

## INFLUENCIA DE “EL NIÑO 1997-98” SOBRE LA FECUNDIDAD DE *Emerita analoga* EN LAMBAYEQUE – PERÚ

### EFFECT OF “EL NIÑO 1997-98” ON *Emerita analoga* FECUNDITY IN LAMBAYEQUE – PERU

Víctor Alvitres, Jorge Chanamé, Jorge Fupuy, Adela Chambergo, Elsa Angulo,  
Rosa Amaya y Miguel Cortez\*

---

#### RESUMEN

El cangrejo bentónico *Emerita analoga* (Anomura) de las playas arenosas del Perú, forma parte de los organismos que monitorea la RIBEN para determinar la influencia de los eventos “El Niño”. Los muestreos fueron realizados quincenalmente en la playa San José (Lambayeque), de abril de 1996 a julio de 1998. Se registró la longitud cefalotorácica (Lc), el peso total, la masa ovígera fue pesada y una porción de 0,05 g se utilizó en el recuento de huevos y crías para estimar fertilidad y aporte de crías; los datos fueron procesados estadísticamente comparando los ejemplares de abril 96 - marzo 97 con los de abril 97 - julio 98 (El Niño 1997-98).

La fertilidad de las hembras ovígeras en estadio Ov-1 fue de 983 a 17 517 (promedio 5 782) y de 1 100 a 18 210 (promedio 8 534) huevos, para los períodos abril 96 - marzo 97 y “El Niño”, respectivamente; esta diferencia significativa también fue evidente para Ov-2; sin embargo, en relación a las tallas, en que la fertilidad aumenta con el incremento de Lc, “El Niño 1997-98” tuvo un efecto negativo. Las regresiones fertilidad - Lc fueron diferentes, siendo la fertilidad de *E. analoga* afectada negativamente por “El Niño 1997-98”; de igual modo, influyó negativamente en su condición (peso-longitud). “El Niño 1997-98” afectó positivamente la portación de crías, durante el pico de este evento *E. analoga* presentó otro período reproductivo, que ha permitido un buen reclutamiento y está recuperándose la población que había desaparecido.

**Palabras claves:** *Emerita analoga*, muy muy, fecundidad, El Niño, Lambayeque.

#### ABSTRACT

*Emerita analoga*, an Anomura marine benthic crab of the Peruvian coast macrozoobenthos is one of the organisms that the RIBEN monitors to determine the influence of “El Niño” events. Sampling was carried out biweekly in San Jose beach (Lambayeque) from April 1996 to July 1998. Cephalotorax length (Lc mm) and total weight (g) was registered. The ovigera mass was weighed, and a portion of 0,05 g was used for eggs and breeding count to estimate fertility and contribution of breeding. The data were processed statistically comparing the individuals of April 96 - March 97 with those of April 97 - July 98 (“El Niño 1997-98”).

The fertility of ovigera females in stadium Ov-1 range from 983 to 17 517 (mean 5 782), and from 1 100 to 18 210 (mean 8 534) eggs, for the periods April 96-March 97, and “El Niño”, respectively. This significant difference was also evident for Ov-2; however, in relation to the sizes in which fertility increase with the increment of Lc, “El Niño 1997-98” had a negative effect. The fertility - Lc regressions were different, being the fertility of *E. analoga* affected negatively by the “El Niño 1997-98”; in a same way, it influenced negatively in its condition (weight-length). “El Niño 1997-98” affected the given breeding positively, because during the pick of this event *E. analoga* presented another reproductive period that has allowed a good recruitment and the recovering of the population that had disappeared.

**Key words:** *Emerita analoga*, muy muy, fecundity, “El Niño”, Lambayeque.

---

\* Centro de Investigaciones Hidrobiológicas - Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque - Perú.  
E-mail: [cienciav@hotmail.com](mailto:cienciav@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

*Emerita analoga* (“muy muy”) es un cangrejo, de la zona intermareal, con una fase adulta relativamente sedentaria y la fase larval planctónica. Los cambios en las condiciones ambientales, como la temperatura durante “El Niño” influyen en las características físicas y químicas del ecosistema marino, induciendo repercusiones en las especies que lo componen.

