

PRINCIPALES DEPRADADORES DE *CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS*  
(MOLLUSCA : GASTROPODA : MURICIDAE)  
Y OBSERVACIONES PRELIMINARES  
SOBRE MECANISMOS CONDUCTUALES DE ESCAPE Y DEFENSA

J.C. Castilla y J. Cancino \*

RESUMEN

*Concholepas concholepas* (Bruguière), loco, es depredado en la costa central de Chile por numerosas especies de invertebrados y vertebrados marinos. Se tienen evidencias directas de depredación en las poblaciones intermareales y sublitorales de loco por parte de los asteroideos *Meyenaster gelatinosus* y *Heliaster helianthus*; de los crustáceos *Homalaspis plana* y *Cancer plebejus*; de las aves *Larus dominicanus* y *Haematopus ater* y de los mamíferos *Lutra felina* y *Otaria flavescens*.

*C. concholepas* muestra 5 conductas de escape y/o defensa frente a sus depredadores: 1. Fuerte adhesión al sustrato ante estímulos mecánicos y químicos provenientes de asteroideos; 2. Adhesión al sustrato (1ª fase) y desprendimiento (2ª fase), ante estímulos mecánicos; 3. Desprendimiento espontáneo, en poblaciones sublitorales, ante la presencia de buzos; 4. Elevación y rotación de la concha en presencia de *M. gelatinosus*; y 5. Fuga frente a *H. helianthus*. Esta última conducta sólo la presentan locos de tamaños pequeños, menores de ca. 40 mm longitud máxima de peristoma.

MAIN PREDATORS OF *CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS*  
(MOLLUSCA : GASTROPODA : MURICIDAE)  
AND PRELIMINARY OBSERVATIONS  
ABOUT BEHAVIOURAL MECHANISMS OF ESCAPE AND DEFENSE

ABSTRACT

Several species of marine invertebrates and vertebrates prey upon the muricid *Concholepas concholepas* (Bruguière). Our evidence shows predation on intertidal and subtidal populations of *C. concholepas* by: asteroids: *Meyenaster gelatinosus* and *Heliaster helianthus*; crustaceans: *Homalaspis plana* and *Cancer plebejus*; birds: *Larus dominicanus* and *Haematopus ater* and mammals: *Lutra felina* and *Otaria flavescens*.

*C. concholepas* shows five kinds of escape and/or defensive response when confronted with its predators: 1. Clamp down on the substratum (under mechanical or asteroids chemical stimulus). 2. Clamp down (1st. phase) and falling down (2nd. phase), under mechanical stimulus. 3. Spontaneous falling down, under divers presence. 4. Rising and spinning of the shell, when confronted to *M. gelatinosus*. 5. Running escape, which is shown only by small intertidal individuals (ca. < 40 mm.) when confronted to adult *H. helianthus*.

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



## INTRODUCCION

*Concholepas concholepas* (Bruguière) conocido en Chile como loco, es un carnívoro que se alimenta fundamentalmente de invertebrados filtradores, i.e. cirripedios, tunicados, bivalvos (Castilla y Cancino, 1976; Castilla *et al.*, 1979). A su vez este carnívoro es depredado activamente por el hombre y por vertebrados e invertebrados marinos (Viviani, 1975; Dayton *et al.*, 1977; Castilla y Bahamondes, 1979; DuBois *et al.*, en prensa; Bahamondes y Castilla, *in litteris*; Castilla, *in litteris*).

Es conocido que los moluscos gastrópodos presentan diversas conductas de escape frente a los asteroídeos por los que son depredados (Hoffman, 1930; Bullock, 1953; Kohn, 1961; Feder, 1963; Margolin, 1964; Montgomery, 1967; Mauzey *et al.*, 1968; Dayton *et al.*, 1977). Recientemente se han

encontrado en gastrópodos respuestas de escape inducidas por gastrópodos carnívoros (Clark, 1958; Robertson, 1961; Peters, 1964; Gonor, 1965 y 1966; Kohn y Waters, 1966) y en especies caníbales la respuesta de escape puede manifestarse incluso frente a individuos de la misma especie (Snyder y Snyder, 1971). Las únicas referencias existentes en la literatura en relación al comportamiento de *C. concholepas* frente a sus depredadores corresponden a Viviani (1975); Dayton *et al.* (1977) y DuBois *et al.* (en prensa). Los dos primeros autores se refieren a experimentos en pozas intermareales y el último a las poblaciones sublitorales de loco.

