

ALGUNOS ASPECTOS DE LA BIOLOGIA DE LA POBLACION
DE PORCELLIDIUM RUBRUM PALLARES, 1966,
(COPEPODA, HARPACTICOIDA) EN CERRO
VERDE, BAHIA DE CONCEPCION

P O R

IRENE M. LEPEZ (*)

R E S U M E N

Los resultados obtenidos en 15 meses de muestreos de *Porcellidium rubrum* Pallares, 1966, en el Piso Mesomareal de Cerro Verde (36°44'S, 72°56'W), Bahía de Concepción, Chile, durante el período de 1968 a 1969, permitieron conocer algunos parámetros biológicos y ecológicos de su población.

Los aspectos más importantes presentados en este trabajo se refieren a: densidad de adultos y juveniles; proporción sexual; demogramas mensuales de machos, hembras y juveniles y variación mensual de la temperatura, salinidad y peso seco de *Ulva* spp.

A B S T R A C T

Biological and ecological studies on *Porcellidium rubrum* Pallares, 1966, collected during 15 months in the intertidal zone of Cerro Verde, Concepcion Bay, Chile, during the period 1968-1969, have been carried out.

The most important aspects presented in this paper are: density of adults and juveniles; sex ratio; monthly demograms for females, males and juveniles and monthly variation of the temperature, the salinity and dry weight of *Ulva* spp.

I N T R O D U C C I O N

Los copépodos harpacticoides, tal como lo señala Yeatman (1962:253), tienen un importante rol ecológico en las aguas costeras, alimentándose preferentemente de detritus y constituyendo a su vez una fuente de alimento para peces pequeños y otros invertebrados.

P. rubrum es muy abundante entre las frondas de *Ulva lactuca* y otras algas en el piso mesomareal inferior de Cerro Verde y parece

(*) Departamento de Biología Marina y Oceanografía, Universidad de Concepción. Presentado a la Sociedad de Biología el 5 de septiembre de 1974.

tener un área de dispersión amplia en la costa chilena (Lépez 1972a: 10). Sus primeros estadios de nauplios y copépodos fueron descritos recientemente (Lépez, en prensa). En el presente trabajo se analiza algunos aspectos poblacionales de *P. rubrum* como densidad, proporción sexual y demogramas mensuales.

MATERIALES Y METODOS

El período de muestreo de algas con *P. rubrum* en Cerro Verde (36°44'S, 72°56'W) se extendió entre marzo de 1968 y mayo de 1969. Esta especie vive entre las frondas de *Gigartina chamissoi*, *Ulva lactuca* y otras especies de los géneros *Gigartina*, *Iridaea* y *Ulva*.

En el laboratorio, las algas una vez identificadas y separadas, fueron lavadas para obtener un residuo con la epifauna asociada a *P. rubrum*. A cada especie de alga se le determinó el volumen y peso seco. El residuo fue filtrado con una malla de tela que se usa para colectar plancton; se adoptó la siguiente metodología que sirvió, además, para calcular la densidad de *P. rubrum* y relacionarla con el peso del alga muestreada: en un matraz se completó un volumen de 150 ml y mediante una Pipeta Heuse, se extrajeron del material analizado, 5 alícuotas de 2.5 ml cada una. En cada una de las submuestras se contabilizaron todos los ejemplares: machos, hembras y juveniles de *P. rubrum*, separando estos últimos, en los estados de nauplios y copepoditos. Los recuentos se promediaron y para poder comparar los resultados mensuales, fue necesario calcular un índice común, de acuerdo con la fórmula:

$$D = \frac{Ia \times 6000}{Va}$$

D = densidad de organismos por 100 cc de alga.

Ia = número promedio de individuos obtenidos por recuento de las alícuotas.

Va = volumen de las algas examinadas (Esta fórmula se analiza con detalles en Lépez 1972b).

En las muestras de *P. rubrum* se realizaron las siguientes observaciones:

- 1 recuento de individuos según sexo.
- 2 número de hembras ovíferas y de hembras sin huevos.
- 3 recuento de machos con y sin espermatóforo.
- 4 número de juveniles, diferenciándose los siguientes estadios; Nauplio I, IV, VI y Copepodito I, IV y V (según la diagnosis dada por Lépez, en prensa).
- 5 mediciones de longitud total y ancho máximo del cuerpo de los ejemplares adultos y juveniles.

La longitud del cuerpo fue controlada desde el extremo del rostro hasta el borde posterior de la rama caudal, sin incluir las setas terminales y el ancho máximo en el límite del borde posterior del cefalotórax. Los ejemplares medidos se agruparon en intervalos de clases de 25 micrones. En los cuadros se indica el valor central de ellos.

Las mediciones se efectuaron en especímenes fijados, los que se colocaron en portaobjetos sumergidos en una gota de fijador y aplastados con cubreobjetos para mantenerlos extendidos.

Se analizó un total de 1558 ejemplares de *P. rubrum*: 595 machos, de los cuales 128 presentaban espermátóforos; 569 hembras, 44 ovíferas; y 396 juveniles de los cuales 2 pertenecían al estadio de Nauplio I, 5 de Nauplio IV, 3 de Nauplio VI, 89 de Copepodito I, 217 de Copepodito IV y 80 de Copepodito V.

En cada muestreo se tomó datos de temperatura y salinidad del agua.

Para indicar la distribución de *P. rubrum* en la zona de mareas se utilizó el criterio de Olivier (1968).

RESULTADOS

CARACTERISTICAS DEL AREA DE MUESTREOS.