En condiciones ambientales normales *E. analoga* ha sido estudiada por Alvitres *et al.* (1996a) quienes registraron una fertilidad de 570 a 6 969 huevos, en La Libertad. Otros con metodologías diferentes como Curo (1989), determinan una fecundidad total entre 712 y 10 517 huevos, en Caleta Santa Rosa Lambayeque; Osorio *et al.* (1967) encuentran de 886 a 4 615 huevos en El Tabo (Chile). Pero sobre la influencia de eventos climáticos como “El Niño” sobre la fertilidad de organismos no hay estudios precisos.

La población de *E. analoga* ocupa una amplia distribución en el intermareal arenoso y está sujeta a las fluctuaciones ambientales, a las cuales se ha adaptado, esta particularidad hace posible tomarla como especie modelo en los estudios de la influencia de grandes cambios ambientales como los que producen los eventos del fenómeno “El Niño”. En este sentido, la fecundidad, el aporte de crías y las estrategias larvales de reclutamiento, entre otras características bioecológicas de *E. analoga* que podrían ser afectadas por estos cambios sirven de partida en este estudio de “El Niño 1997-98” en la playa San José - Lambayeque.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La población de *E. analoga* fue estudiada en la playa arenosa de la Caleta San José, (Lambayeque - Perú). Los ejemplares fueron obtenidos por muestreos quincenales entre 1996 y julio de 1998. Las muestras fueron colectadas con el muestreador “cafán”

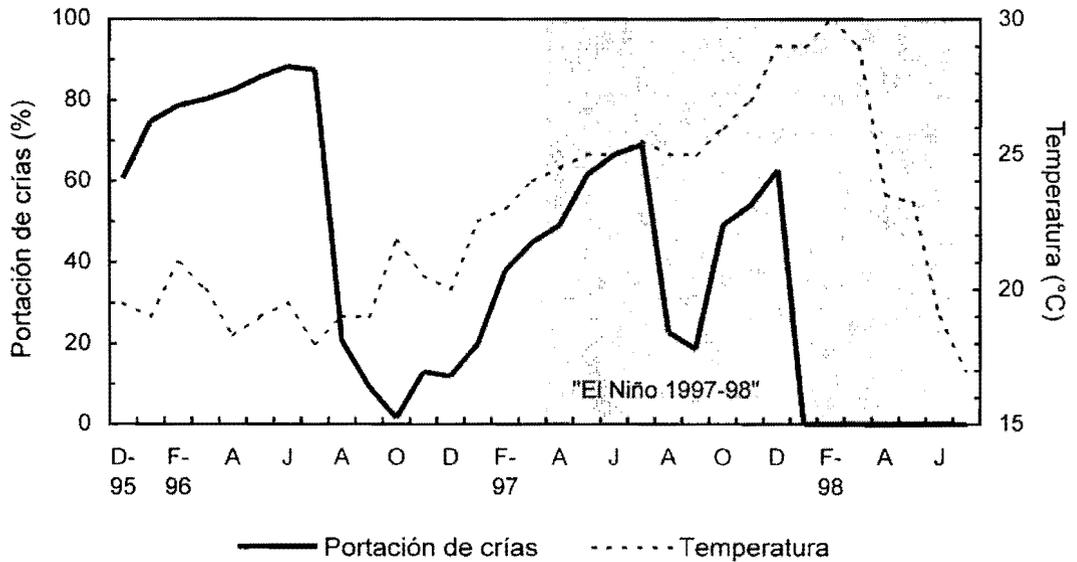
(Alvitres y Chanamé, 1994), el mismo que fue arrastrado en la arena paralelo a la línea de orilla a unos 10 cm de profundidad aproximadamente. El día y la hora de las colecciones, se realizaron cuando la marea estaba en baja. Paralelo a la toma de muestras se registró la temperatura del agua superficial en grados centígrados.

