

INCIDENCIA DE POSLARVAS DE CAMARON CAFE *Penaeus aztecus*
EN LA LAGUNA DE ALMAGRE, TAMAULIPAS Y RELACION CON
LAS POBLACIONES DE ALTA MAR EN EL NOROESTE DEL
GOLFO DE MEXICO

Refugio Gmo. Castro Meléndez*
Margarita Medellín Avila*
Carlos Bonilla E.**
Esteban Rosas Torres*
Rolando Orta Núñez*
Enrique Conde G.*

RESUMEN

El presente trabajo comprende un estudio sobre la incidencia de poslarvas de camarón *Penaeus* sp., de marzo de 1985 a mayo de 1986 en la laguna de Almagre, Tamps., México, localizada en 23°47' LN y 97°46' LO. Se realizaron en total 36 muestreos (tres por mes), en tres estaciones localizadas, dos sobre la desembocadura del río Soto la Marina y una en el estero de comunicación del mar y el río con la laguna de Almagre, Tamps.

Se colectaron en total 54,235 poslarvas en 397 "arrastres" con red de muestreo tipo Renfro. Los meses de abundancia máxima se presentan en abril, mayo y agosto de 1985 y los meses de incidencia alta se observan en marzo, junio, julio, septiembre de 1985, y enero y abril de 1986. Se registraron durante cada "arrastre" parámetros hidrológicos de temperatura y salinidad del agua, además de mareas prevaletientes y precipitación pluvial para analizar las relaciones existentes entre sí. El 87 por ciento de las poslarvas identificadas pertenecen a la especie *Penaeus aztecus*, 11 por ciento a *Penaeus duorarum* y el 2 por ciento a *Penaeus setiferus*.

Se analiza también información mensual sobre la producción de camarón prejuvenil en la laguna Almagre, Tamps., en relación con las poblaciones de camarón café existentes en alta mar, obteniéndose como resultado la existencia de una relación estrecha del ciclo de abundancia de poslarvas, juveniles y adultos en alta mar de la especie predominante y de mayor importancia económica en aguas del NO del Golfo de México.

ABSTRACT

The present work comprises a study about postlarval incidence of *Penaeus* sp. from march 1985, through may 1986 in laguna Almagre, Tamps., Mexico. This lagoon is located in 23°47'N and 97°46'W. A total of 36 samplings were done (three per month) in three sampling points, of which two were located close to the mouth of the river Soto la Marina and the third in a channel that comunicates this estuarie with the laguna Almagre, Tamps.

A total of 54,235 shrimp postlarvae were collected in 397 "hawlings" with a Renfro-net. Maximal abundances were observed in april, may and august 1985 and the months of high incidence were march, june, july, september 1985 and january and april 1986. Water temperature and salinities were recorded in each "hawling" along with prevalent tide and pluvial precipitation to analyze the relations between them.

87 per cent of the identicated postlarvae, were *Penaeus aztecus*, 11 per cent *Penaeus duorarum* and 2 per cent *Penaeus setiferus*. Also, the monthly information about pre-juvenile landings in laguna Almagre is analized in relation to the open sea populations, showing a close relationship between the abundance cycle of postlarvae, juvenile and adults of the predominant species, the most important economical in the NW Gulf of Mexico.

* Centro Regional de Investigación Pesquera, Tampico, Tamps., México.

** Universidad del Noroeste. Tampico, Tamps., México.

INTRODUCCION

La fase juvenil del camarón entre poslarvas y preadulto, en la mayoría de las especies del género *Penaeus*, dependen en mayor o menor grado de las lagunas litorales.

El camarón café *Penaeus aztecus* desarrolla una fase de su ciclo de vida en el interior de las lagunas costeras del litoral NE del país. Las poslarvas de camarón penetran al interior de estas lagunas a finales del invierno y verano, principalmente, para su desarrollo a prejuveniles, durante seis a ocho semanas en condiciones propicias de protección y alimento (Cook y Lindner, 1965). Posteriormente, los prejuveniles realizan su migración hacia el mar con fines reproductivos durante las estaciones de primavera y verano de cada temporada.

Debido al interés de mejorar el aprovechamiento de los recursos pesqueros, es necesario emprender estudios de ciclos larvales para conocer los complejos mecanismos mediante los cuales las poslarvas de camarón penetran y emigran de las lagunas, así como el crecimiento de juveniles. La Laguna Madre, es la más grande del país con una extensión de 2,310 km². La producción de camarón en esta región asciende a 3,000 TM de camarón fresco sin cabeza, de las cuales, un 90 por ciento provienen de la Laguna Madre. La explotación del recurso se ejerce sobre las tallas prejuveniles de camarón, se estima una extracción anual en promedio de 600 millones de individuos, lo cual equivale a una abundancia relativa cuatro veces mayor a la de alta mar, debido a su pequeño tamaño.

En la región del estudio (lagunas Almagre y Madre, Tamps.), la pesquería del camarón de laguna beneficia a alrededor de 30,000 pescadores y es importante conocer el régimen migracional de poslarvas para un mejor aprovechamiento del recurso, del cual depende también la pesquería de alta mar en Tamaulipas, México. La explotación del camarón se realiza aprovechando su comportamiento migratorio, capturándolo por medio de artes fijas para pesca de camarón denominadas "charangas"; éstas son trampas colocadas en el interior de la laguna donde se registran canales y corrientes que favorecen el movimiento del camarón hacia el mar o dentro de la misma laguna.

Se han realizado numerosos estudios sobre poslarvas de camarón *Penaeus* sp. debido a la importancia económica que tiene el recurso camarón en aguas del NO del Golfo de México, dichos estudios han sido efectuados principal-

mente por norteamericanos y por investigadores mexicanos.

MATERIAL Y METODOS

El período del presente estudio fue de marzo de 1985 a mayo de 1986 en la laguna de Almagre, Tamps., localizada en 23°47' LN y 97°46' LO. Al inicio se probaron siete diferentes estaciones en el río Soto la Marina que corresponde al curso de la corriente que influye en el flujo y reflujo de las aguas en las lagunas de Morales y Almagre, Tamps. De esta forma, con base en la cantidad de poslarvas colectadas como índice relativo de flujo de la misma, se consideró representativo seleccionar únicamente tres estaciones para muestreos permanentes denominadas "Estero Almagre Oriente", "Canal MMH" y "Río-Boca Morales Poniente" (Fig. 1).

Los muestreos se llevaron a cabo de dos a tres veces por mes, realizando en cada muestreo un promedio de 11 "arrastres" para colecta de poslarvas de camarón, de los cuales, siete se realizaron en un lapso de 28 horas (1 cada 4 horas) en la estación "Estero Almagre Oriente"; los cuatro "arrastres" restantes se realizaron en las estaciones "Canal MMH" y "Río-Boca Morales Poniente" durante las horas del día únicamente. Cada arrastre tiene una duración de siete minutos con el recorrido de una distancia aproximada de 150 m. a una profundidad (variable de acuerdo con el estado de la marea) que va desde 0.80 m. a 1.10 m. Una vez hecho el "arrastre", la red es lavada pasando toda la colecta al portacolector, se vacía en frascos de 500 ml. para ser preservados en formol al 5 por ciento.

Se registraron datos físicoquímicos como la temperatura del agua, salinidad, corrientes y estado de la marea. La temperatura se midió con el termómetro químico de -30 a 50°C y subdivisiones de 0.1°C, la salinidad se registró con el refractómetro con rango de refracción 1.3330-1.3730 y para salinidad de 0-160 ‰. El estado de la marea se tomó de las tablas de predicción de mareas 1985 de puertos del Golfo de México y Mar Caribe (Instituto de Geofísica, UNAM).

