

This article was downloaded by: [East Carolina University]

On: 21 October 2013, At: 11:46

Publisher: Taylor & Francis

Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954

Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



## Studies on Neotropical Fauna and Environment

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/nnfe20>

### Actividad locomotriz de *Orchestoidea tuberculata* (Amphipoda, Talitridae) sobre la superficie de una playa arenosa del Sur de Chile (Mehuín, Provincia de Valdivia)

E. Jaramillo <sup>a</sup>, W. Stotz <sup>a</sup>, C. Bertrán <sup>a</sup>, J. Navarro <sup>a</sup>,  
C. Román <sup>a</sup> & C. Varela <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Zoología Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

Published online: 21 Nov 2008.

To cite this article: E. Jaramillo, W. Stotz, C. Bertrán, J. Navarro, C. Román & C. Varela (1980) Actividad locomotriz de *Orchestoidea tuberculata* (Amphipoda, Talitridae) sobre la superficie de una playa arenosa del Sur de Chile (Mehuín, Provincia de Valdivia), *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 15:1, 9-33

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/01650528009360561>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any

losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

**Actividad locomotriz de *Orchestoidea tuberculata*  
(Amphipoda, Talitridae) sobre la superficie de una playa  
arenosa del Sur de Chile (Mehuín, Provincia de Valdivia)**

E. JARAMILLO, W. STOTZ, C. BERTRÁN, J. NAVARRO,  
C. ROMÁN y C. VARELA  
(Valdivia, Chile)

(recibido enero 1977)

**ABSTRACT**

**Locomotor Activity of *Orchestoidea tuberculata* (Amphipoda, Talitridae) on the Surface of a Sandy Beach of Southern Chile (Mehuín, Valdivia Province)**

With the purpose to know the diurnal and nocturnal activity of *O. tuberculata* on the surface of a sandy beach of Southern Chile (Mehuín, Valdivia Province), 26 hours samples were made in the 1974 spring and 1975 summer and winter. Activity was measured by traps placed on transections between the cliff that limits posteriorly the beach and the low tide level. Each two hours the captured animals were taken and counted. Adults showed activity preferably in night hours, sub-adults in sunset and night hours and youngs during the 24 hours dayrearest activity was registered in the summer samples and lowest in the winter samples.

Nocturnal activity is interpreted as a means to avoid predators (littoral birds). This interpretation is applied preferably to adults. Also environmental condition (temperature, humidity) would have influence on the differences in activity between day and night. Differences between seasonal samples are interpreted in relation to the beach dynamical factors and to environmental factors.

**INTRODUCCION**

Los crustáceos están entre los organismos macroscópicos más representativos de las playas de arena. Los niveles superiores de la zona intermareal de estos biotopos están habitados principalmente por dos tipos de crustáceos; jaibas del género *Ocypode* y anfípodos de la familia Talitridae (Dahl, 1952). Según este autor, estos animales son preferentemente nocturnos en sus hábitos, siendo esta tendencia a la actividad nocturna menos marcada en *Ocypode*.

La actividad nocturna de los talitridos ha sido estudiada en varias partes del mundo. Williamson (1954) señala que a *Talitrus saltator* normalmente se le encuentra enterrado en el día, pero en la noche vaga por la playa. Bowers

(1964) estudió en playas de California la historia natural de *Orchestoidea corniculata* y *Orchestoidea californiana* analizando ahí los hábitos nocturnos de estas especies. Ruppell (1967) trabajó con la macrofauna de playas arenosas de Alemania (Mar Báltico y Mar del Norte) y discute la actividad nocturna de *Orchestoidea platensis*. Craig (1973) analiza en playas de California del Sur, la orientación de *Orchestoidea corniculata* cuando ésta emerge de la arena en su actividad nocturna.

En los niveles superiores y medios de la zona intermareal, así como en la zona supralitoral de las playas arenosas de Mehuín (39°2'S) habita *Orchestoidea tuberculata*. Duarte (1974) estudió la actividad trófica de este talitrido y señala que sus resultados son coincidentes con las observaciones de Craig (1973) en *Orchestoidea corniculata*, quien señala que la actividad se inicia durante el crepúsculo y decae en el amanecer, siendo los juveniles los primeros en aflorar a la superficie y los últimos en enterrarse.

Duarte (1974) menciona que *Orchestoidea tuberculata* es quizás el más importante de los organismos limpiadores de la playa y que tiene hábitos nocturnos. La actividad de este talitrido no ha sido estudiada en detalle. El objetivo de este trabajo es estudiar y cuantificar la actividad diurna y nocturna de este anfípodo y verificar los posibles cambios de ella en distintas épocas del año. En este estudio consideramos como actividad de *Orchestoidea tuberculata*, la actividad locomotriz sobre la superficie de la playa.

### DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La Bahía de Maiquillahue (Provincia de Valdivia, Fig. 1) limita por el Norte con Punta Ronca (39°23'S, 73°14'W) y por el Sur con Punta Maiquillahue (39°27'S, 73°16'W). Ambas son prolongaciones de la cadena montañosa costera (basamento Pre-Paleozoico) de aproximadamente 178 y 123 m de altura respectivamente, que caen abruptamente al mar. Frente a Punta Maiquillahue y separada de esta por un canal de aproximadamente 300 m de ancho, se encuentra ubicada la isla del mismo nombre.

En esta bahía se localiza la playa donde se realizaron los estudios, la cual se denomina Playa Universitaria. Esta se ubica en la localidad de Mehuín (39°26'S, 73°13'W), aproximadamente 78 km al Noroeste de la ciudad de Valdivia.

La Playa Universitaria ocupa una extensión aproximada de 300 m y un ancho que varía entre 30 y 50 m. Está limitada en su parte posterior por un farallón que se levanta hasta una altura aproximada de 7-12 m sobre el nivel de la misma. Este farallón está constituido principalmente por guijarros y bloques de piedra.laja (esquistos micáceos) entre los cuales habita una fauna de artrópodos muy variada. Entre sus representantes más abundantes destacan los isópodos *Lygia sp.* y *Porcellio sp.* (Oniscoidea), además del anfípodo *Orchestia chiliensis* (Talitridae). Integran además esta comunidad arañas,

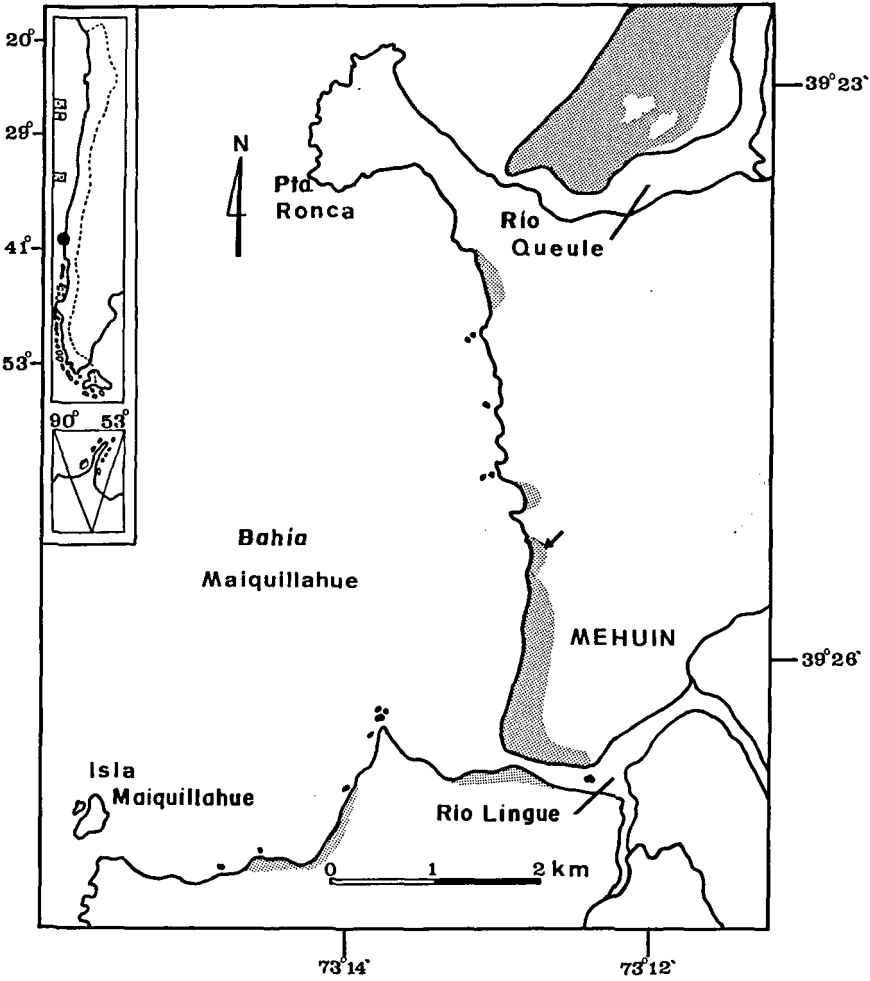


Fig. 1. Ubicación de la Playa Universitaria (marcada con una flecha) en Mehuín, Bahía de Maiquillahue. Las zonas achuradas representan playas de arena.

opiliones, colembolos, saltamontes, quilópodos y la lagartija *Liolaemus tenuis punctatissimus*.