Los ejemplares colectados con agua de mar fueron trasladados al laboratorio para los análisis correspondientes. Se registró la longitud cefalotorácica (Lc) a 0,1 mm; los ejemplares menores de 6 mm se midieron bajo estereoscopio con ocular micrométrico. El peso total (Pt) y peso de la masa ovígera (Pg) se registró al miligramo.

El sexo fue diferenciado por observación directa de los huevos en los pleópodos de las hembras; cuando no los portaban se hizo por observación del poro genital en el tercer par de coxas de periópodos de las hembras o el quinto par en los machos. De las hembras ovígeras, se anotó los cinco estados de desarrollo de los huevos (desarrollo embrionario), de acuerdo a Alvitres *et al.* (1996a), basado en los 10 estadios propuesto por Osorio *et al.* (1967), en relación al color y morfología.

Las hembras que portaban huevos fueron separadas, luego se retiró la masa ovígera, se pesó una porción de 0,05 g y se hizo el conteo directo de huevos (se agrega unas gotas de lejía, para disgregar los huevos/crías) se volvió a contarlos bajo estereomicroscopio y con un contómetro manual se confirmó el número exacto. La fase de fertilidad se relacionó con los huevos recién extruidos (Ov-1), las otras fases fueron representadas por el número de crías o embriones.

En el análisis del número de huevos/crías, se tuvo en cuenta que las hembras portan embriones por un período relativamente largo, en diferentes fases de desarrollo. Los datos fueron agrupados, por cada fase de desarrollo y clase de talla: 1 mm Lc, luego se comparó el



**Figura 1.** Fluctuación de la portación de crías de *E. analoga*. Playa San José, Lambayeque - Perú, durante 1996 y "El Niño 1997-98".

número de huevos/crías de cada fase de desarrollo embrionario, agrupando a los ejemplares en los períodos abril 1996 - marzo 1997 (96-97) y abril 1997 - julio 1998 (El Niño 1997-98). La portación de crías se determinó como la proporción en % del número de hembras que tienen huevos o crías, en función al total y en relación al tiempo.

La relación número de huevos (Pt) - longitud cefalotorácica de *E. analoga* se ajustó a la ecuación de potencia:  $NH = a Lc^b$ , para la fase Ov-1. Se realizó la comparación del número de huevos y embriones a través de los promedios, parámetros de la relación fertilidad-talla, peso-talla y factor de condición alométrica. Se relacionó la portación de crías con la evolución de la temperatura del agua de mar. Las pruebas estadísticas de comparación de medias y comparación de regresiones se realizaron a través de la prueba de  $t$  ( $\alpha = 0,05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Portación de crías - temperatura

La temperatura del agua como parámetro

ambiental que puede influir en la variación de los aspectos reproductivos de *E. analoga*, en playa San José, se presentó dentro de las condiciones normales durante abril 1996 - marzo 1997, variando entre 18,3°C (abril 1996) y 24°C (marzo 1997), pero se presentó anómala durante "El Niño 1997-98", variando de 24,5°C (abril 1997) a 30°C (febrero 1998), luego empezó a descender y llegó a 17°C (julio 1998). Fue evidente también, las dos fases en la evolución de las temperaturas durante "El Niño 1997-98".

La portación de crías de *E. analoga* se presentó todo el año, durante la época de comportamiento normal pero tiende a incrementarse desde diciembre hasta alcanzar su máximo en julio, a partir del cual disminuyó abruptamente hasta noviembre. Durante "El Niño 1997-98", se observó un comportamiento análogo, aunque la estación de portación se presentó en menor proporción por el incremento de la temperatura; sin embargo, a partir de setiembre 97 volvió a incrementarse el período de portación, presentándose así otro pulso para un nuevo reclutamiento frente al efecto negativo del evento (Fig. 1).