Los muestreos se realizaron con una red manual de arrastre tipo Renfro (1963), con malla de 1.0 mm. en la parte anterior y de 0.5 mm. en el resto. La red terminada es de 1.65 m. de diámetro por 0.70 m. de largo. La boca inferior de la red se continúa con un cilindro de lona de 0.40 m. de largo y 0.40 m. de diámetro cosido al final del cuerpo de la red. Sobre la boca in-

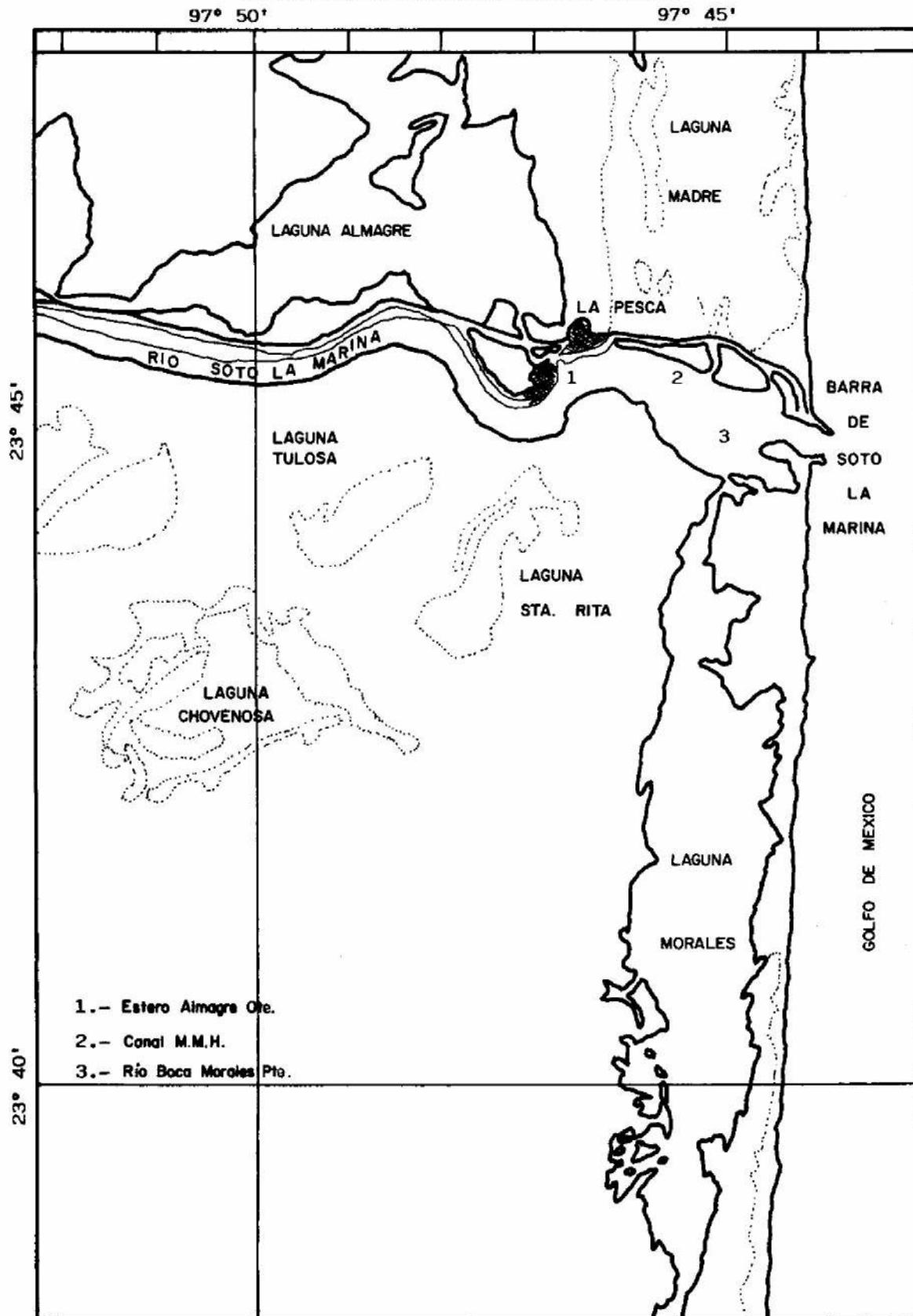


FIG. 1. LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO EN LA ZONA DE ESTUDIO.

ferior va una red de plancton convencional de 0.48 m. de largo y 0.22 m. de ancho, con un portacolector de 0.15 m. de largo. La red puede ser operada fácilmente por un hombre y es jalada por una cuerda unida a un tubo de acero, éste es arrastrado sobre el fondo y perturba a las poslarvas, alejándolas del fondo y precipitándolas en la boca de la red.

En el laboratorio, las muestras se vacían en una charola de color oscuro para hacer contraste con las poslarvas preservadas que son blancas. En su estado natural son translúcidas. Los peneidos son reconocidos fácilmente por su sexto segmento abdominal, que es más largo y delgado que el resto. Se separan a simple vista para su conteo de identificación. Las especies encontradas fueron identificadas de acuerdo con trabajos y claves de Pearson (1939), William (1959), Cook (1966) y Zamora (1968).

RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan con detalles los resultados por estación y muestreo con las fechas correspondientes sobre la colecta de poslarvas de camarón *Penaeus* sp. Los resultados generales obtenidos sobre el estudio de la incidencia de poslarvas en la laguna Almagre, Tamps., de marzo de 1985 a mayo de 1986 fueron los siguientes: se efectuaron un total de 36 muestreos para realizar 397 "arrastres" con los cuales se obtuvo una colecta de 54,235 poslarvas de camarón *Penaeus* sp.

El análisis de los resultados será centrado en los muestreos de la estación "Estero Almagre Oriente" debido al mayor número y frecuencia de arrastres realizados en esta estación, en tanto que los muestreos en las otras dos estaciones serán revisados como referencia cuando sea necesario. En la estación "Estero Almagre Oriente" se realizaron un total de 259 "arrastres" con una colecta de 41,334 poslarvas, obteniéndose en promedio por arrastre 160 poslarvas.

Abundancia de poslarvas

En la tabla 2 se presenta una relación de la abundancia de poslarvas registradas por estación y muestreo, medida en número de poslarvas promedio por arrastre. Se observa la presencia de poslarvas a lo largo del período de estudio presentando fluctuaciones en su abundancia; en los meses de abril, mayo y agosto de 1985 y enero de 1986 se registran los máximos de incidencia, con una abundancia de 493 poslarvas por arras-

tre. También se observa alta incidencia en los meses de marzo, junio, julio y septiembre de 1985 y en enero, febrero y abril de 1986 con un registro de 243 poslarvas promedio por arrastre. En el período de octubre a diciembre no fue detectada ninguna incidencia masiva, registrándose en este período las menores abundancias con un promedio de 46 poslarvas colectadas por arrastre (Fig. 2).

En la tabla 3 se presenta la abundancia mensual de poslarvas colectadas por hora de muestreo para analizar cuál es la diferencia de incidencia en un ciclo de 24 horas, aparentemente se observa un mayor registro de abundancia de poslarvas en los muestreos nocturnos; sin embargo, aplicando una prueba de análisis de varianza, desde el punto de vista estadístico no resultan significativas las diferencias de abundancia registradas por hora del día (Tabla 4).

En la tabla 5 se presenta un resumen con los promedios de abundancia sobre los ciclos mensual y diario de poslarvas de camarón *Penaeus* sp. en el Estero Almagre, Tamps.

En la estación "Estero Almagre Oriente" en el mes de agosto, durante el día se hizo una prueba para medir la diferencia en el número de poslarvas colectadas en relación con la profundidad del Estero, con el fin de verificar si la profundidad de muestreo utilizada (0.90 m.) hasta esta fecha era la indicada. Se probaron "arrastres" en tres diferentes profundidades a 0.90 m., 2 m. y 3.10 m., colectándose 522, 78 y 11 poslarvas, respectivamente. Se observó un cambio drástico en la abundancia al desaparecer prácticamente la distribución de las poslarvas en profundidades mayores a 0.90 m. (de 522 a 11) en esta estación.

Factores hidrográficos

Los resultados obtenidos sobre los registros de temperatura superficial y salinidad se presentan en la tabla 6 y en las figuras 3 y 4.

Temperatura

Durante el período de estudio las temperaturas promedio más altas fueron de 27° a 29°C y se registraron en los meses de mayo a septiembre de 1985 y en abril y mayo de 1986; en los meses de diciembre a febrero los registros más bajos oscilaron entre 19° y 21°C. En los meses de marzo, abril, octubre y noviembre la temperatura intermedia registrada fue entre 22° y 26°C.

TABLA 1. RELACION DE POSLARVAS DE CAMARON *Penaeus* sp. COLECTADAS POR ESTACION Y MUESTREO DE MARZO DE 1985 A MAYO DE 1986

Muestreo	Estación Fecha	Estero Almagre	Río Boca Morales	Canal MMH	Río Boca Morales	Boca Morales	Estero Almagre Pte.	Preju- veniles	Total Postarvas
1	20-22/03/85	1,226	425	191	26	-	211	-	2,079
2	09-11/04/85	2,150	682	1,248	49	-	-	45	4,129
3	23-25/04/85	4,122	165	95	-	91	-	30	4,473
4	02-03/05/85	2,463	-	351	-	-	-	4	2,814
5	11-13/06/85	169	19	18	-	7	-	1	213
6	19-21/06/85	1,865	91	34	-	-	-	2	1,990
7	09-11/07/85	1,343	130	99	-	-	-	3	1,572
8	17-19/07/85	625	42	9	-	-	-	2	676
9	30/07/85-								
10	01/08/85	1,156	1,842	317	-	-	-	-	3,315
11	13-15/08/85	410	212	22	-	-	-	3	644
12	19-21/08/85	5,824	678	734	-	-	-	1	7,236
13	28-31/08/85	4,740	90	312	-	-	-	120	5,142
14	10-12/09/85	361	53	25	-	-	-	22	439
15	18-20/09/85	2,054	343	135	-	-	-	134	2,532
16	25-27/09/85	880	35	61	-	-	-	11	976
17	08-10/10/85	211	157	11	-	-	-	8	379
18	16-18/10/85	717	73	19	-	-	-	4	809
19	29-31/10/85	44	16	3	-	-	-	2	63
20	06-08/11/85	330	88	24	-	-	-	51	442
21	12-14/11/85	924	86	11	-	-	-	25	1,121
22	26-28/11/85	524	19	488	-	-	-	11	1,031
23	04-06/12/85	120	21	25	-	-	-	6	166
24	11-13/12/85	175	3	4	-	-	-	6	182
25	26-28/12/85	-	-	-	-	-	-	-	-
26	15-17/01/86	422	144	105	-	-	-	5	671
27	29-31/01/86	2,350	211	155	-	-	-	30	2,716
28	12-14/02/86	69	320	97	-	-	-	6	486
29	19-21/02/86	1,791	12	31	-	-	-	4	1,834
30	26-28/02/86	156	91	79	-	-	-	10	326
31	12-14/03/86	295	36	29	-	-	-	10	360
32	18-20/03/86	676	136	17	-	-	-	1	829
	24-26/03/86	137	33	42	-	-	-	23	212