P. rubrum es frecuente en algas que viven en el piso mesomareal de la Bahía de Concepción como lo demuestran muestreos efectuados en Cerro Verde, Caleta Leandro (36°38'S, 73°05'W), Ramuntcho y Cocholgüe (36°35'S, 72°57'W). Por su fácil y rápido acceso se ubicó la estación de muestreos periódicos en el piso mesomareal inferior de Cerro Verde. Esta área está bordeada de rocas medianamente altas, que permiten mantener esta zona prácticamente aislada del oleaje durante las bajas mareas de sicigias.

En esta zona los valores de temperatura del agua fluctuaron entre 11.3°C (mayo, 1968) y 24.7°C (enero, 1969). En la Fig. 1 (Tabla I), en la que se han representado los promedios mensuales, vemos que en mayo, junio y julio de 1968, la temperatura tiene los valores más bajos (12.45°C, 12.65°C y 12.80°C respectivamente); en cambio desde agosto a enero de 1969, tiende a subir alcanzando en este último mes su valor más alto (19°C).

Los valores de salinidad fluctuaron entre un mínimo de 33.219‰ (julio de 1968) y un máximo de 34.620‰ (junio de 1968). En la Fig. 1 (Tabla I) se observa que desde julio de 1968 hasta octubre del mismo año, los valores de la salinidad son más bien bajos y en noviembre a abril de 1969 suben, estacionándose en enero, febrero y marzo, para descender en abril y mayo de 1969.

ALGAS SOBRE LAS QUE VIVE *P. RUBRUM* PALLARES, 1966.

Hasta este momento se ha observado que en la bahía de Concepción, *P. rubrum* vive en las siguientes algas: *Gigartina chamissoi*, *Gigartina papillata*, *Iridaea* sp., *Macrocystis* sp. y especies del género *Ulva* (*U. lactuca*, *U. lactuca* f. *lacunculata*, *U. linza*), teniendo preferencia por estas últimas, de las cuales la más frecuente es *U. lactuca*.

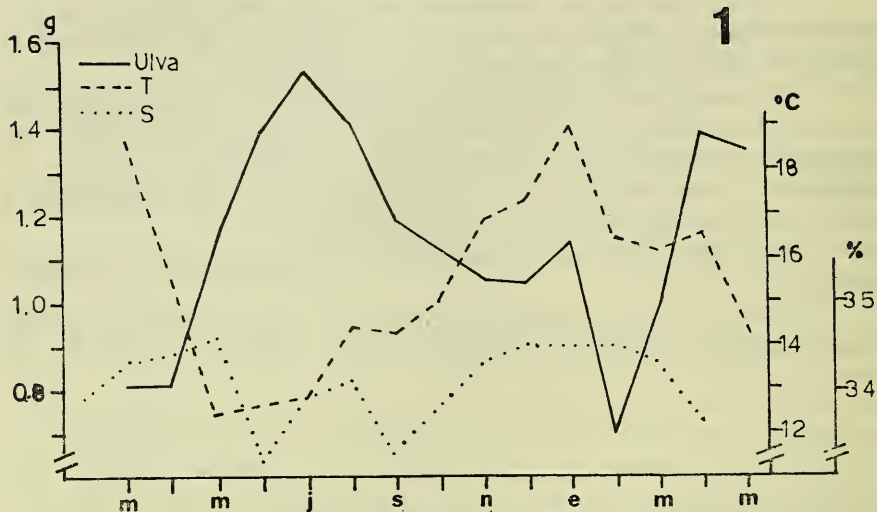


Fig. 1.— Promedios mensuales del peso seco de *Ulva* spp. y de la temperatura y salinidad en Cerro Verde, 1968-1969.

Como *P. rubrum* no parece preferir una especie determinada de *Ulva*, todas las especies de este género se analizaron en conjunto, bajo el nombre de *Ulva* spp. haciendo notar que *U. lactuca* estuvo siempre presente con un porcentaje mayor a un 50% sobre las demás.

Ya que *P. rubrum* prefiere las especies de *Ulva* como sustrato fue necesario investigar las oscilaciones mensuales del peso seco de volúmenes conocidos del alga durante todo el período de muestreo.

En la Tabla I y Fig. 1 se ha presentado estas variaciones del peso seco de *Ulva* spp. desde marzo de 1968 a mayo de 1969. Vemos que éste aumenta en los meses de mayo, junio, julio y agosto de 1968 (1.5 g, 1.39 g, 1.53 g, 1.41 g respectivamente); de septiembre a febrero las oscilaciones son irregulares con tendencia a bajar (1.19 g, 1.12 g, 1.05 g, 1.04 g, 1.13 g, 0.70 g, respectivamente), por último en abril de 1969 se aprecia una notable subida (1.38 g).

Si se compara las variaciones del peso seco de *Ulva* spp. con las oscilaciones de la temperatura, se ve que los mayores valores de peso seco se encuentran en los meses de invierno, cuando las temperaturas son menores, en tanto que los valores más bajos se dan en los meses de verano, cuando las temperaturas son más altas.

DENSIDAD DE P. RUBRUM, PALLARES, 1966.

Para conocer la densidad de la población de *P. rubrum*, fue necesario encontrar un índice comparable para todos los meses del período de observación, ya que como se explicó anteriormente, las cantidades muestreadas de *Ulva* spp. y de las otras algas no fueron uniformes. Este índice se calculó mediante la fórmula dada en el capítulo de Materiales y Métodos, la que permite expresar la densidad, en número de individuos por 100 ml de algas.

El número de hembras ovíferas y sin huevos, proviene del promedio del recuento de cinco submuestras quincenales. En cambio, los machos con y sin espermatóforo y los juveniles provienen del recuento de cinco submuestras mensuales.

