

# Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Estudios Profesionales IZTACALA



CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA FASE  
POSTLARVARIA DEL CAMARON (*Penaeus spp.*), EN  
EL SISTEMA DE LAGUNAS COSTERAS DE  
MANDINGA, VERACRUZ

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L O G O  
P R E S E N T A:

FAUSTINO CAMARENA ROSALES

1 9 8 2



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



BIBLIOTECA NACIONAL DE MEXICO  
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

A MIS PADRES

*los cuales me impulsaron.*

## A G R A D E C I M I E N T O S

Al M. en C. Enrique González Navarro por su asesoría en la realización del presente trabajo.

Al M. en C. Jorge Padilla Ramírez por las ideas aporta - das y el apoyo para afectar este estudio.

Al Ph. D. Alberto Carvacho por sus críticas aportadas en la revisión del manuscrito.

A los alumnos y profesores del curso de Biología de Campo titulado "Ictioplancton de las Lagunas de Mandinga, - Veracruz", por la colaboración en el trabajo de campo.

Al Sr. Francisco Ortíz, pescador de la zona, por su ayuda brindada.

A la P. de B. Ana M. Campos Jiménez y al P. de B. Ernesto Pardo García por contribuir en el trabajo de gabinete y en el mecanografiado del presente documento.

## I N D I C E

INTRODUCCION .....	1
DESCRIPCION DE LA ZONA .....	8
ANTECEDENTES .....	12
MATERIALES Y METODOS .....	14
RESULTADOS .....	23
DISCUSIONES .....	42
CONCLUSIONES .....	60
APENDICE I .....	62
APENDICE II .....	65
BIBLIOGRAFIA .....	68

## INTRODUCCION.

### Generalidades:

La República Mexicana destaca entre los países del mundo por la gran extensión de sus litorales, que alcanzan un total de 9 753 Km (Sánchez, 1970) y una tercera parte de éstos presentan lagunas costeras (Phleger, --- 1969), en las que se han realizado pocos estudios, enfocados principalmente a su comportamiento fisicoquímico y a las pesquerías de importancia comercial, olvidandose hasta cierto punto de la fauna planctónica.

Las lagunas costeras además de encontrarse cercanas a los litorales de los continentes, presentan poca profundidad y una comunicación limitada con el mar, siendo de hecho zonas de transición entre el ambiente marino y el continental (Margalef, 1969), típicamente son zonas de muy alta productividad (Odum, 1972), lo que hace que numerosas especies dependan en mayor o menor grado de estos sistemas lagunares, como es el caso del camarón.

En México la pesquería del camarón es una de las actividades de mayor importancia, debido al valor comercial que ésta representa y en especial a la cantidad de divisas que se obtienen de su exportación; del total de esta pesquería, el 45 % se obtiene del Golfo de México en donde hasta el momento ha sido poco estudiada, ya que

no ha presentado serios problemas en su captura, como ocurre en el Pacífico (Schultz, 1976).

Con el nombre común de camarones se conocen a las secciones: Caridea, Stenopodidea y Peneidea; dentro de esta última sección el principal género a nivel comercial es *Penaeus*, que incluye 26 especies claramente diferenciadas, de las cuales solo 6 habitan en aguas del Atlántico Oeste (Golfo de México y Mar Caribe) de acuerdo a Holthuis y Rosa (1965). Dentro de esta zona se encuentran comprendidas las Lagunas de Mandinga, Veracruz, en las que se han reportado dos especies: *Penaeus aztecus* Ives y *Penaeus setiferus* L. (Cortés, 1978).

Ciclo de vida y hábitos de *Penaeus* sp. :

Los camarones adultos (Fig 1) son de hábitos marinos y presentan un ciclo diario de desplazamientos de la zona bentónica a la pelágica (Boschi, 1963).

En la copulación se desplazan hacia aguas de alta salinidad (Anderson, 1949) y de profundidad variable dependiendo de la especie. Así para *P. setiferus* se ha demostrado que prefiere profundidades de 1.37 m a 5.18 m, en tanto que *P. aztecus* selecciona aguas más profundas, que van de los 5.05 m a 18.30 m (Pérez, 1969).