(Continuación)

Muestreo	Estación Fecha	Estero Almagre	Río Boca Morales	Canal MMH	Río Boca Morales	Boca Morales	Estero Almagre Pre.	Preju- veniles	Total Postarvas
33	09-11/04/86	1,790	1,001	131	-	-	-	18	2,922
34	23-25/04/86	968	43	148	-	-	-	22	1,159
35	07-09/05/86	232	29	13	-	-	-	7	274
36	28-30/05/86	15	1	7	-	-	-	4	23
Total:		41,334	7,327	5,190	75	98	211	631	54,235

TABLA 2. ABUNDANCIA RELATIVA DE POSLARVAS DE CAMARON *Penaeus* sp. EN LA ESTACION "ESTERO ALMAGRE ORIENTE" DURANTE 1985-1986

Muestreo	Núm. de Arrastres	Postarvas Colectadas	Promedio por Arrastre
1	6	1,226	204
2	7	2,150	307
3	6	4,122	687
4	6	2,463	410
5	7	169	24
6	7	1,865	244
7	7	1,343	192
8	6	625	104
9	8	1,156	144
10	7	410	58
11	7	5,824	832
12	12	4,740	388
13	8	361	45
14	8	2,054	257
15	6	880	147
16	8	211	26
17	7	717	102
18	7	44	6
19	7	330	47
20	8	924	116
21	7	524	75
22	7	120	17
23	7	175	25
24	6	—	—
25	7	422	60
26	7	2,350	336
27	7	69	10
28	7	1,791	256
29	7	156	22
30	8	295	37
31	7	676	97
32	7	137	20
33	7	1,790	256
34	7	968	138
35	8	232	29
36	8	15	2
Totales:	259	41,334	160

En un ciclo de 24 horas las variaciones de la temperatura en el período de mayo a septiembre no resultan muy grandes, registrándose mediciones extremas de 26°C como mínimo a las 06:00 horas y de 30° a 31°C como máxima a las 14:00 horas. Durante el período de invierno que comprende los meses de diciembre a febrero, el mínimo registrado corresponde a 17.5°C a las 06:00 horas y de 22.5°C como máximo a las 14:00 horas.

Salinidad

Los meses que registran salinidades más bajas son de abril a junio y septiembre, con valores promedios mensuales desde 6.5 ppm en mayo hasta 14.9 ppm en septiembre. En los meses de marzo y de octubre a diciembre se presentan los valores más altos de salinidad que van de 20 a 24 ppm. Durante el período de 24 horas en los meses de abril a agosto, la variabilidad de los

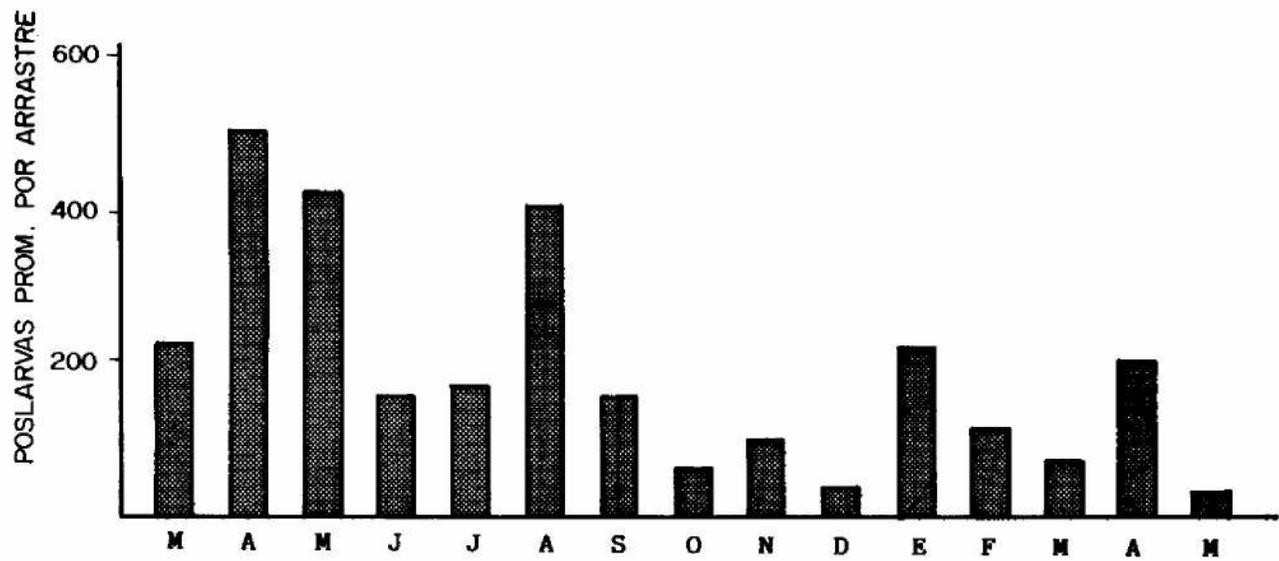


FIG. 2. ABUNDANCIA Y TEMPORALIDAD DE POSLARVAS DE CAMARON (*Palaemonetes* sp) EN LA ESTACION "ESTERO ALMAGRE ORIENTE"

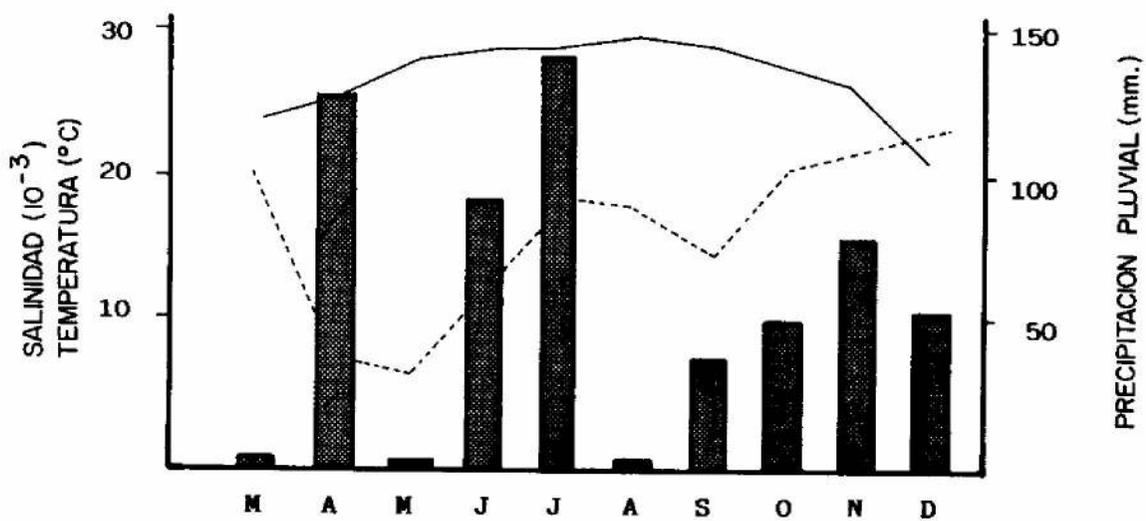


FIG. 3. PRECIPITACION PLUVIAL (HISTOGRAMA), SALINIDAD (-----) Y TEMPERATURA (—), PROMEDIO MENSUAL EN LA ESTACION "ESTERO DE ALMAGRE ORIENTE"

TABLA 3. ABUNDANCIA MENSUAL DE POSLARVAS DE CAMARON *Penaeus* sp. COLECTADAS POR HORA DE MUESTREO, EN LA ESTACION "ESTERO ALMAGRE ORIENTE" DE MARZO 1985 A MAYO 1986

Mes/Hora	14:00	18:00	22:00	02:00	06:00	10:00
Marzo	142	189	336	—	252	—
Abril	76	639	1,230	—	319	195
Mayo	402	353	803	—	251	301
Junio	107	118	126	—	289	137
Julio	201	88	238	—	69	200
Agosto	232	322	990	1,527	188	342
Septiembre	168	98	124	173	217	166
Octubre	32	17	232	—	29	19
Noviembre	45	98	117	117	95	30
Diciembre	20	7	36	—	14	14
Enero	152	301	329	—	126	26
Febrero	106	188	60	—	14	6
Marzo	120	40	42	23	27	6
Abril	259	180	172	—	206	124
Mayo	8	9	58	25	1	6

TABLA 4. ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO PROMEDIO DE POSLARVAS DE CAMARON *Penaeus* sp. COLECTADAS POR HORA DEL DIA, EN LA ESTACION "ESTERO ALMAGRE ORIENTE"

Fuente de Variación	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la Media	F
Entre las horas	5	611135.3	122227.1	1.96 *
Dentro de las horas	73	4548445.4	62307.5	
Total	78	5159580.7		

*No significativo al nivel 95%/oo.

valores de salinidad es relativamente mayor, existiendo diferencias mayores de 10 unidades entre el mínimo y máximo. Los meses de julio y agosto de 1985 y enero, febrero y mayo de 1986, registran valores promedios entre 17 y 18 ppm de salinidad.