Este trabajo resume la información sobre los principales depredadores del loco en poblaciones intermareales y sublitorales y describe observaciones sobre sus conductas de escape.

## MATERIALES Y METODOS

Las observaciones de depredadores y conductas de escape del loco en poblaciones intermareales fueron realizadas durante los años 1976 y 1977, en las localidades de Los Molles: 32°15' S.; 71°33' W., Caleta Hornos: 29°37' S.; 71°20' W. y Punta El Lacho: 33°30' S.; 71°38' W. Las observaciones sublitorales, realizadas por buceo autónomo, provienen de Bahía La Herradura (Coquimbo) : 29°58' S.; 71°22' W. y Caleta Hornos. La determinación del porcentaje de locos que se desprende después de un estímulo mecánico, fue realizada en Los Molles (diciembre 1977) golpeando el ápice de la concha del loco con un "chope", herramienta de hierro usada para desprender locos.

El comportamiento de *C. concholepas* frente al sol de mar *Heliaster helianthus* (Lamarck) fue observado en plataformas rocosas (45° - 70° de inclinación) de pozas intermareales, con y sin renovación constante de agua, durante marea baja en

Punta El Lacho (marzo 1978). Los locos fueron recolectados en la zona intermareal bajo piedras y grietas, momentos antes del experimento. Cinco minutos después que los locos fueron situados sobre el sustrato elegido, se colocaron dos *H. helianthus* (250 - 300 mm de diámetro) frente a cada grupo experimental de 6 a 7 locos, midiendo - después de 10 minutos - la distancia recorrida por cada loco. Simultáneamente se realizaron controles con grupos de locos sin la presencia de *H. helianthus*. Se totalizaron 67 réplicas experimentales y controles con locos entre 9 y 84.3 mm de longitud máxima de peristoma.

Las observaciones en Santiago se realizaron con locos mantenidos en acuarios de vidrio en un laboratorio con agua de mar recirculada como el descrito por Castilla y Cancino (1976). Los tamaños de *C. concholepas* mencionados en el texto se refieren a la longitud máxima del peristoma, medida desde el borde más externo del canal sifonal.

## RESULTADOS

### A. DEPREDADORES

Las observaciones directas de los autores, y las debidamente documentadas en la literatura,

indican a las siguientes especies como depredadores del loco en poblaciones naturales intermareales y sublitorales:

1. *Lutra felina* (Molina). Mamífero marino-te-

restre conocido con los nombres comunes de chungungo, nutria de mar o chinchimen; depreda poblaciones intermareales de loco o poblaciones localizadas en el cinturón de *Lessonia nigrescens* (Bory) o sublitorales (zona inmediatamente por debajo del cinturón de *L. nigrescens*).

Castilla y Bahamondes (1979) estudiaron los restos de conchas en madrigueras litorales de chungungo, estableciendo que para la zona de Los Molles la depredación se centra en locos de 22.4 a 110 mm, con una media de 75.7 mm. Conchas encontradas en madrigueras de la localidad de Yerbas Buenas: 29°32' S.; 71°15' W. mostraron una media de 46 mm. *C. concholepas* representa el 39.84% de las conchas encontradas en las madrigueras de Los Molles y sólo el 15.38% en las de Yerbas Buenas.

2. Aves marinas. Al menos 2 especies de aves marinas. *Larus dominicanus* Lichtenstein (gaviota común) y *Haematopus ater* Vieillot y Oudart (pilpilén) depredan poblaciones intermareales de *C. concholepas*. Bahamondes y Castilla (*in litteris*) han estudiado restos de conchales en roqueríos altos (20 m sobre el nivel del mar) que sirven de posaderos y comederos de las mencionadas aves. Los resultados indican que *C. concholepas*, junto a otros moluscos marinos intermareales, son depredados por dichas aves; el tamaño promedio de las conchas de loco encontradas es de 48.3 mm ( $s = 9.3$ ). *C. concholepas* representa ca. el 24% del total de conchas encontradas en los posaderos o comederos de estas aves.

