

EMERITA ANALOGA EN LLICO, PROVINCIA DE CURICO  
(CRUST. DEC. HIPPIDAE)

P O R

J. NUÑEZ (\*), O. ARACENA (\*\*), y M. T. LOPEZ (\*\*)

R E S U M E N

Se elabora un esquema general de las comunidades que caracterizan la zona arenosa de Llico (34°45'S; 72°05'W).

Las observaciones biológicas sobre la especie más abundante *Emerita analoga*, se refieren a las categorías de individuos que estructuran su población y su distribución, e indican que las hembras grandes y ovíferas se encuentran en la zona inferior de la playa; las megalopas y juveniles en la parte superior en tanto que los machos y hembras jóvenes no tienen zonas preferenciales.

A B S T R A C T

A general outline of the communities which characterize the sandy zone of Llico (34°45'S; 72°05'W), is made. The biological observations on the most abundant species *Emerita analoga* refer to the type of individuals that form its population and distribution indicating that the oviferous and large females are found in the lowest part of the beach; the juveniles and megalopae on the high part of the beach while the males and young females are found indistinctly on both zones.

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

*Emerita analoga* (Stimpson 1857), es frecuente y abundante en las zonas intermareales de las playas arenosas de las costas americanas del océano Pacífico. Su área de distribución se extiende desde las islas Kodiak en Alaska (58° Lat. N.), hasta Bahía Falsa, Argentina (55° Lat. S.), excluyendo la zona tropical o con temperaturas superiores a 20°C (Efford 1969: 15). Diversos aspectos de su biología han sido estudiados especialmente en el Hemisferio Norte y algunos de

(\*) Universidad de Chile - Sede Osorno.

(\*\*) Universidad de Concepción, Departamento de Biología Marina y Oceanografía. Trabajo leído en la sesión de la Sociedad de Biología de Concepción, del 15 de febrero de 1974.

ellos como la agregación y los factores que la determinan, constituyen tópicos para discutir variadas hipótesis.

Desde hace algún tiempo estamos estudiando muestras de *E. analoga* procedentes de diversas playas de la costa chilena, con el interés de conocer mejor la agregación y el hermafroditismo protándrico que señalaron Barnes *et al.* (1968:471) y Wenner (1972:336) para la población de Santa Bárbara, California.

La presente comunicación se refiere a la composición poblacional que presentó *E. analoga* de la playa de Llico (provincia de Curicó) en febrero de 1969 y la descripción de algunas estructuras morfológicas de la megalopa y de los adultos.

MATERIALES Y METODOS

Llico (34°45'S; 72°05'W), es una rada expuesta al fuerte oleaje y a los vientos. Observaciones preliminares sobre esta zona han sido dadas por Montero (1969:9-10). La zona elegida para los muestreos de *E. analoga* está ubicada al N. del canal de desagüe de la laguna de Vichuquén.

Las muestras de *E. analoga* fueron obtenidas los días 3, 4 y 6 de febrero de 1969 (Tabla I), en el piso mediolitoral extrayendo arena con una pala a una profundidad de 20 cm y completando un balde plástico de volumen conocido. Se analizó un total de 1.623 ejemplares: 35 megalopas, 141 juveniles, 1065 machos y 382 hembras.

TABLA I

FECHAS DE RECOLECCION DE EMERITA ANALOGA EN LLICO.  
PESO SECO Y NUMERO DE EJEMPLARES POR MUESTRA

A.— 3 febrero 1969		Volumen arena c/muestra: 10 dm <sup>3</sup>				
Muestra	Peso seco (g)	Totales	Ejemplares de Emerita analoga			
			Megalopas	Juveniles	Machos	Hembras
N <sub>1</sub>	1.00	41(14)	6	3	30	2
N <sub>2</sub>	2.33	72(16)	2	3	47	20
N <sub>3</sub>	0.67	21( 4)	—	1	16	4
N <sub>4</sub>	1.94	64(15)	1	6	40	17
N <sub>5</sub>	2.39	81( 8)	1	7	49	24
Totales		279(57)	10	20	182	67
B.— 4 febrero 1969		Volumen arena c/muestra: 12 dm <sup>3</sup>				
1	10.25	170	—	22	132	16((5))
2	12.70	218	—	44	160	14((3))
3	7.28	146	1	40	100	5((1))
Totales		534	1	106	392	35((9))