Para elegir la especie de alga que permitiría estudiar la biología de *P. rubrum*, en la zona mesomareal de Cerro Verde, se aplicó este índice a los individuos encontrados en *Gigartina chamissoi*, *G. papillata* y en las especies de los géneros *Iridaea* y *Ulva*, durante los meses de marzo, junio y septiembre de 1968 y enero y marzo de 1969.

En la Fig. 2 (Tabla II) se puede observar que es en las especies de *Ulva* donde existe un alto índice de densidad de *P. rubrum* en los meses de marzo y junio de 1968 (33 y 133 respectivamente) y en enero y marzo de 1969 (29 y 182 respectivamente). En las dos especies de *Gigartina* este índice varía entre 1 y 29, en cambio en *Iridaea* sp. sólo en marzo de 1969 aparece *P. rubrum* con un índice de densidad equivalente a 6. De acuerdo con estos resultados se consideró al alga *Ulva* spp. como habitat principal de *P. rubrum* y por lo tanto, se muestreó en ella en forma más intensa y con mayor frecuencia que en las otras.

Es interesante hacer notar que siendo *Gigartina* el alga más abundante en el piso mesomareal de Cerro Verde, no es el sustrato preferido de *P. rubrum*. De los antecedentes que se tienen de esta especie que vive también sobre *Macrocystis pyrifera* (Pallares, 1966:113). Además todos los trabajos revisados que tratan sobre las especies del género *Porcellidium* señalan que vive en laminareaceas, excepto *P. viride* que se le encuentra en *Ulva* (Bocquet, 1948:252) en Roscoff.

A continuación se analiza los índices de densidad de hembras, machos y juveniles de la población de *P. rubrum* que habita en las algas del género *Ulva*.

HEMBRAS.

En la Tabla III y Fig. 3 se ha representado los índices de densidad correspondientes al total de hembras de la población. En el mes de julio de 1968 la densidad de las hembras presenta uno de sus valores mayores (1450), mientras que desde agosto a diciembre los índices son bajos (34, 3, 8 y 5 respectivamente), excluyendo noviembre en el que no se observa ejemplares. En los meses de marzo,

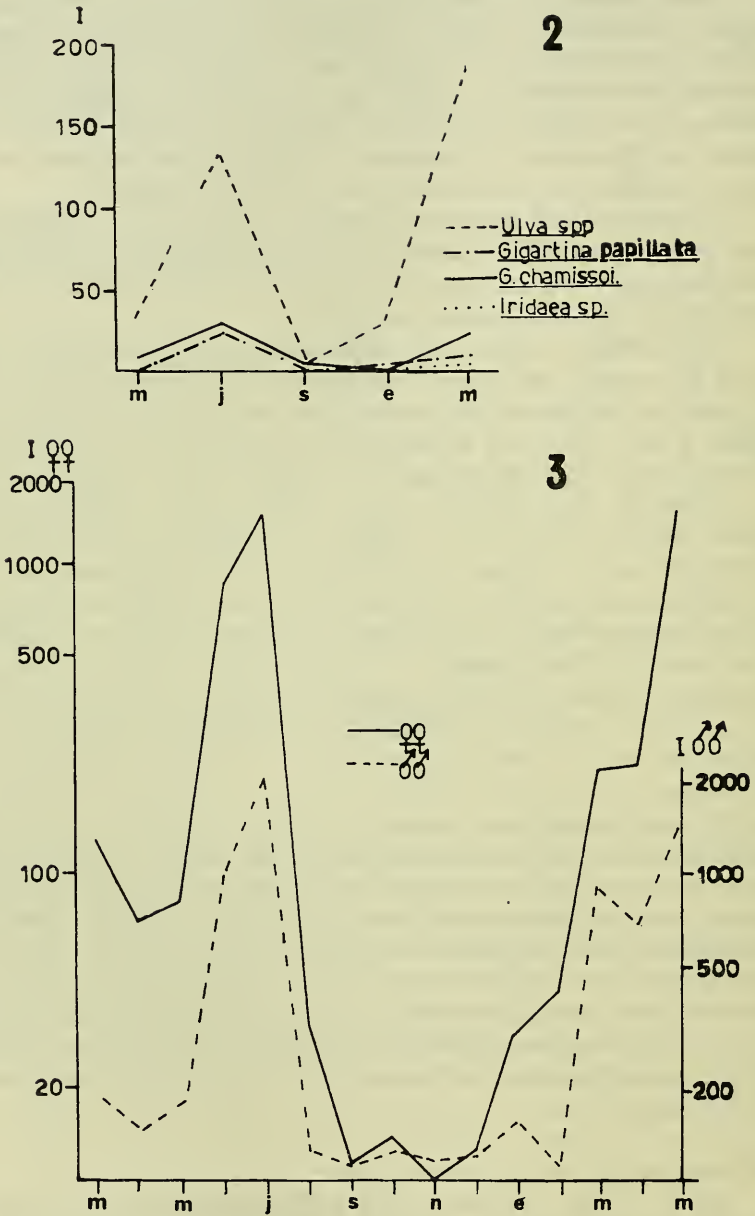


Fig. 2.— Índice de densidad de *Porcellidium rubrum*, *Iridaea sp.*, *Gigartina chamissoi*, *G. papillata* y *Ulva spp.* en los meses de marzo, junio y septiembre de 1968 y enero y marzo de 1969, en Cerro Verde.

