1979); Castilla y Cancino (1976); Castilla y Cancino (1979); y Castilla *et al.* (1979). En la mayoría de estos trabajos se menciona que *C. concholepas* tiene hábitos nocturnos respecto de actividades como: depositación capsular, reproducción y desplazamiento. Las observaciones conductuales relacionadas a sus hábitos de

alimentación nocturna en el laboratorio son aisladas (Castilla, 1976) y no se han cuantificado. Sin embargo, aquellas llevadas a cabo en la naturaleza, en poblaciones sublitorales de *C. concholepas*, (DuBois *et al.*, en prensa) demuestran que la especie se alimenta principalmente durante los períodos nocturnos.

Este trabajo analiza en forma experimental la conducta de alimentación de *C. concholepas* en el laboratorio durante períodos de oscuridad y luz.

MATERIALES Y METODOS

Los locos fueron recolectados en roqueríos intermareales y cinturón de *Lessonia nigrescens* Bory en Reñaca (Valparaíso) : 32°59' S.; 71°34' W. y en el sublitoral, ca. 10 m de profundidad, de Bahía La Herradura (Coquimbo) : 29°58' S.; 71°22' W. Las tallas de los locos recolectados en Reñaca fluctuaron entre 59.7 y 96.0 mm longitud máxima de peristoma y las de los locos de La Herradura entre 55.0 y 80.0 mm. Los experimentos con locos recolectados en Reñaca se realizaron en un laboratorio con agua de mar circulante en Reñaca (Laboratorio de la Facultad de Ciencias, Universidad de Chile), en marzo de 1973. Los experimentos con locos provenientes de La Herradura se realizaron en un laboratorio con agua de mar recirculante en Santiago (Laboratorio de Zoología, Pontificia Universidad Católica de Chile), en septiembre de 1977. Las características generales de circulación de agua, aireación, luz y temperatura de estos laboratorios han sido descritas por Castilla (1974) y Castilla y Cancino (1976).

El experimento realizado en Reñaca consistió en ofrecer a 10 locos; mantenidos en un acuario de vidrio de 10 l de capacidad con circulación permanente de agua y bajo un régimen previo de 9 días sin alimento (= hambreados); 36 especímenes de *Collisella* sp. Este gastrópodo fue recolectado en el intermareal rocoso de Reñaca previo al experimento. Este se extendió por cuatro días bajo un régimen normal de 12 h de oscuridad (19:00 - 07:00 h) y 12 h de luz (07:00 - 19:00 h). La iluminación provino de tubos de luz fluorescente y la intensidad luminosa en la superficie del agua del acuario fue de 140 lux (E.E.L. Lightmaster photometer). Durante los cuatro días del experimento, a intervalos de 6 h (01:00, 07:00, 13:00, 19:00 h), se re-

visó el acuario y los especímenes de *Collisella* sp. consumidos, total o parcialmente, fueron reemplazados por otros de igual tamaño. El promedio de longitud máxima de la concha de los ejemplares de *Collisella* sp. utilizados fue de 17.8 mm.

En los experimentos realizados en Santiago se utilizó *Perumytilus purpuratus* (Lamarck) como presa. A los locos; uno o dos por acuario de vidrio de 10 l de capacidad con recirculación permanente de agua de mar y bajo un régimen previo de 7 días sin alimento; se les ofreció 6 *P. purpuratus* por loco. Los ejemplares de *P. purpuratus* fueron recolectados, previo a los experimentos, en el intermareal rocoso de Reñaca y mantenidos en el laboratorio de Santiago. Se utilizaron la misma fuente luminosa e intensidad descritas arriba. Los experimentos se extendieron por 6 días y fueron de dos tipos: a) con períodos de iluminación normal: 3 acuarios experimentales (1, 2 y 3) con períodos de luz entre 06:30 y 18:30 h y de oscuridad entre 18:30 - 06:30 h. b) Con períodos de iluminación anormal: 3 acuarios experimentales (4, 5 y 6) con períodos de luz entre 18:30 - 06:30 h y de oscuridad entre 06:30 - 18:30 h. Durante los 6 días de los experimentos se revisó cada acuario a intervalos de 6 h (06:30, 12:30, 18:30, 00:30 h) y los ejemplares de *P. purpuratus* consumidos, total o parcialmente, fueron reemplazados por otros de igual tamaño. El promedio de longitud máxima de valvas de *P. purpuratus* utilizados fue de 24.3 mm.