**Tabla 1.** Fertilidad: número de huevos, estadio Ov-1 de *E. analoga*. Playa San José, Lambayeque – Perú. Abril 1996 - marzo 1997 y “El Niño 1997-98”.

Estadísticas	Abril 96 - marzo 97		“El Niño 1997-98”	
Media		5 782,050		8 534,120
Error típico		681,955		272,407
Mínimo	(Lc = 12)	983	(Lc = 13)	1 100
Máximo	(Lc = 32)	17 517	(Lc = 34)	18 210
N		42		252
Nivel confianza		1 377,238		536,495

El comportamiento normal del período de portación de crías de *E. analoga* es análogo a lo que encuentra Alvitres *et al.* (1996b), para un área un poco más al sur (La Libertad - Perú) durante abril 1995 - marzo 1996 el ciclo de portación de crías fue similar al de condiciones normales del presente estudio. Asimismo, para un área cercana (Lambayeque - Perú) Curo (1989) observó la mayor proporción de hembras portadoras entre junio a setiembre y Maldonado (1973), para Lima, indica que la mayor proporción de hembras ovígeras ocurrió de mayo a octubre.

A partir de febrero 1998, justo en el pico de “El Niño 1997-98”, desapareció la población adulta de *E. analoga*; una situación similar fue vista por Arntz *et al.* (1987) quienes refieren que el “El Niño 1982-83” también tuvo efecto devastador sobre esta especie. Este efecto negativo de “El Niño 1997-98” se debería a que durante la máxima evidencia de los eventos coincidió con las fuertes lluvias que arrastraron grandes cantidades de lodo y fueron esparcidas a lo largo del litoral cercano a la desembocadura de los ríos. En relación a esta situación Subramoniam (1986) refiere que la disrupción de la portación de crías de *E. asiatica* de Madras (India) coincide con las lluvias del monzón.

### Fertilidad: Número de huevos

El número de huevos de *E. analoga* para el estadio del desarrollo embrionario Ov-1,

esto es el estadio más próximo al desove (evacuación de los óvulos y fertilizados por los espermatozoides dejados por los machos, se le llama fertilidad), varió de 983 (Lc 12 mm) a 17 516 (Lc 32 mm) ejemplares durante el período abril 96 - marzo 97. Fue mayor, de 1 100 (Lc 13 mm) a 18 210 (Lc 34 mm) durante la influencia de “El Niño 1997-98”, con una media de 5 782 y de 8 534 huevos, respectivamente (Tab. 1).

Alvitres *et al.* (1996a), también para Ov-1 en playas de La Libertad informaron de 570 a 6 969 huevos; este número menor de huevos se explica, en cierta forma, por el menor tamaño de los ejemplares de La Libertad. Curo (1989), del mismo modo, para playas de Lambayeque consideró de 712 a 10 517 huevos, cuyo número fue más cercano a los determinados en este estudio.

La prueba de hipótesis para promedios confirmó la mayor fertilidad durante “El Niño 1997-98”. Esta mayor cantidad de huevos se podría atribuir al marcado doble período de desove que *E. analoga* experimentó por influencia de “El Niño”; aunque también se debería a las mayores tallas que se presentaron durante este evento.

### Número de huevos/crías por longitud cefalotorácica

La fertilidad de *E. analoga*, como número de huevos en Ov-1 y número de crías en los otros estadios de desarrollo embrionario

**Tabla 2.** Número de huevos y crías por talla para cada estadio del desarrollo embrionario de *E. analoga*. Playa San José, Lambayeque - Perú, durante "El Niño 1997-98".