Ciclo de mareas

En la figura 5 se presentan gráficamente los ciclos de mareas existentes durante el período de estudio de marzo a diciembre de 1986, que comprende los meses de mayor incidencia de poslarvas. Se grafica, además, el porcentaje de poslarvas durante el mismo período de la marea de

tipo diurno y semidiurno que prevalece en esta región del Golfo de México.

Se observa en los meses que se registraron las incidencias máximas y altas de poslarvas de camarón *Penaeus* sp. (de marzo a septiembre), que los porcentajes de mayor inmigración se presentan principalmente en la fase más próxima a la bajamar y durante el período ascendente de la marea, pero anterior a la pleamar. En los muestreos de marzo, mayo y julio, el porcentaje de la inmigración es más uniforme durante el período de la marea debido a que la diferencia de altura entre la pleamar y la bajamar es menor a la que se presenta en los otros muestreos. De esta forma se puede establecer una condición

TABLA 5. CICLO PROMEDIO MENSUAL Y DIARIO EN ABUNDANCIA DE POSLARVAS DE CAMARON *Penaeus* sp. DE LA ESTACION "ESTERO ALMAGRE ORIENTE"

<i>Ciclo Mensual</i>	<i>Abundancia (Prom./Arrastre)</i>	<i>Ciclo Diario (Hora)</i>	<i>Abundancia (Prom./Arrastre)</i>
Marzo	205		
Abril	482		
Mayo	411		
Junio	145		
Julio	149	14:00	129
Agosto	429	18:00	156
Septiembre	150	22:00	302
Octubre	44	02:00	233
Noviembre	79	06:00	121
Diciembre	14	10:00	103
Enero	198		
Febrero	95		
Marzo	48		
Abril	197		
Mayo	15		

TABLA 6. RELACION DE SALINIDAD (‰) Y TEMPERATURA (°C) MEDIAS DEL AGUA POR MES Y HORA DE MUESTREO EN LA ESTACION "ESTERO ALMAGRE ORIENTE" DE MARZO 1985 A MAYO 1986.

<i>Mes/Hora</i>	<i>14:00</i>	<i>18:00</i>	<i>22:00</i>	<i>02:00</i>	<i>06:00</i>	<i>10:00</i>
MARZO						
Temperatura	25.0	23.5	24.0	—	21.0	—
Salinidad	16.0	20.0	—	—	16.0	—
ABRIL						
Temperatura	25.3	25.3	25.0	—	24.5	24.5
Salinidad	09.0	08.0	04.0	—	03.0	15.0
MAYO						
Temperatura	29.0	28.0	27.0	—	26.0	27.5
Salinidad	05.0	08.0	05.0	—	07.0	06.0
JUNIO						
Temperatura	28.5	28.4	28.8	—	26.0	27.5
Salinidad	13.0	10.0	07.0	—	19.0	21.0
JULIO						
Temperatura	30.0	29.3	27.7	—	26.9	27.7
Salinidad	20.0	16.0	11.0	—	21.0	24.0

Mes/Hora	14:00	18:00	22:00	02:00	06:00	10:00
AGOSTO						
Temperatura	30.4	27.6	25.0	28.0	27.6	28.3
Salinidad	19.0	14.0	14.0	15.0	24.0	19.0
SEPTIEMBRE						
Temperatura	31.0	31.0	29.3	28.3	28.3	29.3
Salinidad	12.0	12.0	17.0	18.0	19.0	17.0
OCTUBRE						
Temperatura	28.1	27.5	26.8	27.0	26.5	27.0
Salinidad	19.0	21.0	27.0	22.0	22.0	20.0
NOVIEMBRE						
Temperatura	27.8	25.7	23.3	26.0	24.3	25.0
Salinidad	19.0	23.0	29.0	25.0	22.0	18.0
DICIEMBRE						
Temperatura	31.0	31.0	29.3	28.3	28.3	29.3
Salinidad	12.0	12.0	17.0	18.0	19.0	17.0
ENERO						
Temperatura	20.8	20.3	19.0	—	17.5	18.8
Salinidad	17.0	17.0	19.0	—	17.0	18.0
FEBRERO						
Temperatura	22.5	22.0	19.7	—	20.0	21.0
Salinidad	15.0	18.0	25.0	—	15.0	17.0
MARZO						
Temperatura	26.0	24.8	23.7	25.0	23.7	24.3
Salinidad	25.0	24.0	25.0	15.0	15.0	26.0
ABRIL						
Temperatura	30.9	28.5	26.0	—	25.0	28.0
Salinidad	10.0	10.0	11.0	—	11.0	12.0
MAYO						
Temperatura	29.0	28.3	28.5	27.5	27.5	27.8
Salinidad	24.0	21.0	12.0	17.0	09.0	15.0

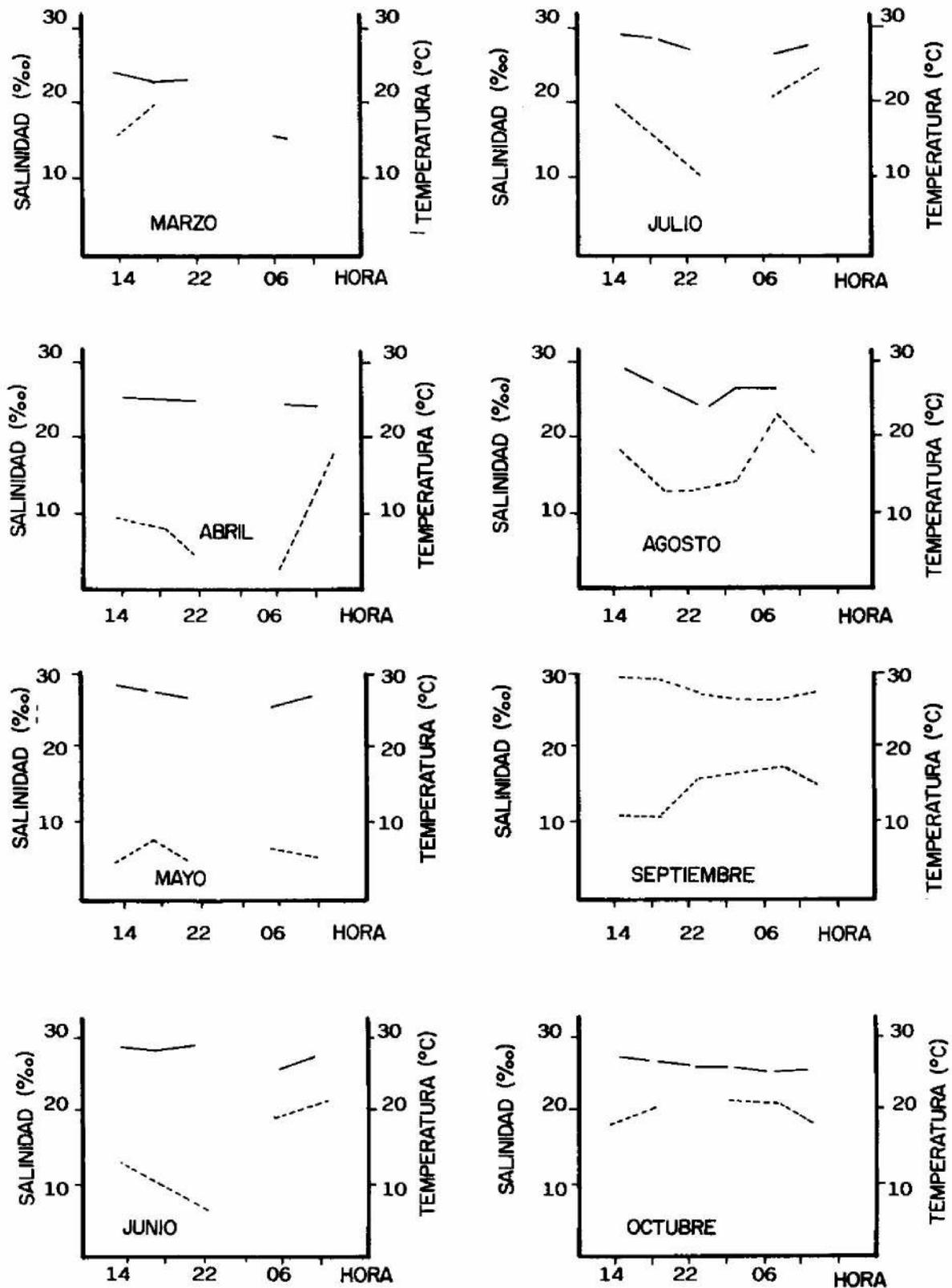


FIG. 4. REGISTROS DE TEMPERATURA (°C) Y SALINIDAD (‰) PROMEDIO MENSUAL POR HORA DEL DÍA EN LA ESTACION "ESTERO ALMAGRE ORIENTE"