3. Asteroídeos. Dos especies de estrellas de mar. *Meyenaster gelatinosus* (Meyen) y *H. helianthus* han sido observadas depredando sobre *C. concholepas*. La primera lo hace principalmente en poblaciones sublitorales (Dayton *et al.*, 1977; DuBois *et al.*, en prensa) y la segunda, en poblaciones intermareales (Castilla, *in litteris*). Ambas especies montan sobre el loco envolviéndolo completamente y venciendo su adhesión al sustrato. Acto seguido estos asteroídeos lo manipulan con el fin de aplicar sus cavidades bucales contra el pie del molusco, produciéndose así la digestión de las partes blandas. En 250 observaciones sobre presas consumidas por *H. helianthus*, sólo en dos oportunidades lo hemos encontrado depredando *C. concholepas*. En ambas ocasiones la observación fue realizada en la zona intermareal con marea baja y los locos estaban en

un avanzado estado de digestión (Los Molles, 23 y 24 de octubre 1976; *H. helianthus* de 190 y 210 mm de diámetro; locos de 60 y 100 mm respectivamente). Dayton *et al.* (1977), en un estudio de la estrella *M. gelatinosus* en el sublitoral entre Montemar (Valparaíso) y Golfo Corcovado (Aysén), encontraron 434 de estas estrellas ingiriendo alimento; sólo 6 fueron observadas depredando *C. concholepas* (1.38%).

4. Crustáceos. Las jaibas *Homalaspis plana* (Milne Edwards) (jaiba mora) y *Cancer plebejus* Poepig (jaiba reina) han sido observadas en el sublitoral en proceso de devorar locos. No hay evidencia directa si esos locos se habían desprendido de las rocas (Véase mecanismo de escape más adelante), estaban en malas condiciones fisiológicas o fueron activamente desprendidos por las jaibas. El camarón *Rhynchocinetes typus* Milne Edwards ha sido también observado depredando locos almacenados en "chinguillos" en Bahía La Herradura y Caleta Hornos.

5. Otros. En una oportunidad se encontró evidencia de canibalismo en *C. concholepas* en la naturaleza (Castilla *et al.*, 1979). El canibalismo ha sido observado también en el laboratorio e inducido experimentalmente hambreado locos.

No conocemos evidencias directas de que otros invertebrados depreden locos; pero es posible que caracoles como *Crassilabrum crassilabrum* (Sowerby) y *Acanthina* sp. consuman ejemplares pequeños de *C. concholepas* en la zona intermareal.

Entre los vertebrados, Viviani (1975) menciona como depredadores del loco a dos peces: *Pimelotopon maculatus* (Pérez) (pejeperro) y *Sicyases sanguineus* Müller y Troschel (pejesapo). Análisis de contenidos estomacales de numerosos ejemplares de esta última especie, capturados en el intermareal de Los Molles, no mostraron la presencia de locos en la dieta (Cancino y Castilla, en preparación). Paine (1978) analizó contenidos estomacales de 48 pejesapos y sólo en uno de ellos encontró cápsulas de huevos de loco. Es posible que poblaciones sublitorales de pejesapo depreden locos.

*C. concholepas* ha sido encontrado en contenidos estomacales de *Otaria flavescens* Shaw (Lobo marino común) (Aguayo y Maturana, 1973).

#### B. MECANISMOS DE DEFENSA O ESCAPE.

Los mecanismos conductuales de defensa o

los escape detectados en *C. concholepas* son de 5 tipos (ver Figura 1):

1. Adhesión al sustrato. A pesar de que no existen mediciones sobre el particular, la adhesión del pie al sustrato duro, liso o con irregularidades, es poderosa. Una vez que el animal recibe un estímulo mecánico sobre su concha o pie se adhiere firmemente al sustrato, resultando muy difícil desprenderlo. Para ello es necesario utilizar "chopes". No se conoce con exactitud el mecanismo

de escape detectados en *C. concholepas* son de 5 tipos (ver Figura 1):