La Playa Universitaria está fuertemente expuesta al oleaje. Las olas, con grandes temporales, arrancan del sustrato rocoso cercano al lugar de estudio especies de algas como *Macrocystis pyrifera* (Lessoniaceae) y *Durvillea antarctica* (Durvilleaceae), las que son depositadas en la playa. Estas algas forman aglomeraciones denominadas comúnmente “huirales”, entre las

cuales se observan algunos insectos como *Bledius maculipennis* (Coleoptera, Staphylinidae) y *Phalerisida maculata* (Coleoptera, Tenebrionidae), además del anfípodo *Orchestoidea tuberculata*. Estos animales achúacivmm desintegradores de estas plantas marinas. Habitualmente se observan en esta playa franjas constituídas por restos pequeños de animales y vegetales.

Durante el período de estudio se observaron en la Playa Universitaria las siguientes aves costeras: *Larus maculipennis*, *Larus pipixcan* y *Larus dominicanus* (Laridae), *Numenius phaeopus hudsonicus* y *Calidris alba* (Scolopaciidae) y *Cinclodes patagonicus chilensis* (Furnariidae).

### MATERIAL Y METODOS

Se realizaron cinco muestreos en el período comprendido entre octubre de 1974 y agosto de 1975 (12-13.X.74, 15-16.I.75, 4-5.II.75, 7-8.VI.75, y 9-10.VIII.75). Todos se efectuaron con mareas de sicigia y en períodos de luna nueva.

La actividad de *Orchestoidea tuberculata* se midió por medio de dos transecciones paralelas (separadas entre ellas por 5 m) de trampas espaciadas a intervalos de 2 m y extendidas desde los niveles inferiores del farallón de piedra laja hasta el límite del agua. Del lugar donde se ubicaron las transecciones se retiraron los restos de algas, (*Macrocystis pyrifera* y *Durvillea antarctica*). La primera trampa se ubicó en el farallón y la segunda en el límite entre éste y la playa de arena. Las trampas consistieron en frascos de vidrio de 16,5 cm de profundidad y 7,5 cm de boca, enterradas a ras con la superficie de la arena. En cada una de ellas se colocó aproximadamente 100 ml de agua de mar para prevenir que los animales capturados escaparan fuera de ella. Cada dos horas y durante 26 horas consecutivas los animales colectados en las trampas se retiraron y fijaron en formalina al 5%.

Los anfípodos capturados se dividieron en tres tamaños ( $T_1$ ,  $T_2$ , y  $T_3$ ) en base a características morfológicas tales como desarrollo de la antena 2, desarrollo y forma del pereópodo 2, ornamentación del pereón, desarrollo de las láminas incubatrices y presencia de papila testiculares. Las longitudes obtenidas para éstos estados de desarrollo se expresan en mm e indican la distancia comprendida entre el ápice del cefalón y el borde distal del telson en un animal estirado. Esto permitió comparar la actividad de los diferentes estados de desarrollo de la población de *O. tuberculata*.

Los resultados de actividad indican el promedio de los anfípodos capturados en ambas transecciones. Se calcularon dos índices que representan el número de anfípodos colectados en relación a las trampas utilizadas para capturarlos. Uno de ellos, lo hemos denominado DF (densidad en la franja de actividad) y en su cálculo se utilizaron sólo las trampas en que habían anfípodos, es decir,

$$DF = \frac{\text{No. de anfípodos}}{\text{No. de trampas con anfípodos}}$$

El otro llamado DP (densidad en la playa) se calculó considerando todas las trampas, contuvieran o no anfípodos, es decir

$$DP = \frac{\text{No. de anfípodos}}{\text{No. total de trampas}}$$

Si ambos índices son iguales o semejantes la actividad estará distribuída en toda la playa. Mientras más diferentes sean estos índices, la actividad estará más concentrada en un área de la playa.

En cada uno de los muestreos se tomaron muestras de arena para análisis granulométricos. Estas se obtuvieron extrayendo aproximadamente los diez primeros cm de arena en el nivel superior, medio e inferior de la playa. La muestra del nivel superior se tomó en un punto correspondiente al límite entre el farallón y la arena, la del nivel inferior en la línea de marea baja y la del nivel medio en un punto situado en la mitad de la extensión entre el nivel superior e inferior. En el Instituto de Suelos Forestales de la Universidad Austral de Chile, se homogenizó la muestra, para luego destruir la materia orgánica con peróxido de hidrógeno de 124 volúmenes. Se utilizó como dispersante hexametáfosfato de sodio y vibración mecánica. El cernido se hizo en mojado a través de la siguiente serie de cedazos DIN 4188: 2, 0-1, 0-0, 2- y 0,063 mm respectivamente. Las partículas menores de 0,063 mm se analizaron con el método de la Pipeta de Kuhn.

Las temperaturas de la arena a 1 cm de profundidad se midieron con un termómetro de Mercurio con rango de -10 a 60C. Los valores de salinidad y temperatura de las aguas adyacentes al lugar de estudio se midieron con un salinómetro portátil Kahlsico. Los datos climatológicos se obtuvieron de los registros periódicos que lleva la Estación Climatológica del Instituto de Geología y Geografía de la Universidad Austral de Chile en Mehuín.

## RESULTADOS

### Condiciones físicas

Las arenas de la Playa Universitaria están constituídas principalmente por esquistos micáceos desintegrados. Los estudios granulométricos realizados en esta playa indicaron para el nivel superior un 62,6% de arena fina (0,2-0,063 mm), un 35,8% de limo grueso (0,063-0,02 mm) y un 1,3% de limo fino (0,02-0,002 mm). Para el nivel medio se obtuvo un 65,2% de arena fina, un 33,4% de limo grueso y un 1,3% de limo fino, a la vez que en el nivel inferior se encontró un 48,8% de arena fina, un 49,7% de limo grueso y un 1,4% de limo

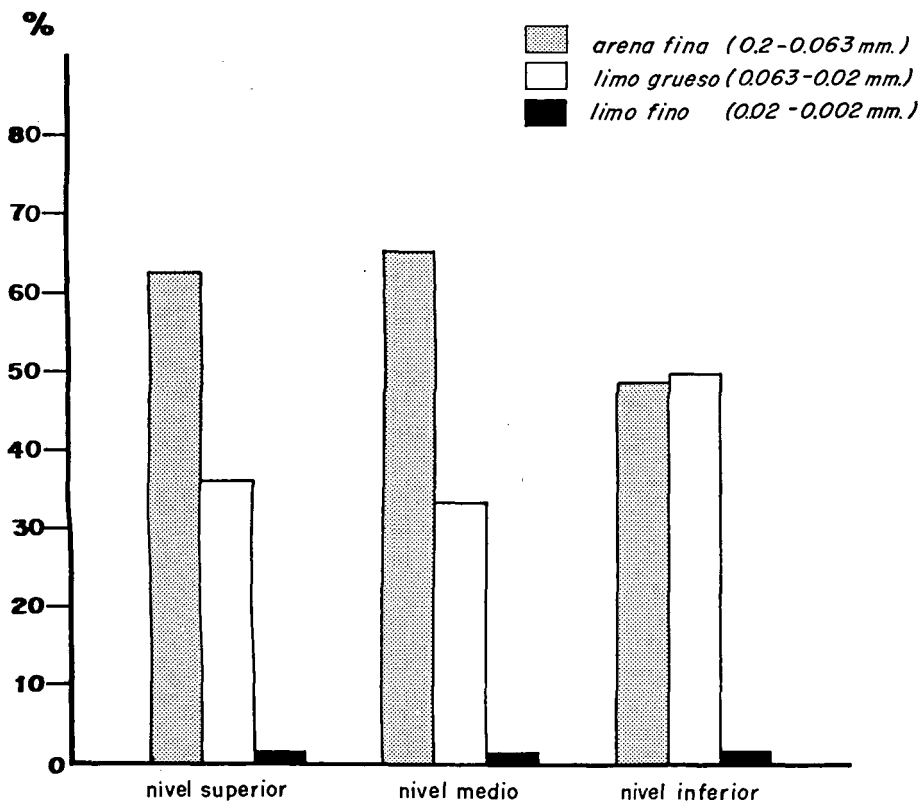


Fig. 2. Distribución porcentual del tamaño de los sedimentos de los niveles superior, medio e inferior de la Playa Universitaria.

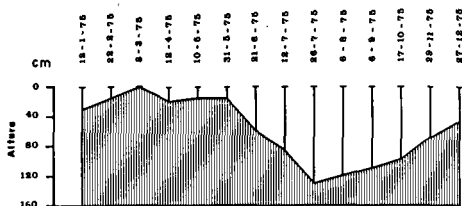


Fig. 3. Variaciones de la altura comprendida entre el borde superior de la roca medida en la Playa Universitaria y el nivel de la arena durante el año 1975.

Fecha	altura (cm)
12. I. 75	30
22. II. 75	15
8. III. 75	0
12. IV. 75	20
10. V. 75	16
31. V. 75	16
21. VI. 75	60
12. VII. 75	88
26. VII. 75	131
6. VIII. 75	120
6. IX. 75	115
17. X. 75	100
29. XI. 75	75
27. XII. 75	50

Tabla 1. Variaciones de la altura comprendida entre el borde superior de la roca medida en la Playa Universitaria y el nivel de la arena durante el año 1975.

fino. Estos valores representan el promedio de los cinco muestreos de arena, no observándose variaciones notorias entre cada uno de ellos (Fig. 2).

