

INSTITUTO DEL MAR

SERIE DE INFORMES ESPECIALES N° IM-167

**ALGUNOS ASPECTOS DE LA BIOLOGIA
DEL " MUY MUY " (Emerita analoga)**

por :

Guadalupe Sánchez R.

Víctor Alamo V.

Callao, Octubre 1974

ALGUNOS ASPECTOS DE LA BIOLOGIA
DEL " MUY MUY " (Emerita analoga)

1. INTRODUCCION.
2. MATERIAL Y METODOS.
 - 2.1. Muestreo en las Playas.
 - 2.2. Muestreo de Plancton.
 - 2.3. Cultivos en Laboratorio.
 - 2.4. Muestreo para el Estudio de Fecundidad.
3. RESULTADOS.
 - 3.1. Madurez Sexual.
 - 3.1.1. Dimorfismo Sexual.
 - 3.1.2. Estructuras Sexuales.
 - 3.2. Estructura de la Población.
 - 3.2.1. Por Sexos y Zonación.
 - 3.2.2. Por Tamaño.
 - 3.3. Fecundidad.
 - 3.4. Desarrollo Larvario en Laboratorio.
 - 3.4.1. Características Generales de las Larvas.
 - 3.4.2. Crecimiento y Duración de la Metamorfosis Larvaria en Laboratorio.
 - 3.4.3. Alimentación y Temperatura.
 - 3.5. Distribución Estacional y Abundancia de las Larvas ZOEI Obtenidas del Plancton en Ancón.
 - 3.6. Reclutamiento.
 - 3.7. Densidad de la Población.
4. CONCLUSIONES.
5. REFERENCIAS.

1. INTRODUCCION.

El "Muy Muy" Emerita analoga (Stimpson), es un organismo marino que vive al estado adulto en forma sedentaria en playas arenosas en los pisos medio e infralitoral superior, mientras que su vida larvaria transcurre conformando la biomasa del plancton, lo que determina una gran distribución al llegar a la etapa juvenil, que al ser llevadas por las corrientes incrementan las poblaciones paternas o áreas aparentes a su medio de vida adulta.

Entre los estudios realizados sobre esta especie están los de JOHN SON y LEWIS (1942) que trata del desarrollo larvario; sobre migraciones citaremos los de DILLERY y KNAPP (1970) y CUBIT (1969); en biología los de OSORIO, BAHAMONDE y LOPEZ (1967) para el área de Chile; sobre alimentación, madurez sexual, reclutamiento y poblaciones los trabajos de EFFORD (1965, 1966, 1967, 1969, 1970).

Los trabajos realizados en el Perú han sido: KOEPCKE (1958) quien señala la distribución de este organismo principalmente en las playas arenosas de la costa central y sur del Perú; PENCHASZADEH (1971) realizó estudios de poblaciones del "Muy Muy" y determinó la estructura y la densidad de la población en la playa de Chilca; ALVITREZ (1972) da resultados sobre la estructura de la población de Emerita analoga en la playa sur de Salaverry; MALDONADO (1973) realizó un estudio similar en la playa de León Dormido.

El presente trabajo resume todos los informes presentados ante el

DIPM, elaborados de datos obtenidos de prospecciones realizadas en diferentes playas del norte (Chancay, Ancón) y sur (Conchan, Arica, Chilca, Playa Los Reyes de Cerro Azul) de Lima, de 1971 a 1973 en los que se ha determinado la estructura y estimación de biomasa de la población, en distintas épocas del año. Asimismo comprende observaciones sobre fecundidad, crecimiento larvario en laboratorio y reclutamiento. El objetivo es dar a conocer algunos aspectos de la biología de este crustáceo el que se irá complementando con los muestreos programados durante un año en playas de Conchan (Sector de Villa), comparándolos con los datos de otras playas de la costa peruana y chilena.

Debemos manifestar nuestra gratitud a todas las personas que colaboraron con este trabajo, a la Dra. Norma Chirichigno por sus valiosas sugerencias y revisión del manuscrito, a los Blgos. del Dpto. de Estudios Ictiológicos e Invertebrados, que prestaron su ayuda en la colección de datos de campo, asimismo a los practicantes y técnicos de IMARPE y una mención especial a los Sres. del Yatch Club de Ancón por su ayuda desinteresada en las colecciones realizadas en la Bahía de Ancón. Es importante anotar la ayuda del Linc. Pablo Penchaszadeh para la técnica del muestreo y las sugerencias recibidas del Ing°. Patricio Arana en algunos capítulos del trabajo.

MATERIAL Y METODOS .

Los ejemplares se obtuvieron por medio de las prospecciones en di

ferentes playas del norte y sur de Lima, con la finalidad de ubicar la playa que reuniera características más positivas para un trabajo completo.

2.1. Muestreo en las Playas

La estructura y densidad de la población se determinó mediante censos efectuados a lo largo de una transección; utilizando un cilindro de 18.5 cm. de diámetro, que permite cubrir una superficie de $1/37.037 \text{ m}^2$ (Fig. 1A).

Los censos fueron tomados cada cinco metros, el primero comprendió desde el nivel inferior del supralitoral (línea de alta marea), abarcando una extensión hasta de 50 metros lineales, dependiendo de la intensidad de marea y la inclinación del fondo. Para obtener la muestra se introduce el cilindro muestreador en la arena , aproximadamente unos 15 a 20 cm., para luego cernirla en tamices seleccionadores de 2 mm. de malla (Fig. 1B).

Las mediciones y sexado de los ejemplares se efectuaron en laboratorio; para el peso húmedo se empleó una balanza analítica (0.01 gr.)

2.2. Muestreo de Plancton

En el estudio de la distribución estacional de las larvas se efectuaron colecciones de plancton, los muestreos fueron quincenales durante un año en la Bahía de Ancón. Se utilizó una red Standard en arrastre superficial de 20 minutos, a una distancia de 500 me -

tros y 1,200 metros de la orilla de playa.

En el laboratorio se procedió a la identificación y conteo del número de larvas de "Muy Muy".

2.3. Cultivos en Laboratorio

La crianza experimental se realizó con larvas obtenidas de dos hembras ovígeras capturadas en la playa arenosa de Chilca (Abril, 1971). La alimentación en acuario fue a base de algas unicelulares que contenían el agua y arena y fueron cambiadas cada 15 días. Los huevos presentaron diferentes fases de desarrollo:

Hembra 1 : huevos en prezoeca con poco vitelo.

Hembra 2 : huevos con embriones recién formados.

La primera camada larvaria se obtuvo a los tres días de haber sido traídas al laboratorio y la segunda a los 8 días. Se separan 35 y 21 larvas de cada camada, colocándolas individualmente en cajitas de plástico de 100 cc. de capacidad con agua de mar filtrada. El cambio de agua de mar se hizo en forma interdiaria.

Se procedió a medir diez larvas por estadio y cuatro individuos del estadio megalopa. Las medidas se efectuaron con la ayuda de un ocular micrométrico.

2.4. Muestreo para el Estudio de Fecundidad

Las hembras ovígeras inmediatamente después de colectadas fueron colocadas individualmente en un frasco con formalina al 4 %.

Para el conteo de los huevos se siguió el método volumétrico (Mifano, 1968) tomando cuatro muestras, cada una de 1 cc. y de un volumen constante de 100 cc.

El cálculo para determinar el número de huevos se obtuvo mediante la fórmula :

$$\text{Fecundidad} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de huevos} \times 100}{4}$$

Se analizaron 78 hembras ovígeras cuyas longitudes de caparazón fluctuaron entre 14.6 y 22.3 mm.

Se midieron las amplitudes del diámetro de los huevos de las cuatro muestras de diez ejemplares cada uno, utilizando un ocular micrométrico.

3. RESULTADOS

3.1. Madurez Sexual

3.1.1. Dimorfismo Sexual

Las hembras alcanzan las mayores tallas habiéndose encontrado hasta de 28 mm. de longitud de cefalotórax, mientras que los machos alcanzan un máximo de 18 mm. Estos datos se han obtenido de individuos muestreados de las playas comprendidas desde la localidad de Paracas (13°50' LS - 76°17' LW) a Chancay (11°38' LS - 77°13' LW) .

3.1.2. Estructuras Sexuales

El aparato genital del macho consta de testículos, canal deferente, conducto eyaculador que termina en una papila genital de forma triangular situada en la base coxal del quinto periópodo (Fig. 2). La madurez de los machos se determina por un alargamiento bien característico de la papila (EFFORT, 1965), lo que frecuentemente sucede cuando los machos alcanzan un tamaño de 6 a 7 mm. de longitud de cefalotórax, encontrándose el mayor porcentaje desde los 10 a 11 mm. El abdomen carece de pleopodos.

En las hembras, el aparato genital consta de ovarios, oviducto y el poro genital, el que está situado en la coxa del tercer par de periópodos. Las hembras presentan además tres pares de pleopodos delgados y sedosos cuya función es la de llevar los huevos durante la incubación (Fig. 3).