C.-6 febrero 1969		Volumen arena c/muestra: 13 dm <sup>3</sup>				
a	5.89	122(36)	6	2	73	41
b	2.75	84( 3)	3	1	56	24
c	4.03	124(38)	6	—	80	38
d	4.62	126(38)	2	—	78	46((2))
e	13.22	133(32)	3	8	79	43((7))
f	14.52	122(15)	4	4	44	60((42))
g	13.18	92(10)	—	—	70	22((9))
h	—	17( 3)	—	—	11	6((1))
<b>Totales</b>		<b>810(175)</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>491</b>	<b>280((61))</b>

( ) ejemplares en muda.  
 (( )) hembras ovíferas.

A cada ejemplar se le controló sexo, longitud de caparazón cefalotorácico (LC) y peso seco, siguiendo la metodología de Osorio *et. al.* (1967:66); en el análisis de los apéndices y otros caracteres morfológicos se adoptó la terminología de Knox *et. al.* (1963:66) y los dibujos se realizaron utilizando un estereomicroscopio Zeiss y una cámara clara Abbe.

### RESULTADOS

#### CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA DE MUESTREOS.

Para conocer el relieve del lugar y las comunidades que lo tipifican se confeccionó un perfil topográfico desde la región de las dunas hasta el nivel del mar. Los datos obtenidos se llevaron a un gráfico (Fig. 1), donde se muestra que en la parte alta los vegetales predo-

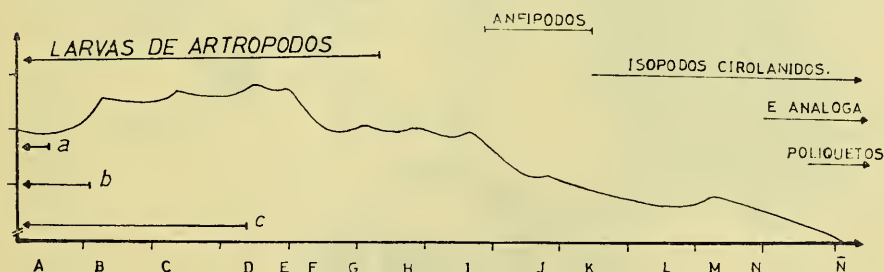


Fig. 1.— Zonación en playa arenosa de Llico, Provincia de Curicó. Febrero 1969.  
 a: *Rumex*, b: *Elymus* y c: *Ambrosia*.

minantes pertenecen a los géneros *Rumex*, *Elymus* y *Ambrosia*, cuyas raíces retienen bastante arena y sirven de refugio a larvas de lepidópteros, coleópteros y al tenebrionido *Praocis (Praocis) costata* Solier 1840 (\*) y arañas del género *Lycosa*. En zona humedecida por pleamar

(\*) Material identificado por el Sr. T. Cekalovic. Universidad de Concepción.

se encontraron anfípodos asociados a restos de algas y animales, entre las estaciones I-K. Desde esta última estación aparecieron los isópodos cirolánidos y *E. analoga* a partir de la estación N (Tabla II). Un poliqueto se encontró en la estación N<sub>4</sub>.

#### CATEGORIAS DE INDIVIDUOS.

En la población de *E. analoga* de Llico, se reconocen las siguientes categorías de individuos: megalopas, juveniles, machos, hembras con pleópodos cortos y hembras con pleópodos largos.

Las megalopas presentan un caparazón ovoide, cuyas medidas oscilan entre 2.0 y 6.9 mm LC y a diferencia de los otros individuos de la población tienen ojos laminados; los pleópodos se caracterizan por presentar un exopodito con 10 artejos provistos de largas setas plumosas y además los urópodos no presentan hileras de pelos espinulosos en la superficie externa del segmento dorsal del exopodito (Fig. 2).