Olas, corrientes costaneras, mareas y vientos predominantes, modifican notablemente la topografía de esta playa ya sea erosionándola o depositando arena en el perfil de la misma. En general, los meses de otoño e invierno (predominancia de vientos del N y NW) son épocas erosivas, siendo los meses de primavera y verano (predominancia de vientos del S y Sw) épocas de acumulación de arena. Mediciones (Tabla 1, Fig. 3) realizadas periódicamente durante 1975, en una roca testigo ubicada en el lugar donde se realizaron las transecciones y distanciada aproximadamente 36 m del farallón, indican los cambios que esta playa sufre a través del año. Entre enero y marzo hay un período de acumulación notable, siendo máximo el 8 de marzo, día en que la arena cubría totalmente la roca testigo. Entre el 8 de marzo y el 31 de mayo se observa una época de erosión débil, en la que la altura entre el borde superior de la roca y el nivel de la arena varía entre 16 y 20 cm. A partir del 31 de mayo comienza una marcada época de erosión que dura aproximadamente hasta octubre. El 26 de julio la erosión fue máxima, siendo la altura entre el borde superior de la roca y el nivel de la arena de 131 cm. Si bien a partir de agosto la playa comienza su período de acumulación, sólo desde octubre se recupera realmente de su pérdida de arena. En general se observa que en los períodos de acumulación de arena el perfil de la playa tiene un declive más pronunciado que en los períodos de erosión donde el nivel de la playa baja y el declive de la misma es menos pronunciado (Fig. 4).

Valores de salinidad y temperatura, medidos en el período comprendido entre octubre de 1974 y septiembre de 1975, indican las siguientes variaciones en las aguas adyacentes al sitio de muestreo. El rango de la salinidad fue de 25,9‰ (octubre, 1974) a 35‰ (enero, 1975), siendo el promedio de 32,6‰.

La temperatura varió entre 10°C (octubre, 1974) a 15,3°C (enero, 1975) y su promedio fue de 12,5°C.

Los datos climatológicos de Mehuín, que se presentan a continuación abarcan el período comprendido entre septiembre de 1974 y septiembre de 1975. La temperatura media del aire varió entre 8,2°C (agosto de 1975) y 14,2°C (enero de 1975), registrándose la máxima en diciembre de 1974 (27,5°C) y la mínima en julio de 1975 (2,1°C). Los meses más lluviosos fueron los comprendidos entre abril de 1975 (219,2 mm) y septiembre de 1975 (111,6 mm). Los meses menos lluviosos fueron octubre de 1974 (43,4 mm), diciembre de 1974 (46,4 mm) y enero de 1974 (12,4 mm). La humedad relativa del aire varió entre 79% (septiembre de 1974) y 86% (abril de 1975). Las condiciones climatológicas registradas durante los días de muestreo se presentan en la Tabla 2.

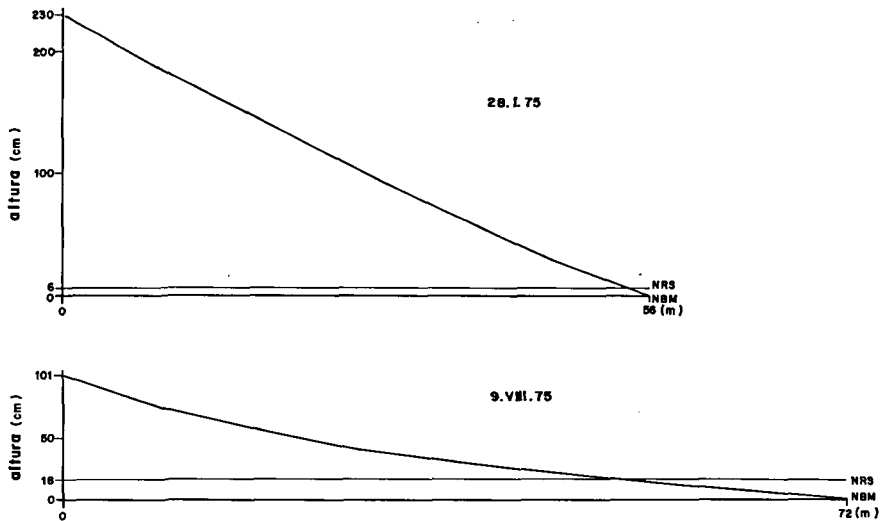


Fig. 4. Perfil de la Playa Universitaria en períodos de acumulación de arena (28.I.75) y erosión de arena (9.VIII.75). NBM = nivel de marea baja y NRS = nivel de reducción de sondas.

### Estados de desarrollo de *Orchestoidea tuberculata*

Los estados de desarrollo de *Orchestoidea tuberculata* observados en todos los muestreos, pueden diferenciarse en tres tamaños, los cuales hemos llamado tamaños 1, 2 y 3.

Los especímenes del tamaño 1 ( $T_1$ ) son juveniles sin características sexuales visibles (papilas testiculares en los machos y láminas incubatrices en las hembras). En ellos el propodo del perezopodo 2 tiene forma de mitón y el

Fecha	temp. max.	temp. mín.	hum. relativa	precipitación	nubosidad			dirección - velocidad del viento		
	(°C)	(°C)	(%)	(mm)	I	II	III	I	II	III
12. X. 1974	17	8,0	77	0	3	1	8	SE-2	SW-3	SE-2
13. X. 1974	14,6	9,2	94	0	2	3	10	SW-2	SW-2	SW-1
15. I. 1975	14,2	9,0	97	0	9	10	10	SW-1	SW-2	SW-1
16. I. 1975	15,2	10,1	69	0	2	8	1	SE-3	SW-3	SW-2
4. IX. 1975	19,2	12,6	—	0	0	0	0	SW-2	SW-2	SW-1
5. IX. 1975	16,2	13,0	—	0	6	8	8	NE-2	NE-2	SW-2
7. VII. 1975	11,8	2,9	85	0	6	6	10	SE-2	N-1	N-1
8. VI. 1975	11,0	7,5	87	25,9	10	10	10	N-2	N-3	N-4
9. VIII. 1975	11,2	2,8	71	0	9	8	0	SE-3	SE-1	SE-1
10. VIII. 1975	12,1	7,4	84	0	10	10	10	SW-1	SW-2	SW-3

Tabla 2. Condiciones climatológicas registradas durante los días de muestreo.

dactilo es muy pequeño (Fig. 5 f). Se incluyen en este tamaño animales que fluctúan aproximadamente entre 5 y 8,5 mm.

Los especímenes agrupados en los tamaños 2 y 3 ( $T_2$  y  $T_3$ ) muestran dimorfismo sexual. En los machos del tamaño 2 la segunda antena alcanza aproximadamente hasta el pereonito 4; el propodo del pereópodo 2 (Fig. 5d) es débilmente globoso (su longitud equivale aproximadamente a 1,6 veces su ancho), el palmo de éste presenta espinas pequeñas y no se observan papilas testiculares. En las hembras de este tamaño la segunda antena alcanza aproximadamente hasta el pereonito 2; el propodo del pereópodo 2 (Fig. 5e) tiene forma de mitón (su longitud equivale aproximadamente a 2 veces su ancho), el palmo de éste no presenta espinas, el dactilo es, a diferencia de los machos, más pequeño y las láminas incubatrices (ubicadas en la cara interna de las placas coxales 2-6) son pequeñas, redondeadas y no portan setas. El tamaño 2 incluye animales que fluctúan aproximadamente entre 9 y 15,5 mm.

En los machos del tamaño 3 (Fig. 5a) se presentan tubérculos sobre el pereón y base de los pereópodos 5, 6 y 7; la segunda antena es robusta y alcanza aproximadamente hasta el pereonito 6; el pereópodo 2 es fuertemente subquelado, siendo el propodo globoso y expandido (su longitud equivale aproximadamente a 1,7 veces su ancho); el palmo de éste presenta espinas fuertes, el dactilo está muy desarrollado (su extremo distal alcanza aproximadamente hasta la mitad de la longitud del propodo) y se observan papilas testiculares sobre el esternito del pereonito 7. Las hembras de este tamaño (Fig. 5b) presentan el pereón liso; la segunda antena alcanza aproximadamente hasta el pereonito 3; el propodo del pereópodo 2 (Fig. 5c) tiene forma de mitón (su longitud equivale aproximadamente a 2,1 veces su ancho), el palmo de éste no presenta espinas, el dactilo está muy poco desarrollado (su longitud equivale aproximadamente a la mitad de la longitud del palmo) y las láminas incubatrices son largas (su longitud equivale aproximadamente a la longitud de la base de sus respectivos pereópodos) y portan setas. El tamaño 3 incluye animales cuyas longitudes fluctúan aproximadamente entre 16 y 26 mm.