3.2. Estructura de la Población

3.2.1. Por Sexos y Zonación

La estructura de la población por sexos en las cuatro estaciones del año, en las diferentes playas se presentaron:

TABLA 1

	LOCALIDAD Y FECHA	MACHOS %	HEMBRAS %
PRIMAVERA	ANCON Set. 71	50.9	49.1
	ANCON Oct. 71	49.3	50.7
VERANO	ANCON Dic. 71	75.8	24.2
	ANCON En. 72	74.2	25.8
OTOÑO	PLAYA LOS REYES (CERRO AZUL) Abr. 73	34.4	65.6
	CHILCA May. 73	72.0	28.0
	ARICA May. 73	73.2	26.8
	CONCHAN May. 73	67.9	32.1
	CHANCAY Jun. 73	71.5	28.5
INVIERNO	CONCHAN Ago. 73	94.2	5.8

La proporción sexual presentada por E. analoga en las cu
tro estaciones del año, pone en manifiesto el predominio

de machos con respecto a las hembras, alcanzando la proporción de 16 : 1 de machos con respecto a hembras en Conchan (Agosto 1973), con sólo una ligera diferencia a favor de estas en la localidad de Ancón en Primavera (1971). Así mismo en Chilca, Penchaszadeh (1971) en el Verano encontró un mayor porcentaje de machos con respecto a hembras: 62.3 % de machos y 37.7 % de hembras.

El porcentaje de madurez sexual de las hembras dada por las hembras ovígeras fue :

TABLA 2

	LOCALIDAD Y FECHA	HEMBRAS		
		NO OVIGERAS %	OVIGERAS %	POST-OVIGERAS %
PRIMA VERA	ANCON Set. 71	0	96.3	3.7
	ANCON Oct. 71	2.6	92.1	5.3
VERANO	ANCON Dic. 71	66.7	33.3	0
	ANCON En . 72	30.4	65.2	4.3
OTOÑO	PLAYA LOS REYES (CERRO AZUL) Abr. 73	75.7	24.3	0
	CHILCA May. 73	39.1	60.9	0
	ARICA May. 73	36.4	63.6	0
	CONCHAN May. 73	76.8	23.2	0
	CHANCAY Jun. 73	63.5	36.5	0
	CONCHAN Ago. 73	66.7	33.3	0

En esta tabla se puede apreciar que para una misma estación los porcentajes de hembras ovígeras variaron considerablemente en las diferentes playas; en el Otoño en la playa de Chilca las hembras ovígeras se presentaron en más del 50 % , a diferencia de Conchan donde alcanzó un 23.2 %.

La talla mínima de cefalotórax de una hembra ovígera fue de 12.0 mm. (Conchan, Agosto 1973).

En las Figs. 4,5,6,7 se puede observar una comparación de la zonación por sexos en cuatro estaciones del año en diferentes playas, encontrándose generalmente los individuos desde el nivel de agua, con excepción de Playa Los Reyes (Cerro Azul) en que se distribuyen a partir de los 10 metros. Las hembras ovígeras, como ya se ha señalado, presentan la tendencia de situarse más afuera, con la única excepción de lo observado en Ancón donde éstas se colectaron a lo largo de la transección, posiblemente se deba a la configuración de la playa y dinámica del oleaje.

3.2.2. Por Tamaño (Figs. 8,9,10,11,12,13)

La distribución vertical del "Muy Muy" según sus tallas empieza en el Meso-litoral, en el nivel de agua de marea hasta la zona de rompiente, donde los individuos jóvenes de ambos sexos, al igual que los machos maduros están situados a lo largo del transecto, mientras que las hembras de mayores tallas y ovígeras se encuentran en el límite supe -

rior del infralitoral. En este nivel algunas veces se han encontrado megalopas o postlarvas, ejemplares que posiblemente recién entran a las playas después de haber concluido su metamorfosis larvaria en el plancton.

3.3. Fecundidad

La reproducción del "Muy Muy" E. analoga se ha observado a través de todo el año, especialmente en verano.

Se estableció la relación entre las variables longitud de cefalotórax y número de huevos mediante una regresión ($y = a + bx$), existiendo un incremento en el número de huevos hacia las mayores tallas (Fig. 14).

Las longitudes de las hembras variaron entre 14,6 y 22,3 mm. El menor volumen de huevos correspondió a una hembra de 14,8 mm. con 675 huevos y el mayor a una hembra de 19,7 mm. con 9,000 huevos.

Paralelamente se obtuvo las fluctuaciones del tamaño de los huevos de 10 hembras, estableciéndose la frecuencia porcentual del tamaño de los huevos (Fig. 15). El diámetro varió entre 344 micrones a 516 micrones con una media de 450 μ , situado dentro de los dos picos máximos de 440 y 470 μ obtenidos por Penchaszadeh (1971).

3.4. Desarrollo Larvario en Laboratorio

La descripción larvaria del "Muy Muy" fue dada por JOHNSON y

LEWIS (1942), obteniendo la primera zoea en laboratorio y los otros estadíos del plancton. Estos autores señalaron cinco estadíos larvarios, mencionando un estadío intermedio entre el tercero y el cuarto. Posteriormente EFFORT (1965) obtuvo un número variable de estadíos larvarios cultivados en laboratorio, habiendo anotado nueve y once mudas de larvas.

En el estudio efectuado se siguió la metamorfosis larvaria en laboratorio, obteniéndose ocho y nueve estadíos larvarios denominados zoea y el postlarvario o megalopa.

3.4.1. Características Generales de las Larvas (Fig. 16)

Presentan el caparazon globoso cóncavo, con espinas laterales puntiagudas dirigidas hacia abajo, las que se observan a partir del estadío zoea II. El rostrum es largo y liso, el abdomen con cinco somites, que en el caso de zoea I incluye el telson, este es amplio y convexo con una espina en cada ángulo externo y numerosas espinas pequeñas en el margen.

3.4.2. Crecimiento y Duración de la Metamorfosis Larvaria en Laboratorio

El estudio se realizó con dos camadas de larvas eclosionadas en laboratorio. El tiempo del desarrollo embrionario es de 30 a 35 días y la metamorfosis larvaria para alcan.-

zar el estadio megalopa dura de 3 a 4 meses.

A continuación se presenta la tabla 3 en la cual se da el número y el promedio de días empleado por estadio :

TABLA 3

Estadio	Número de larvas por estadio		Días por estadio	
	Vivas	Muertas	Amplitud	\bar{X}
I	56	23	5 - 7	6.6
II	32	2	6 - 9	6.4
III	24	9	5 - 12	8.4
IV	21	-	7 - 15	8.6
V	21	-	8 - 14	11.2
VI	21	-	9 - 17	13.8
VII	21	-	11 - 22	16.5
VIII	18	7	16 - 42	24.1
IX	8	8	-	-
Megalopa	3			

En la tabla 3 se han combinado los datos de las dos camadas. De esta se puede establecer, la obtención de ocho y nueve estadios larvarios, ninguna larva del noveno estadio mudó a megalopa; hubo una alta mortalidad en el primer estadio estabilizándose por una mejor adaptación al medio y al alimento en los estadios intermedios. La míni-

ma supervivencia y obtención de postlarvas podría deberse a la dieta alimenticia basada solamente en Artemia.

Para determinar el crecimiento se efectuaron mediciones de cada estadio (Tabla 4).

Las medidas de longitud de la caparazón para la zoeae (I al VIII), se tomaron desde el margen posterior hasta el comienzo del rostrum, el ancho en la parte más amplia y la longitud del rostrum desde su extremo distal hasta la base de la órbita. En el caso de la megalopa la longitud de la caparazón fue tomada desde el centro del margen posterior al rostrum e igualmente el ancho en la parte más amplia.

No se tomaron medidas del estadio IX por presentar algunas setaciones postlarvarias incompletas. Probablemente este estadio no se presenta en su medio natural y sea producto de la crianza artificial. Esta anomalía ha sido observada por Knight (1968) en su trabajo con Blepharipoda occidenta -lis Randall y en Lepidopa chilensis (Sánchez, 1974 en presa) .

TABLA 4

Medidas de los estadios larvarios y postlarvarios del Muy Muy E. analoga criadas en laboratorio.