Fig. 3.— Índice de densidad mensual de las hembras y machos de *Porcellidium rubrum* en Cerro Verde, 1968-1969.

abril y mayo de ese año, la densidad es un poco mayor (133, 69 y 82 respectivamente). Desde enero a mayo de 1969, las hembras tienden a aumentar (30, 41, 216, 224 y 1555 respectivamente) alcanzando su máxima frecuencia en este último mes.

MACHOS.

En la misma Tabla y figura se ha representado el índice total de machos por mes. Presentan un índice máximo en julio de 1968 (2100). En el año 1969 se observó, dos índices de valor alto, uno en marzo (904) y otro en mayo (1412). A diferencia de las hembras, se encontró machos durante todo el año.

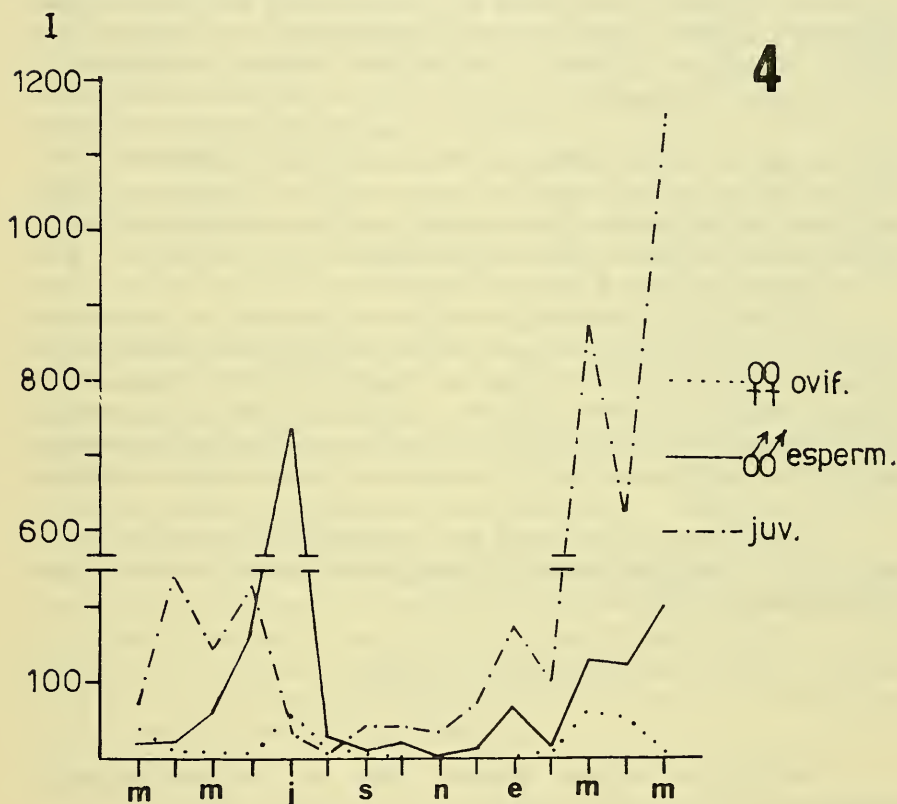


Fig. 4.—Índice de densidad mensual de juveniles, machos con espermatóforo y hembras ovíferas de *Porcellidium rubrum*. Cerro Verde, 1968-1969.

En la Fig. 4 (Tabla IV) se ha representado las variaciones mensuales del índice de densidad de las hembras con huevos y de los machos con espermatóforo. Ambos presentan mayor cantidad de ejemplares en los meses de julio de 1968 y marzo y abril de 1969, es decir, en los meses en que hay mayor cantidad de adultos. Hay que hacer

notar que entodos los meses las hembras ovíferas y los machos con espermatóforo nunca fueron abundantes, aunque en total hubiera gran cantidad de hembras y machos.

JUVENILES.

El total de Juveniles (Fig. 4 y Tabla IV), posee un índice de densidad que presenta dos máximos pequeños en abril y junio de 1968 (239 y 223, respectivamente), un desaparecimiento en agosto de ese mismo año y también dos máximos mayores en marzo y mayo de 1969 (876 y 1156, respectivamente).

De la Tabla IV, se desprende que los nauplios se presentan en pequeña cantidad, incluso faltan en varios meses. Esta escasez probablemente se deba a que éstos son transparentes y por lo tanto, difíciles de distinguir. Además, al separar los distintos juveniles de *P. rubrum* pude observar que los más pequeños se adherían fuertemente a las placas de vidrio, no sucediendo ésto con los estados más avanzados ni con los adultos. Seguramente los nauplios y primeros copepoditos poseen esta característica, la que se iría perdiendo a medida que crecen los individuos. Por lo tanto, se debe suponer que al lavar las frondas de las algas muchos de los juveniles no se soltaron y por ello no aparecieron en el agua del lavado.

Pallares (1966), señala que en Puerto Deseado (Argentina) *P. rubrum* no es muy abundante en *Macrocystis pyrifera* a lo largo del año, pero que se produce un aumento notable de la población en los meses de septiembre y febrero-marzo. En Cerro Verde este aumento (como se desprende del índice de densidad), se produce en mayo-junio de 1968 y en marzo-mayo de 1969, lo que indicaría un desplazamiento de dos o tres meses.

Es interesante hacer notar que los máximos observados en la población de *P. rubrum* de Cerro Verde coinciden con los valores más altos del peso seco de *Ulva* spp. (Fig. 1).

REPRODUCCION

Porcellidium rubrum Pallares, 1966, es una especie gonocórica.

SEXUALIDAD.

Esta especie presenta características sexuales externas muy marcadas, llegando incluso algunos autores a describir macho y hembra como especies distintas.

Las características que más difieren en ambos sexos están sintetizadas en la Tabla V.