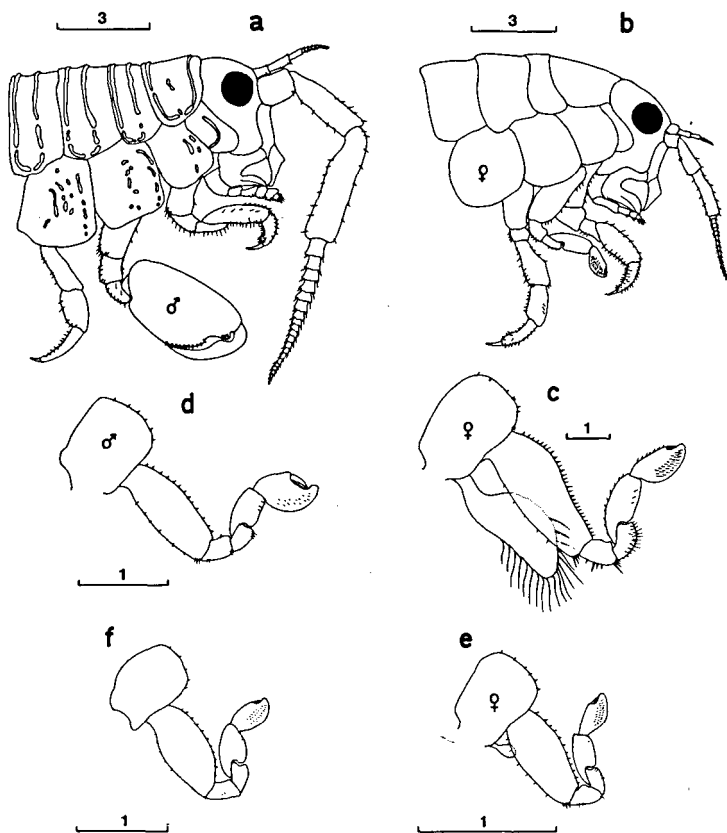


Fig. 5. Estados de desarrollo de *Orchestoidea tuberculata*. a. extremo anterior de un macho del tamaño 3, b. extremo anterior de una hembra del tamaño 3, c. pereopodo 2 de una hembra del tamaño, d. pereopodo 2 de un macho del tamaño 2, e. pereopodo 2 de una hembra del tamaño, 2, f. pereopodo 2 de un animal del tamaño 1. todas las medidas en mm.

### Distribución de la actividad en la playa

En verano (muestreos de enero y febrero de 1975, Fig. 7 y 8), la playa es divisible en dos franjas; según la actividad de anfípodos que en ella se registró. En la parte alta de la playa, incluyendo el farallón, se ubica una franja de inactividad o actividad reducida. En la parte media y baja de la playa se ubica una franja de actividad. La amplitud o los límites de estas franjas sufren variaciones en el curso del día y la noche. El límite inferior de la franja de actividad se desplaza hacia arriba o hacia abajo, de acuerdo a las variaciones de la marea. El límite entre las franjas de inactividad y actividad, se desplaza

gradualmente playa abajo durante el día. Poco antes de la puesta de sol comienza nuevamente a desplazarse playa arriba, permaneciendo alto durante la noche. El máximo de actividad dentro de la franja respectiva, estuvo ubicado generalmente cerca del límite con el agua en el muestreo de enero de 1975 y aproximadamente en el centro de la franja en el muestreo de febrero de 1975.

En invierno (muestreos de junio y agosto de 1975, Fig. 9 y 10) se da una situación totalmente distinta. La franja de actividad ocupa toda la extensión de la playa, incluso la parte baja del farallón (trampa No. 1). Sólo su límite inferior sube o baja en la playa de acuerdo a la marea.

En primavera (muestreo de octubre de 1974, Fig. 6) se da una situación aproximadamente intermedia. Durante el día hay actividad en toda la extensión de la playa, ocupando incluso la parte más baja del farallón (trampa No. 1); sin embargo esto es discutible por la escasa actividad, capturándose como máximo en el lapso de dos horas sólo ocho anfípodos (12 de octubre de 1974, entre las 16 y 18 horas). Durante la noche la actividad se registró en toda la extensión de la playa, con la excepción del farallón (trampa No. 1). Es necesario hacer notar que en este muestreo, la playa permaneció cubierta de agua en la mayor parte del día, pudiéndose colocar trampas, sólo durante diez del total de 25 horas de muestreo.

### **Distribución durante las horas de muestreo**

En el primer muestreo de verano (15-16 de enero de 1975, Tabla 4, Fig. 7), se dio durante las 26 horas de muestreo, una secuencia temporal bastante precisa de la actividad de los tres tamaños de *O. tuberculata*. Durante las horas de luz (10-19:45 horas del 15 de enero de 1975), predominan sobre la superficie de la playa los anfípodos del tamaño 1; durante las horas de oscuridad (20:45 del 15 de enero – 4:45 del 16 de enero de 1975) los anfípodos del tamaño 3, excluyéndose ambos mutuamente. Los anfípodos del tamaño 2, que aparecen en reducido número y esporádicamente en las horas de muestreo, presentan su mayor actividad al atardecer, es decir en las horas de transición luz-oscuridad (19:45-20:45 horas del 15 de enero de 1975). La cantidad de anfípodos en actividad va variando en el curso de las horas de muestreo. El 15 de enero, el tamaño 1 es más abundante durante la mañana (Tabla 4, 7-9 horas), desapareciendo gradualmente hacia el mediodía (Tabla 4, 11-13 horas). Hacia el atardecer aumenta nuevamente su número (Tabla 4, 15-17 horas), pero en la hora del atardecer nuevamente se registra una disminución (Tabla 4, 17-19 horas). Enseguida, aumenta nuevamente hasta la medianoche, siendo gradualmente reemplazados los anfípodos del tamaño 1 por los del tamaño 3, apareciendo a esa hora del reemplazo también los anfípodos del tamaño 2 (Tabla 4, 19-21 horas y 21-23 horas). A partir de la medianoche va disminuyendo el número, siendo aproximadamente a las 6 de la mañana reemplaza-

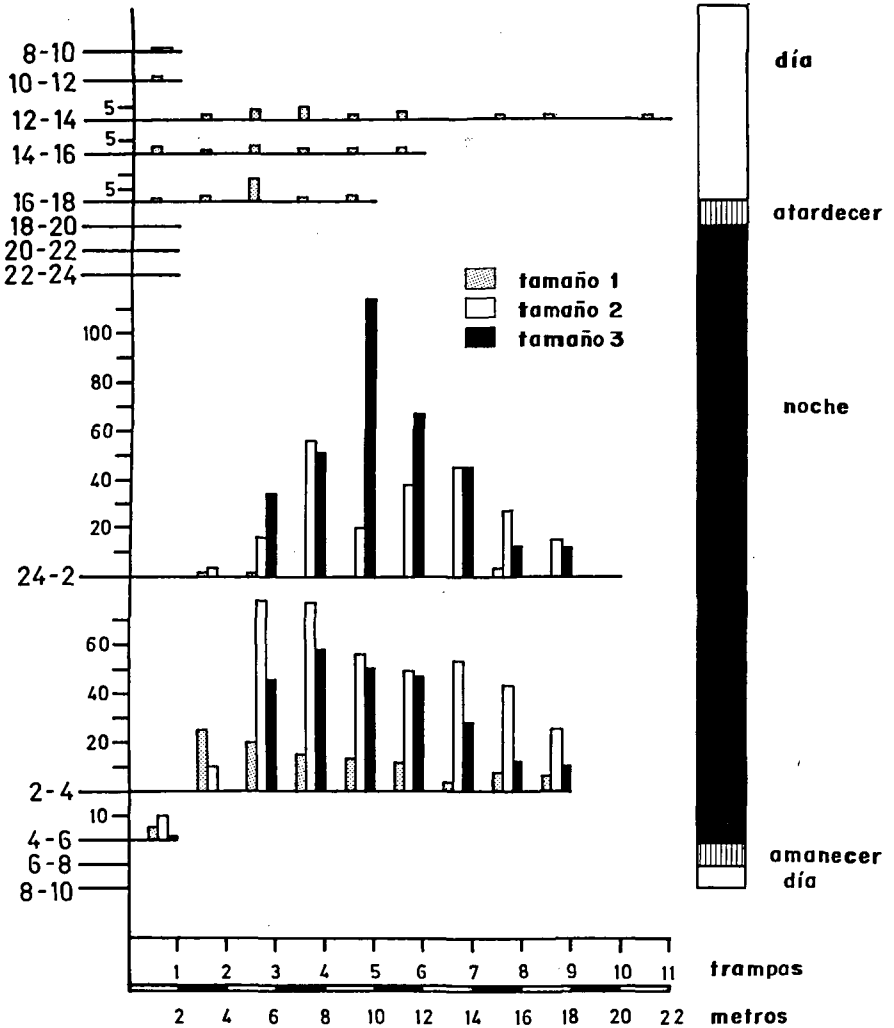


Fig. 6. Actividad de *Orchestoidea tuberculata* durante el muestreo de octubre de 1974 (12 y 13 de octubre). En el eje de las ordenadas los números más grandes indican los intervalos de tiempo (en horas) en que se midió la actividad; los números más chicos indican el número de individuos. En el eje de las abscisas la línea superior indica el número de trampas y la inferior la longitud de cada transección.

dos los del tamaño 3 por los del tamaño 1, que se registran en bajo número (Tabla 4, 3-5 horas y 5-7 horas). En síntesis, se registró en este muestreo la mayor actividad entre las 15-17 horas (considerando DF 98,66) y la menor