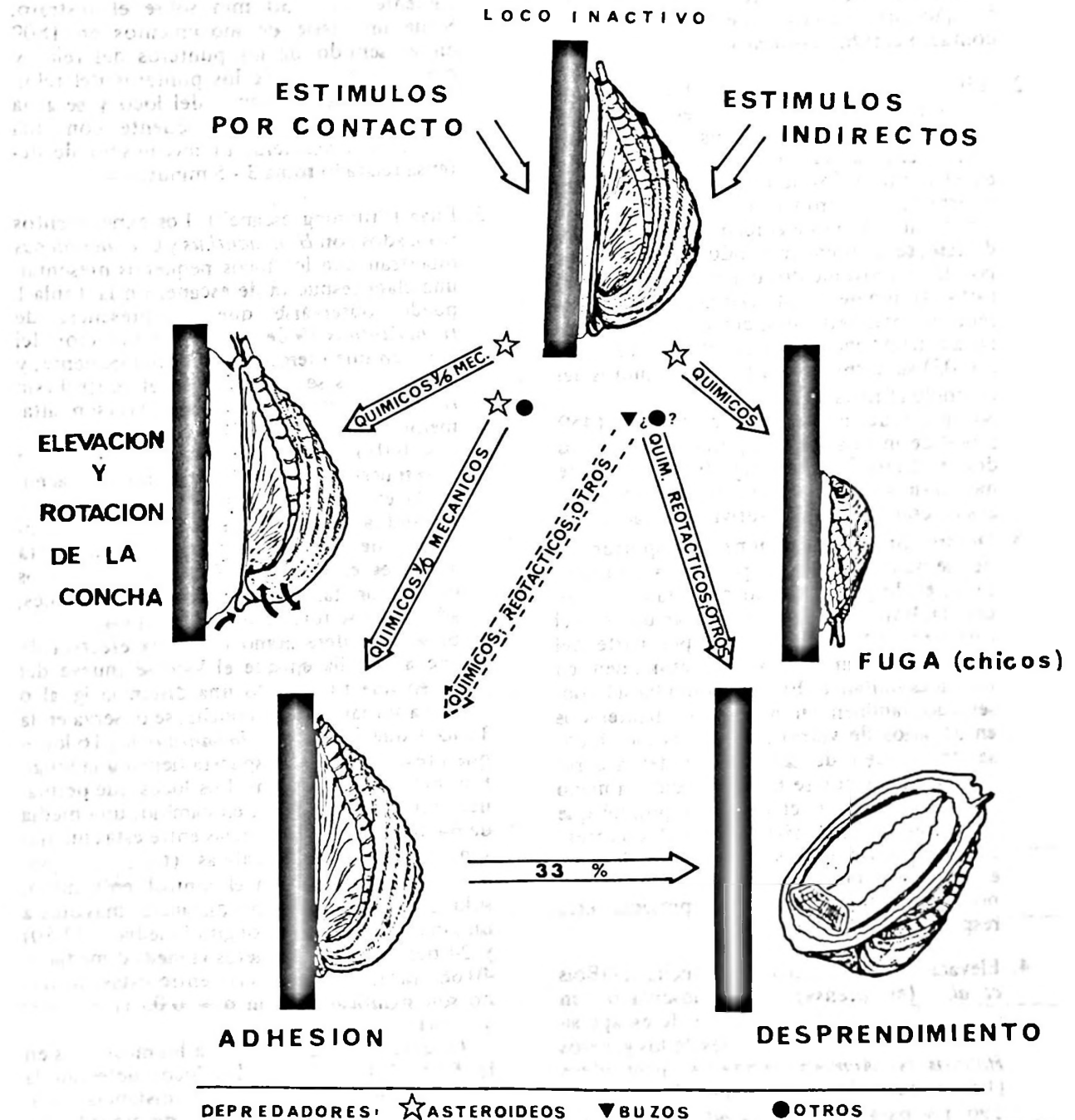


Fig. 1 *Concholepas concholepas*. Mecanismos conductuales de escape frente a estímulos directos (por contacto) o indirectos (a distancia) provenientes de sus principales depredadores.

de adhesión, pero es posible que se trate de mecanismos similares al de otros gastrópodos (Hyman, 1967), esto es, la utilización de sistemas de vacío entre el pie muscular y el sustrato. Este mecanismo de defensa de *C. concholepas* ha sido observado por Dayton *et al.* (1977) frente a *M. gelatinosus* en experimentos en pozas intermareales, y por nosotros en locos mayores de 40 - 50 mm de tamaño que se ponen experimentalmente en contacto con *H. helianthus*.