PROPORCION SEXUAL.

En un total de 1.164 ejemplares adultos examinados de *P. rubrum*, 595 fueron machos y 569 hembras, sin embargo, presentan mensualmente una marcada desproporción sexual.

Con los datos proporcionados en la Tabla VI se confeccionó el gráfico de la Fig. 5 donde se observa la relación sexual de la población. Llama la atención que en los meses de septiembre y noviembre de 1968, los machos constituyen el 100% de la población adulta.

Al aplicar a los datos mensuales el test de "chi cuadrado" éste resulta significativo en los meses de agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 1968 y enero, marzo y abril de 1969. En los meses restantes, la proporción sexual se mantiene cercana al 50% que es la proporción esperada en una población heterosexual. En los meses de abril, junio y julio de 1968 (53.9%, 58.8% y 58.1% respectivamente) y mayo de 1969 (52.4%) hay un mayor porcentaje de hembras que no alcanza a ser significativo.

Los valores de septiembre y noviembre, meses en que los machos constituyen el 100%, corresponden sólo a dos y cuatro individuos respectivamente. En el resto de los meses excepto enero, marzo y abril de 1970, en que la desproporción sexual es significativa, el número total de individuos de la población es muy bajo, por lo que el resultado del test de "chi cuadrado" debe estar influenciado por el escaso número de individuos y desde luego no se puede dar demasiada importancia a esta proporción. En cambio, la desproporción sexual que se observa en enero, marzo y abril de 1970 en que el número total de individuos es de 15, 143 y 84 respectivamente, indica que existirían causas, ajenas al muestreo mismo que producen la desproporción sexual significativa de estos meses.

Esto se hace más evidente aún al distribuir la proporción sexual según talla (Tabla VII), resultando una curva sigmoideal (Fig. 6) que correspondería al "modelo inverso" dado por Wenner (1972:348) en su análisis de proporción sexual según tallas. En este modelo, un sexo predomina en las tallas menores (machos, en este caso) y otro en las tallas mayores (hembras), verificándose la proporción 1:1 solamente en una talla intermedia (713 micrones).

MADUREZ SEXUAL.

a) Machos. El macho más pequeño fue de 526 micrones y el mayor de 725 micrones. Se consideró maduros a los ejemplares que presentaban espermátóforos. Este en *P. rubrum*, es de forma tubular, algo arriñonado, con su extremo posterior redondeado. Siempre se presenta con la mitad anterior de aspecto homogéneo y la posterior granulosa. Se ubica entre el tercer segmento toracal y parte del segmento genital, especialmente cuando está próximo a ser expulsado. En un estado menos avanzado de desarrollo alcanza solamente el quinto segmento toracal.

Se midieron 23 espermátóforos de *P. rubrum* cuyas longitudes variaron entre 175 y 250 micrones y sus anchos entre 50 y 75 micrones.

b) Hembras. La hembra madura de menor tamaño midió 725 micrones y la mayor 825 micrones. Se consideró maduras a las hembras que portaban huevos.

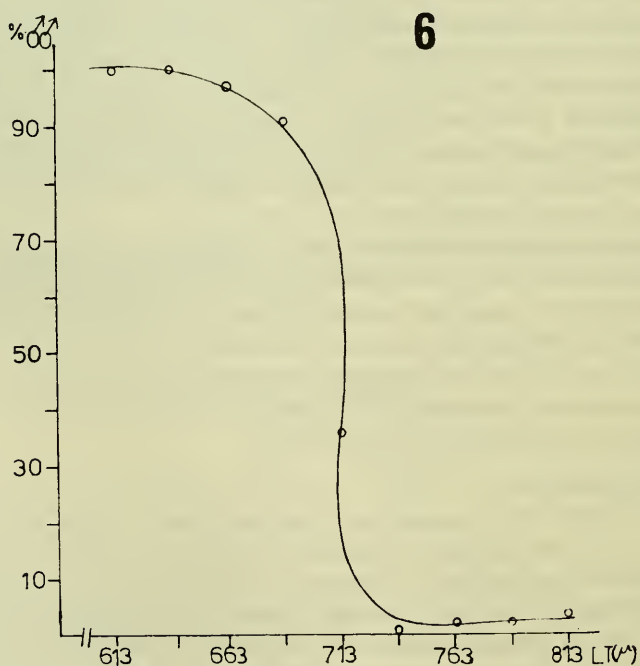
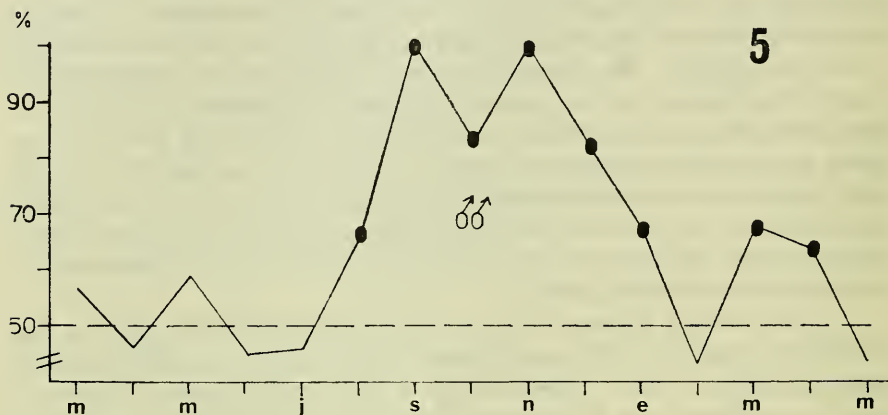


Fig. 5.— Proporción sexual mensual de *Porcellidium rubrum*. Cerro Verde, 1968-1969.