En todas las revisiones de consumo de presas en los acuarios durante períodos de oscuridad se utilizó una luz roja de pieza fotográfica y los locos no estuvieron expuestos a este tipo de iluminación más de 3 minutos en cada revisión.

RESULTADOS

1. Experimento en Reñaca con *Collisella* sp.

La Figura 1 muestra los resultados del consumo de *Collisella* sp. en el experimento realizado en Reñaca. Se observa que los mayores consumos de *Collisella* sp. ocurren durante los períodos normales de oscuridad (19:00 - 07:00). Durante los períodos con iluminación (= día) los consumos decrecen comparativamente. El número total de *Collisella* sp. consumidas por los 10 locos durante los cuatro días del experimento sumó 26. De ellas, 21 fueron consumidas durante los períodos de oscuridad y sólo 5 durante períodos con iluminación. La diferencia de las medias de consumo de *Collisella* sp. entre ambos períodos es significativa ($P < 0.05$; $t_{obs} = 3.52$; $\delta = 6$).

Además, en la Figura 1 se aprecia que la intensidad de consumo de presas por los locos es mayor en los dos primeros días de experimentación que siguen a un período previo de 9 días sin alimentación. Luego de esos 2 primeros días el consumo se concentra marcadamente durante los períodos de oscuridad y la intensidad disminuye.

2. Experimentos en Santiago con *Perumytilus purpuratus*

La Figura 2 muestra los resultados de los 2 sets experimentales realizados en Santiago con *P. purpuratus* como presa. Los resultados de los experimentos 1, 2 y 3 muestran que bajo un régimen normal de luz-oscuridad de 12 h el consumo de *P. purpuratus* se concentra mayoritariamente durante el período de oscuridad (= noche). Los experimentos 4, 5 y 6 con un régimen invertido de iluminación (= anormal) muestran que independientemente de la normalidad o anormalidad del ciclo de iluminación, el consumo de *P. purpuratus* se realiza mayoritariamente durante el período de oscuridad. Durante los 6 días de experimentación con ambos sets los locos consumieron 39 *P. purpuratus*. De estos, 32 fueron consumidos en períodos de oscuridad y 7 en períodos con iluminación. La diferencia de las medias de consumo entre ambos períodos es significativa ($P < 0.05$; $t_{obs} = 3.29$; $\delta = 19$).