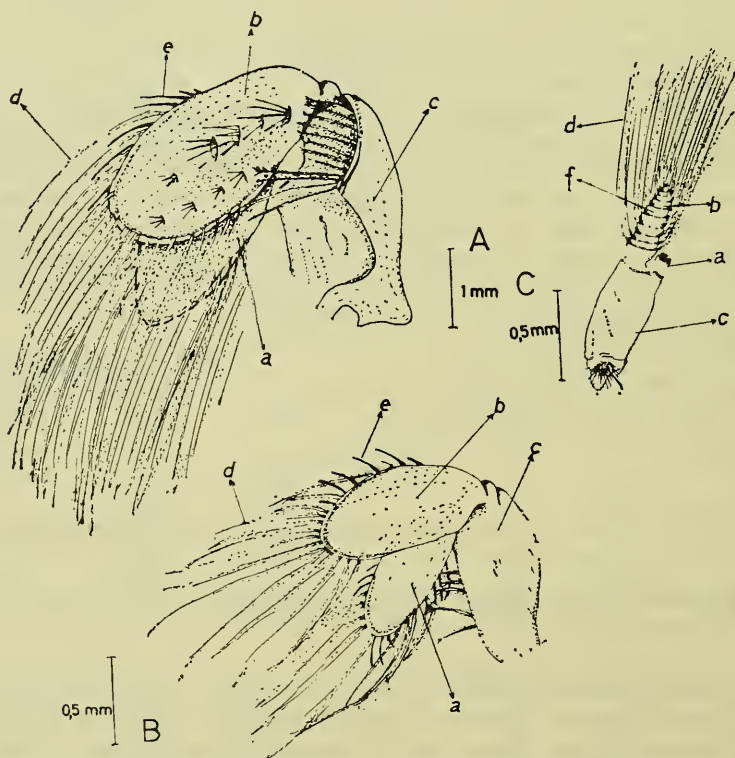


Fig. 2.—*E. analoga*. Urópodos de A: hembra adulta y B: megalopa; C: Pleópodo de megalopa, a: endopodito, b: exopodito, c: basipodito, d: pelo plumoso, e: pelos espinulosos y f: artejo.

TABLA II  
 FRECUENCIA DE INDIVIDUOS POR GRUPOS TAXONOMICOS EN  
 LA PLAYA ARENOSA DE LLICO, 3 DE FEBRERO 1969

Estaciones	Categorías taxonómicas							Volumen arena tamizada (dm <sup>3</sup> )
	Arácnidos	Larvas de Insectos	Insectos Adultos	Anfipodos	Isópodos	<i>E. analoga</i>	Poliquetos	
A	1							
D	—	2						
E	1	1	1					
K	—	—	—	5	6			
L	—	—	—	—	4			10
M	—	—	—	—	3			10
N <sub>1</sub>	—	—	—	—	14	41	—	5
N <sub>2</sub>	—	—	—	—	6	72	—	10
N <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	21	—	10
N <sub>4</sub>	—	—	—	—	1	64	1	10
N <sub>5</sub>	—	—	—	—	4	81	—	10

Rango de los promedios de las mareas altas y bajas: 0.18 m para el mes de febrero de 1969. (Armada de Chile).