Estadios	CAPARAZON				ROSTRUM		ABDOMEN+TELSON	
	Longitud		Ancho		Amplitud	\bar{X}	Amplitud	\bar{X}
	Amplitud	\bar{X}	Amplitud	\bar{X}				
I	0.73-0.64	0.68	0.65-0.52	0.57	0.26-0.17	0.22	1.03-0.86	0.93
II	1.08-0.77	0.87	0.77-0.69	0.73	0.99-0.77	0.86	1.46-1.25	1.31
III	1.29-0.99	1.14	1.03-0.82	0.97	1.59-1.29	1.44	1.72-1.42	1.57
IV	1.51-1.29	1.36	1.29-1.12	1.21	2.06-1.72	1.89	2.36-1.94	2.18
V	1.81-1.55	1.71	1.59-1.38	1.51	2.45-2.06	2.27	2.80-2.58	2.71
VI	2.20-1.68	1.87	1.84-1.52	1.66	2.80-2.40	2.62	3.12-2.71	2.85
VII	2.28-2.00	2.14	2.00-1.76	1.88	3.20-2.72	3.02	3.80-2.80	3.20
VIII	2.92-2.80	2.81	2.44-2.20	2.32	3.44-3.12	3.30	4.16-3.40	3.66
megalopa	3.60-2.68	2.97	2.60-2.40	2.53				

En la tabla se aprecia que el incremento de tamaño es mayor en los primeros estadios llegando a alcanzar la megalopa un promedio de 3 mm. de longitud de cefalotórax. La postlarva aumenta 1 mm. de longitud al pasar al denominado cangrejo 1 o juvenil al cabo de 8 días aproximadamente. El crecimiento es acelerado en los primeros meses de vida.

3.4.3. Alimentación y Temperatura

Las larvas en acuario fueron alimentadas con nauplios de Artemia salina, con éxito en los primeros estadios, no así

en los últimos, probablemente una dieta mixta sería más tecomendable para un mejor desarrollo postlarvario y juvenil.

En cuanto al factor temperatura, ésta fue la del medio ambiente con una gradiente de 3 grados. Es importante anotar que esta investigación se inició a fines de verano, cuando la temperatura aún se mantenía alta, registrándose 19.4 °C como máxima, bajando conforme entrábamos a los meses de invierno, habiéndose registrado una temperatura mínima de 16.1°C.

3.5. Distribución Estacional y Abundancia de Larvas ZOEI Ob- tenidas del Plancton en Ancón

Las larvas de "Muy Muy" en su primer estadio larvario han sido obtenidas de muestras de plancton colectadas casi todo el año en Ancón, no se han presentado en los meses de Setiembre y Noviembre.

Los estadios II y VIII fueron obtenidos sólo en el mes de Mayo y no se capturaron postlarvas en ninguna muestra.

En la Fig. 17 se compara la distribución de larvas zoea I a 500 y 1,200 metros de la orilla de playa relacionándolas a su vez con la temperatura.

Se aprecia claramente una mayor concentración de larvas en las muestras más alejadas de la playa, especialmente de Febrero a Agosto de 1972. La mayor incidencia de larvas a esa distanciam

debería fundamentalmente al flujo y reflujo de las corrientes de mareas que llevarían las larvas recién eclosionadas mar afuera, donde la corriente costera la transporta según su velocidad a distancias variables. Un gran número de estas larvas se mantendrían cerca de la costa donde complementarían su metamorfosis. Sin embargo, se ha encontrado larvas de *Muy Muy* desde zoea I hasta zoea VIII en muestras de plancton colectadas a 22,40 y 45 millas de la costa (Eurekas: XXIII y XXIV).

Al observar las temperaturas durante el año de estudio podemos apreciar que el registro más alto correspondió al mes de Febrero (23°C), para mantenerse luego más o menos constante (20°C) hasta el mes de Junio. Cabe señalar que las condiciones oceanográficas sufrieron grandes cambios principalmente térmicas, debido al avance de aguas Ecuatoriales arrastradas por el Fenómeno del Niño, que estuvieron presentes en los meses de Marzo y Abril de 1972 (Tabla 5), pero cuyos efectos se mantuvieron el resto del año.

Es durante este lapso que se dieron las mayores densidades de larvas, calculándose 49,364 larvas/1,000 m³ como cifra más alta correspondiente al mes de Mayo.

TABLA 5

Abundancia de larvas con datos de temperatura y salinidad de muestras de plancton colectadas de Agosto 1971 a Setiembre 1972.

Muestras		Meses	T °C	S ‰	Número de larvas en 1000 m ³
1) 500 metros	2) 1,200 "				
1	1971	Agosto	14.4	35.063	820
2					574
1		Setiembre	13.8	34.990	0
2					0
1		Octubre	14.3	34.890	1763
2					451
1		Noviembre	17.7	34.969	0
2					287
1		Diciembre	17.4	35.041	492
2					1189
1	1972	Enero	17.3	34.950	7503
2					2747
1		Febrero	23.2	34.941	1107
2					2624
1		Marzo	20.0	34.853	1558
2					11726
1		Abril	20.0	34.768	533
2					8856
1		Mayo	20.0	34.970	2911
2					49364
1		Junio	19.7	34.984	1066
2					1927
1		Julio	18.7	35.016	1435
2					3321
1		Agosto	17.9	35.033	2501
2					9471
1		Setiembre	18.3	35.024	2091
2					164

3.6. Reclutamiento

El incremento o mantenimiento de la población del *Muy Muy* en las playas arenosas del litoral se realiza por un mecanismo de repo blamiento mediante el ingreso de reclutas o postlarvas (megalopas). EFFORT (1970) señaló la importancia que tienen las corrientes su - perfciales costeras en la distribución de las poblaciones de esta es pecie, donde la corriente superficial costera asociada a la contra - corriente llevan a las larvas recién eclosionadas mar afuera, para luego en la etapa final de su ciclo larvario ser llevadas a las zo - nas apropiadas a su vida adulta.

En el estudio llevado a cabo en las diferentes playas, las postlar - vas fueron registradas en proporciones variables con respecto a la población, principalmente en Otoño, en que su aparición se fue acentuando especialmente en las playas de Chilca en que este gru po alcanzó más de 50 % de la población (Fig. 12).

La siguiente tabla señala los porcentajes de postlarvas del total de la población en Otoño :

TABLA 6

Lugar	Postlarvas %
Playa Los Reyes (Cerro Azul) Abr. 73	0
Chilca May. 73	62.2
Arica May. 73	14.6
Conchan May. 73	2.3
Chancay Jun. 73	26.4

Con la excepción de Primavera, en que se registró un 9 % de postlarvas en playas de Ancón; en Invierno y Verano no se presentaron megalopas en las playas estudiadas.

3.7. Densidad de la Población

Se ha determinado que la densidad poblacional es fluctuante aún en una misma estación del año en las playas estudiadas.

TABLA 7

LOCALIDAD	NUMERO DE MILL. DE IND./KM	TM/KM
ANCON Set. 71	3.4	5.4
ANCON Oct. 71	5.6	7.9
ANCON Dic. 71	3.5	4.3
ANCON Ene. 72	6.8	8.3
LOS REYES (Cerro Azul) Abr. 73	26.7	20.7
CHILCA May. 73	8.4	3.2
ARICA May. 73	6.8	5.9
CONCHAN Jun. 73	47.8	24.8
CHANCAY Jun. 73	9.2	5.4
CONCHAN Ago. 73	4.1	2.3

El número de individuos censados por Km. de extensión de playa dió cifras muy variadas (Tabla 7).

Las cifras alcanzadas en Ancón para Primavera y Verano fueron muy semejantes entre sí con un peso húmedo muy pobre, por tratarse de una población muy rara.

Las playas Los Reyes y Conchan, durante el Otoño (1973), fueron las de más alta densidad con un peso húmedo de 20.7 y 24.8 Tm./Km. respectivamente, mientras que el muestreo realizado más al sur de Cañete hasta Paracas para la misma época dió resultado negativo para establecer una densidad de importancia.

El muestreo durante el Invierno (Agosto, 1973) en las playas de Conchan se obtuvo 4.1 mill. de ind./Km (peso húmedo 2.3 Tm./Km.) muy por debajo de lo calculado en Otoño.

En Chilca, el año 1971 Penchaszadeh hizo una determinación cuantitativa de la población, arrojando una densidad bruta de 103.8 mill. de ind./Km. (peso húmedo de 161.6 Tm./Km.) en la estación de verano; esta cifra no ha sido alcanzada por ninguno de los muestreos y aún está muy por encima de lo calculado para la misma playa en Otoño del 73 con 8.4 mill. de ind./Km. (peso húmedo de 3.2 Tm./Km.).

Es conveniente señalar que durante los muestreos en las diferentes playas no siempre se pudo alcanzar la zona de rompiente, nivel en que se encuentran las mayores concentraciones de especímenes. Otros factores que limitan la distribución de este crustáceo son la

calidad del sustrato o sea el grosor de la arena, la inclinación del fondo y los cambios de mareas.

4. CONCLUSIONES

La especie E. analoga es un organismo que forma parte de la comunidad biótica del eulitoral de las playas arenosas del centro y sur del litoral peruano.

a) Este crustáceo en su etapa adulta es de vida sedentaria, con migraciones intermareales y en su fase larvaria conforma el zooplancton. Durante esta etapa la especie se encuentra vulnerable y tienen que superar una serie de condiciones críticas, que inciden sobre la supervivencia de la larva, como son : el tiempo que demora la larva de mudar al estadio superior, fase en que la larva se debilita porque no se alimenta y por el esfuerzo de desprenderse del viejo exoesqueleto ; por el tiempo que demora la metamorfosis larvaria y es durante estos meses que es fácil presa de los peces planctófagos y por el efecto que sobre ellas pueden ejercer las corrientes marinas.

b) Los sexos son separados y las diferencias sexuales externas se observan a partir del estadio juvenil, en los machos desde los 3 a 4 mm. se aprecia la papila genital y en las hembras desde los 4 a 5 mm. con la ayuda de una lupa se puede visualizar los pleopodos rudimentarios y la ausencia de papila genital . Existe dimorfismo sexual, las hembras siempre alcanzan mayor talla que los machos.