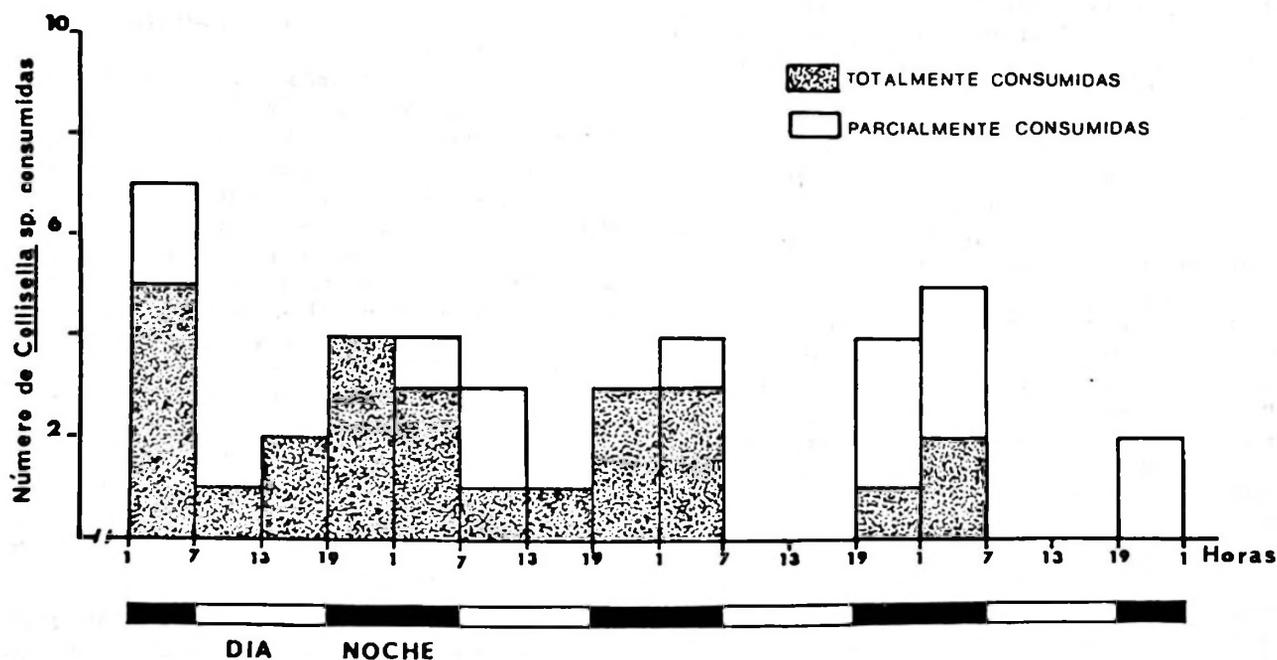


Fig. 1 *Concholepas concholepas*. Consumo de *Collisella* sp. durante períodos de luz y oscuridad en el laboratorio con agua de mar circulante (Reñaca)