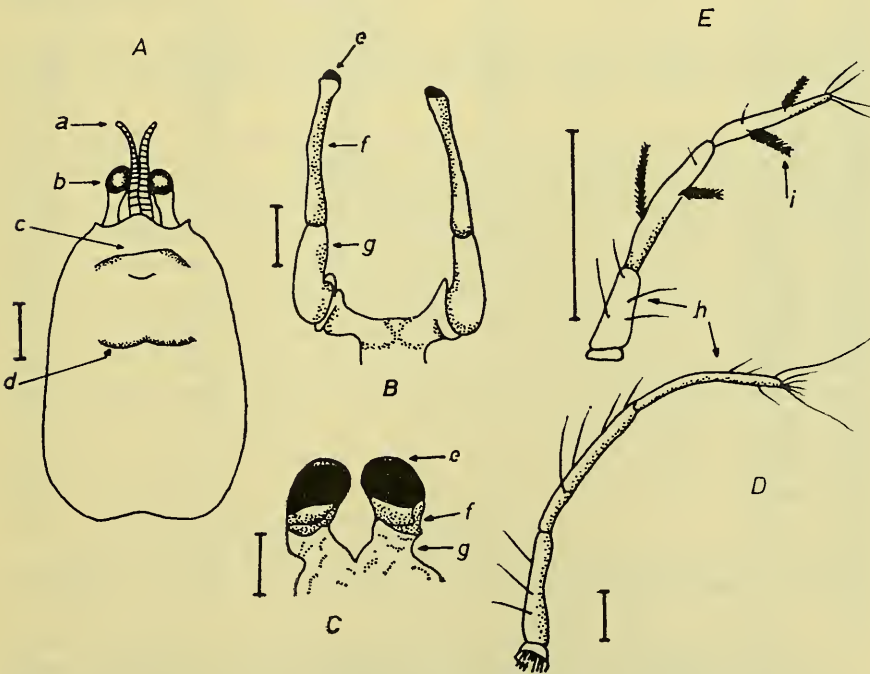


Fig. 3.—*E. analoga*. A: Vista dorsal de la megalopa; B: apéndices oculares del adulto y C: de la megalopa; D: pleópodo largo de hembra y E: pleópodo corto. a: primer par de antenas, b: ojos, c: hendidura cervical, e: hendidura branquial, e: córnea, f y g: artejos, h: pelos simples, i: pelos plumosos. Escala 1 mm.

Los juveniles miden entre 2.0 a 10.9 mm, a veces llevan pleopodos cortos y en ellos fue imposible determinar el sexo.

Los machos incluyen individuos entre 3.0 a 16.9 mm LC, no llevan pleopodos y presentan espermátóforos de tamaño variable según el estado de desarrollo.

Las hembras tienen tamaños que varían entre 2.9 y 26.9 mm LC. Presentan dos tipos de pleopodos (Fig. 3). Las hembras que miden entre 7.0 y 12.0 mm tienen pleopodos cortos provistos de setas plumosas y simples y las mayores de 12.0 mm de LC, tienen pleopodos largos y con setas simples.

TABLA III

FRECUENCIA SEGUN TALLAS DE MEGALOPAS, JUVENILES, MACHOS Y HEMBRAS DE EMERITA ANALOGA, EN LLICO, FEBRERO DE 1969

Tallas (mm)	Megalopas	Juveniles	Machos	Hembras	Total
2.0 - 2.9	2	2	—	2	6
3.0 - 3.9	25	9	11	3	48
4.0 - 4.9	6	6	23	4	39
5.0 - 5.9	1	19	35	8	63
6.0 - 6.9	1	32	83	10	126
7.0 - 7.9		25	275	17	317
8.0 - 8.9		30	348	98	476
9.0 - 9.9		12	99	56	167
10.0 - 10.9		6	67	47	120
11.0 - 11.9			58	29	87
12.0 - 12.9			38	3	41
13.0 - 13.9			20	4	24
14.0 - 14.9			5	5	10
15.0 - 15.9			2	9	11
16.0 - 16.9			1	9	10
17.0 - 17.9				13	13
18.0 - 18.9				7	7
19.0 - 19.9				9	9
20.0 - 20.9				24	24
21.0 - 21.9				11	11
22.0 - 22.9				6	6
23.0 - 23.9				5	5
24.0 - 24.9				2	2
25.0 - 25.9				—	—
26.0 - 26.9				1	1
Totales	35	141	1065	382	1623

En la Tabla III y Fig. 4, se observa la frecuencia de estas categorías de individuos según tallas. Estos grupos se superponen hasta la talla de 6.9 mm LC. Entre 4.0 y 13.9 mm LC predominan los machos y de los 17.0 mm LC las hembras constituyen el 100%.