La fecundación se realiza externamente entre un ma-

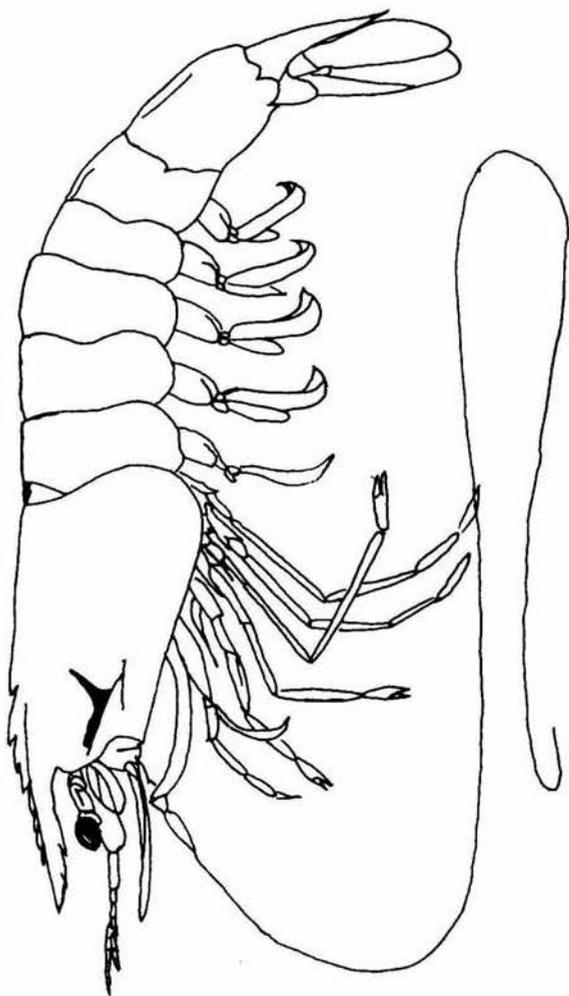


FIG. 1. VISTA LATERAL DE UN CAMARON ADULTO DE LA ESPECIE  
*Penaeus (L.) setiferus* (L.), DEL SEXO FEMENINO (TOMADO DE  
PEREZ, 1969).

cho duro y una hembra blanda, el término de macho duro - hace referencia a que el ejemplar se encuentra en el periodo de reposo fisiológico del ciclo de intermuda, en - contraste con el de hembra blanda que indica que esta en el periodo inmediatamente posterior a la muda (Boschi, - 1963).

Durante el desove llegan a ser liberados de 30 000 a 100 000 huevos (Chapa, 1981), esta alta fecundidad tiene relación con la elevada tasa de mortandad que se presenta en casi todas las etapas de crecimiento, pero principalmente en las fases larvarias de hábitos planctónicos.

Aproximadamente 15 horas después del desove eclosiona la larva nauplio (Fig 2) que atravieza por 5 estadios, todo ésto en un periodo de cerca de 25 horas, en seguida se transforma en larva protozoea (Fig 3) que presenta 3 estadios, los cuales transcurren en un tiempo de aproximadamente 138 horas, posteriormente pasa a la fase metamosis (Fig 4), en el que se manifiestan 3 estadios, que morfológicamente se asemejan a la postlarva (Fig 5) y por consiguiente al adulto (Fig 1), como lo menciona Rodríguez (1975).

Alrededor de 12 días después de emerger la primer larva, son necesarios para que pueda alcanzar la fase de

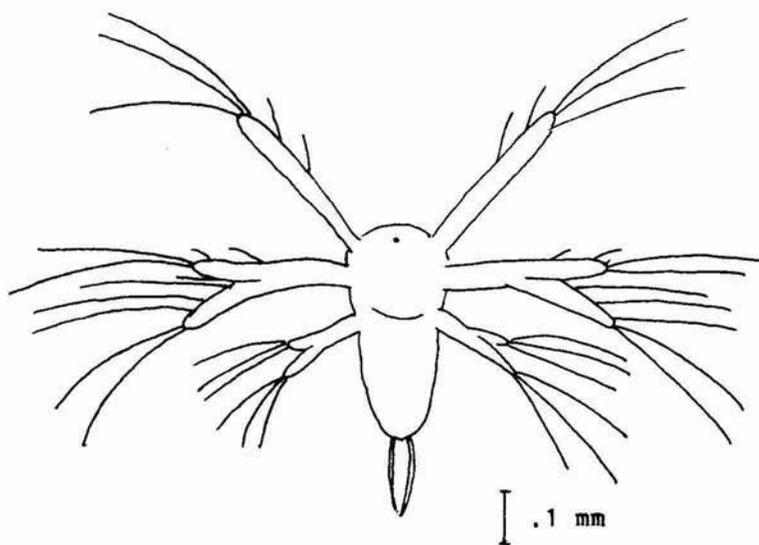


FIG. 2, VISTA VENTRAL DE UNA LARVA NAUPLIO  
DE *Penaeus* sp. (TOMADO DE DOBKIN, 1970 ).