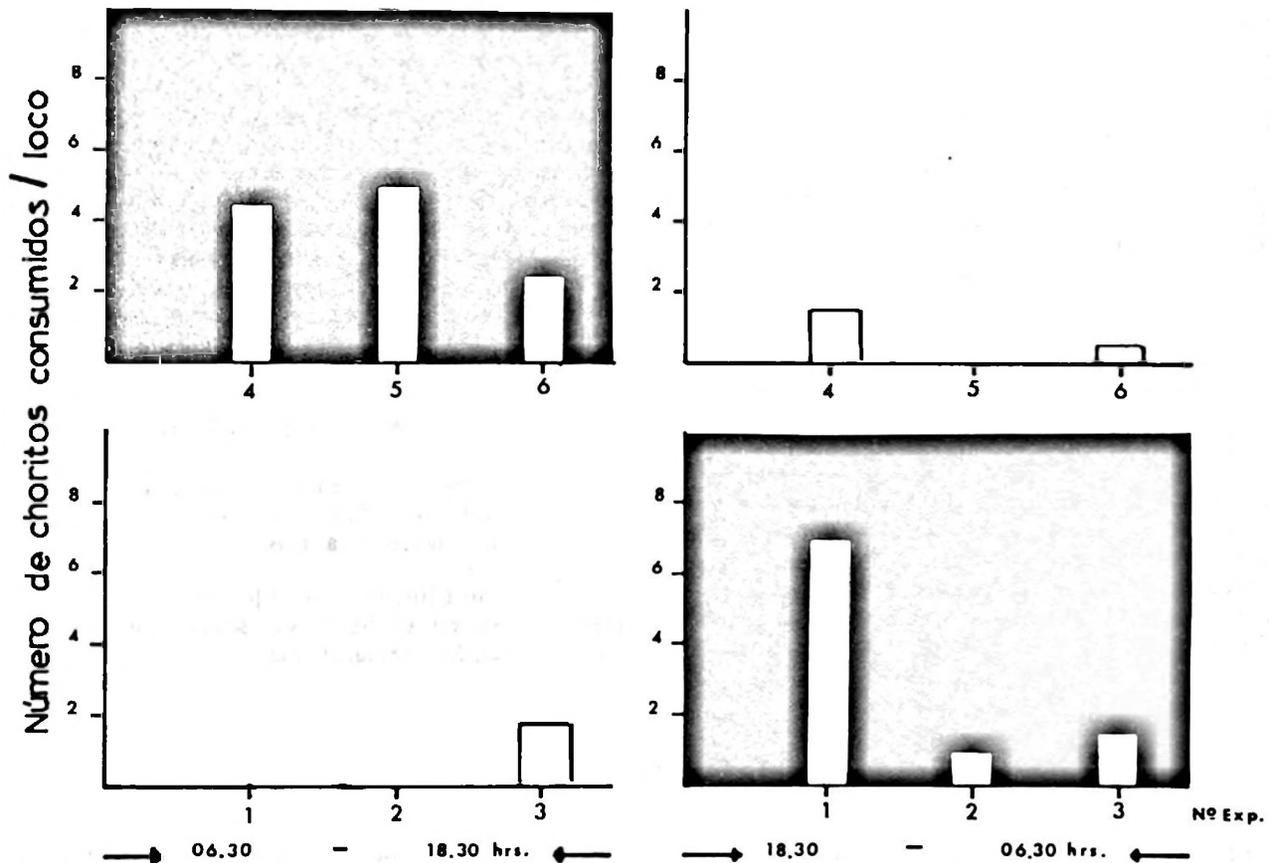


Fig. 2 *Concholepas concholepas*. Consumo de *Perumytilus purpuratus* durante períodos de luz y oscuridad en el laboratorio con agua de mar recirculada (Santiago). Experimentos 1, 2 y 3 con régimen normal de luz-oscuridad; experimentos 4, 5 y 6 con régimen invertido de luz-oscuridad. Zonas negras indican períodos de oscuridad, zonas blancas corresponden a períodos de iluminación.

DISCUSION

Los antecedentes sobre aspectos conductuales de *C. concholepas* señalan que las actividades de copulación, desove y de locomoción se desarrollan principalmente durante la noche (Castilla 1974, 1976; Castilla y Cancino, 1976; DuBois *et al.*, en prensa).

Los experimentos realizados en el presente estudio, en los cuales se mantuvieron en el laboratorio locos en condiciones cíclicas de luz y oscuridad, demuestran que también la actividad alimentaria del animal se desarrolla en períodos de oscuridad. Esta actividad de *C. concholepas* es independiente de la hora diaria u hora solar.

La literatura sobre actividades rítmicas de invertebrados marinos no es particularmente abundante en el análisis de ritmos alimentarios. Sin embargo,

han sido estudiados otros patrones rítmicos como la actividad locomotora y de crecimiento (Hasting y Sweeny, 1958; Naylor, 1958; Neville, 1967; Arshavskii *et al.*, 1976; Kenny, 1977; Phillips, 1977).

La actividad locomotora estudiada por Naylor (1958) en *Carcinus maenas* se desarrolla durante horas de oscuridad (frecuencia diaria) y en horas de alta marea. En cambio, *Acmaea antillarum* presenta un patrón rítmico de crecimiento tal, que hay inhibición incompleta del crecimiento durante horas de oscuridad, no presentando relación con un ciclo mareal (Kenny, 1977). Ambos estudios demuestran la existencia de patrones internos o endógenos que regulan ambas actividades.

Nuestros resultados con *Collisella* sp. como presa de *C. concholepas* sugieren que inmediata-

mente luego de períodos sin alimentación el loco consume alimento en forma muy activa, preferentemente durante períodos de oscuridad y en menor medida durante períodos con iluminación. Completada esta etapa de consumo activo (ca. 2 días) se observa una disminución del mismo y una preferencia por consumo durante los períodos de oscuridad. Esta conducta de consumo ha sido descrita por Castilla *et al.* (1979) con el nombre de estrategia de alimentación de *C. Concholepas* conducente a saciedad, e incluye períodos activos e inactivos de consumo; posiblemente gatillados por umbrales fisiológicos de los individuos. La probable significación adaptativa de tal estrategia fue discutida por Castilla *et al.* (1979).