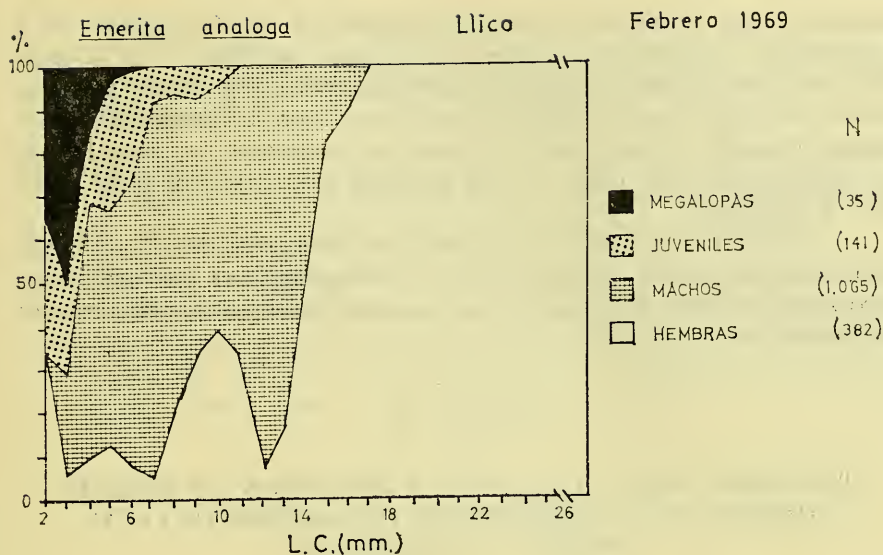


Fig. 4.—Frecuencia de las categorías de individuos de *E. analoga* según tamaño, en Llico, Febrero 1969.

ESTRUCTURA DE LA POBLACION.

Las zonaciones efectuadas los días 3 y 6 de febrero, muestran el tipo de agregaciones de *E. analoga* según tallas (Tabla IV y Figs. 5 y 6).

El día 3 de febrero se tamizó 5 muestras de arena de 10 dm<sup>3</sup> (estaciones N<sub>1</sub>-N<sub>5</sub>), a distancias regulares de 0.80 m del perfil de la Fig. 1. La muestra N<sub>1</sub> corresponde al nivel superior de la distribución horizontal y la N<sub>5</sub> al nivel inframaréal. En la Fig. 5, se observa que el número de ejemplares muestreados varía entre dos y ocho por dm<sup>3</sup>. Los pesos secos de todos ellos oscilan entre 0.67 y 2.33 g. La mayor cantidad de megalopas está en la estación N<sub>1</sub> y disminuyen hacia el nivel del mar; sus tamaños fluctúan entre 2.0 y 4.9 mm LC. Los juveniles varían entre 2.0 y 7.9 mm LC y se encuentran en mayor cantidad en las muestras N<sub>4</sub> y N<sub>5</sub>. Los machos miden entre 3.0 y 13.9 mm LC y presentan un grupo modal en el tamaño 8.0 mm. Las hembras miden 3.0 y 17.0 mm LC; no se observaron hembras ovíferas y 57 ejemplares estaban en muda.

El día 6 de febrero se efectuaron 7 muestreos (estaciones a-g), tamizando cada vez 13 dm<sup>3</sup> de arena. Se siguió el descenso del nivel del mar, comenzando a las 7.40 horas y finalizando a las 8.35 A.M. Los seis primeros se hicieron con intervalos de cinco minutos y el último a los 15 minutos. Las megalopas miden 2.0 y 6.9 mm LC y son abundantes en los niveles superiores. Los juveniles miden 3.0 y 9.9 mm LC y son más frecuentes en los niveles inferiores. Los machos

presentan una distribución con alta frecuencia entre las tallas 7.0 y 8.0 mm LC. Las hembras ofrecen dos grupos modales; el de la talla 8.0 y 9.0 mm, es más destacado en las muestras a y d y el segundo en las tallas 20.0 mm LC se hace más notorio en la muestra f. Ejemplares en muda se observaron en todos los muestreos. La densidad de los ejemplares osciló entre 7 y 10 por dm<sup>3</sup> y su biomasa varió entre 2.75 y 14.52 g.