Estadística	Longitud cefalotorácica (mm)										
	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-26	27-28	29-30	31-32	33-34
<b>♀ ovigeras fase embrionaria 1</b>											
Media	1230,0	1850,5	2686,7	3640,6	4906,1	6547,5	8434,7	10559,1	12671,9	14755,9	17706,7
D. Est.			385,5	423,5	718,3	858,3	4063,5	4086,7	1107,0	1239,8	438,2
Mín.			2430,0	2860,0	3300,0	4400,0	7200,0	9460,0	10800,0	12910,0	17410,0
Máx.			3130,0	4400,0	6506,0	7795,0	9500,0	11700,0	15000,0	17680,0	18210,0
N	1	1	3	35	58	42	11	9	55	35	3
<b>♀ ovigeras fase embrionaria 2</b>											
Media		1770,0	2588,3	3556,6	4654,0	6347,0	8211,4	10050,2	12618,5	14257,9	15080,0
D. Est.		79,4	172,1	406,6	796,9	1197,5	1594,3	1454,8	1324,3	785,0	
Mín.		1710,0	2400,0	2480,0	3103,0	3775,0	5670,0	7428,0	9851,0	12400,0	
Máx.		1860,0	2850,0	4359,0	6540,0	8551,0	10178,0	12980,0	14730,0	15100,0	
N		3	6	35	62	51	9	10	53	19	1
<b>♀ ovigeras fase embrionaria 3</b>											
Media	1315,0	1626,7	2562,3	3258,8	4398,7	5794,7	7020,0	9306,5	11539,5	13610,6	14183,3
D. Est.	49,5	242,1	247,3	425,9	577,5	985,8	739,5	641,8	967,3	616,6	112,4
Mín.	1280,0	1350,0	2080,0	2250,0	2967,0	3618,0	5600,0	8550,0	9830,0	12300,0	14060,0
Máx.	1350,0	1800,0	2850,0	4130,0	5550,0	7960,0	7810,0	10350,0	13390,0	14309,0	14280,0
N	2	2	9	39	86	72	9	8	48	23	3
<b>♀ ovigeras fase embrionaria 4</b>											
Media		150,0		2685,0	3582,4	4535,7	5953,8	7947,0	9684,5	11792,1	13355,0
D. Est.				224,2	404,6	546,8	925,9	1560,5	1386,3	1236,1	91,9
Mín.				2200,0	2870,0	3600,0	4800,0	5923,0	7387,8	9228,0	13290,0
Máx.				3080,0	4470,0	5930,0	7591,0	9900,0	12510,0	13550,0	13420,0
N		1		14	37	27	9	9	43	26	2
<b>♀ ovigeras fase embrionaria 5</b>											
Media			1280,0	1921,4	2884,8	3746,4	4620,0	5721,4	7294,0	9226,5	
D. Est.			180,8	306,4	452,4	352,2		304,9	962,8	537,9	
Mín.			1090,0	1450,0	2157,0	3320,0		5140,0	5920,0	8210,0	
Máx.			1450,0	2340,0	3790,0	4210,0		6000,0	9327,0	9920,0	
N			3	7	18	11	1	6	19	12	

(Ov-2 al Ov-5), mostró una gran variación, que se manifiesta en cada estadio de desarrollo embrionario, la misma que está en relación directa con la longitud cefalotorácica. Además, dentro de cada talla se presentó una gran variabilidad, como se indica en el número de huevos y crías para cada estadio de desarrollo embrionario durante "El Niño 1997-98" (Tab. 2).

Alvitres *et al.*, *op. cit.*, consideraron que para el estudio de la fecundidad de *E. analoga* y otros crustáceos, que portan los embriones hasta la fase larval zoea y que liberan, se debe determinar la fase de madurez de los embriones (de huevos a crías) como método para estimar la fertilidad potencial de la especie; esto mismo es recomendado por Subramoniam (1982).