Fig. 6.— Distribución de la proporción sexual de *Porcellidium rubrum* según tallas. Cerro Verde, 1968-1969.

Las hembras de la familia Porcellidiidae, colocan sus huevos dentro de un sólo ovisaco, ubicado debajo del urosoma. Los huevos posiblemente son esféricos, pero por la presión que ejerce el ovisaco, no presentan una forma bien definida. En un comienzo se trató de medir los diámetros máximos de los huevos desprendiéndolos del interior de los ovisacos. Como la mayoría de ellos se rompieron, se logró obtener solamente cuatro huevos enteros, cuyos diámetros son 0.948×0.669 micrones; 0.896×0.700 micrones. El promedio de estos resultados es de 0.911×0.695 micrones.

Los ovisacos contienen un número variable de huevos comprendido entre 7 y 25 y con un promedio de 15. Se tomaron las dimensiones de los ovisacos controlando sus anchos y altos. El ancho oscila entre 326.5 y 239 micrones y el alto entre 298.7 micrones y 154.5 micrones.

DEMOGRAMAS MENSUALES

El análisis de las mediciones de los 1558 ejemplares examinados, sirvió para confeccionar el demograma de la Fig. 7.

Se puede observar que hay dos entradas de juveniles (238 micrones) en pequeño número en los meses de mayo-junio y septiembre de 1968.

En lo que se refiere a machos y hembras, vemos que éstos son numerosos en el mes de julio de 1968 con un tamaño de 663 y 738 micrones respectivamente y en el mes de mayo de 1969, con un tamaño de 668 micrones para los machos y 763 micrones para las hembras. En cambio, en los meses de abril, mayo, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 1968 y enero y febrero de 1969, disminuyen considerablemente.

Teniendo presente lo que se dijo anteriormente de que tanto las hembras ovíferas como los machos con espermatóforo aumentaban en los meses en que los adultos eran más numerosos, se puede suponer que hay dos épocas de copulación; una en marzo, cuyos primeros estadios naupliares aparecerían en mayo; y otra en julio, cuyos nauplios aparecerían en septiembre. El apareamiento de invierno (julio) sería el más importante porque aporta mayor número de juveniles a la población.

La generación que se inicia en mayo, alcanzaría su culminación en marzo del año siguiente y la que comienza en septiembre llegaría a su máximo desarrollo en julio del otro año, por lo cual ambas generaciones de *P. rubrum* tendrían una duración de aproximadamente 11 meses.

Según el Dr. Noodt (comunicación personal a la Prof. M. T. López, octubre de 1971) ésto sería probable, porque corresponde al tiempo promedio de vida de muchos copépodos.

Además si se acepta la existencia de dos generaciones, quedaría explicada la presencia y/o ausencia de adultos en los distintos meses estudiados en el demograma de la Fig. 7, ya que parece suceder que después del apareamiento y desove los adultos mueren (agosto de 1968 a febrero de 1969).

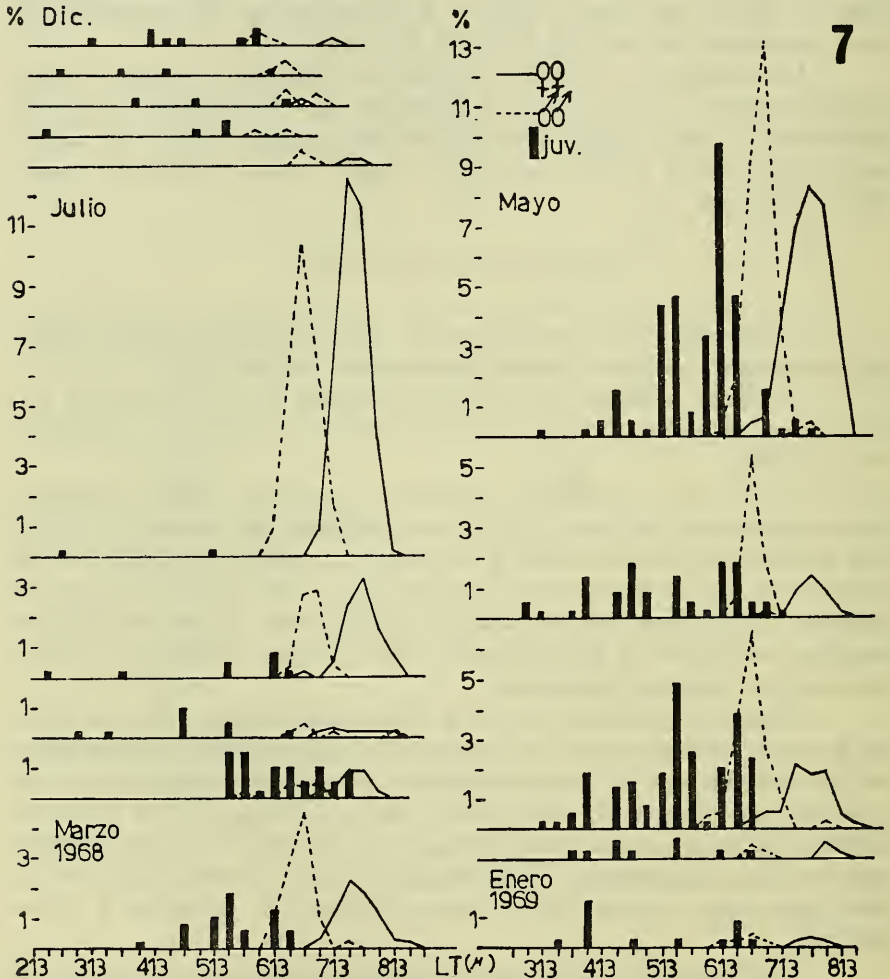


Fig. 7.— Distribución mensual de las tallas de juveniles, machos y hembras de *Porcellidium rubrum*. Cerro Verde, 1968-1969.