El día 4 de febrero se hicieron tres muestreos de 12 dm<sup>3</sup> cada uno, que dieron una densidad de 14 y 18 ejemplares por dm<sup>3</sup> y un peso seco de 7.28 a 12.70 g. Sólo se constató proporción entre grupos de individuos (Tabla I).

TABLA IV

FRECUENCIA SEGUN TALLA DE LA POBLACION DE EMERITA ANALOGA, EN 2 AGREGACIONES OBSERVADOS EN LLICO (34° LAT. S.) FEBRERO, 1969

	3 de Febrero				6 de Febrero			
	Megalopa	Juvenil	Macho	Hembra	Megalopa	Juvenil	Macho	Hembra
2.0 - 2.9	1	2	—	2	1	—	—	—
3.0 - 3.9	8	3	2	1	16	6	9	2
4.0 - 4.9	1	4	8	2	5	1	15	2
5.0 - 5.9		5	13	5	1	5	20	3
6.0 - 6.9		5	32	2	1	2	31	8
7.0 - 7.9		1	35	7			95	9
8.0 - 8.9			56	18			147	70
9.0 - 9.9			13	12			58	40
10.0 - 10.9			11	7			29	38
11.0 - 11.9			8	9			34	20
12.0 - 12.9			2	1			27	1
13.0 - 13.9			2				18	4
14.0 - 14.9							5	3
15.0 - 15.9							2	6
16.0 - 16.9							1	6
17.0 - 17.9								10
18.0 - 18.9								6
19.0 - 19.9								8
20.0 - 20.9								21
21.0 - 21.9								11
22.0 - 22.9								4
23.0 - 23.9								5
24.0 - 24.9								2
25.0 - 25.9								—
26.0 - 26.9								1
Totales	10	20	182	67	24	15	491	280



DISCUSION

Entre los problemas que diversos autores han estudiado sobre *E. analoga* queremos hacer resaltar los siguientes:

1.—CATEGORIA DE INDIVIDUOS QUE COMPONEN LA POBLACION.

B. Barnes *et al* (1968:467) durante un año de muestreos, encuentran en la zona de Santa Barbara, California lo siguiente:

- a) hembras con pleopodos largos o "swimmerets" y mayores de 10.0 mm LC;
- b) hembras con pleopodos simples y que miden 6.0-9.0 mm LC;
- c) individuos indeterminados o juveniles, menores de 6.0 mm y sin pleopodos y
- d) megalopas que miden 3 a 5 mm y provistas de pleopodos setosos.

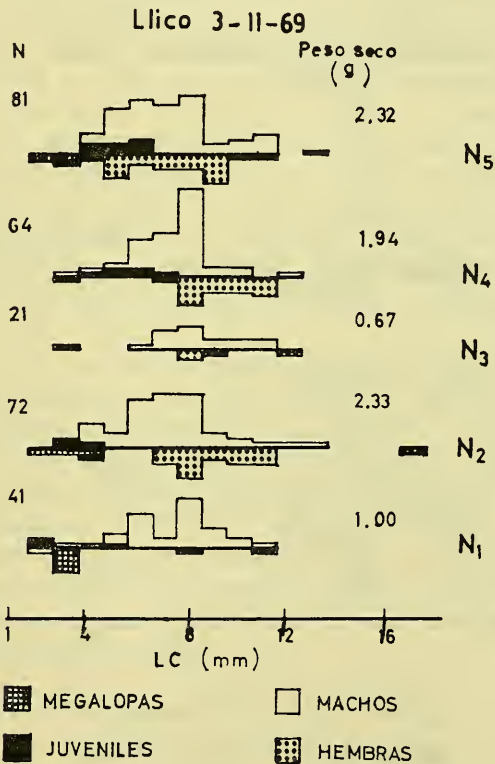


Fig. 5.— Estructura y biomasa de la población de *E. analoga* en Llico, a distancias regulares en la zona de mareas. N<sub>1</sub>: nivel inferior.