- c) La proporción de sexos varía según estaciones, así durante la Primavera (Ancón, 1971) fue de 1 : 1; observándose una mayor proporción de machos en invierno (Conchan, 1973).
- d) La hembra desova todo el año y el número de huevos es variable en relación al tamaño del ejemplar, encontrándose de 675 a 9000 huevos, con un promedio de 3.542 huevos entre longitudes de cefalotórax de 14.6 y 22.3 mm.
El desarrollo embrionario dura 30 días y la metamorfosis larvaria de 3 a 4 meses.
- e) El reclutamiento o entrada de postlarvas está muy vinculado a la acción de las corrientes de mareas, habiéndose detectado un fuerte incremento de megalopas en playa Chilica (Mayo, 73), que alcanzó el 62.2 % del total de la población mientras que Conchan sólo alcanzó el 2.3 %.
- f) La densidad poblacional, presenta fluctuaciones en las diferentes épocas del año y aún al comparar datos de una misma playa, lo que estaría relacionado como se ha señalado anteriormente a las mareas y a la dinámica del oleaje; este último se presenta muy fuerte, con mucho acarreo de grava hacia la orilla de playa en la estación invernal, como sucede en Conchan, que al comparar los datos de Otoño e Invierno comprobamos una gran desigualdad en sus densidades poblacionales. Debido a esto los especímenes guardan una distribución diferente que repercute en la disponibilidad para su extracción. Sin embargo se puede señalar que para una explotación del recurso debe tenerse en cuenta que la zona donde existe una mayor biomasa se halla entre los 30 y 50 metros, tomados del

nivel del agua registrado y conformada en su mayoría por individuos hembras de grandes tallas. La época más propicia para su extracción sería durante los meses de Primavera y Verano, decayendo la disponibilidad en Otoño e Invierno.

5. REFERENCIAS

ALVITREZ, VICTOR. 1972. Algunos aspectos ecológicos del "Muy Muy" Emerita analoga (Stimpson) (Crustácea, Anomura). Tesis, Bachiller Ciencias Biológicas, Univer. Nac. Trujillo, Perú.

CUBIT, J. 1969. Behaviour and physical factor causing migration and agregation of the sand-crab Emerita analoga (Stimpson). Ecology 50 (1) : 118-123.

DILLERY, D. y L.V. KANAPP. 1970. Longshore movements of the sand crab Emerita analoga (Decapoda, Hippidae). Crustaceana, Vol. 18, Part 3: 233-240.

EFFORD, I.E. 1965. Agregation in the sand crab, Emerita analoga (Stimpson). Journ. An. Ecology, Vol. 34: 63-75.

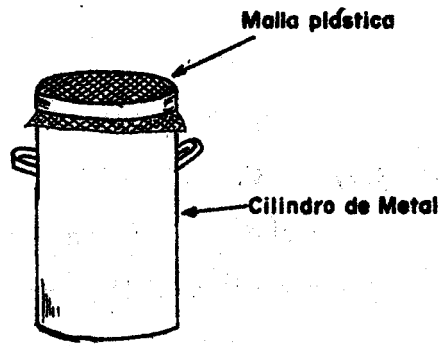
_____. 1966. Feeding in the sand crab Emerita analoga (Stimpson) (Decapoda, Anomura). Crustaceana Vol. 10:167-182.

- EFFORD, I.E. 1967. Neoteny in sand crabs of the genus Emerita (Anomura, Hippidae). *Crustaceana*, Vol. 13, Part 1: 81-93.
- _____. 1969. Egg size in the sand crab, Emerita analoga (Decapoda, Hippidae). *Crustaceana*, Vol. 16, Part 2.
- _____. 1970. Recruitment to sedentary marine populations as exemplified by the sand crab, Emerita analoga (Decapoda, Hippidae). *Crustaceana*, Vol. 18, Part 3 : 293-308.
- JOHNSON, M. y WELDON M. LEWIS. 1942. Pelagic larval stages of the sand crabs Emerita analoga, Blepharipoda occidentalis Randall and Lepidopa myops Stimpson. *Biol. Bull.* 83 (1) : 67-87.
- KNIGHT, M.D. 1967. The larval development of the sand crab Emerita rathbunae Schmitt (Decapoda, Hippidae). *Pacific Science*, 21 (1) : 58-76.
- KOEPCKE, H.W. 1958. Invertebrados marinos comunes del Perú. Parte II. Crustáceos en playas arenosas. *Pesca y Caza*, Vol. 8; 76-94.

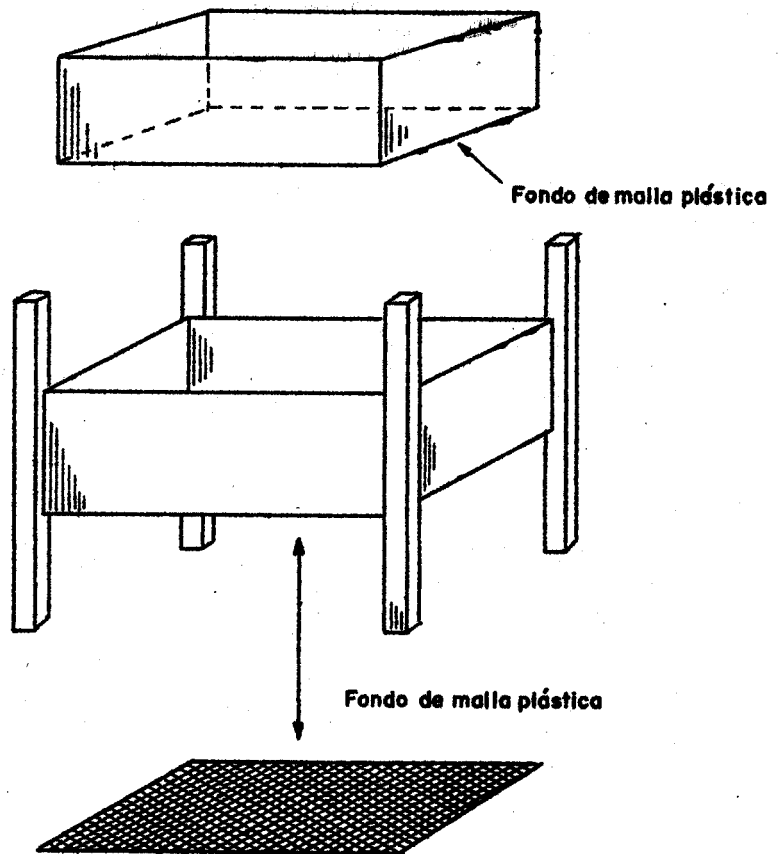
OSORIO, C., N. BAHAMONDE y M.T. LOPEZ. 1967. El "limanche" Emerita analoga (Stimpson) en Chile (Crustacea, Decapoda, Anomura). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Vol. 29 : 61-115.

PENCHASZADEH, P. 1971. Observaciones cuantitativas preliminares en playas arenosas de la costa central del Perú con especial referencia a las poblaciones de muy muy (Emerita analoga)-(Crustacea, Anomura Hippidae). Of. Cien. UNESCO, Amm. Lat., Montevideo, Docin 6, 16 pp.

Callao, Octubre 1974.



A.- CILINDRO MUESTREADOR DE "MUY-MUY" (Penchaszadeh, 1971)



B.- TAMICES SELECCIONADORES DE MUESTRAS.

Fig.-1 Equipo para muestreo de "Muy-Muy" Emerita analoga.