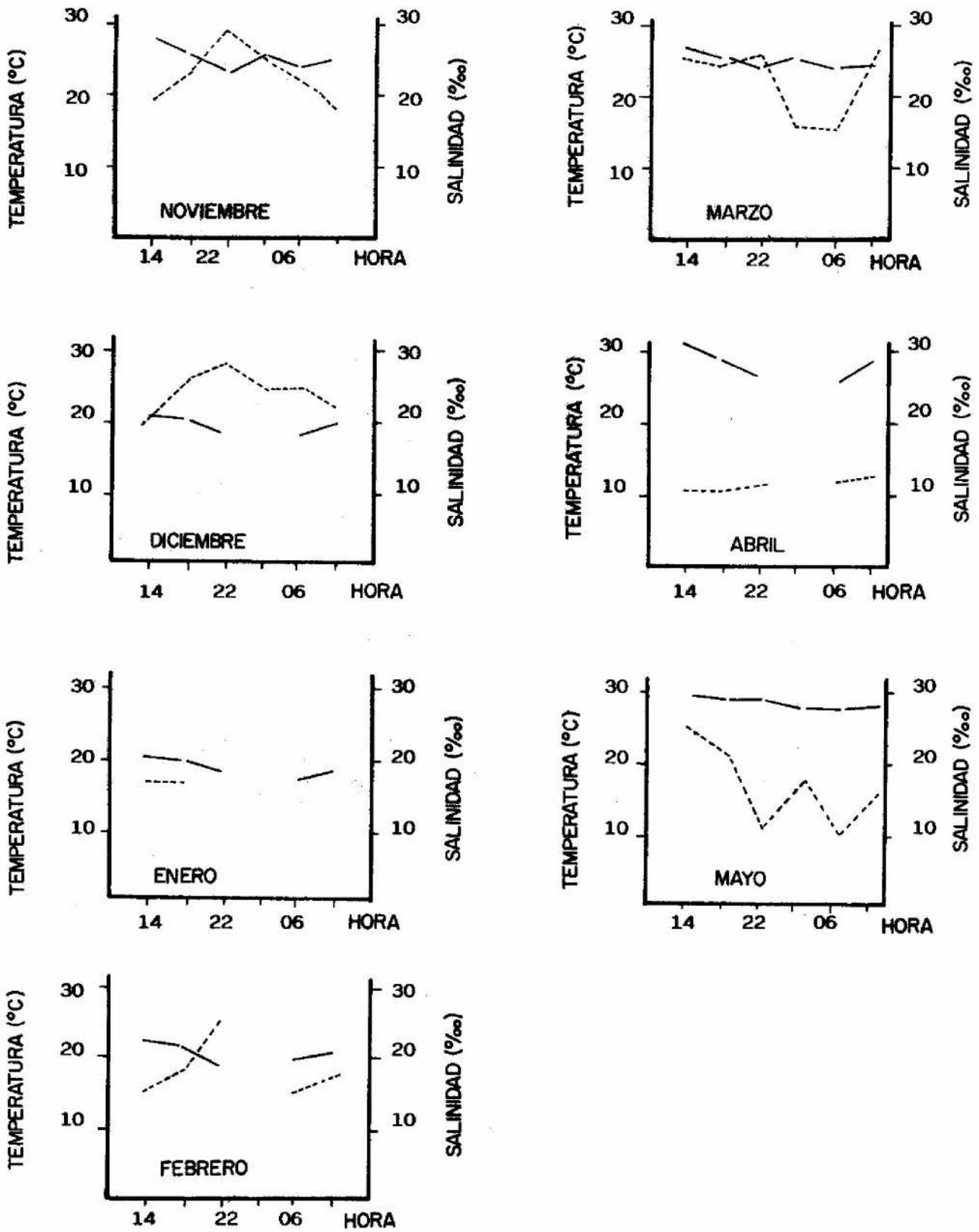


FIG. 4. CONTINUACION

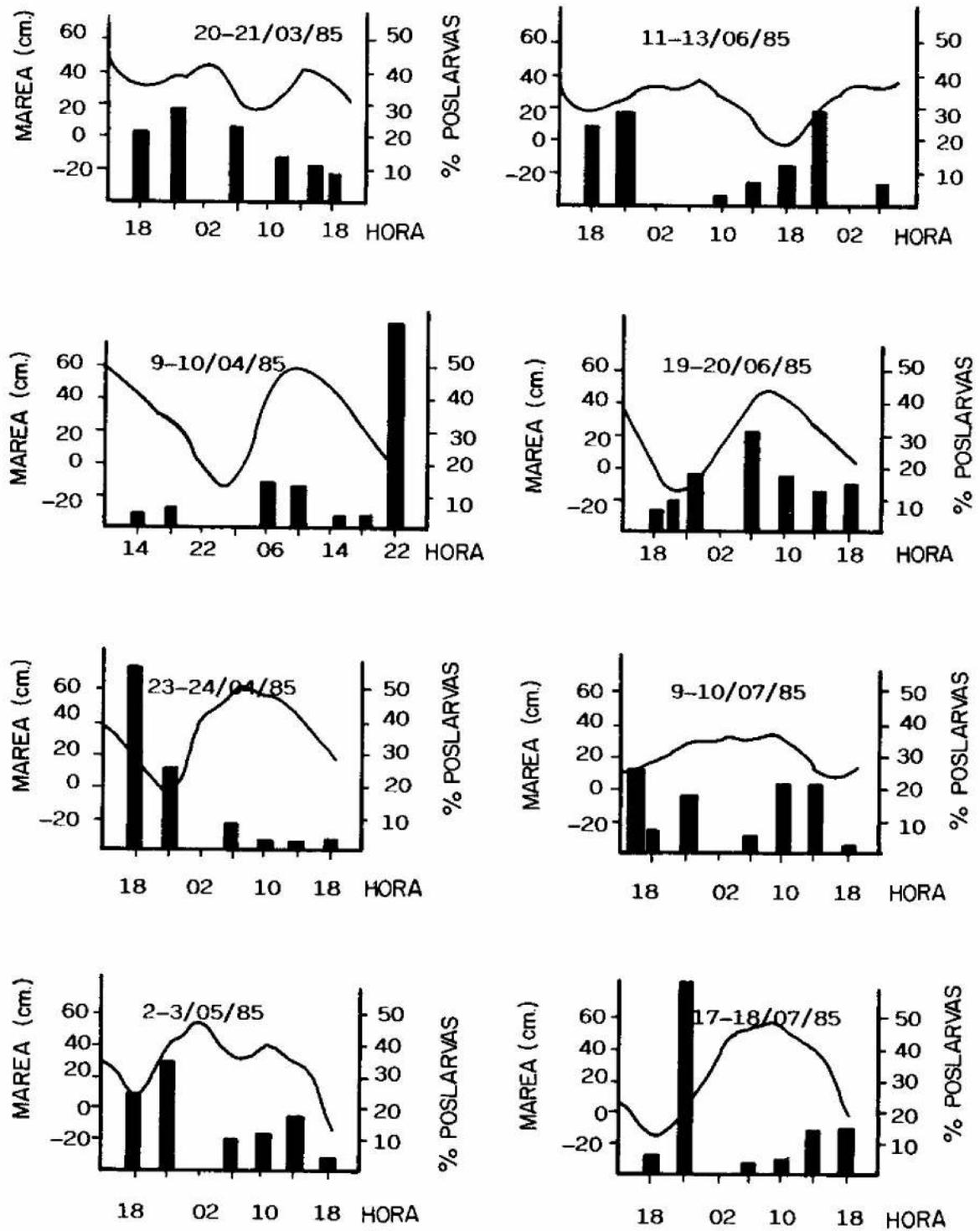


FIG. 5. CICLO DIARIO DE MAREAS Y DE INCIDENCIA DE POSLARVAS (‰) EN LA ESTACION "ESTERO ALMAGRE ORIENTE"