Respecto a esto último Fahrenbach (1962) señala que las hembras por lo general realizan sólo una ovoposición y que frecuentemente mueren después de la eclosión de los primeros nauplios.

CONCLUSIONES

Porcellidium rubrum, vive en el piso mesomareal de Cerro Verde (Chile) y es muy frecuente en algas, de preferencia *Ulva* spp. En cambio en Puerto Deseado (Argentina) habita en las algas del género *Macrocystis*. Es una especie euritámica ya que las variaciones de temperatura toleradas en Cerro Verde fluctúan entre 11.3 a 24.7°C y en Puerto Deseado de 3 a 15°C (Pallares, 1966).

P. rubrum es más abundante (mayor índice de densidad) en los meses de invierno de 1968 y otoño de 1969. Presenta diferencias sexuales bastante marcadas y la proporción sexual, aún cuando se mantiene alrededor de 1:1 en la población total, fue significativa en los meses de agosto de 1968 a enero de 1969 y marzo y abril de 1969, cuando la población adulta y madura presenta los más bajos índices de densidad. La relación sexual según tallas corresponde al modelo que Wenner (1972) llama inverso con predominio de machos en las tallas 613 a 713 micrones y luego con predominio de hembras en las tallas 713 a 813 micrones. La talla mínima de madurez sexual del macho de *P. rubrum* fue de 526 micrones y la de la hembra, 725 micrones; el número promedio de huevos que llevan las hembras fluctúa entre 13 y 17.

En base al demograma mensual obtenido y a las fluctuaciones de densidad de juveniles, machos con espermatóforo y hembras ovíferas parece factible concluir que *P. rubrum* tiene dos generaciones: una que comienza en mayo y la otra en septiembre; ambas con duración de 11 meses.

AGRADECIMIENTOS

Es mi deber expresar los más sinceros agradecimientos a la Prof. M. T. López, por la ayuda brindada en todo momento, ya sea facilitándome bibliografía y muestras, como también por sus valiosos consejos que permitieron la realización de este trabajo.

En forma especial debo destacar la cooperación dada por el Dr. Stuardo, ya que gracias a su intervención pude obtener la bibliografía especializada que necesitaba, también la clasificación de las especies de moluscos encontradas.

No puedo dejar de mencionar en forma particular a la Dra. Rosa Pallares (INTI, Argentina) que corroboró en la identificación de *P. rubrum* y me guió en la determinación de otras especies de copépodos presentes en las algas.

TABLE I
PROMEDIOS MENSUALES DE PESO SECO (g) DE 10 ml DE *ULVA spp.*,
TEMPERATURA Y SALINIDAD DE CERRO VERDE 1968 - 1969

Meses	Peso Seco (g)	Temperatura	Salinidad ‰
1968			
Marzo	0.83	19.9	33.951
Abril	0.82	15.6	34.331
Mayo	1.17	12.4	34.364
Junio	1.36	12.8	34.882
Julio	1.45	12.8	33.218
Agosto	1.36	14.4	33.879
Septiembre	0.99	14.3	34.102
Octubre	1.15	15.0	33.274
Noviembre	1.04	16.8	33.800
Diciembre	0.98	17.3	34.285
1969			
Enero	1.22	24.7	34.649
Febrero	1.20	16.4	34.492
Marzo	1.07	16.1	34.548
Abril	1.23	16.5	34.175
Mayo	1.50	13.3	33.887

TABLE II
NUMERO DE INDIVIDUOS DE *PORCELLIDIUM RUBRUM* PALLARES,
1966 PRESENTES EN 100 ml DE ALGAS EN CERRO VERDE

Meses	<i>Iridaea sp.</i>	<i>Gigartina papillata</i>	<i>G. chamissoi</i>	<i>Ulva spp.</i>
1968				
Marzo	—	—	9	33
Junio	—	24	29	133
Septiembre	—	1	4	5
1969				
Enero	—	3	1	29
Marzo	6	11	24	182

TABLA III
 INDICE DE DENSIDAD MENSUAL DE HEMBRAS Y MACHOS DE
PORCELLIDIUM RUBRUM PALLARES, 1966 EN *ULVA spp.*
 CERRO VERDE, 1968 - 1969

Meses	Hembras	Machos	Totales
1968			
Marzo	133	175	308
Abril	69	89	158
Mayo	82	160	242
Junio	834	994	1828
Julio	1450	2100	3550
Agosto	34	50	84
Septiembre	3	20	23
Octubre	8	50	58
Noviembre	—	33	33
Diciembre	5	44	49
1969			
Enero	30	120	150
Febrero	41	33	74
Marzo	216	904	1120
Abril	224	682	906
Mayo	1555	1412	2967

TABLA IV
 INDICE DE DENSIDAD MENSUAL DE LAS HEMBRAS OVIFERAS,
 MACHOS CON ESPERMATOFORO Y JUVENILES DE *PORCELLIDIUM*
RUBRUM PALLARES, 1966, EN *ULVA spp.*, CERRO VERDE, 1968-1969