Nuestros resultados en la Playa Llico confirman lo visto por estos autores con la siguiente diferencia: los juveniles de Llico presentan pleopodos o rudimentos de ellos y sus medidas variaron entre 2.0 y 10.9 mm de LC. Los machos y hembras tienen un rango de

Llico 6 - II - 69

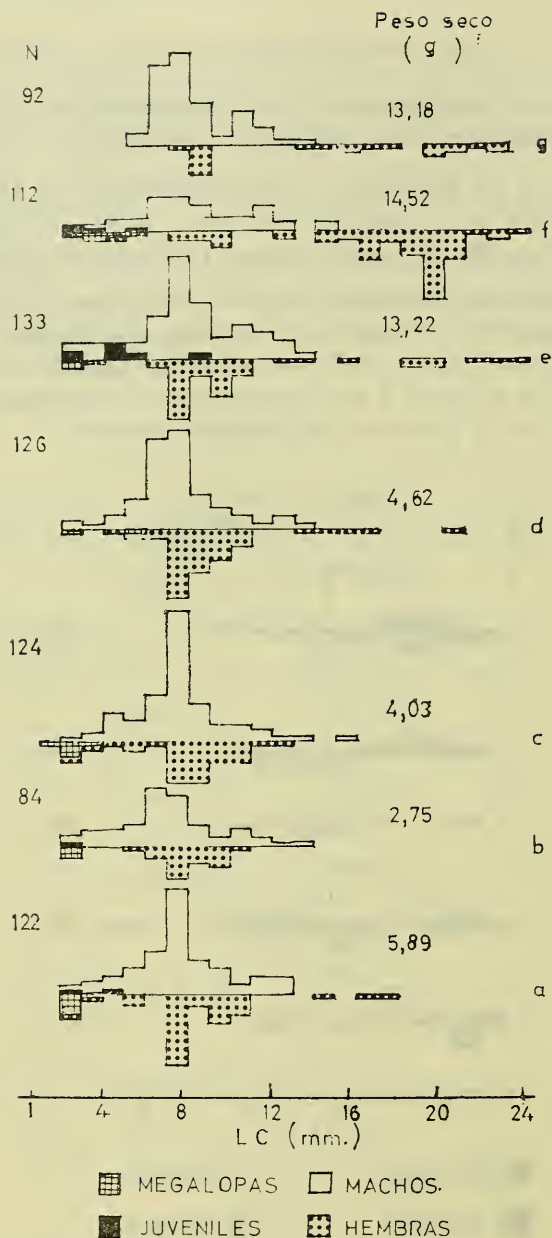


Fig. 6.— Estructura y biomasa de la población de *E. analoga* en Llico, siguiendo el descenso del nivel del mar: a - f: cada 5 minutos y g: a los 15 minutos.

medidas más amplio, entre 3.0 y 19.0 mm LC, los primeros y 2.0-26.0 mm LC, los últimos. Sin embargo, consideramos que es necesario describir detalladamente los cambios en la morfología externa e in-

terna de los individuos que miden entre 2.0 y 10.0 mm LC, en los cuales probablemente se produciría el otro hecho planteado para esta especie que sería:

## 2.—REVERSION DE SEXO.

Barnes *et al.* (1968:471) y Wenner (1972:348), han sostenido esta teoría al estudiar la proporción sexual de la población de *E. analoga* según tallas. El último autor desarrolla una teoría sobre proporción sexual como función del tamaño en crustáceos marinos, estableciendo cuatro modelos: a) modelo estándar, en el cual hembras y machos tienen la proporción esperada de 1:1 pero a partir de cierto tamaño uno de los sexos predomina; b) modelo inverso, caracterizado por una curva sigmoidal donde un sexo predomina en las tallas menores y otro en las tallas mayores, verificándose la proporción 1:1 solamente en una talla intermedia; c) modelo intermedio, es el más problemático pues no hay un agrupamiento homogéneo y lo único seguro es que los animales jóvenes que entran a la población no están en la proporción sexual de 1:1, y posteriormente uno de los sexos predomina y d) el modelo anómalo, con una entrada de juveniles a la población con proporción 1:1, luego predomina un sexo en las tallas intermedias y finalmente el otro se hace dominante en las tallas mayores. *E. analoga* cumpliría este último modelo tanto en California (USA) como en El Tabo (Chile). (Wenner, comunicación personal, 1969).