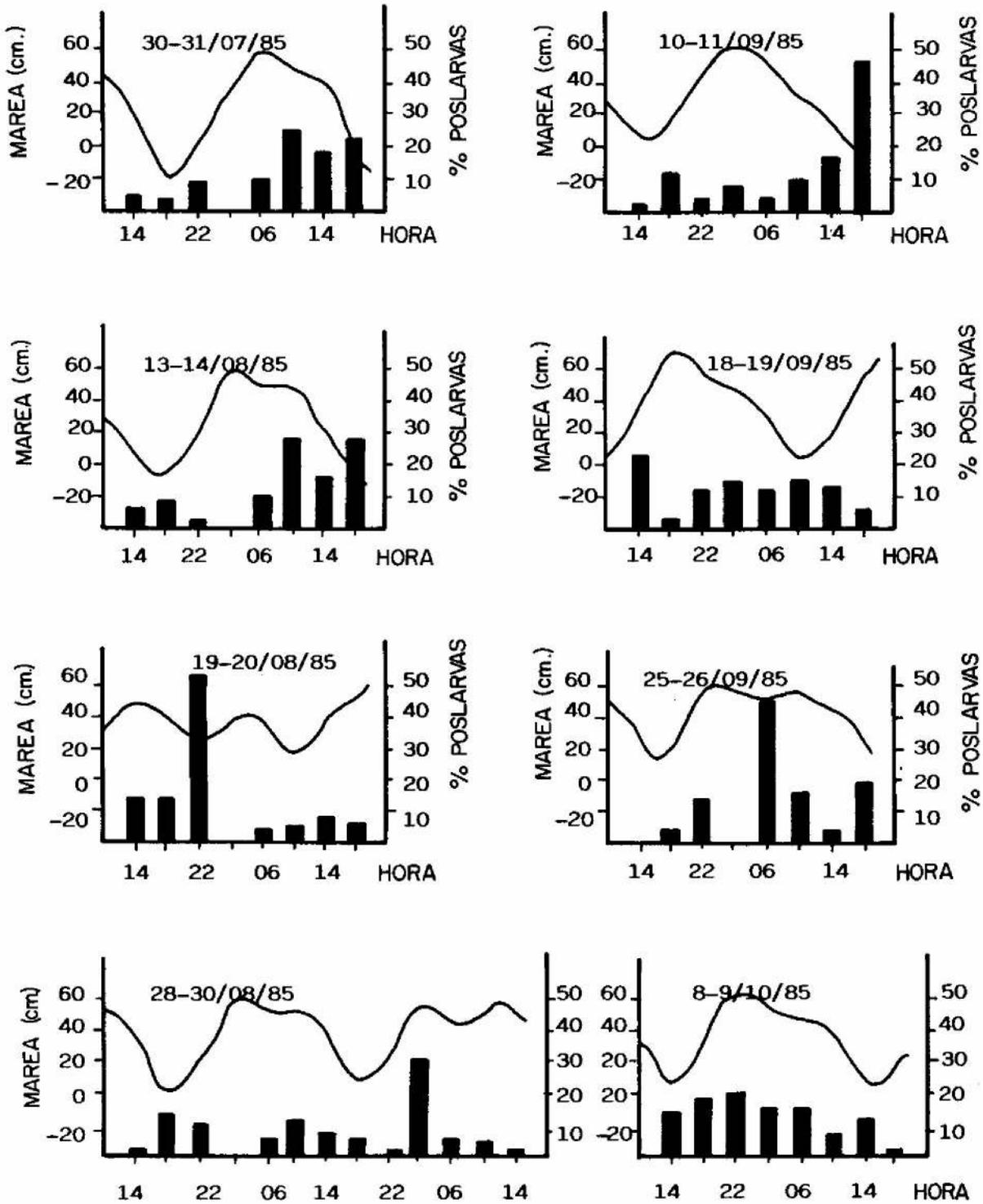


FIG. 5. CONTINUACION

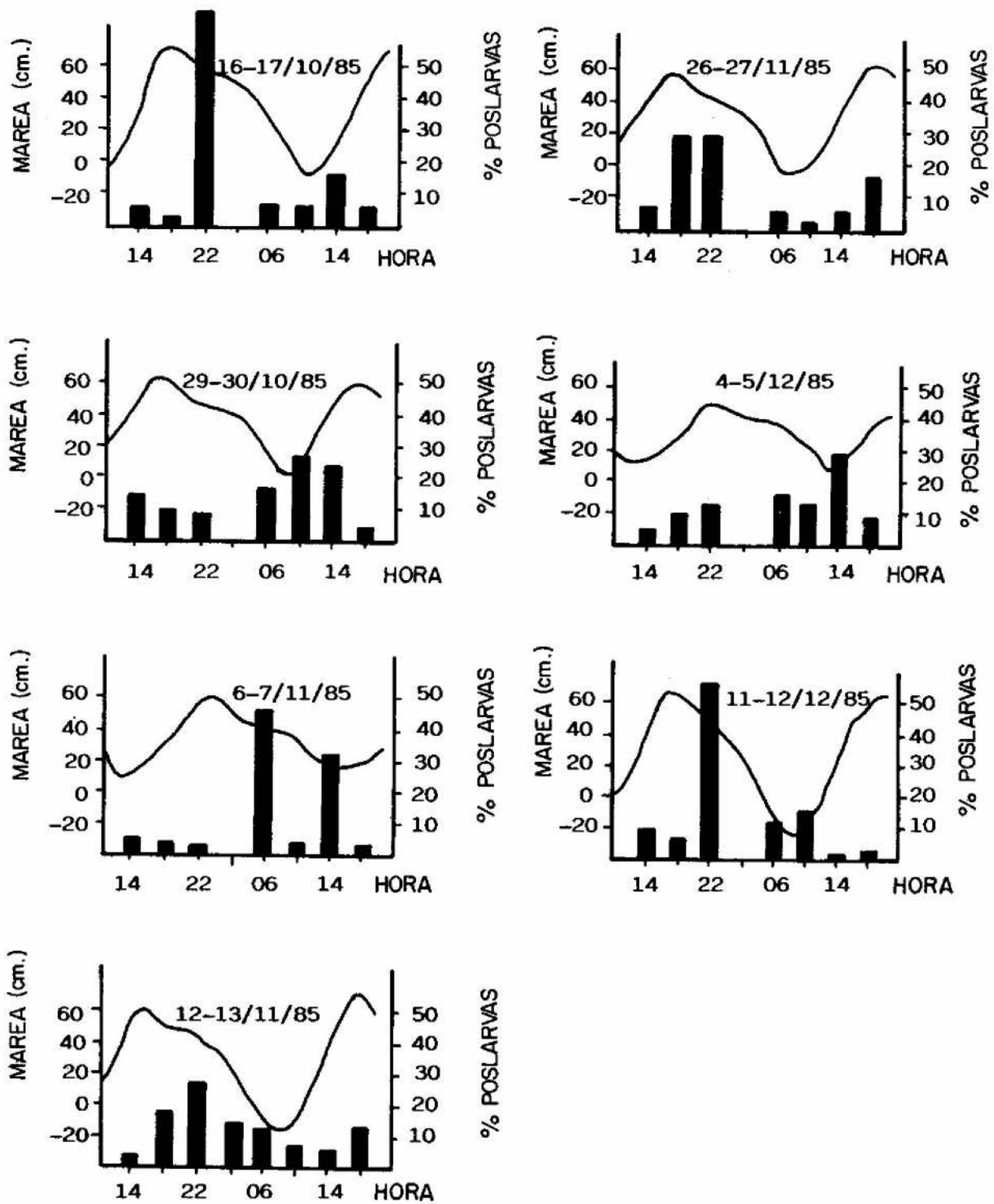


FIG. 5. CONTINUACION

que determina el ingreso de la poslarva a la laguna, cuando la corriente que sale de esta última disminuye como consecuencia del descenso de la altura de la marea cuando se aproxima la bajamar.

Precipitación pluvial

Los registros de precipitación pluvial en la localidad donde fue desarrollado el estudio son recientes y solamente fue posible contar con ellos, únicamente, del período de enero a diciembre de 1985. En la tabla 7 y en la figura 3 se presentan los registros de las lluvias ocurridas en 1985 en el poblado de La Pesca, Tamps., en donde se localiza la laguna de Almagre; se observa durante el año un período de precipitaciones altas entre abril y julio con un promedio mensual de 90.2 mm., además de un período menor registrado de octubre a diciembre con un promedio mensual de 64.6 mm. En la misma figura se observa una relación poco clara entre las lluvias y la salinidad, ya que los máximos de precipitación no siempre corresponden a los niveles mínimos de salinidad registrados.

Temporalidad de las capturas

Sobre la temporalidad de las capturas se obtuvieron también los registros mensuales de capturas

de los años de 1984 y 1985 en la laguna (Almagre y Morales, Tamps.) y en alta mar (costa de Tamaulipas), los cuales se presentan en la figura 6, donde se puede observar también de una forma muy clara el ciclo de capturas semejante de juveniles y reclutas de camarón café con una diferencia de tiempo de 60 días, aproximadamente, entre una fase y otra. El ciclo registrado durante estos dos años se puede considerar casi idéntico en su temporalidad y proporción, no así, en su abundancia o magnitud que varía de una temporada a otra a consecuencia de condiciones ambientales y de explotación prevalecientes cada año.