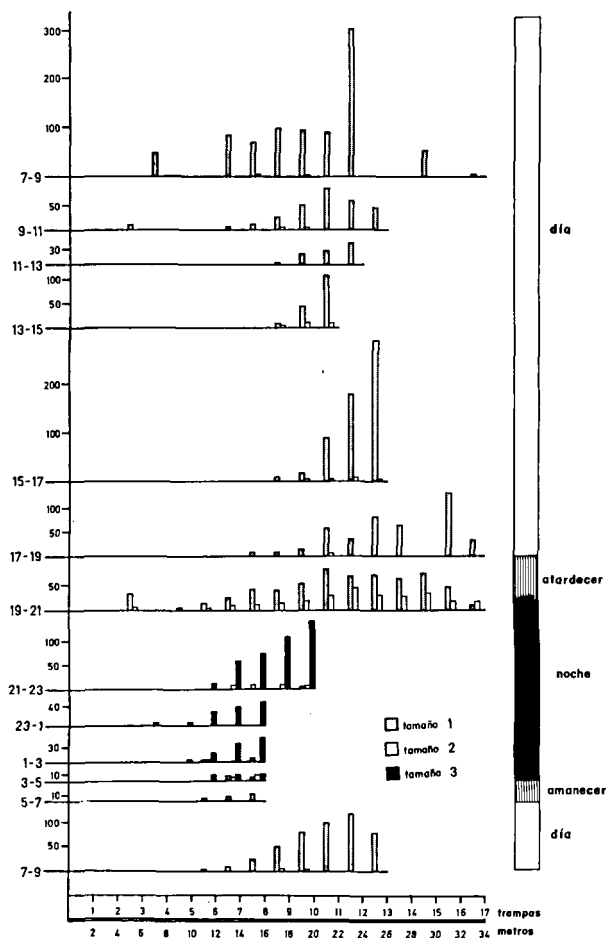


Fig. 7. Actividad de *Orchestoidea tuberculata* durante el muestreo de enero de 1975 (15 y 16 de enero).

actividad entre las 5-7 horas (DF 5,60), sin embargo el mayor número de anfípodos se registró entre las 7-9 horas (Tabla 4) y entre las 19-21 horas (Tabla 4), pero a causa de ser más amplia la franja de actividad, ocurren en más baja densidad (DF 71,66 y 60,85 respectivamente). El total de anfípodos capturados en todo el muestreo fue de 4554 (Tabla 8).

El segundo muestreo de verano, correspondiente al 4-5 de febrero de 1975 (Tabla 5, Fig. 8), siendo fundamentalmente similar, difiere del anterior en lo siguiente: presenta un menor número de anfípodos, siendo el máximo de 605 (Tabla 5, 5-7 horas) y con una DF máxima de 43,21 (también entre las 5-7 horas), siendo el total de anfípodos capturados durante todo el muestreo de

MUESTRO NO 1 fecha 12-13.X.74									
Horas	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		NO de Anfípodos capturados	DF	DP
	NO	%	NO	%	NO	%			
8-10	1	50,00	1	50,00	—	—	2	2,00	2,00
10-12	1	100,00	—	—	—	—	1	1,00	1,00
12-14	18	100,00	—	—	—	—	18	2,25	1,63
14-16	12	100,00	—	—	—	—	12	2,00	2,00
16-18	15	100,00	—	—	—	—	15	3,00	3,00
18-20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20-22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22-24	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24- 2	5	0,89	220	39,28	335	59,82	560	70,00	50,90
2- 4	100	13,47	393	52,69	251	33,82	742	92,75	82,44
4- 6	5	31,25	10	62,50	1	6,25	16	16,00	16,00
6- 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL:							1366		

Tabla 3. Número y porcentaje de anfípodos capturados por tamaño, número total de anfípodos capturados, DF y DP durante el muestreo de octubre de 1974.

MUESTRO NO 2 fecha 15-16.I.75									
Horas	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		NO de Anfípodos capturados	DF	DP
	NO	%	NO	%	NO	%			
7- 9	849	98,72	11	1,27	—	—	860	71,66	50,58
9-11	284	96,27	11	3,72	—	—	295	26,81	22,69
11-13	93	96,87	3	3,10	—	—	96	16,00	8,00
13-15	161	89,44	19	10,55	—	—	180	36,00	16,36
15-17	576	97,29	16	2,70	—	—	592	98,66	45,53
17-19	426	98,61	6	1,38	—	—	432	48,00	25,41
19-21	608	71,36	238	27,93	—	0,70	852	60,85	50,11
21-23	21	4,74	27	6,09	395	89,16	443	73,83	44,30
23- 1	7	5,51	5	3,93	115	90,55	127	21,16	15,87
1- 3	13	10,15	10	7,81	105	82,03	128	25,60	16,00
3- 5	14	24,13	19	32,75	25	43,10	58	9,66	7,25
5- 7	27	96,42	1	3,57	—	—	28	5,60	3,50
7- 9	451	97,40	12	2,59	—	—	463	46,30	38,58
TOTAL:							4554		

Tabla 4. Número y porcentaje de anfípodos capturados por tamaño, número total de anfípodos capturados, DF y DP durante el muestreo de enero de 1975.

2833 (Tabla 8). La disminución del número en el mediodía fue mucho más brusca, capturándose entre las 11-13 horas 242 anfípodos (Tabla 5) y entre las 13-15 horas sólo 49 anfípodos. También se registró actividad del tamaño 1 durante la mayor parte de la noche (Tabla 5, 1-3 horas); en todas las horas de oscuridad: T<sub>1</sub> 19,1%, T<sub>2</sub> 28,6%, T<sub>3</sub> 52,3%. El tamaño 3 no mostró ninguna tendencia durante la noche, fluctuando su número durante ella entre 46 y 267 anfípodos (DF 24,57-30,27, Tabla 5). El tamaño 2 está presente durante la mayor parte de la noche, fluctuando su número entre 41 y 161. El aumento de actividad en la tarde comienza con las primeras horas de oscuridad (21-23 horas, Fig. 8). El aumento de actividad cerca del amanecer comienza ya en las primeras horas de la madrugada (5-7 horas, Fig. 8).

Durante los muestreos de invierno (7-8 de junio de 1975, Tabla 6, Fig. 9 y

9-10 de agosto de 1975, Tabla 7, Fig. 10), cambian totalmente las condiciones de actividad. En las horas de luz no se registra actividad alguna. En las horas de oscuridad aparecen los 3 tamaños en la superficie de la playa, siendo su número en general mucho menor al registrado en verano. El 7-8 de junio, en todas las horas de oscuridad (19-7 horas): T<sub>1</sub> 39,4%, T<sub>2</sub> 46,7%, T<sub>3</sub> 13,8%; el 9-10 de agosto, en todas las horas de oscuridad (20-6 horas): T<sub>1</sub> 24,5%, T<sub>2</sub> 45,6%, T<sub>3</sub> 30%. La actividad es alta durante las primeras y últimas horas de la noche, siendo baja a medianoche (junio, Tabla 6, 17-19 horas y 5-7 horas; agosto, Tabla 7, 18-20 horas y 4-6 horas). La mayor densidad en junio fue de DF 32,55, entre las 17-19 horas, en agosto de DF 23,50 entre las 20-22 horas. En ninguno de los dos muestreos ocurre una secuencia temporal de actividad de los 3 tamaños, sólo que en junio los del tamaño 3 estuvieron presentes exclusivamente en las últimas horas de oscuridad.

El muestreo de primavera (12-13 de octubre de 1974, Tabla 3, Fig. 6) demuestra condiciones aproximadamente intermedias entre los muestreos de verano e invierno. Comienza a restituirse la actividad diurna por los anfípodos del tamaño 1, pero en número muy reducido (48 anfípodos capturados durante las horas de luz, 8-19 horas) (T<sub>1</sub> 98%, T<sub>2</sub> 2%, durante las horas de luz). Durante las horas de oscuridad, la actividad fue alta. Sólo se pudo registrar desde las 24-6 horas del 13 de octubre, debido a que la playa estuvo cubierta de agua la mayor parte de la noche. Entre las 24-2 horas predominaron los tamaños 2 y 3 (Tabla 3), mientras que entre las 2-6 horas aparecen en reducido número también los del tamaño 1 (Tabla 3). En todo el muestreo se capturó un total de 1366 anfípodos (Tabla 8), siendo su DF mayor de 92,75 entre las 2-4 horas de la mañana del 13 de octubre de 1974 (Tabla 3).

MUESTREO NO 3 fecha 4-5.11.75

Horas	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		No de Anfípodos capturados	DF	DP
	NO	%	NO	%	NO	%			
9-11	132	91,03	13	8,96	—	—	145	14,50	7,25
11-13	241	99,58	1	0,41	—	—	242	26,88	11,52
13-15	49	100,00	—	—	—	—	49	5,44	2,33
15-17	23	100,00	—	—	—	—	23	5,75	1,27
17-19	11	100,00	—	—	—	—	11	2,20	0,73
19-21	11	100,00	—	—	—	—	11	2,20	0,91
21-23	63	36,62	63	36,62	46	26,74	172	24,57	14,33
23- 1	33	4,76	41	15,01	219	80,21	273	14,36	13,00
1- 3	35	17,32	76	37,62	91	45,04	202	13,46	9,61
3- 5	117	21,46	161	29,54	267	48,99	545	30,27	25,95
5- 7	460	76,03	94	15,53	51	8,42	605	43,21	31,84
7- 9	542	97,65	13	2,34	—	—	555	34,68	26,42

TOTAL: 2833

Tabla 5. Número y porcentaje de anfípodos capturados por tamaño, número total de anfípodos capturados, DF y DP durante el muestreo de febrero de 1975.