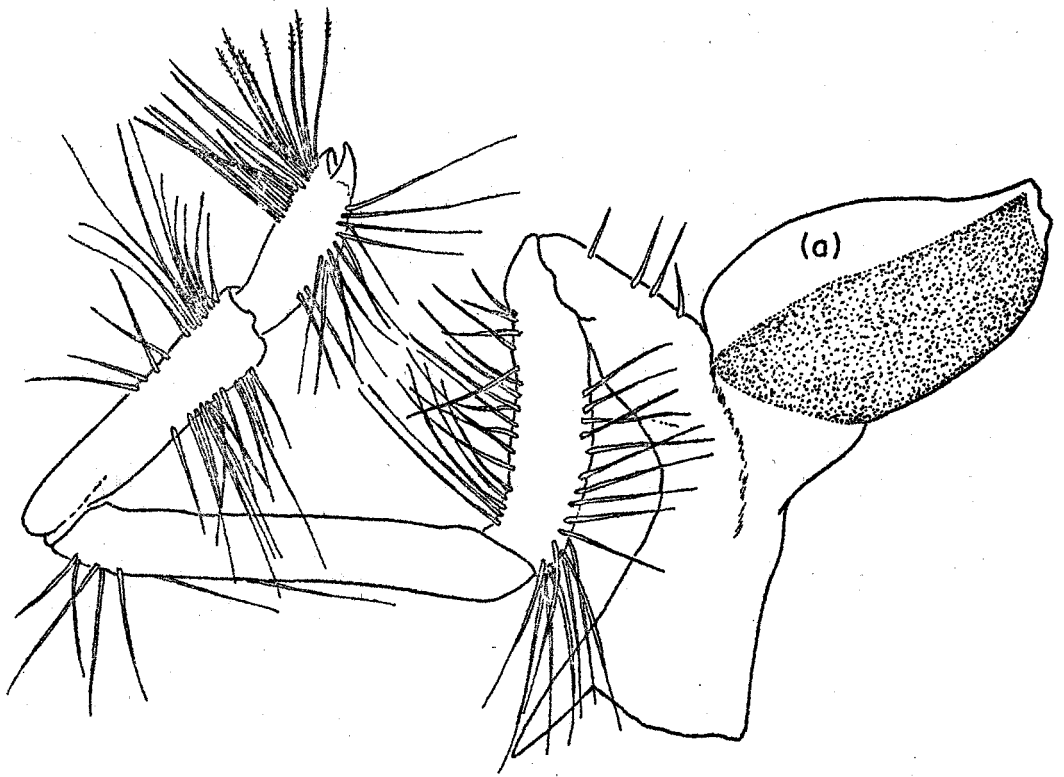


Fig.2.-Quinto periópodo masculino con la presencia de la papila genital.(a)