2. Adhesión y desprendimiento. Los estímulos mecánicos sobre la concha del loco hacen que éste se adhiera, en una primera fase, fuertemente al sustrato, como fue descrito en el punto 1 (Adhesión). Pero en la zona intermareal - y probablemente también en el sublitoral - algunos ejemplares, en una segunda fase, se desprenden siendo arrastrados por las olas o movimientos del agua. De 63 locos (40 - 70 mm de longitud) ubicados sobre paredes rocosas verticales, cuya concha fue tocada con un "chope", ca. el 33% ( $\pm 12.7\%$ ,  $\alpha 0.05$ ) se desprendió a los 2 - 3 minutos del estímulo (Figura 1).

Sobre paredes no totalmente verticales (45° a 60° de inclinación), el porcentaje de locos desprendidos fue muy bajo (0 - 5%). Este mecanismo ha sido observado también en locos en condiciones de cautividad en acuarios.

3. Desprendimiento. En numerosas oportunidades se ha observado, en poblaciones sublitorales, el desprendimiento espontáneo de locos. DuBois *et al.* (en prensa) han descrito el caso. Sin estímulo aparente por parte del buzo, varios individuos se desprenden en forma espontánea. El mecanismo ha sido observado también en individuos mantenidos en acuarios de vidrio en Santiago; los locos se desprenden de las paredes del acuario poco después que se ha introducido la mano del observador en el agua. Es posible que mecanismos quimiotácticos, visuales o receptores de movimientos o corrientes de agua estén involucrados. No se ha evaluado qué porcentaje de la población presenta esta respuesta.

4. Elevación y rotación de la concha. DuBois *et al.* (en prensa) han observado en *C. concholepas* un mecanismo de escape similar al descrito para especies de los géneros *Haliotis* y *Acmaea* frente a asteroideos (Feder, 1963; Margolin, 1964; Montgomery, 1967) y para *Melagraphia althiops* frente a *Lepsia haustrum* (Clark, 1958). Las observa-

ciones de DuBois *et al.* (en prensa) están basadas en el ataque de *M. gelatinosus* a locos en el sublitoral. La estrella monta al loco enfrentando con su cavidad bucal el ápice de la concha. *C. concholepas* no presenta ninguna actividad durante el proceso de montaje. Luego que la estrella está adherida sobre el loco, éste levanta su concha bruscamente 20 - 30 mm sobre el sustrato. Sigue una serie de movimientos en 180° en el sentido de los punteros del reloj y contra el sentido de los punteros del reloj. La estrella se desprende del loco y se aleja sin que actualmente se cuente con una explicación valedera. El mecanismo de defensa relatado toma 3 - 5 minutos.

5. Fuga ("running escape"). Los experimentos realizados con *H. helianthus* y *C. concholepas* muestran que los locos pequeños presentan una clara respuesta de escape. En la Tabla 1 puede observarse que en presencia de *H. helianthus* 19 de 26 locos se movieron del lugar en que fueron puestos originalmente, y sólo 4 locos se movieron en el control (sin *H. helianthus*). Estas diferencias son altamente significativas ( $\chi^2_{obs} = 16.65$ ;  $\delta = 1$ ;  $P < 0.01$ ). La Tabla 1 muestra además que la respuesta de escape es mucho más acentuada en los locos menores de 43 mm, observándose durante el período de experimentación, de 10 min, desplazamiento de hasta 17 veces el largo de la concha. Los locos de mayor tamaño permanecen inmóviles, adhiriéndose fuertemente al sustrato.