**Tabla 3.** Disminución del número de huevos de *E. analoga* "El Niño 1997-98".

TALLAS	Ov-1	Ov-2	Ov-3	Ov-4	Ov-5
19-20 mm Lc	3 641	3 557	3 259	2 685	1 921
25-26 mm Lc	8 435	8 211	7 020	5 954	4 620
31-32 mm Lc	14 756	14 258	13 611	11 792	9 227

**Tabla 4.** Número de huevos y crías por talla, en estadios Ov-1 y Ov-2 de *E. analoga*. Playa San José, Lambayeque - Perú. Abril 1996 - marzo 1997 y "El Niño 1997-98".**Estadio embrionario Ov-1****Abril 96 - marzo 97**

Lc	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
$\bar{x}$	1026,5	1364,3	1641,5	2016,0	2436,0	2953,3	3334,5	3930,0	4715,0	5555,0	6250,0	7168,3

Lc	24	25	26	27	28	29	30	31	32
$\bar{x}$	7562,0	8428,0	9435,0	11593,0	12230,0	13423,0	14817,0	16230,0	17517,0

**"El Niño 1997-98"**

Lc	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
$\bar{x}$		1100,0	1360,0	1671,0	2030,0	2430,0	2815,0	3390,8	3770,9	4505,2	5209,8	6221,0

Lc	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
$\bar{x}$	7135,2	7690,0	8680,0	9460,0	10696,5	12054,5	13312,1	14467,6	16990,0	17455,0	18210,0

**Estadio embrionario Ov-2****Abril 96 - marzo 97**

Lc	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
$\bar{x}$	903,0	1000,0	1215,0	1450,0	1715,0	2000,0	2320,0	2670,0	3040,0	3450,0	3890,0	4370,0

Lc	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
$\bar{x}$	4920,0	5410,0	6350,0	6790,0	7520,0	8335,0	9100,0				

**"El Niño 1997-98"**

Lc	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
$\bar{x}$				1500,0	1860,0	2300,0	2650,0	3308,3	3722,1	4225,6	5030,5	6080,0

Lc	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
$\bar{x}$	6835,8	7300,0	8120,0	9060,0	10064,9	11536,6	12828,5	13952,8	14435,8	15080,0	

Lc = Longitud cefalotorácica  
 $\bar{x}$  = Promedio

La disminución del número de huevos (Ov-1) hasta que la cría se transforme en larva zoea (después de Ov-5), para las tallas 19-20, 25-26 y 31-32 mm Lc durante "El Niño 1997-98" se resume en la Tab. 3.

Desde esta tabla se puede estimar una disminución de 47,2, 45,2 y 37,5% respectivamente desde Ov-1 a Ov-5, para las tallas consideradas; así pues, el aporte de crías a la vida planctónica durante "El Niño 1997-98", para cada clase de talla, fue entre 52,8 y 62,5% de la fertilidad estimada; en tanto que para el período abril 96 - marzo 97 el aporte de crías fue del 56%. Similarmente, Alvitres *et al.* (1996a), para playas de La Libertad estimaron un aporte de crías de 55 a 57% durante el período normal de abril 1995 - marzo 1996.

El análisis de la fecundidad por cada clase de talla (de un mm Lc) en Ov-1 evidenció que, en contraste al número de huevos promedio global, *E. analoga* en este estadio embrionario,

durante abril 96 - marzo 97 presentó mayor número de huevos que durante "El Niño 1997-98" (Tab. 4). La fertilidad para el período normal es del 3% mayor en tallas de 32 mm y 20% en las de 20 mm, no detectándose un patrón a través de las tallas.

Esto fue corroborado por análisis de comparación del número de huevos durante "El Niño 1997-98" en relación al período abril 96 - marzo 97, para las tallas 20, 25 y 30 mm Lc (Tab. 5). Es evidente, que de alguna manera "El Niño" también tubo un efecto negativo en la fertilidad de esta especie en el estadio Ov-1.

También fue diferente el número de crías en Ov-2, pero a diferencia de Ov-1, fueron los ejemplares de *E. analoga* durante "El Niño 1997-98" los que presentaron mayor número de crías (Tabs. 4 y 5); esta mayor fertilidad estuvo entre 3% (Lc = 15 mm) y 29% (Lc = 30 mm), con un incremento sostenido hasta 24 mm Lc y una ligera disminución hacia

**Tabla 5.** Comparación del número de huevos y crías (tallas 20, 25 y 30 mm Lc), de los estadios Ov-1 y Ov-2 de *E. analoga*. Playa San José, Lambayeque - Perú, durante "El Niño 1997-98" vs. abril 1996 - marzo 1997.