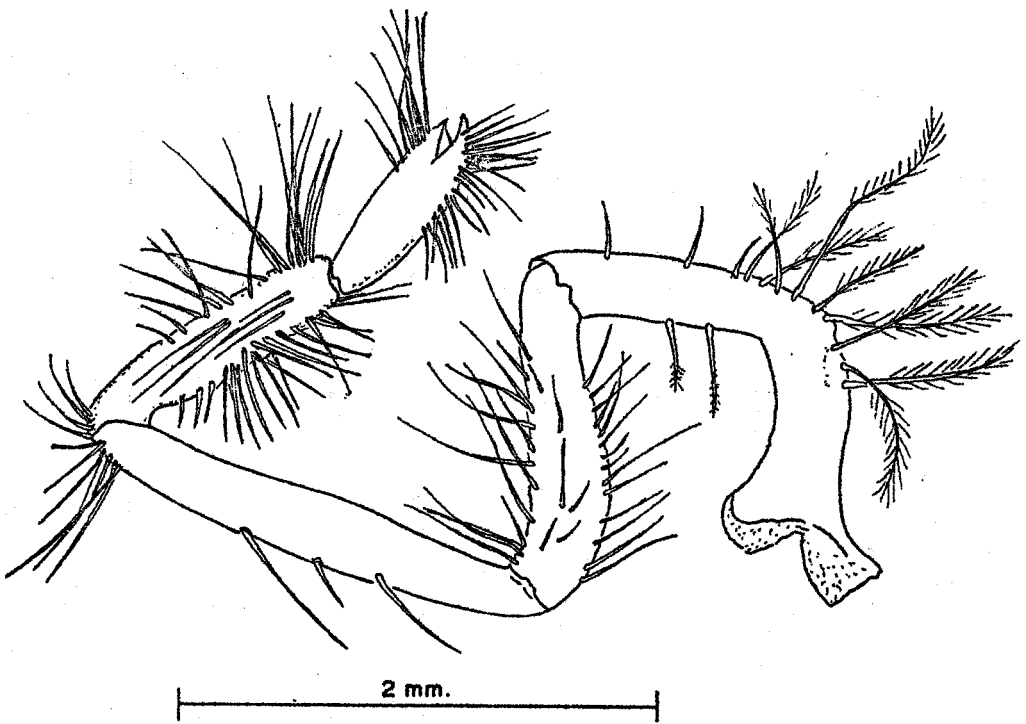
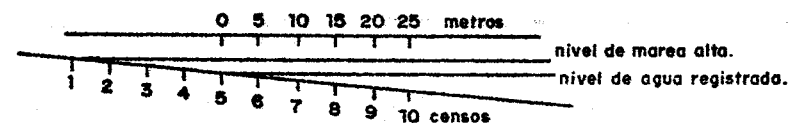
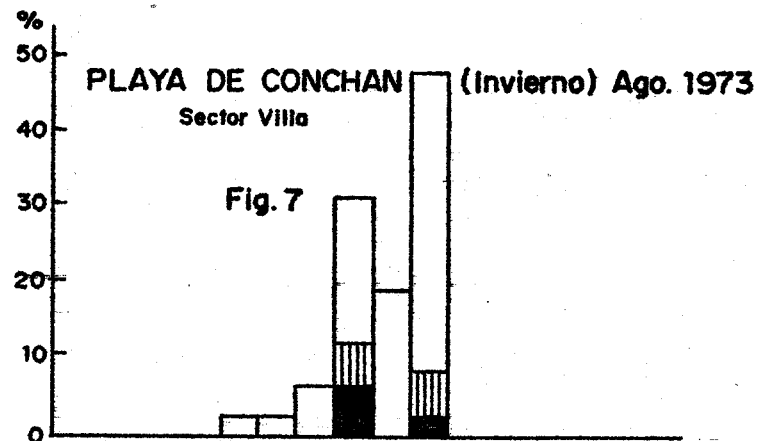
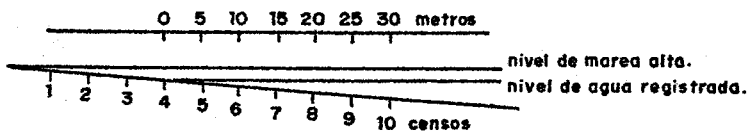
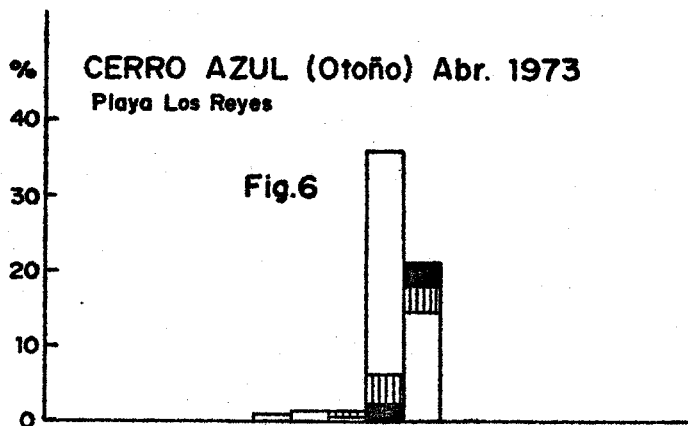
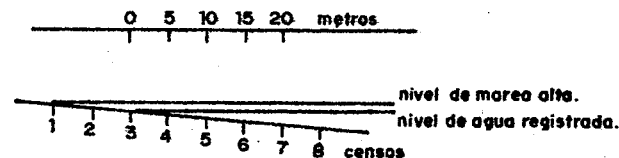
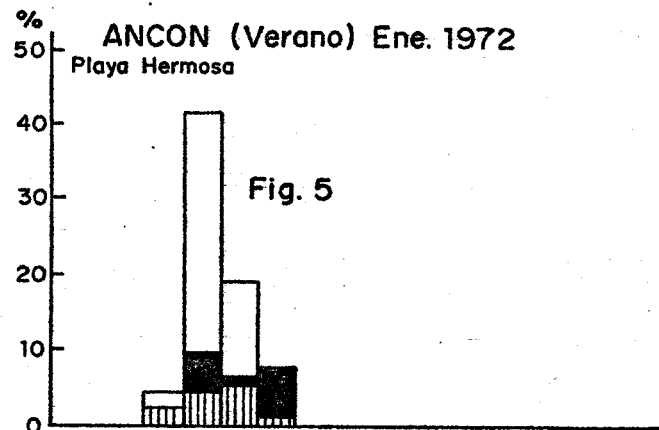
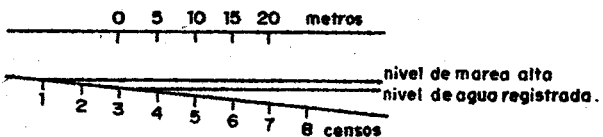
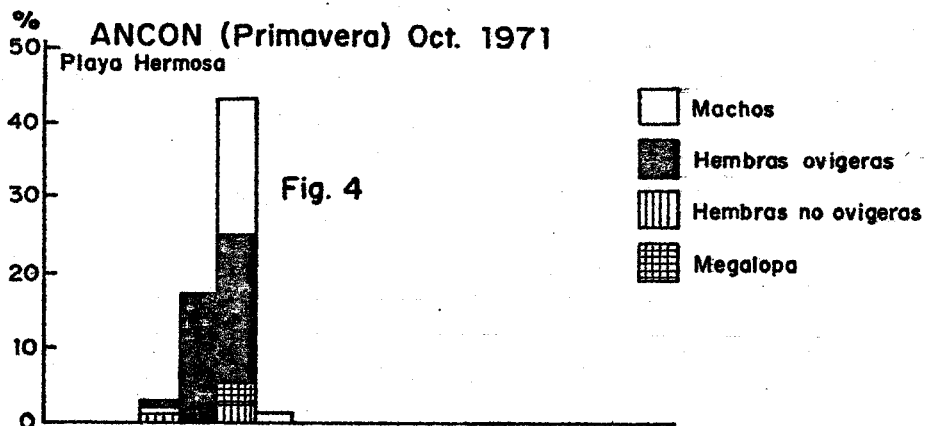
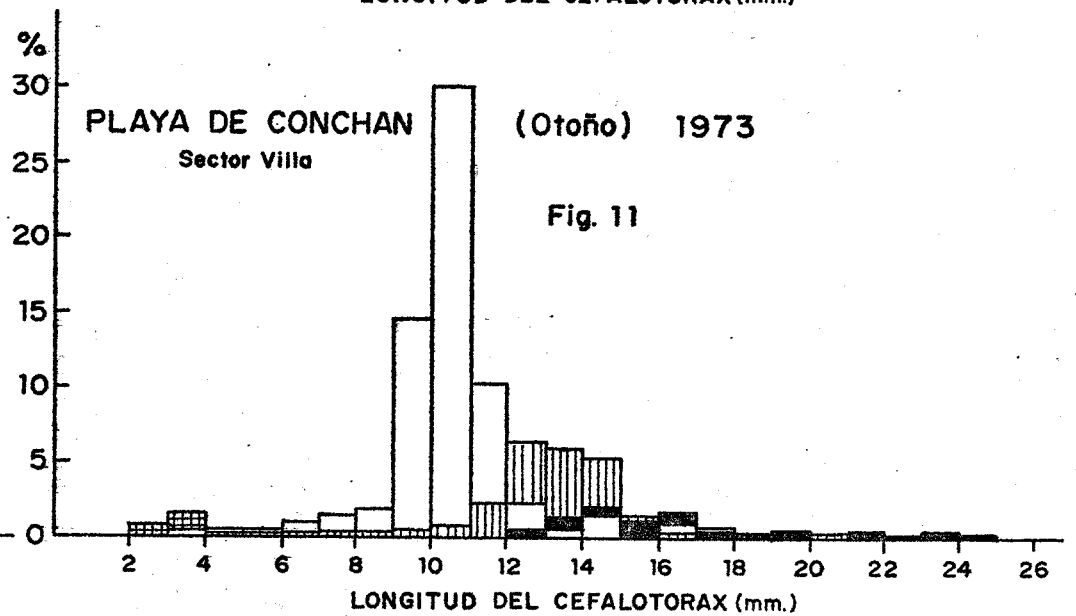
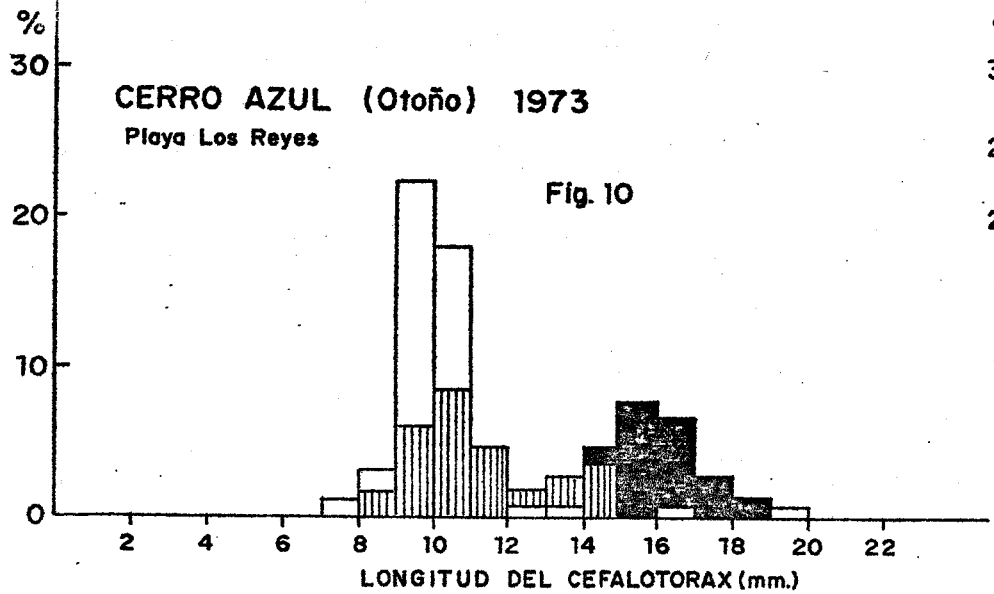
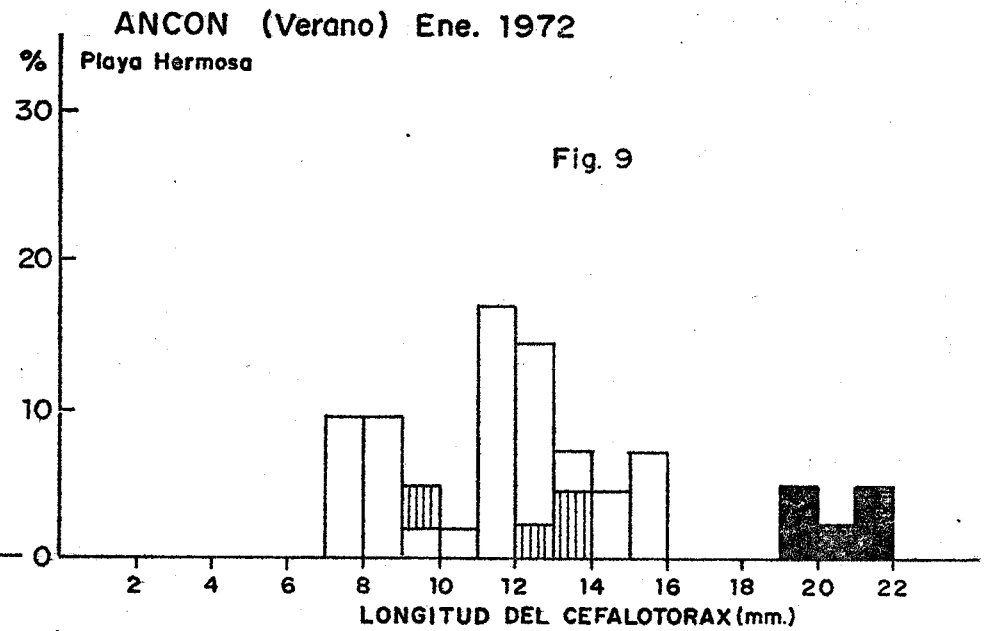
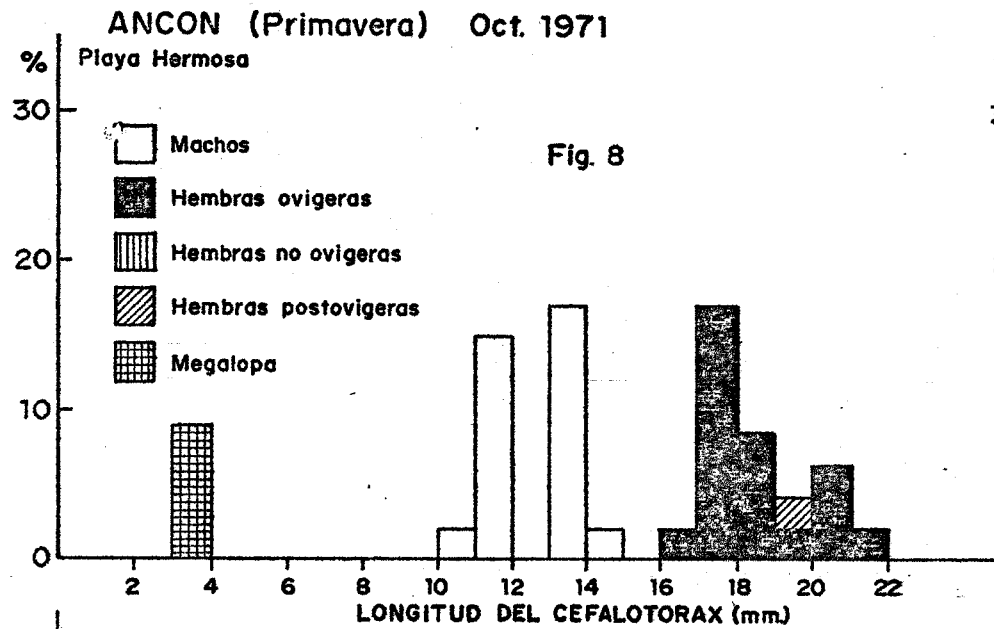