Si se considera como respuesta efectiva de escape a aquella en que el loco se mueve del lugar en que fue puesto una distancia igual o mayor a un largo de su concha, se observa en la Tabla 1 que frente a *H. helianthus* los 16 locos que presentaron esta respuesta tienen una longitud media de 22.86 mm. Los locos que permanecieron quietos tienen, en cambio, una media de 64.40 mm. Las diferencias entre estas medias son altamente significativas ( $t_{obs} = 7.69$ ;  $\delta = 24$ ;  $P < 0.01$ ). En el control, en cambio, sólo 2 locos se movieron distancias mayores a un largo de su concha (longitud media = 32,50) y 24 permanecieron quietos (longitud media = 40.68 mm); las diferencias entre estas medias no son significativas con  $\alpha = 0.05$  ( $t = 0.47$ ;  $\delta = 24$ ).

Observaciones adicionales a las mostradas en la Tabla 1 indican que los locos detectan la presencia de *H. helianthus* a una distancia máxima de 80 - 100 mm. La fuga no ocurre si los locos se encuentran protegidos en grietas.

TABLA 1

*CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS.*  
 DESPLAZAMIENTOS (RUNNING ESCAPE) EN POZAS INTERMAREALES  
 EN PRESENCIA (= EXPERIMENTO) Y EN AUSENCIA (= CONTROL) DEL  
 DEPREDADOR *HELIASTER HELIANTHUS*. PUNTA EL LACHO, MARZO 1978  
 (\*) = desplazamiento efectivo del loco de una distancia igual o mayor a un largo de su concha.

EXPERIMENTO			CONTROL	
Nº de réplicas	Longitud loco (mm)	Movimiento (Nº veces longitud concha)	Longitud loco (mm)	Movimiento (Nº veces longitud concha)
4	9.0	15.41	15.2	0.00
3	13.1	11.20	15.2	0.00
4	15.2	14.25	18.3	0.00
1	15.3	17.43	18.0	0.00
4	18.3	7.58	25.9	0.51
3	18.7	14.26	18.3	0.00
2	21.6	13.89	18.2	0.00
3	23.1	5.77	25.9	0.51
2	24.6	11.38	24.6	4.07
1	24.8	9.41	25.0	0.00
4	25.9	8.03	27.0	0.00
3	26.0	12.82	27.0	0.00
1	26.4	10.86	29.3	0.00
4	27.0	9.31	37.4	0.00
2	33.5	5.97	33.5	0.00
3	38.1	0.17	37.4	0.00
1	38.7	0.00	38.7	0.00
2	43.3	4.16	40.4	3.95
3	46.9	0.00	49.5	0.00
4	49.5	0.53	49.5	0.00
1	67.2	0.00	65.7	0.00
2	74.4	0.00	71.2	0.00
4	80.0	0.00	80.0	0.00
3	81.1	0.00	80.0	0.00
1	83.8	0.88	83.0	0.00
2	84.3	0.00	87.0	0.00
<b>TOTAL</b>	n = 26 x = 38.84 (s = 24.24)		n = 26 x = 40.05 (s = 23.30)	
<b>Desplazamiento efectivo (*)</b>	n = 16 x = 22.86 (s = 8.28)		n = 2 x = 32.50 (s = 11.17)	
<b>Quietos</b>	n = 10 x = 64.40 (s = 19.10)		n = 24 x = 40.68 (s = 24.07)	

## DISCUSION

Las observaciones directas indican que *C. concholepas* forman parte de la dieta de numerosas especies de vertebrados (aves, mamíferos y peces) e invertebrados marinos (asteroideos, crustáceos y moluscos). No existen estudios que hayan evaluado el aporte energético de *C. concholepas* en la dieta de estas especies. Las únicas evidencias disponibles sobre la importancia de *C. concholepas* en dichas dietas provienen de Dayton *et al.* (1977); Castilla y Bahamondes (1979) y en Bahamondes y Castilla (*in litteris*). El primer autor ha encontrado 1.380/o de 434 *M. gelatinosus* depredando locos. En conchales ubicados en posaderos de aves estudiados en Los Molles, el 240/o de las conchas eran de locos, y entre el 39.80/o y el 15.40/o de las conchas encontradas en madrigueras litorales de *L. felina* corresponden a *C. concholepas*. Estas últimas dos evidencias son poco concluyentes, ya que las aves y *L. felina* no consumen su alimento solamente en sus posaderos o madrigueras litorales y consumen además organismos desprovistos de conchas. Los datos disponibles indican que el canibalismo y la depredación de *C. concholepas* por *H. helianthus*, *S. sanguineus*, *P. purpuratus* y *O. flavescens* son infrecuentes.