En Llico los individuos clasificados como juveniles no presentaban un sexo claramente definido, por tanto la primera condición del modelo anómalo con respecto a los juveniles no está bien determinada, pero sí se cumple el modelo en las tallas intermedias y mayores. Wenner (1972:336) explica la reversión en individuos mantenidos en cautividad.

En cuanto a posibles problemas para la fertilización de las hembras Cox *et al* (1968:750) postulan que la presencia de un número apreciable de machos es necesario para que se produzca una alta frecuencia de hembras ovíferas.

## 3.—AGREGACION EN *E. ANALOGA*.

Existen dos teorías para explicar el proceso de agregación en *E. analoga*: la primera sustentada por Efford (1965:74) quien atribuye a este proceso causas biológicas relacionadas con la reproducción y la defensa contra la predación. Cubit (1969:122) y Dillery *et al.* (1970:239) establecen que la agregación se debe solamente a factores físicos determinados por las corrientes marinas.

De acuerdo a la estructura de la población de *E. analoga* encontradas en Llico el 3 y 6 de febrero de 1969 y en la cual se observa una distribución diferencial de las categorías de individuos, creemos

que este proceso no puede estar regido sólo por factores físicos, sino que en él entrarían en juego además factores biológicos; esto se desprende especialmente del muestreo del 6 de febrero, el que fue realizado siempre al borde de la ola y sin embargo la proporción de los grupos no fue uniforme a lo largo de la transección. Tendencias similares observó Osorio *et al* (1967:72) para El Tabo y Penchaszadeh (1971:18) para la playa de Chilca, Perú.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores manifiestan su reconocimiento al Prof. A. Montero (Universidad de Chile - Sede Talca) por las facilidades otorgadas durante la expedición a Llico, a nuestra colega Licenciada Teresa Donoso por su colaboración en la recolección de las muestras y a la Sra. M. Fuentes de Venegas por la preparación del abstract.

#### BIBLIOGRAFIA

- Armada de Chile. 1969. Tabla de Mareas de la Costa de Chile incluyendo puertos de la costa sudamericana del Pacífico hasta Panamá.
- Barnes, N. y A. M. Wenner. 1968. Seasonal variation in the sand crab *Emerita analoga* (Dec. Hippidae) in the Santa Barbara area of California. *Limnol. y Ocean.* 13(3):465-475.
- Cubit, J. 1969. Behaviour and physical factors causing migration and aggregation of the sand crab. *Emerita analoga* (Stimpson) *Ecology* 50(1):118-123.
- Dillery, D. y L. V. Knapp. 1970. Longshore movements of the sand crab *Emerita analoga* (Dec. Hippidae) *Crustaceana* 18(3):233-240.
- Efford, I. E. 1965. Aggregation in the sand crab *Emerita analoga* (Stimpson). *J. Anim. Ecol.* 34:63-75.
- Efford, I. E. 1969. Egg size in the sand crab *Emerita analoga* (Dec. Hippidae) *Crustaceana* 16(2):15-20.
- Montero, A. 1969. Antecedentes preliminares sobre estudio ecológico en Llico. *Pub. Regional N° 1. Talca:* 1-23.
- Osorio, C.; N. Bahamonde y M. T. López. 1967. El limanche (*Emerita analoga* (Stimpson)) en Chile. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.* 29(6):61-116.
- Penchaszadeh, P. 1971. Observaciones cuantitativas en playas arenosas de la costa central del Perú con especial referencia a las poblaciones de muy-muy (*Emerita analoga*) (Crust. Anomura. Hippidae). *Oficinas de Ciencias de la UNESCO Docin 6, Montevideo:* 1-19.
- Wenner, A. M. 1972. Sex ratio as a function of size in marine crustacea. *Amer. Natur.* 106(949):321-350.