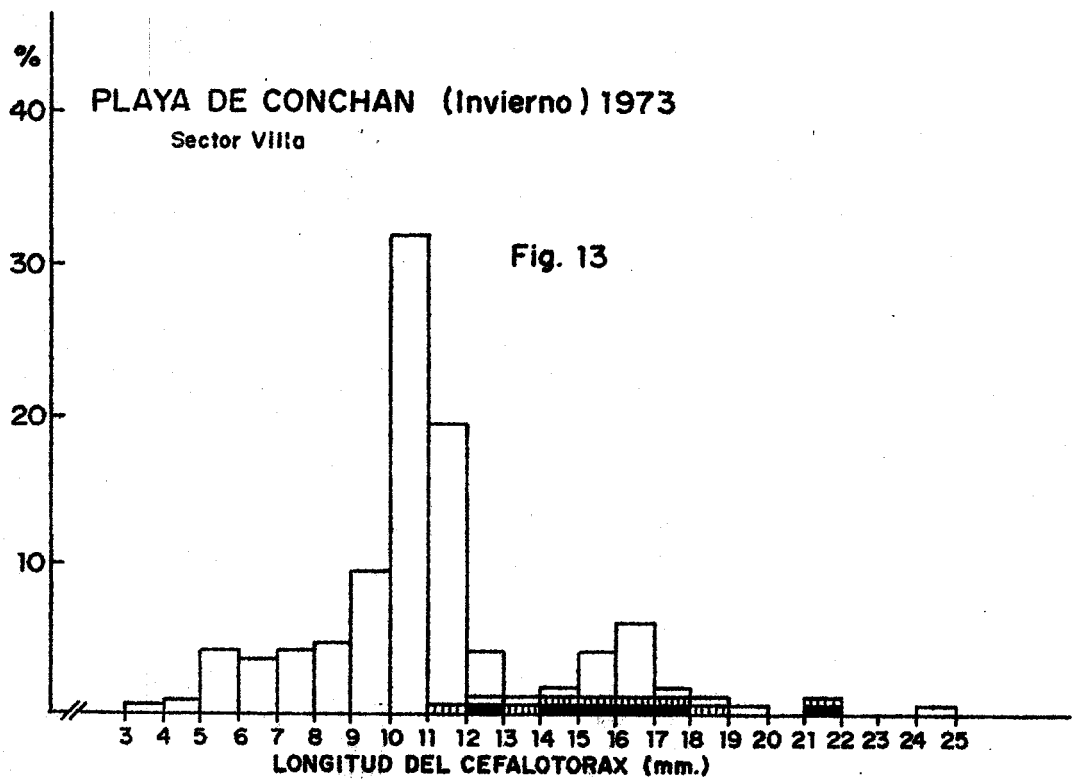
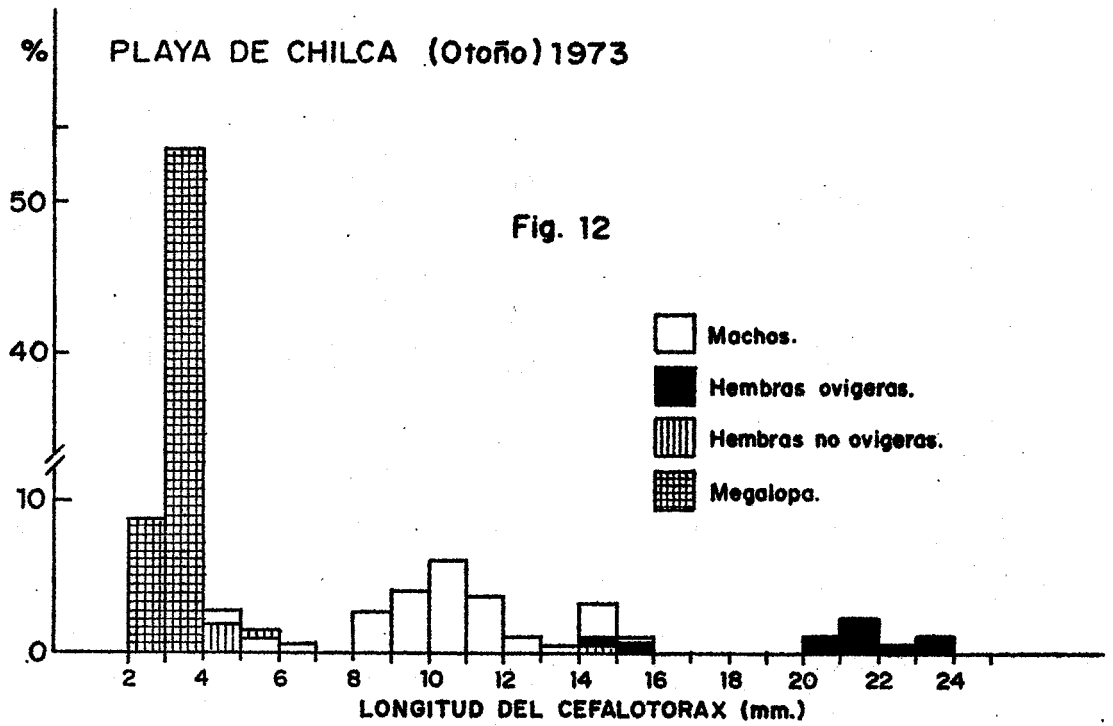
Fig.3.- Quinto periópodo femenino.



Zonación por sexos de la población de *Emerita analoga*.



Frecuencias porcentuales de tamaño de cefalotorax, estructura sexual y reproductiva de la población del "Muy-Muy" *Emerita analoga*.



Frecuencias porcentuales de tamaño de cefalotorax, estructura sexual y reproductiva de la población del "Muy-Muy" *Emerita analoga*.

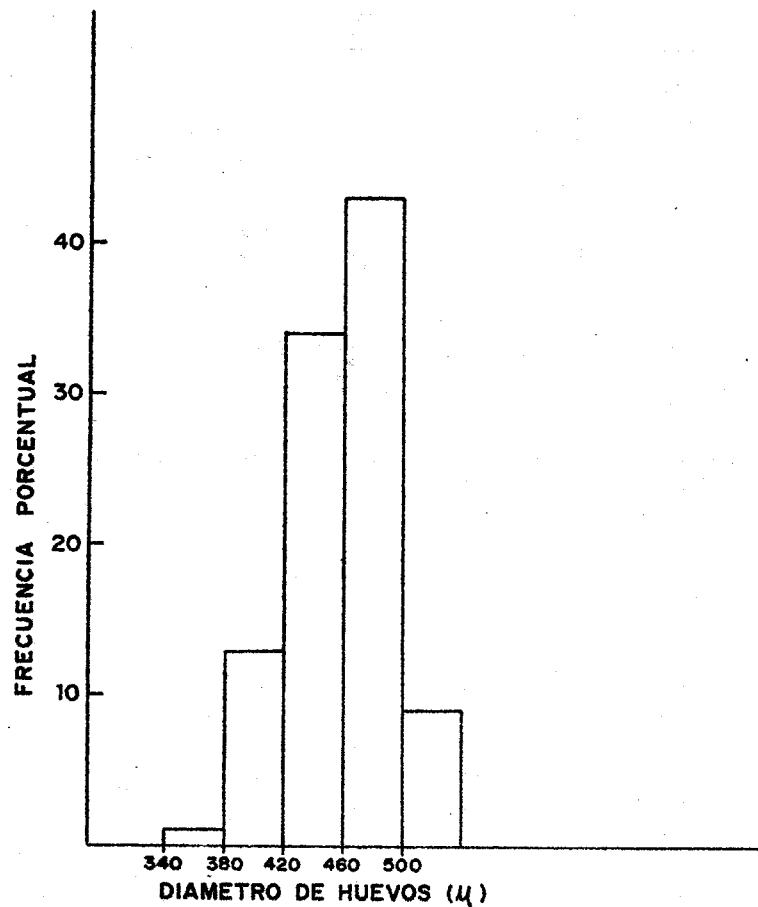


Fig. 15.- Frecuencia del diámetro de huevos de *E. analoga*.