La evidencia presentada demuestra que la actividad de alimentación del loco, en las condiciones experimentales utilizadas, se desarrolla preferentemente en oscuridad, sin dudas concomitantemente con la actividad locomotora. Sin embargo, cabe preguntarse si las fluctuaciones observadas en el consumo de alimento - manifestadas dentro de 24 horas de experimentación - se mantienen bajo

iluminación u oscuridad permanente. Esto último significaría la existencia de un ritmo de frecuencia circadiana de alimentación que tal vez interactúe con otro de frecuencia mareal. Estas hipótesis deberán ser analizadas en futuras investigaciones sobre esta especie. Por el momento, la evidencia con que contamos indica que el estímulo externo (exógeno) de iluminación u oscuridad es el responsable de inhibir o iniciar el proceso de actividad locomotora y consumo de alimento del loco. No contamos con evidencias que sugieran un componente endógeno en estas actividades conductuales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad Católica de Chile, Dirección de Investigación, a través de los Proyectos 5/72 y 42/76.

Fundación Chile hizo posible la presentación de este trabajo en el Simposio sobre *Concholepas concholepas*, Montemar, Chile.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARSHAVSKII, Y.I.; S.M. KASHIN; N.M. LITVINOVA; G.N. ORLOVSKII; A.G. FELDMAN. 1976. Diurnal changes in the activity of brittle stars *Amphibolis kochii* (Ophiuroidea, Amphiuroidae). *Zoologicheskii Zhurnal* 55 (11) : 1737 - 1740.
- CASTILLA, J.C. 1974. Notes on the mating behaviour of *Concholepas concholepas* (Mollusca : Gastropoda : Muricidae) from Chile. *Veliger* 16 (3) : 291 - 292.
- CASTILLA, J.C. 1976. A unique Mollusc. *Sea Frontiers* 22 (5) : 302 - 304.
- CASTILLA, J.C. 1979. *Concholepas concholepas* (Mollusca : Gastropoda : Muricidae): postura de cápsulas en el laboratorio y la naturaleza. *Biología Pesquera*, Chile 12: 91 - 97.
- CASTILLA, J.C. and J. CANCINO. 1976. Spawning behaviour and egg capsules of *Concholepas concholepas* (Mollusca : Gastropoda : Muricidae) *Marine Biology* 37 : 255 - 263.
- CASTILLA, J.C. y J. CANCINO. 1979. Principales depredadores de *Concholepas concholepas* (Mollusca : Gastropoda : Muricidae) y observaciones preliminares sobre mecanismos conductuales de escape y defensa. *Biología Pesquera*, Chile 12: 115 - 123
- CASTILLA, J.C.; CH. GUIADO; J. CANCINO. 1979. Aspectos ecológicos y conductuales relacionados con la alimentación de *Concholepas concholepas* (Mollusca : Gastropoda : Muricidae). *Biología Pesquera*, Chile 12: 99 - 114
- DUBOIS, R.; J.C. CASTILLA; R. CACCIOLATTO. Sublittoral observations of behaviour in the Chilean "loco" *Concholepas concholepas* (Mollusca : Gastropoda Muricidae). *Veliger* (en prensa).
- HASTING, J.W. and B.M. SWEENEY. 1958. A persistent diurnal rhythm of luminiscence in *Gonyaulax Polyedra*. *Biological Bulletin of the Marine Biological Laboratory, Woods Hole* 115 (3) : 440 - 458.
- KENNY, R. 1977. Growth studies of the tropical limpet *Acmaea antillarum*. *Marine Biology* 39 (2) : 161 - 170.
- NAYLOR, E. 1958. Tidal and diurnal rhythms of locomotory activity of *Carcinus maenas* (L). *Journal of Experimental Biology* 25 (3) : 602 - 610.
- NEVILLE, A.C. 1967. Daily growth layers in animals and plants. *Biological Review* 42 (3) : 421 - 441.
- PHILLIPS, W.D. 1977. Activity of the gastropod mollusk *Olivella biplicata* in response to a natural light/dark cycle. *Veliger* 20 (2) : 137 - 143.