MUESTRO Nº 4 fecha 7-8.VI.75									
Horas	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		NO de Anfibodos capturados	DF	DP
	NO	%	NO	%	NO	%			
11-13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13-15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15-17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17-19	224	76,45	69	23,54	—	—	293	32,55	32,55
19-21	42	58,33	28	36,88	2	2,77	72	14,40	14,40
21-23	16	50,00	14	43,75	2	6,25	32	10,66	10,66
23- 1	15	51,72	13	44,82	1	3,44	29	9,66	9,66
1- 3	—	—	9	50,00	9	50,00	18	9,00	6,00
2- 5	33	31,42	40	38,09	32	30,47	105	13,12	13,12
5- 7	51	35,91	82	57,74	9	6,33	142	28,40	28,40
7- 9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11-13	—	—	—	—	—	—	—	—	—

TOTAL: 691

Tabla 6. Número y porcentaje de anfibodos capturados por tamaño, número total de anfibodos capturados, DF y DP durante el muestreo de junio de 1975.

MUESTRO Nº5 fecha 9-10.VIII.75									
Horas	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		NO de Anfibodos capturados	DF	DP
	NO	%	NO	%	NO	%			
10-12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14-16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16-18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18-20	116	34,71	145	42,77	76	23,00	339	22,60	22,60
20-22	34	28,41	84	44,68	70	37,23	188	23,50	23,50
22-24	7	21,21	9	27,27	17	51,51	33	16,50	16,50
24- 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2- 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4- 6	62	31,00	99	49,50	39	19,50	200	16,66	16,66
6- 8	22	70,96	9	29,03	—	—	31	3,87	2,06
8-10	—	—	1	100,00	—	—	1	1,00	0,12

TOTAL: 812

Tabla 7. Número y porcentaje de anfibodos capturados por tamaño, número total de anfibodos capturados, DF y DP durante el muestreo de agosto de 1975.

Muestreo	anfibodos capturados (NO)	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		trampas (NO)	trampas con anfibodos (NO)	DF= NO de anfibodos / NO de trampas con anfibodos
		(NO)	(%)	(NO)	(%)	(NO)	(%)			
Octubre de 1974 (primavera)	1366	157	11,5	622	45,3	587	41,0	47	33	41,39
Enero de 1975 ( verano )	4554	3530	77,5	378	8,3	646	14,2	150	102	44,64
Febrero de 1975 ( verano )	2833	1697	59,9	462	16,3	674	23,8	222	128	22,13
Junio de 1975 (invierno)	691	381	55,1	255	36,9	55	5,2	52	29	23,82
Agosto de 1975 (invierno)	792	241	30,4	347	43,8	204	25,8	84	41	19,31

Tabla 8. Número de anfibodos capturados en cada muestreo, número y porcentajes por tamaño y DF.

**Análisis de abundancia a través del año**

Considerando el número total de anfípodos capturados en cada muestreo (Tabla 8), se registró el máximo en enero de 1975. Le siguen el muestreo de febrero de 1975, octubre de 1974, agosto y junio de 1975. Utilizando el DF (Tabla 8) vemos que este valor fue máximo en el muestreo de enero de 1975. Le siguen el de octubre de 1974, junio, febrero y agosto de 1975.

En octubre (Tabla 8, Fig. 11), el tamaño 2 (45,T%) es el más abundante, siendo el más escaso el tamaño 1 (11,5%). En enero, el tamaño 1 es el más abundante (77,5%) y el tamaño 2 el más escaso (8,3%); en febrero se observa la misma situación (T<sub>1</sub> 59,9 % y T<sub>2</sub> 16,3%). En junio es más abundante el tamaño 1 (55,1%), siendo el más escaso el tamaño 3 (5,2%), mientras que en agosto el más abundante es el tamaño 2 (43,8%) siendo el tamaño 3 (25,8%) el más escaso.

**DISCUSION**

Entre los organismos macroscópicos que habitan en las playas arenosas de

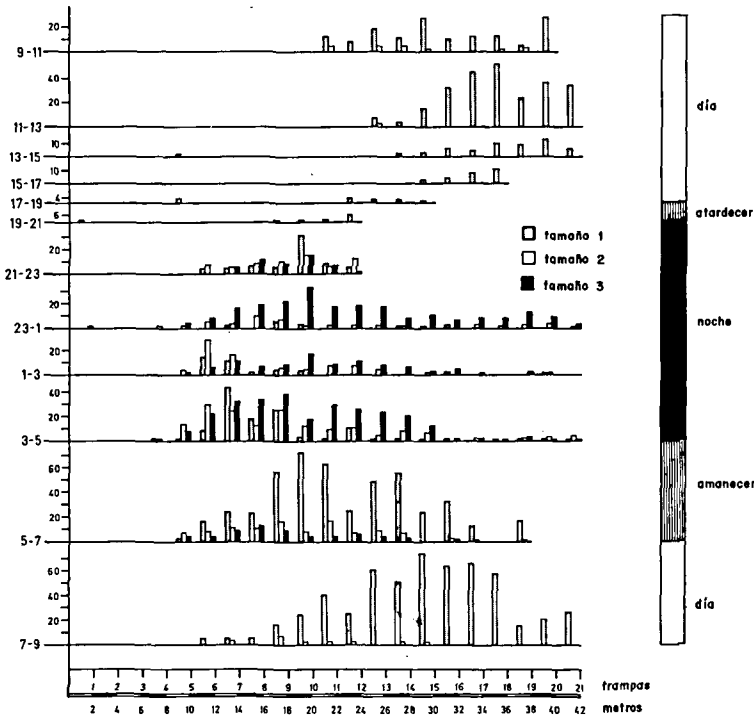


Fig. 8. Actividad de *Orchestoidea tuberculata* durante el muestreo de febrero de 1975 (4 y 5 de febrero).

Downloaded by [East Carolina University] at 11:46 21 October 2013

Mehuín, *Orchestoidea tuberculata* es, junto a *Excirolana hirsuticauda* (Isopoda, Cirolanidae) una de las especies más abundantes.

Patrones mundiales de zonación en playas arenosas propuestos por Dahl (1952), Pichon (1967) y Trevallion et al. (1970) incluyen a los anfípodos talitridos como característicos de los niveles superiores de estos biotopos, lo que concuerda con nuestras observaciones. En las playas de arena de Mehuín, *O. tuberculata* vive enterrada en los niveles superiores y medios de la zona intermareal, además de la zona supralitoral. En numerosos muestreos realizados en estas playas tendientes a conocer las especies y zonación de la macrofauna, no hemos observado variaciones notorias a este esquema.

Cuando *O. tuberculata* emerge sobre la superficie de la playa, su franja de actividad se extiende más allá de los lugares donde vive enterrada. Así, alcanza hasta los niveles inferiores de la zona intermareal, donde habitan *Emerita analoga* (Decapoda, Anomura, Hippidae), *Mesodesma donacium* (Bivalvia, Mesodesmatidae) *Nephtys impressa* (Polychaeta, Nephtidae).

Durante los estudios se detectaron tres estados de desarrollo ( $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$ ) los que se diferenciaron por sus características anatómicas y rangos de longitud. Duarte (1974) estudió la actividad trófica de *O. tuberculata* en la Playa Universitaria de Mehuín (noviembre de 1970 a enero de 1971) y también observó tres estados de desarrollo. Este autor los denominó juveniles, subadultos o jóvenes sexados y adultos. Los anfípodos agrupados en el tamaño 1 ( $T_1$ ) corresponden a juveniles, los del tamaño 2 ( $T_2$ ) a subadultos o jóvenes sexados y los del tamaño 3 ( $T_3$ ) a adultos.

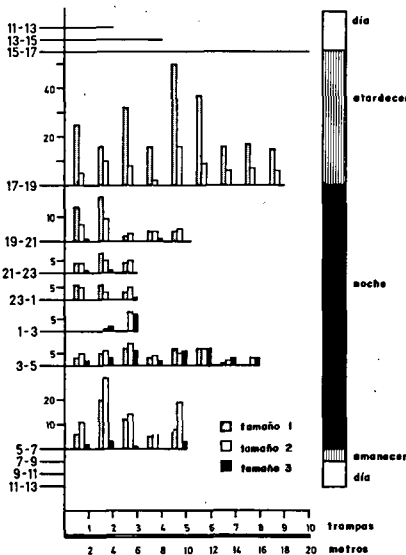


Fig. 9. Actividad de *Orchestoidea tuberculata* durante el muestreo de junio de 1975 (7 y 8 de junio).

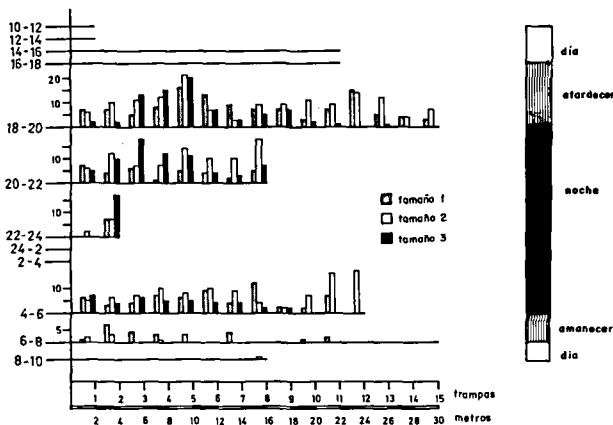


Fig. 10. Actividad de *Orchestoidea tuberculata* durante el muestreo de agosto de 1975 (9 y 10 de agosto).