*C. concholepas*, como otros gastrópodos responde a la presencia de sus depredadores detectándolos a distancia y/o por contacto. El desprendimiento espontáneo observado ante la presencia de buzos, probablemente ocurre también ante la presencia de depredadores naturales (asteroideos, chungungo, lobo de mar, peces). Se desconoce qué receptores están involucrados en la detección a distancia, pero probablemente se trata, como en otros gastrópodos (Charles, 1966), de quimiorreceptores, detectores de corrientes o visuales. *C. concholepas* posee un poderoso pie muscular con el que se adhiere firmemente al sustrato; la adhesión parece ser la respuesta más común frente a estímulos mecánicos sobre la concha o el pie y aún frente a estímulos químicos provenientes de sus depredadores. La respuesta más generalizada entre los gastrópodos frente a sus depredadores, sean éstos asteroideos (ver Bullock, 1953; Kohn, 1961; Feder, 1963 o Dayton *et al.*, 1977) es la de fuga ("running escape"); esto implica aumento de la velocidad de desplazamiento en presencia del depredador y elección de la dirección del movimiento a fin de alejarse de él. En *C. concholepas* se ha detectado esta conducta frente a *H. helianthus*, pero en ejemplares pequeños, menores de 40 - 50 mm, que no se encuentran refugiados en grietas o cuevas pe-

queñas. Los locos de tamaño mayor recurren a la firme adhesión al sustrato. No se conoce si los locos pequeños responden en forma similar ante la presencia de *M. gelatinosus*.

La conducta de *C. concholepas* de elevación y rotación de la concha en 180°, descrita por DuBois *et al.* (en prensa) para locos sublitorales, recuerda lo descrito por Feder (1963) y Montgomery (1967) para *Haliotis cracheridii*, *H. rufescens* y *H. assimilis* frente a asteroideos; pero en todos los casos *Haliotis* spp. se aleja de la estrella, lo cual no ocurre con *C. concholepas*. La elevación de la concha, pero sin rotación en 180°, ha sido observada para numerosas especies del género *Acmaea* (Feder, 1963; Margolin, 1964); en *Acmaea* spp. esta conducta es también acompañada de fuga. Elevación y rotación de la concha, acompañada de fuga, ha sido observada en *Melagraphia althiops* frente a un gastrópodo carnívoro (Clark, 1958).