Identificación y clasificación de poslarvas

Fueron identificadas y clasificadas un 30 por ciento del número total de poslarvas. En total fueron clasificadas 15,062 poslarvas, de las cuales 13,170 (87 por ciento) pertenecen al género *Penaeus aztecus*; 274 (2 por ciento) a *Penaeus setiferus* y 1,618 (11 por ciento) a *Penaeus duorarum*. En la tabla 8 se presenta una relación por mes y especie del número de poslarvas clasificadas, principalmente, y de la estación "Estero Almagre Oriente". Se tomaron medidas en longitud total de las poslarvas de camarón café (*Penaeus aztecus*) por ser la especie predominante y de mayor importancia comercial en la re-

TABLA 7. PRECIPITACION PLUVIAL, PROMEDIO MENSUAL, ABUNDANCIA DE POSLARVAS Y CAPTURA DE JUVENILES EN LA LAGUNA DE ALMAGRE, TAMAULIPAS, DURANTE 1985-86

Mes	Precipitación Pluvial (mm.)	Abundancia de Poslarvas	Captura (Kg.)
Enero			2,090
Febrero	12.5		90
Marzo	3.5	205	
Abril	126.0	482	13,025
Mayo	4.0	411	29,762
Junio	91.0	145	7,784
Julio	140.5	149	9,496
Agosto	4.9	429	4,780
Septiembre	37.8	150	5,062
Octubre	62.0	44	9,253
Noviembre	78.5	79	10,563
Diciembre	53.4	14	6,296
Enero		198	260
Febrero		95	600
Marzo		48	2,566
Abril		197	4,676
Mayo		15	10,058

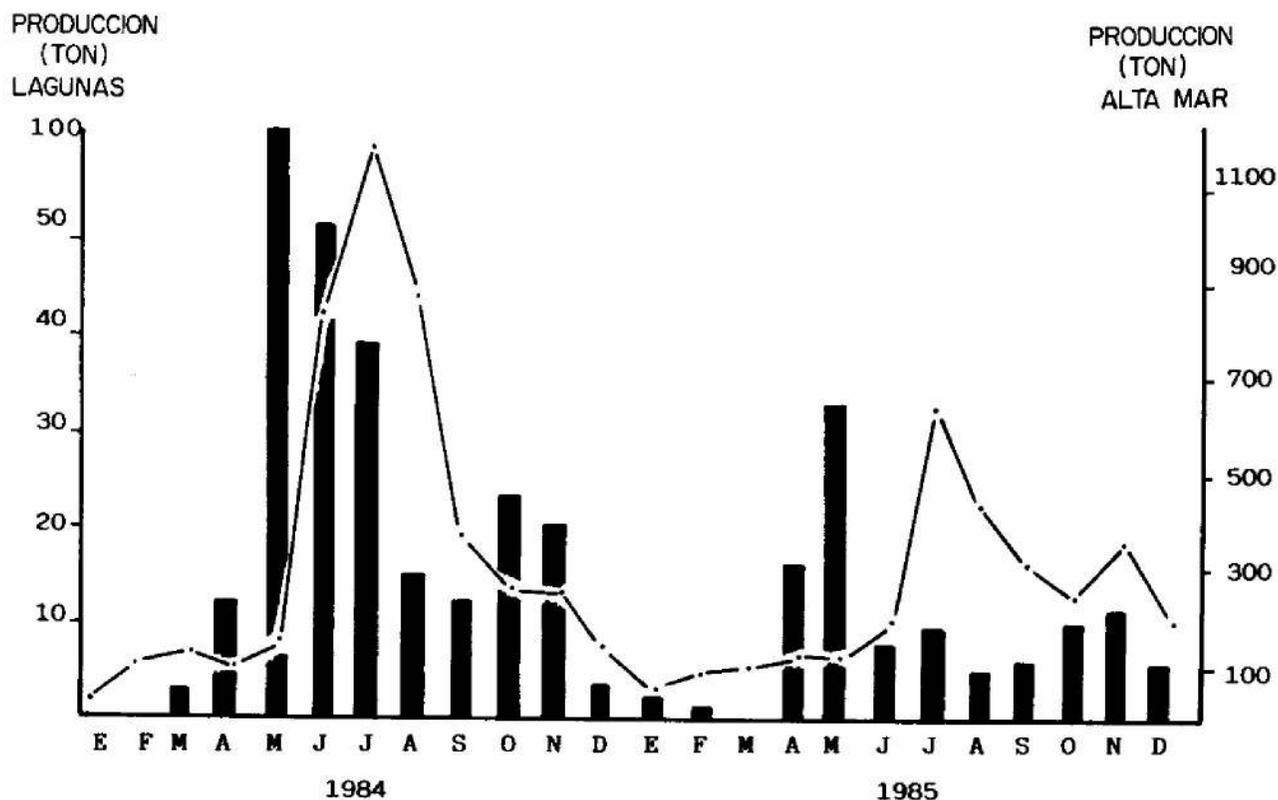


FIG. 6 CICLO DE ABUNDANCIA DE CAPTURA DE CAMARON EN LAS LAGUNAS DE ALMAGRE Y MORALES, TAMPS. (HISTOGRAMA) Y EN ALTA MAR (LINEA) EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS, DURANTE 1984 y 1985

TABLA 8. NUMERO DE POSLARVAS IDENTIFICADAS POR MES Y ESPECIE DE LA ESTACION "ESTERO ALMAGRE ORIENTE"

Mes	Núm. de Muestras	<i>Penaeus aztecus</i>	<i>P. setiferus</i>	<i>P. duorarum</i>
Abril	2	1,529	16	19
Mayo	1	690	2	6
Junio	1	742	26	538
Julio	2	2,891	82	102
Agosto	3	2,887	113	530
Septiembre	1	1,187	31	408
Octubre	1	324	3	9
Noviembre	2	927	—	6
Diciembre	1	139	—	—
Enero	1	406	—	—
Febrero	1	580	1	—
Marzo	1	360	—	—
Abril	1	355	—	—
Mayo	1	153	—	—
Total:		13,170	274	1,618

gión. Se observó la presencia de tamaños mayores entre 10 y 12 mm. en los meses de noviembre y abril, en tanto que los tamaños menores de 8 a 9 mm. en promedio, se presentan de agosto a octubre.

DISCUSION

El presente estudio realizado en la latitud N de 23°45', los meses de incidencia alta y máxima de poslarvas de camarón café (*Penaeus aztecus*) comprenden desde principios de primavera hasta principios de otoño. A finales de invierno, más al Norte (latitud 29°30'), en la Bahía de Galveston, Baxter y Renfro (1967) encontraron el número más alto en la primavera, presentándose el punto máximo de la abundancia entre marzo y abril, descendiendo relativamente hasta mediados de junio, con un nuevo incremento en julio para alcanzar un segundo máximo en agosto o septiembre. Caillouet Jr. (1965) encontró en la Bahía de Vermillion, Louisiana, predominancia de camarón café a principios de la primavera y las de camarón blanco más abundantes a principios de junio.

En el presente estudio, al Sur, Macías (1969), en tres localidades diferentes, encontró los máximos de abundancia de diciembre a abril en la latitud N de 22°15'; dos períodos de marzo a abril y de agosto a octubre en la latitud N 21°20' y de diciembre a julio en la latitud N de 20°55'. Lindner (1965), en un estudio realizado en alta mar sobre larvas de *Penaeus* sp. (excluyendo poslarvas), encontró un incremento en primavera y verano, decreciendo en el otoño en la zona de 7.5 brazas; a mayor profundidad, de 15 a 25 y 35 a 60 brazas, los máximos se presentaron entre la primavera y verano y otro en el otoño.

Staples y Vance (1985a), en un estuario del Golfo de Carpentaria, Australia, encuentran que la abundancia mayor en la inmigración de poslarvas de *Penaeus merguensis* se presenta en los meses de la primavera (octubre-noviembre) y otra abundancia de menor magnitud se registra en otoño (marzo-mayo), con intervalos de temperatura desde un mínimo de 15.4°C en junio de 1977 y un máximo de 33.2°C en noviembre de 1976.

Christmas, Gunter y Musgrave (1966) en aguas estuarinas del Misisipí, reportan las primeras colectas de poslarvas de camarón café en febrero, continuando la inmigración a través del verano con la presencia de pocas poslarvas a partir de octubre.

Con respecto a la diferencia de abundancia entre el día y la noche, en este trabajo se observa empíricamente una aparente diferencia en una proporción de dos a uno en la abundancia de poslarvas en las horas de la noche, en relación con las encontradas durante el día. Sin embargo, aplicando una prueba de ANOVA de una vía, se obtiene como resultado la inexistencia de una diferencia significativa entre la incidencia de poslarvas noche-día. Se considera que el ANOVA realizado no es significativo debido a la gran variabilidad que presentan los datos mensuales dentro de cada una de los seis grupos de variables utilizadas (horas del día).