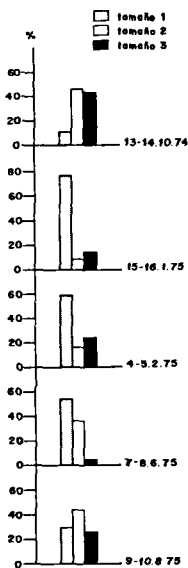


Fig. 11. Distribución porcentual de los estados de desarrollo ( $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$ ) de *Orchestoidea tuberculata* en cada uno de los muestreos.

Según nuestros estudios la actividad de cada uno de estos estados de desarrollo depende de las horas del día y varía de un muestreo a otro. Los adultos o anfípodos más grandes ( $T_3$ ) fueron activos durante la mayor parte de la noche en todas los muestreos. También mostraron actividad en el amanecer del

5.II.75 (verano) y en el atardecer del 9.VIII.75 (invierno). En general, los subadultos ( $T_2$ ) fueron activos en las horas del atardecer y de la noche, observándose una pequeña actividad en las horas de luz, en los muestreos de verano (15-16.I.75 y 4-5.II.75). Los juveniles ( $T_1$ ) mostraron actividad a través de todo el día (24 horas) en los muestreos de verano y primavera (12.X.74), a diferencia de los de invierno (7-8.VI.75 y 9-10.VIII.75). En éstos, sólo aparecen en las horas del atardecer y de la noche.

Los animales más grandes ( $T_3$ ) no salen de sus lugares de excavación en el día, durante el cual son activos los anfípodos más chicos. Esto concuerda con la tendencia general que en los talitridos la actividad de los juveniles no está restringida sólo a las horas de oscuridad (Bowers, 1964; Rüppel, 1967; Craig, 1973). Según Rüppel (1967) la actividad de los juveniles de talitridos durante las 24 horas del día permite su crecimiento ya que pueden alimentarse durante el día, a diferencia de los adultos que requieren menos alimento.

El nocturnalismo de los talitridos ha sido explicado por algunos autores (Bowers, 1964; Rüppel, 1967) como un medio para evitar los predadores de superficie, muchos de los cuales son aves costeras. La ausencia sobre la superficie de la playa de los anfípodos más grandes de la población durante el día, se explicaría porque éstos son vistos más fácilmente en estas horas por las aves que picotean en la superficie de la arena. Es decir, animales más grandes y en las horas de luz son vistos y cazados más fácilmente que los animales más pequeños.

En los lugares de las playas de Mehuín, donde vive enterrada *O. tuberculata* picotean *Larus pipixcan*, *Larus maculipennis* (Laridae), *Cinclodes patagonicus chilensis* (Furnariidae) y ocasionalmente *Larus dominicanus* (Laridae). Esto sucede principalmente en los meses de verano, en donde los niveles superiores de estas playas quedan cubiertos de desechos y restos alimenticios dejados por los veraneantes y sobre los cuales picotean estas aves. Durante el resto del año, la presencia de estas aves es escasa en estos niveles, como para asignarles un papel importante en la predación de *O. tuberculata*. Más aún, no poseemos datos sobre la alimentación de ellas y su acción directa sobre las poblaciones de talitridos que habitan en estas playas la deducimos por el picoteo que ejercen en esos lugares.

Por otra parte, observaciones en terreno y en el laboratorio indican que los anfípodos más pequeños ( $T_1$ ) son más ágiles y rápidos para saltar que los animales más grandes ( $T_3$ ). Esto sumado a la coloración parduzca poco llamativa que presentan les permite escapar de la predación ejercida por las aves costeras durante las horas de luz. A su vez los adultos por su coloración muy marcada y llamativa (especialmente los machos), además de su lentitud y torpeza para movilizarse (muchos después de saltar ruedan por la playa) serían fácil presa de las aves predadoras durante las horas de luz y de ahí que su actividad se realiza en la noche.

Bowers (1964) al analizar los hábitos nocturnos de los anfípodos talitridos piensa que además de los predadores como controladores de su actividad, la humedad y la temperatura ambientales son mejores para los animales en la noche. Cloudsley-Thompson (1954) dice que centípedos, milípedos e isópodos de tierra son nocturnos en sus hábitos y llegan a ser activos durante la

noche cuando la temperatura cae y la humedad del aire sube. Estas aseveraciones sirven para explicar (además de la predación) la actividad nocturna de *O. tuberculata*. Las mayores temperaturas del aire en el día en relación a la noche, además de la humedad más baja, afectan el estado de las láminas branquiales de los anfípodos, las que deben mantenerse húmedas para su funcionamiento respiratorio.

Durante los muestreos, cuando la actividad se presentó en el día (juveniles, muestreos de verano y primavera) se observaron dos situaciones diferentes.

En los meses de verano, la radiación solar produce un calentamiento de la arena y es así como en los muestreos de esta estación se registraron en las horas más calurosas (después del mediodía) temperaturas que oscilan aproximadamente entre 45°C y 50°C, en los niveles superiores de la playa, donde la arena permaneció seca. A su vez en los niveles inferiores las temperaturas de la arena variaron aproximadamente entre 25°C y 30°C. En estos niveles, la humedad de la arena es alta debido a la proximidad de los mismos a la zona de traslación de las olas. Las temperaturas más bajas y la humedad más alta se presenta en los niveles de la playa explicaría el porqué se presentó en ellos la actividad de los anfípodos. Esto debido, como se dijo antes, a que las láminas branquiales de los anfípodos deben permanecer húmedas para su buen funcionamiento, lo que no sucedería en los niveles superiores de la playa donde la arena permanece seca y la humedad es muy baja.

Otra razón del porqué en las horas de luz de los muestreos de verano, la actividad de los juveniles se concentra en los niveles inferiores de la playa es la presencia en los mismos de pequeños restos de algas arrojadas por el oleaje. Es decir, los juveniles siguen la línea de rompiente del oleaje la que les aporta el alimento necesario para su crecimiento.

En el muestreo de primavera (12.X.74) se observa algo totalmente diferente a lo observado en los muestreos de verano, en lo referente a la actividad de los animales. En las horas de luz del 12.X.74, la actividad (si bien es poca) se presentó a todo lo ancho de la playa y no circunscrita a los niveles inferiores de la misma como se observa en los muestreos de verano. Esto puede ser debido a causas relacionadas con la dinámica de la playa y factores climáticos de la propia estación (primavera). En Mehuín, se observa en general, que el nivel de la playa está más bajo en los meses de invierno (erosión de arena) y primavera (recuperación e inicio de la acumulación de arena) que en los meses de verano (acumulación de arena) permitiendo a las olas alcanzar más arriba de lo que alcanzan en verano. Esto se acentúa notoriamente con mareas de sicigia, temporales y fuertes vientos del oeste, donde las olas golpean fuertemente el farallón que limita posteriormente la Playa Universitaria. Tal situación mantiene una humedad alta en toda la amplitud de la playa y también una temperatura relativamente constante de la arena. Es así como el 12.X.74 y en las horas más cálidas (después del mediodía) las temperaturas de la arena a todo lo ancho de la playa oscilaron aproximadamente entre 11 y 20°C, no observándose grandes variaciones ni menos aún un recalentamiento de la arena en los niveles superiores como se observa en verano. Esto permite a los anfípodos ser activos en toda la amplitud de la playa y movilizarse sobre niveles en los que no presentan actividad en verano. La humedad relativamente alta y

constante en toda la playa, mantiene húmedas las branquias de los animales.

El número máximo de anfípodos se capturó en los muestreos de verano y el mínimo en los de invierno, observándose variaciones notorias en el porcentaje por tamaños en cada uno de ellos (Tabla 8, Fig. 11). Nuestros datos indican una época de reclutamiento de nuevos juveniles a la población de *O. tuberculata* en los meses de verano. De éstos hacia la primavera se observa una disminución en el número de juveniles ( $T_1$ ). Es decir éstos van creciendo y por lo tanto aumentan los subadultos ( $T_2$ ) y los adultos ( $T_3$ ). Con estos resultados pareciera ser que *O. tuberculata* se reproduce en Mehuín, una vez al año. Sin embargo no podemos afirmar esto en forma categórica, debido a que nuestros muestreos fueron distanciados y poco periódicos. La diferencia de la actividad entre los muestreos y aún más, la escasa actividad registrada en invierno puede ser explicada por el dinamismo de la playa y por factores ambientales.

Como se mencionó anteriormente hay una fuerte erosión en los meses de invierno, siendo mayor y más notoria en el costado sur de la PAYA Universitaria, luvur donde se realizaron las transecciones. En este sitio, las olas, corrientes costaneras y los vientos llegaron a remover la arena hasta profundidades de 131 cm durante el año 1975. De este modo el nivel de la playa baja considerablemente y permite a las olas, especialmente con fuertes temporales, barrer la superficie de la misma y alcanzar en este costado el mismo farallón. Es así como el fuerte oleaje puede reducir el número de anfípodos presentes en estos lugares, lo que explicaría la escasa actividad registrada en los muestreos de invierno. Los anfípodos barridos por las olas podrían ser arrastrados hacia mar afuera o trasladados por corrientes costaneras a playas arenosas adyacentes o cercanas a la Playa Universitaria.