Además de las conductas y mecanismos de escape discutidos, *C. concholepas* presenta una clara conducta deambulatoria nocturna y preferencia por grietas y hendiduras. Estas conductas han sido comunicadas por DuBois *et al.* (en prensa) y deben contribuir a proporcionar refugio espacial y diurno en relación con algunos depredadores de la especie, especialmente vertebrados marinos. No se cuenta con evidencias suficientes sobre el refugio o escape por tamaño del loco respecto de sus depredadores. Aparentemente, este refugio no existe frente a *M. gelatinosus* (Dayton *et al.*, 1977), ni tampoco frente a *H. helianthus*, ya que hemos observado a este sol de mar depredando locos de los tamaños máximos encontrados en el intermareal y/o cinturón de *L. nigrescens*, ca. 100 mm de longitud máxima de peristoma.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad Católica de Chile, Dirección de Investigación, a través del Proyecto 42/76. Nuestros agradecimientos al personal técnico del Laboratorio de Zoología, señores Eduardo Nealler, Daniel Moraga y Hernán Castillo por la valiosa cooperación en el trabajo de terreno. Fundación Chile hizo posible la presentación de este trabajo en el Simposio sobre *Concholepas concholepas*, Montemar, Chile.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUAYO, A. y R. MATURANA. 1973. Presencia del lobo marino común (*Otaria flavescens*) en el litoral chileno. *Biología Pesquera*, Chile 6 : 45 - 75.
- BULLOCK, T.H. 1953. Predator recognition and escape responses of some intertidal gastropods in presence of starfish. *Behaviour* 5 (2) : 130 - 140.
- CASTILLA, J.C. e I. BAHAMONDES. 1979. Observaciones conductuales y ecológicas en *Lutra felina* (Carnivora: Mustelidae) en las zonas Central y Centro-Norte de Chile. *Archivos de Biología y Medicina Experimental* 12 : 119 - 132.
- 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.; CH. GUISSADO; J. CANCINO. 1979. Aspectos ecológicos y conductuales relacionados con la alimentación de *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). *Biología Pesquera*, Chile 12: 99 - 114.
- CHARLES, G.H. 1966. Sense organs (less Cephalopods). En "Physiology of Mollusca" 2 : 455 - 521. K.M. Wilbur and C.M. Yonge (eds.), Academic Press, New York.
- CLARK, W.C. 1958. Escape responses of herbivorous gastropods. *Nature*, London 181 (4602) : 137 - 138.
- DAYTON, P.K.; R.J. ROSENTHAL; L.C. MAHEN; T. ANTEZANA. 1977. Population structure and foraging biology of the predaceous Chilean a steroid *Meyenaster gelatinosus* and the escape biology of its prey. *Marine Biology* 39 : 361 - 370.
- DUBOIS, R.; J.C. CASTILLA; R. CACCIOLATTO. Sublitoral observations of behaviour in the Chilean "loco" *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). *Veliger* (en prensa)
- FEDER, H.M. 1963. Gastropods defensive response and their effectiveness in reducing predation by starfishes. *Ecology* 44 (3) : 505 - 512.
- GONOR, J.J. 1965. Predator-prey reactions between two marine prosobranch gastropods. *Veliger* 7 : 228 - 232.
- GONOR, J.J. 1966. Escape response of North Borneo strombid gastropods elicited by the predatory prosobranchs *Aulica vesperilio* and *Conus marmoreus*. *Veliger* 8 (4) : 226 - 230.
- HOFMANN, H. 1930. Über den Fluchtreflex bei *Nassa*. *Zeitschrift für Vergleichende Physiologie* 11 : 662 - 688.
- HYMAN, L.H. 1967. *The Invertebrates* : Vol. 6, Mollusca I, 792 pp. MacGraw Hill Book Co., New York.
- KOHN, A.J. 1961. Chemoreception in gastropod molluscs. *American Zoologist* 1 : 291 - 308.
- KOHN, A.J. and V. WATERS. 1966. Escape response of three herbivorous gastropods to the predatory gastropod *Conus textile*. *Animal Behaviour* 14 : 340 - 345.
- MARGOLIN, A.S. 1964. A running response of *Acmaea* to seastars. *Ecology* 45 : 191 - 193.
- MAUZEY, K.P.; CH. BIRKELAND; P.K. DAYTON. 1968. Feeding behaviour of asteroids and escape responses of their prey in the Puget Sound Region. *Ecology* 49 (4) : 603 - 619.
- MONTGOMERY, D.H. 1967. Response of two Haliotid Gastropods (Mollusca), *Haliotis assimilis* and *Haliotis rufescens*, to the Forcipulate Asteroids (Echinodermata), *Pycnopodia helianthoides* and *Pisaster ochraceus*. *Veliger* 9 (4) : 359 - 368.
- PAINE, R.T. 1978. *Sicyases sanguineus* a unique trophic generalist from the Chilean intertidal zone. *Copeia* 1 : 75 - 81.
- PETERS, R.L. 1964. Function of the cephalic tentacles in *Littorina planaxis* Philippi (Gastropoda: Prosobranchia). *Veliger* 7 : 143 - 148.
- ROBERTSON, R. 1961. The feeding of *Strombus* and related herbivorous marine gastropods, with a review and field observations. *Notulae Naturae* 343 : 1 - 9.
- SNIDER, N.F. and H.A. SNIDER. 1971. Pheromone-mediated behaviour of *Fasciolaria tulipa*. *Animal Behaviour* 19 : 257 - 268.
- VIVIANI, C.A. 1975. Las comunidades marinas litorales en el Norte Grande de Chile. *Publicación Ocasional Laboratorio de Ecología Marina*, Iquique. 196 pp.