Desarrollo Embrionario Ov-1			Desarrollo Embrionario Ov-2			Disminución número de crías Ov-1 a Ov-2											
	Lc 20 mm		Lc 25 mm		Lc 30 mm			Lc 20 mm		Lc 25 mm		Lc 30 mm					
	96-97	"El Niño"	96-97	"El Niño"	96-97	"El Niño"	Ov1-Ov2	96-97	"El Niño"	Ov1-Ov2	96-97	"El Niño"	Ov1-Ov2	96-97	"El Niño"		
# Huevos	4 715,00	3 770,87	# Huevos	8 428,00	7 690,00	# Huevos	14 817,00	13 312,08	Disminuc.	1 675,00	48,77	Disminuc.	3 018,00	390,00	Disminuc.	5 717,00	483,62
N		23	n		10	n		27	%		35,52	%		35,81	%		38,58
S. E.		89,657	S. E.		187,096	S. E.		197,465			1,29			5,07			3,63
T		10,531	t		3,945	t		7,621									
t 0,05,22		2,074	t 0,05, 9		2,262	t 0,05,26		2,056									
# Crías	3 040,00	3 722,10	# Crías	5 410,00	7 300,00	# Crías	9 100,00	12 828,46									
N		21	n		8	n		32									
S. E.		89,082	S. E.		486,508	S. E.		158,781									
T		-7,657	t		-3,885	t		-23,482									
t 0,05, 20		-2,086	t 0,05, 7		-2,365	t 0,05, 31		-2,041									

las tallas mayores. Alvitres *et al.*, *op. cit.*, determinaron, para esta especie, que hay un incremento del desprendimiento de crías con el incremento de la talla, en ejemplares de las playas de La Libertad.

Esta aparente discordancia en la disminución del número de crías al pasar del estadio Ov-1 a Ov-2, que fue constante en todas las clases de talla, indicaría que *E. analoga* durante el período normal abril 96 - marzo 97 presentó un gran desprendimiento de embriones superior al 35%, en tanto que durante "El Niño 1997-98" sólo fue de 5% (Tab. 5); esto sería como una respuesta al efecto negativo de "El Niño": "Tener un mayor aporte de crías, y de esta manera, alcanzar un reclutamiento exitoso", que efectivamente se observó hasta la culminación del estudio.

Aunque un desprendimiento de crías relativamente bajo, entre 9% y 15% como promedios, también fue encontrado por Alvitres *et al.* (1996a) para esta especie en La Libertad durante abril 1995 - marzo 1996.

### Relación número de huevos - talla

Al tener la fertilidad relación con la longitud cefalotorácica, para el estadio Ov-1 se ajustó al modelo de una ecuación de potencia, siendo las constantes para los períodos de estudio:

$$NH=0,6334 Lc^{2,9520} \quad r=0,999 \quad \text{para abril 96 - marzo 97}$$

$$NH=0,3598 Lc^{3,0820} \quad r=0,984 \quad \text{para "El Niño 1997-98"}$$

La fertilidad fue menor en ejemplares durante el período "El Niño 1997-98" ( $a = 0,3598$ ) que en los de abril 96 - marzo 97 ( $a = 0,6334$ ), pues se evidencia un menor número de huevos por unidad de talla, que fue confirmado por la prueba de hipótesis para los parámetros de la regresión (Tab. 6). Se demuestra una vez más que "El Niño 1997-98" tuvo efecto negativo sobre la fertilidad.