Meses	Hembras		Nauplios	Juveniles		Totales
	ovíferas	machos		Copepoditos		
1968						
Marzo	39	23	—	70	70	
Abril	8	22	—	239	239	
Mayo	1	64	32	112	144	
Junio	3	171	26	197	223	
Julio	60	735	15	15	30	
Agosto	12	25	—	—	—	
Septiembre	2	10	10	30	40	
Octubre	1	20	—	40	40	
Noviembre	—	—	8	24	32	
Diciembre	1	9	—	71	71	
1969						
Enero	—	60	—	168	168	
Febrero	11	11	—	98	98	
Marzo	65	129	—	876	876	
Abril	54	126	26	607	633	
Mayo	13	204	—	1156	1156	

T A B L A V

DIFERENCIAS SEXUALES DE *PORCELLIDIUM RUBRUM* PALLARES,
1966 DE CERRO VERDE

Caracteres	Machos	Hembras
Tamaño	Menor tamaño; largo máximo de 775 micrones y ancho máximo de 500 micrones (526-725 micrones).	Mayor tamaño; largo máximo: 848 micrones y ancho máximo: 569 micrones (725-825 micrones).
Forma de cuerpo	Cefalosoma cuadrangular. Parte posterior del cuerpo angosta. 4º segmento toracal con placa epimeral. Rostro poco desarrollado.	Cefalosoma redondeado. Parte posterior del cuerpo ancha. 4º segmento toracal sin placa epimeral. Rostro bien desarrollado.
Primer par de antenas	Marcadamente prehensil, de 4 segmentos, con filamento sensitivo en el tercero.	No prehensil, de 6 segmentos, con filamento sensitivo en el cuarto.
Segundo par de patas	Endopodito sin espina externa en el tercer segmento y solo 1 espina apical.	Con espina externa en el tercer segmento y 2 espinas apicales.
Quinto par de patas	Exopodito con forma de paleta y borde distal oblicuo y provisto de 6 espinas curvas y fuertes.	Exopodito lanceolado y terminado en punta, con una espina en el borde lateral, 1 apical y 2 en el extremo de la cresta longitudinal.
Ramas furcales	Más cortas y marcadamente cuadrangular.	Más largas y rectangulares.

TABLA VI
 PROPORCION SEXUAL DE *PORCELLIDIUM RUBRUM* PALLARES 1966,
 CERRO VERDE, 1968 - 1969

Meses 1968	Nº de ejemplares		% machos	χ^2
	Hembras	Machos		
Marzo	41	54	56.8	1.849
Abril	14	12	46.1	0.672
Mayo	7	10	58.8	3.097
Junio	50	35	41.2	1.081
Julio	194	140	41.9	0.640
Agosto	2	4	66.7	9.985
Septiembre	—	2	100.0	100.000
Octubre	1	5	83.3	44.350
Noviembre	—	4	100.0	100.000
Diciembre	1	5	83.3	43.560
1969				
Enero	5	10	66.7	10.950
Febrero	4	3	42.9	2.020
Marzo	45	98	68.5	13.690
Abril	30	54	64.3	8.179
Mayo	175	159	47.6	1.440
Totales	569	595		

χ^2 = "Chi cuadrado" para un grado de libertad y a un nivel de 5%. "Chi cuadrado" = 3,841.

TABLA VII
 DISTRIBUCION POR TALLAS DE LA PROPORCION SEXUAL DE
PORCELLIDIUM RUBRUM PALLARES, 1966, CERRO VERDE
 1968 - 1969

i	Machos		Hembras		Totales
	N	%	N	%	
563*	1		—		1
588	3		—		3
613	18	100	—		18
638	98	100	—		98
663	227	97	7	3	234
688	165	91	17	9	182
713	41	36	72	64	113
738	2	1	159	99	161
763	3	2	169	98	172
788	1	1	107	99	108
813	1	3	34	97	35
838	—	—	3		3

* Las tallas de 563 mm, 588 mm y 838 mm no se tomaron en cuenta en la representación gráfica, por presentar una frecuencia inferior a 10.

BIBLIOGRAFIA

- Bocquet, Ch. 1948. Recherches sur les *Porcellidium* (Copepodés) de Roscoff. Arch. de Zool. Exp. et Gén. 85(4):237-259, Figs. 1-13.
- Fahrenbach, W. H. 1962. The biology of a Harpacticoid copepod. La Cellule. Rec de cytologie et de histologie, 62:303.
- Lépez, I. 1972a. *Porcellidium rubrum* Pallares 1966, en la costa chilena (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. Santiago (188):10.
- Lépez, I. 1972b. Biología de la población de *Porcellidium rubrum* Pallares 1966, en Cerro Verde (Bahía de Concepción) y consideraciones sistemáticas del género *Porcellidium* (Crustacea, Copépoda, Harpacticoida). Universidad de Concepción 1-112, Figs. 1-32 (Tesis de Grado).
- Lépez, I. 1974. Descripción de algunos estadios de nauplios y copepoditos de *Porcellidium rubrum* Pallares 1966 (Copépoda, Harpacticoida). Bol. Soc. Biol. Concepción, 48 (En prensa).
- Olivier, S. R. 1968. Terminología zonal y estado actual de la zonación bioceano-lógica en el litoral latinoamericano. Inv. Zool. Chilenas; 13:131-140.
- Pallares, R. E. 1966. Sobre una nueva especie de *Porcellidium* (Copepoda Harpacticoida) Physis, 26(71):113-120, Figs. 1, 2, Láms. I, II.
- Wenner, A. M. 1972. Sex ratio as a function of size in marine crustacea. Amer. Natur 106(949):321-350.
- Yeatman, H. C. 1962. The problem of dispersal of marine littoral copepods in The Atlantic Ocean including some redescrptions of species. Crustaceana, 4(4): 253-272.