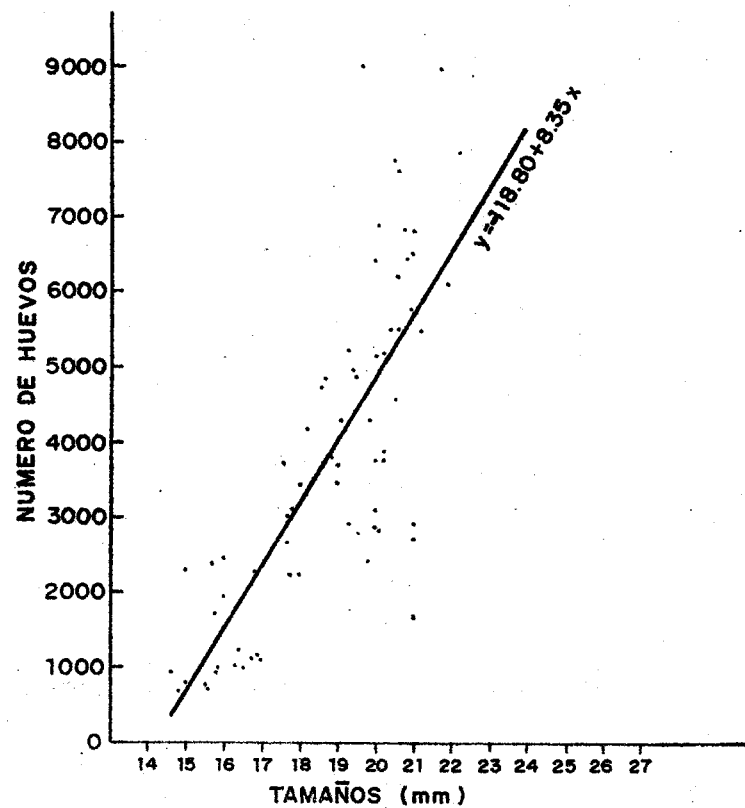


Fig. 14.- Relación entre el número de huevos y longitud de cefalotorax en *E. analoga*.

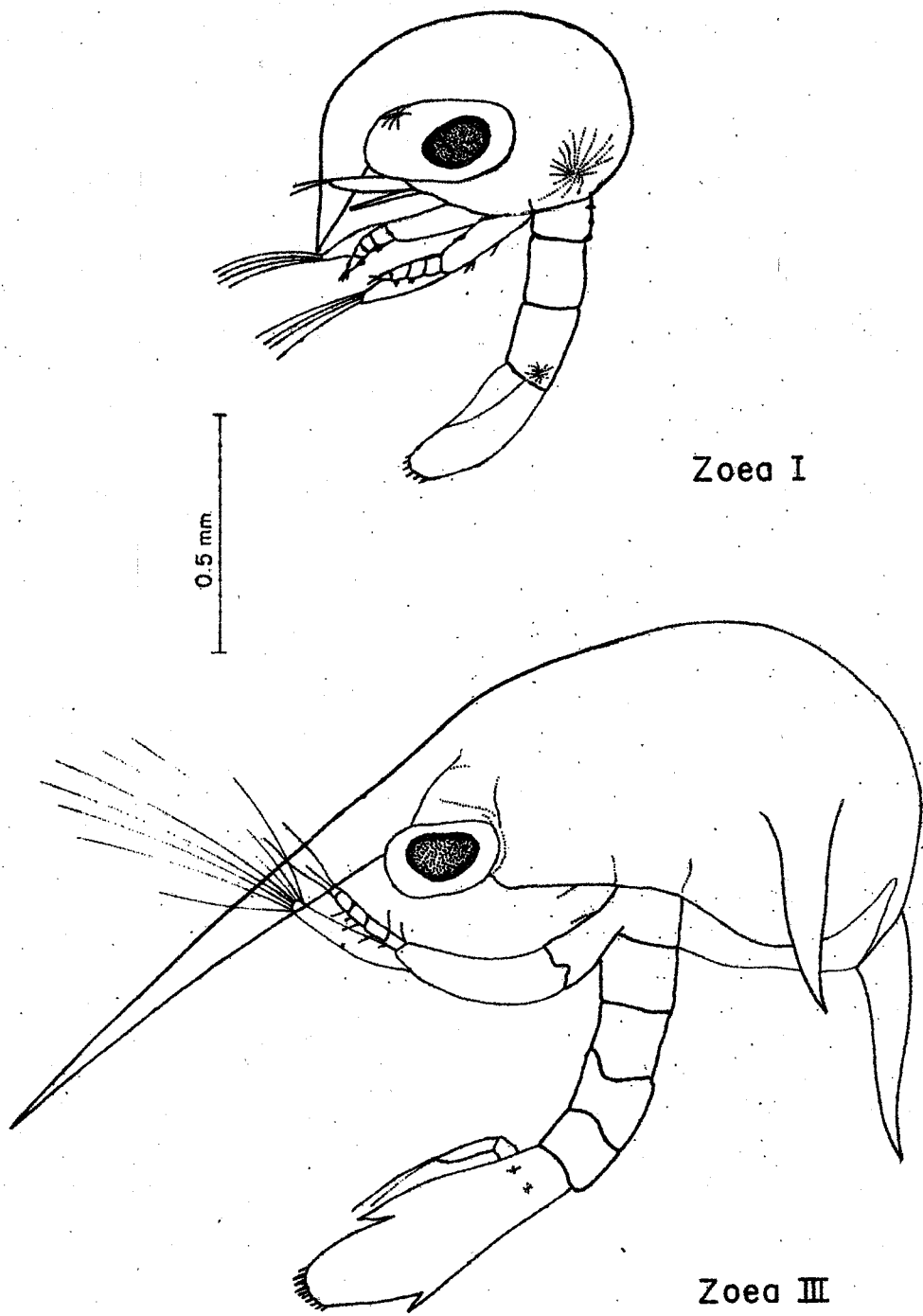


Fig. 16.- Estadios Larvarios de "Muy-Muy" *Emerita analoga*

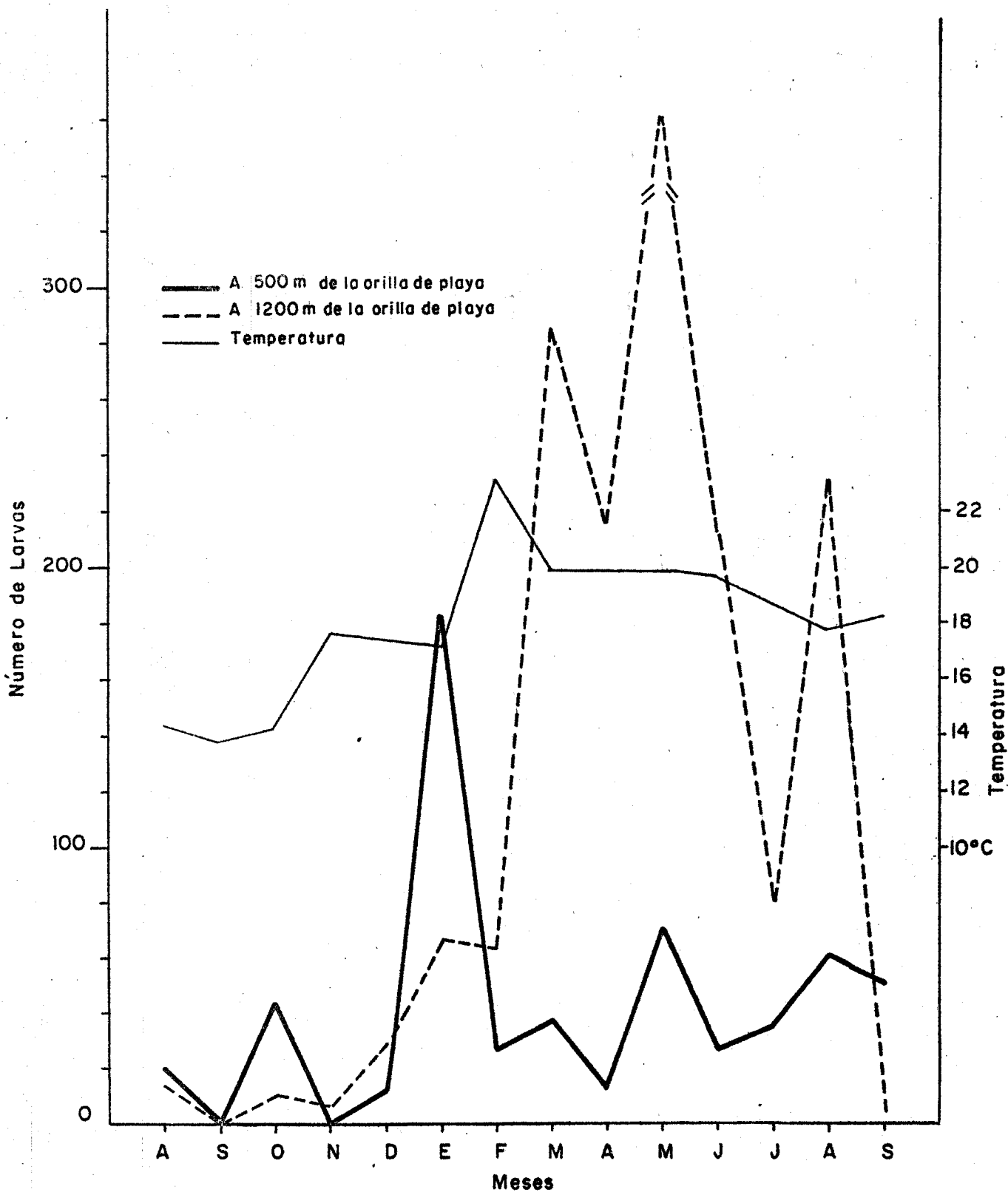


Gráfico 17-- Distribución Estacional de Larvas Zoea I de "Muy-Muy" *Emerita analoga* en la Bahía de Ancon (1971-1972)