Para *E. analoga* Ov-1, Alvitres *et al.*, *op. cit.*, determinaron menor número de huevos

**Tabla 6.** Número de huevos en relación a la talla. Hipótesis para los parámetros de regresión. Durante Ov-1 de *E. analoga*. Playa San José, Lambayeque - Perú.**Número de huevos – Talla (Lc)**

Parámetros Reg.	Abril 96 – marzo 97	“El Niño 1997-98”
a ± SE	0,6334 ± 0,9421	0,3598 ± 0,8957
b ± SE	3,4776 ± 0,837	3,0378 ± 0,7138
r	0,9840	0,9998
n	42	251

**Número huevos – Talla (Lc): prueba hipótesis**

Parámetro de Regresión	t	t <sub>0,05(290)</sub>	Decisión
Pendiente b	-6,501	-1,960	Rechazar H <sub>0</sub> : p > 0,05
Intersección a	11,001	1,960	Rechazar H <sub>0</sub> : p > 0,05

por unidad de talla, en playas de La Libertad durante abril 1995 - marzo 1996; sin embargo, esto podría deberse a que analizaron tallas menores de 20 mm Lc; además, la ecuación se ajustó mejor a un modelo doble exponencial potencial. Otros autores como Curo (1989) determinaron esta relación como fecundidad para el total de hembras ovígeras sin considerar la fase de desarrollo embrionario, pero ajustada a una ecuación de potencia.

**Agradecimientos:** Nuestro agradecimiento a la OEA y CONCYTEC, que a través de la RIBEN apoyaron la presente investigación. Asimismo, el reconocimiento a los alumnos de Biología Pesquera de la Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo, por el apoyo en los muestreos biológicos.

**LITERATURA CITADA**

- Arntz, W.; T. Brey.; J. Tarazona & J. Robles. 1987. Changes in the structure of a shallow sandy-beach community in Peru during an El Niño event. In: A. Payne; J. Gulland & K. Brink (eds.). The Benguela and comparable frontal system. *Afr. J. Mar. Sci.* 5: 645-648.
- Alvitres, V. y J. Chanamé. 1994. Influencia de “El Niño” en la composición por tallas de *Donax peruvianus*, 1991-1992-1993, Lambayeque - Perú. VII Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados. Piura, Perú. *Libro de Resúmenes*, p. 176.
- Alvitres, V.; M. Carranza; J. Chanamé; B. Venceros y J. Fupuy. 1996a. Fertilidad y aporte de crías de *Emerita analoga*. Trujillo - Perú, Abril 1995 - Marzo 1996. XII Congreso Nacional de Biología. Ayacucho, Perú. *Libro de Resúmenes*, p. 129.
- Alvitres, V.; M. Carranza; J. Chanamé; B. Venceros y M. Sanjinez. 1996b. Aspectos de la biología reproductiva de *Emerita analoga*. Trujillo - Perú, Abril 1995 - Marzo 1996. XII Congreso Nacional de Biología. Ayacucho, Perú. *Libro de Resúmenes*, p. 128.
- Curo, P. 1989. Estructura, tamaño de la población y aspectos bioecológicos del “muy muy” *Emerita analoga* Stimpson, 1857 (Crustacea: Anomura) en la playa de Santa Rosa. *Tesis para optar el Título de Licenciado en Biología – Pesquería*. Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú, 49 pp.
- Maldonado, D. 1973. Estructura y densidad de la población de *Emerita analoga* en la playa León Dormido. *Tesis para optar el Grado de Bachiller*. Univ. Ricardo Palma, Lima, Perú, 35 pp.
- Osorio, C.; N. Bahamonde y M. López. 1967. “El limanche” (*Emerita analoga* Simpson) en Chile. *Bol. Mus. Hist. Nat.* (29): 61-116.
- Subramoniam, T. 1982. Determination of reproductive periodicity in the intertidal mole crab *Emerita asiatica*. In: T. Subramoniam (ed.), *Manual of research marine invertebrates methods for marine invertebrate reproduction*. Pp. 163-167.
- . 1986. Breeding biology and life history pattern of an intertidal mole crab *Emerita asiatica* (Decapoda: Anomura). In: M. Thompson; R. Sarajini & R. Nagabhushanam (eds.), *Biology of benthic marine organisms: Techniques and methods as applied to the Indian Ocean*. Pp. 35-46.