La posibilidad del traslado de anfípodos por corrientes ha sido considerada por algunos autores. Bowers (1964) al estudiar la historia natural de 2 especies del género *Orchestoidea* en playas de California, cita que las corrientes mueven arena, algas y presumiblemente anfípodos de uno a otro extremo de tales biotopos. Este mismo autor dice que la proporción de las especies sobre varias playas aisladas cambia año a año debido a las corrientes costaneras. Por otra parte Craig (1973) señala que los juveniles de *O. tuberculata* son barridos por las corrientes prevalecientes y esto explicaría la distribución costera que presenta esta especie en las playas por él estudiadas.

Si tales traslados ocurrieran en Mehuín durante las épocas erosivas, los anfípodos serían arrastrados hacia la Playa Grande (al Sur de la Universitaria) o hacia las playas adyacentes a la boca del estuario del Río Lingue. Esto debido a que en estas épocas predominan los vientos del Norte y por lo tanto las corrientes costaneras se dirigen del norte hacia el sur. Los anfípodos arrastrados, además de sobrevivir a la fuerza de estas corrientes, deben hacerlo a la acción predatora de los peces, especialmente el robalo (*Eleginops maclovinus*) que se acerca a las playas arenosas para alimentarse. Estos anfípodos podrían establecerse sin muchos problemas en la mayor parte de la Playa

Grande, donde las condiciones abióticas son semejantes a la Universitaria. Por el contrario, las condiciones (principalmente salinidad de las aguas) imperantes en las aguas que bañan el extremo sur de la Playa Grande, así como las playas adyacentes a la boca del estuario del Río Lingue, representan un impedimento al posible establecimiento de los animales arrastrados. En las aguas que bañan las playas adyacentes a la boca del estuario del Río Lingue se presentan salinidades que fluctúan entre 10‰ y 24‰, valores notoriamente más bajos que los que se han medido en las aguas que bañan la Playa Universitaria y la Playa Grande (32,6‰ de promedio). De hecho, *O. tuberculata* es escasa en estos últimos lugares y disminuye notoriamente su densidad a medida que se avanza hacia el interior del estuario donde las salinidades van disminuyendo.

Los animales que habitan en el costado sur de la Playa Universitaria pueden escapar del arrastre de las olas por dos tipos de mecanismos. Uno, es movilizarse hacia el farallón y buscar protección en él enterrándose en la arena subyacente a los bloques de piedra laja. El otro es movilizarse hacia áreas de la playa donde las olas lleguen con menor frecuencia. En esta situación se encuentra el costado norte de la Playa Universitaria donde la erosión no es tan marcada como en el costado sur y por lo tanto el nivel de la playa es más alto (observaciones para el año 1975). De hecho, observaciones en terreno confirman la presencia en esos lugares de abundantes concentraciones de anfípodos, a diferencia del costado sur donde fueron muy escasos.

Otras de las posibles causas atribuibles a la diferencia en el número de anfípodos capturados entre los muestreos de verano e invierno, serían, como se dijo anteriormente, factores ambientales. Durante los meses de invierno, las lluvias producen un aumento del caudal de los esteros que bajan de los cerros adyacentes a las playas de Mehuín. En estas épocas, uno de estos esteros (el cual se seca en verano) desagua en el costado sur de la Playa Universitaria entregándole un considerable aporte de agua dulce. Esto sumado al aporte por lluvias trae como consecuencia una baja de la salinidad de las aguas intersticiales. Este hecho explicaría la escasez de animales en este sector. Por el contrario en el costado norte de la playa, donde no desaguan esteros y donde el nivel de la arena estuvo más alto (año 1975) que en el costado sur, se observaron abundantes anfípodos.

Las temperaturas más bajas del aire en Mehuín (año 1975) se presentaron en los meses de junio a agosto (2,8 el 9.VIII.75) y como es sabido las bajas temperaturas retardan los procesos metabólicos. En el caso particular de los anfípodos actuarían disminuyendo la actividad de los mismos.

Otro factor ambiental que podría influir en la actividad de estos animales es la lluvia. Craig (1973) observó que durante una noche lluviosa el número de anfípodos capturados fue notoriamente menor que en una noche despejada, por lo que supone que la lluvia inhibe la actividad. Si bien, los muestreos realizados por nosotros caen dentro de los meses más lluviosos de Mehuín (año

1975), no tenemos datos ni observaciones que comprueben lo observado por Craig (1973).

Lo sorprendente de los muestreos de invierno, es que en ambos no se observó actividad de anfípodos durante las horas de luz. Si bien, por el momento no encontramos una explicación satisfactoria a este problema, este podría estar relacionado con las densidades de población. Según Rüppl (1967) la forma y cantidad de la actividad de los anfípodos está relacionada a las densidades poblacionales. Este autor piensa que cuando hay mayor cantidad de anfípodos, juega un papel importante la molestia que puedan causarse entre ellos y de ahí que la actividad se divida y presente a diferentes horas. Cuando las poblaciones son menos densas (como en nuestros muestreos invernales) hay menor interacción entre los miembros de la población y todos o la mayor parte de ellos pueden ser activos en los mismos períodos de tiempo. En general, esto último puede explicar en parte lo que observa en los muestreos de junio y agosto, donde la actividad se presentó sólo en las horas del atardecer, noche y amanecer y no en las horas de luz. Ahora si consideramos la tendencia general que los talitridos son nocturnos en sus hábitos y que las condiciones más ventajosas (escape de predadores, mayor humedad) se presentan en la noche, podemos entender el porqué de lo observado en invierno.

#### AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar constancia que las primeras observaciones sobre la actividad de *Orchestoidea tuberculata* en Mehuín fueron realizadas por el Dr. C. A. Viviani (Lab. Ecología Marina, Universidad del Norte, Iquique) a quien agradecemos sus valiosos consejos y la revisión del manuscrito de este trabajo.

Al Dr. J. C. Castilla (Lab. Zoología, Universidad Católica de Chile, Santiago) por la lectura y revisión del manuscrito de este trabajo.

Al Dr. S. Lorenzen (Universidad de Kiel) cuyo entusiasmo y confianza demostrada hacia nosotros durante su permanencia en nuestro instituto nos alentaron en todo momento.

Al Sr. P. Castro, cuidador del Laboratorio Costero de Mehuín (Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile) su valiosa ayuda prestada en labores de terreno.

A Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Austral de Chile, cuyo aporte financiero en base a los proyectos de investigación C-24 y IV.3.2 hizo posible la realización de este trabajo.

#### RESUMEN

Con el objeto de conocer la actividad diurna y nocturna de *Orchestoidea tuberculata* sobre la superficie de una playa de arena del Sur de Chile (Mehuín, Provincia de Valdivia), se realizaron muestreos de 26 horas consecutivas en la primavera de 1974 y el verano e invierno de 1975. La actividad se midió por medio de trampas ordenadas sobre transecciones extendidas entre el farallón que limita posteriormente la playa estudiada y el nivel de la marea baja. Cada

dos horas se retiraron y contaron los animales capturados. Los adultos mostraron actividad preferentemente en horas de la noche, los subadultos en horas del atardecer y de la noche y los juveniles durante las 24 horas del día. La mayor actividad se registró en los muestreos de verano y la menor en los de invierno. La actividad nocturna es interpretada como un medio para evitar los predadores (aves costeras). Esta interpretación se aplica preferentemente a los adultos. También influirían condiciones ambientales (temperatura, humedad) en las diferencias de actividad entre el día y la noche. Las diferencias entre los muestreos estacionales son interpretadas en relación a factores dinámicos de la playa y a factores ambientales.

## BIBLIOGRAFIA

- BOWERS, D. E. 1964. Natural history of two beach hoppers of the genus *Orchestoidea* (Crustacea: Amphipoda) with reference to their complemental distribution. *Ecology*, 45: 677-696.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1954. Problems of dispersal in some terrestrial arthropods. *Adv. Sci., Lond.* 11: 73-75.
- CRAIG, P. C. 1973. Behaviour and distribution of the Sand-Beach amphipod *Orchestoidea corniculata*. *Mar. Biol.* 23: 101-109.
- DAHL, E. 1952. Some aspects of the ecology and zonation of the fauna on sandy beaches. *Oikos* 7: 1-27.
- DUARTE, W. E. 1974. *Orchestoidea tuberculata* Nicolet, 1849 como organismo desintegrador de algas. *Mus. Nac. Hist. Nat. Chile. Not. Mens.* 220-221: 3-9.
- PICHON, M. 1967. Contribution à l'étude des peuplements de la zone intertidale sur sables fins et sables vaseux non fixés dans la région de Tuléar. *Rec. Trav. St. mar. Endoume-Marseille* (Fasc. hors ser. Suppl. 7): 57-100.
- RÜPPELL, G. 1967. Tagesrhythmische und langfristige Faunenverschiebungen im marinen Supralitoral. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 60: 338-375.
- TREBALLION, A., ANSELL, A., SIVADAS, P., NARAYANAN, B. 1970. A preliminary account of two sandy beaches in South West India. *Mar. Biol.* 6: 268-279.
- WILLIAMSON, D. I. 1954. Landward and seaward movements of the sandhopper, *Talitrus saltator*. *Adv. Sci., Lond.* 11: 71-73.

Dirección de los autores:  
 Instituto de Zoología  
 Facultad de Ciencias Naturales  
 Universidad Austral de Chile  
 Valdivia  
 CHILE.