Baxter (1965b), sin establecer conclusiones definitivas en un estudio sobre abundancia de poslarvas y juveniles de camarón en Texas en 1964 y 1965, obtiene como resultado que el 68 por ciento de las poslarvas de camarón café fueron colectadas en la noche. Clark y Caillouet (1975) reportan mediante análisis de varianza que no hay diferencia significativa día-noche en las capturas de camarón café y blanco, en estudios realizados en un canal estuarino de Texas. Staples y Vance (1986b), en un estudio realizado sobre inmigración de poslarvas de *Penaeus merguensis* en un estuario del Golfo de Carpentaria, Australia, encuentran también que el número de poslarvas colectadas es variable en un período de 24 horas, pero no significativamente diferente.

De los registros de temperatura obtenidos en la zona y tiempo del estudio, la variación anual de la temperatura es mayor a la variación diaria, registrándose una temperatura mínima anual de 19°C en el mes de enero y una máxima de 31°C en el mes de septiembre. En tanto que las diferencias diarias en el verano y el invierno no exceden de 5° y 3°C, respectivamente, en un ciclo de 24 horas entre la temperatura mínima y máxima.

Los meses en que se registran las temperaturas promedio más altas, entre 27° y 29°C, coinciden con los máximos de abundancia en la incidencia de poslarvas, además, en los meses de enero y febrero se presenta una incidencia alta de poslarvas de camarón con las temperaturas promedio más bajas (19° y 21°C). En los meses de octubre y noviembre, cuando se presentan las temperaturas intermedias entre 22° y 26°C, la incidencia de poslarvas es mínima.

Bearden (1961), en estudios sobre poslarvas de camarón café en Carolina del Sur, encontró las primeras incidencias desde fines de enero entre 11° y 12°C, alcanzando un máximo a fines

de febrero, declinando repentinamente en la primera semana de marzo, cuando las temperaturas del agua disminuyeron de 12° a 15°C; una menor abundancia se registra a fines de abril (después de la estación fría) hasta fines de mayo, cuando concluye el período anual de reclutamiento de poslarvas de *Penaeus aztecus*.

Aldrich, Wood y Baxter (1968), establecen que las poslarvas de *Penaeus aztecus* se entierran respondiendo a una reducción experimental de las temperaturas entre 12°-17°C y emergiendo entre 18° a 21.5°C. Baxter y Renfro (1967) reportan en un estudio en la Bahía de Galveston, que la abundancia de poslarvas de camarón café disminuye rápidamente después de septiembre y permanece baja durante todo el invierno. Lindner (1965) señala que la incidencia estacional en la abundancia larval y los cambios estacionales en la temperatura del agua parecen estar relacionados.

Macías (1969), en un estudio realizado de la latitud N 22°15' al Sur hasta 20°55', encuentra diferentes intervalos de temperatura desde 14° hasta 30°C en relación con las incidencias mayores de poslarvas de camarón café, señalando que las mayores capturas de poslarvas se obtuvieron a las más bajas temperaturas registradas, mencionando la dificultad para establecer concordancia entre la temperatura y la presencia de poslarvas debido a la gran variabilidad de datos observados. Hurtado (1983), en la playa de Miramar en Cd. Madero, Tamps., encuentra las mayores capturas de poslarvas con la temperatura del agua más baja en intervalos de 17° a 22°C.

Christmas, Gunter y Musgrave (1966), en aguas estuarinas del Misisipí, encontraron que las poslarvas de camarón peneido no se encontraron cuando la temperatura del agua fue de 12°C, incrementándose el número, en general, hasta que la temperatura excede de 30-32°C; las capturas promedio fueron bajas a temperaturas abajo de este nivel.

En relación con la salinidad, Baxter y Renfro (1967), en un estudio en la Bahía de Galveston, encuentran en los meses de marzo y abril una inmigración masiva de poslarvas con registros de la salinidad en un intervalo de 16 a 30 ‰.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece atentamente a la Dirección General del I.N.P. (SEPESCA) por las facilidades otorgadas para el desarrollo del presente estudio. A la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico (CONACYT) por su apoyo financiero.

A las autoridades del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) de Tampico, de la Delegación Federal de Pesca en el estado de Tamaulipas, en conjunto con las cooperativas pesqueras "La Marina" y "Laguna Morales", ya que su apoyo y colaboración fue muy importante al proporcionar las facilidades durante el desarrollo del presente proyecto.

Igualmente manifestamos nuestro reconocimiento al personal secretarial y administrativo del CRIP de Tampico, quienes tuvieron una participación diligente a lo largo de las actividades generadas por el presente proyecto.

LITERATURA CITADA

- ALDRICH, D.V., C.E. WOO, and K.N. BAXTER, 1968. An ecological interpretation of low temperature responses in *Penaeus aztecus* and *P. setiferus* postlarvae. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb. Vol. 18(1): 61-71.
- BAXTER, K.N. 1963a. Abundance of postlarval shrimp—One index of future shrimping success. Proc. Gulf and Caribb. Fish. Inst., 15th Ann. Sess., 79-87.
- . 1965b. Abundance of postlarval and juvenil shrimp U.S. Fish. Wild. Serv. Bur. Comm. Fish., Circular 246 pp. 26-27.
- BAXTER, K.N., and W.C. Renfro, 1967. Seasonal occurrence and size distribution of postlarval brown and white shrimp near Galveston, Texas, with notes on species identification. Fishery Bull. U.S. Comm. Fish. 66(1):149-158.
- BEARDEN, C.M. 1961. Notes on postlarvae of commercial shrimp (*Penaeus*) in South Carolina Bears, Bluff Lab. No. 33:3-8.

- BEARDSLEY, G.L., JR. 1970. Distribution of migrating juvenile pink shrimp, *Penaeus duorarum duorarum* Burkenroad, in button wood canal, Everglades National Park, Florida. Trans. Am. Fish.
- CAILLOUET, C.W. JR. 1965. Studies of postlarval shrimp in Vermillion Bay, La. U.S. Fish. Wild. Serv. Bur. Comm. Fish., Circular 246 p. 28.
- CLARK, S.H., and C.W. CAILLOUET, 1975. Diel fluctuations in catches of juvenile brown and white shrimp in a Texas Estuarine Canal, Mar. Fish. Serv. Vol. 19: 119-124.
- COOK, H.L. 1966. A generic key the protozoan, mysis, and postlarval stages of the litoral Penaeidae of the Northwestern Gulf of Mexico. Bull. U.S. Bur. Fish. Vol. 62(2): 437-447.
- COOK, H.L., and M.J. LINDNER, 1965. Synopsis of biological data on the brown shrimp *Penaeus aztecus aztecus* Ives, FAO (Food Agric. Organ. U.N.) Fish. Rep. 57: 1471-1497.
- CHRISTMAS, J.Y., GUNTER, and P. MUSGRAVE, 1966. Studies on annual abundance of postlarval penaeid shrimp in the estuarine waters of Mississippi, as related to subsequent commercial catches. Gulf Res. Rep., 2(1): 177-202.
- HURTADO, H.Y. 1983. Contribución al conocimiento de la biología de las postlarvas de camarón *Penaeus aztecus* y *P. setiferus* en la Playa Miramar, Cd. Madero. Tesis profesional. Esc. Ciencias Biológicas. Universidad del Noreste. Tampico, México.
- MACIAS, O.J. 1969. Incidencia de postlarvas de *Penaeus aztecus* y *P. setiferus* en tres localidades de la costa este central de México. Tesis profesional. Fac. Ciencias Biológicas. Univ. Nuevo León. Monterrey, N.L.
- PEARSON, J.C. 1939. The early life histories of some American penaeidae, Chiefly the Commercial Shrimp *Penaeus setiferus*, (Linn.) Fishery Bull. Fish. Wildl. Serv. U.S., 49 (30): 1-73.
- RENFRO, W.C. 1963. Small beam net for sampling postlarval Shrimp. Circ. U.S. Bur. Comm. Fish., No. 161: 86-87.
- STAPLES, D.J., and D.J. VANCE. 1985a. Short-term and longterm influences on the immigration of postlarval banana prawn *Penaeus merguensis*, into a mangrove estuary of the Gulf of Carpentaria, Australia. Ma. Ecol. Prog. Serv. 23: 15-29.
- . 1986b. Emigration of juvenile banana prawn *Penaeus merguensis* from a Mangrove estuary and recruitment of off shore areas in the wet-dry tropics of the Gulf of Carpentaria, Australia. Mar. Ecol. Prog. Serv. 27: 239-252.
- WILLIAM, A.B. 1959. Spotted and brown shrimp postlarvae (*Penaeus*) in North Carolina, Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb. Vol. 9 (3): 281-290.
- ZAMORA, G. and L. TRENT. 1968. Use of dorsal carinal spines to differentiate between postlarvae of brown shrimp, *Penaeus aztecus* Ives, and white shrimp, *P. setiferus* (Linn.). Fishery Bull. U.S. Bur. Comm. Fish., 13: 17-19.