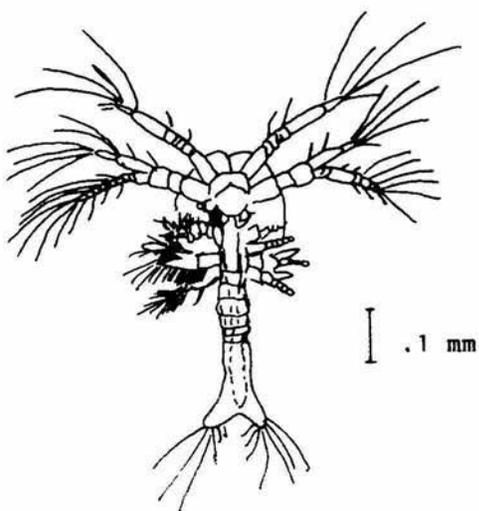


FIG. 3, VISTA VENTRAL DE UNA LARVA PROTOZOEA  
DE *Penaeus* sp. (TOMADO DE DOBKIN, 1970 ).

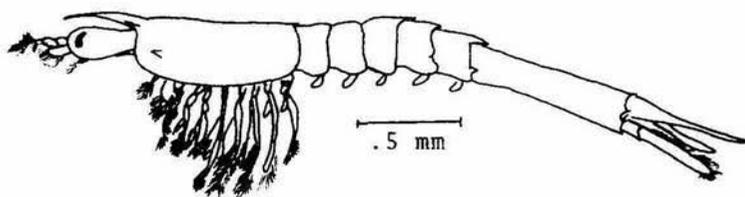


FIG. 4. VISTA LATERAL DE UNA LARVA MYSIS  
DE *Penaeus* sp. (TOMADO DE DOBKIN, 1970).

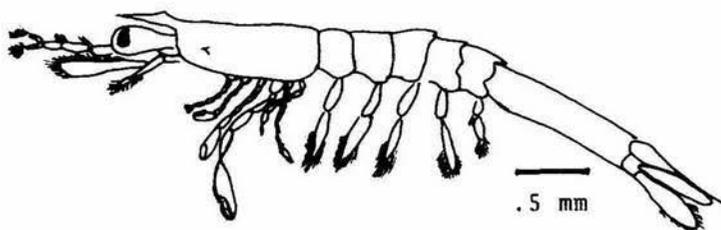


FIG. 5. VISTA LATERAL DE UN ORGANISMO DE LA  
FASE POSTLARVARIA DE *Penaeus* sp.  
(TOMADO DE DOBKIN, 1970 ).

megalopa o postlarvario (Rodríguez, 1975) que cuenta con 3 estadios (estadio I, II y III), siendo el primero el - que migra hacia las lagunas costeras (Chapa, 1975).

Los primeros estadios postlarvarios transcurren generalmente en el plancton, manteniéndose en el bentos - ~~P~~ ~~o~~ ~~en~~ ~~el~~ ~~bentos~~ - cortos periodos de tiempo. La permanencia en el fondo se incrementa conforme aumenta el crecimiento, es decir que al llegar a la fase de juvenil presenta hábitos bentónicos (Dobkin, 1970).

En la fase de preadulto, los camarones salen de las lagunas costeras para concluir su ciclo en mar abierto - (Chapa, 1981).

Como se indicó anteriormente son escasos los trabajos realizados en sistemas de lagunas costeras mexicanas y en consecuencia se tiene poca información referente a los estadios de *Penaeus sp* que habita en estos sistemas, - por lo que la intención del presente trabajo es aportar información sobre diversos tópicos que presentan los estadios postlarvarios planctónicos de *Penaeus spp* en el sis tema lagunar de Mandinga, Veracruz.

## DESCRIPCION DE LA ZONA.

El sistema de Lagunas Costeras de Mandinga está localizado en la costa Este del Golfo de México, a 18 Km al sur del Puerto de Veracruz (Fig 6), entre los  $96^{\circ} 02'$  y los  $96^{\circ} 06'$  longitud Oeste, así como los meridianos  $19^{\circ} 00'$  y  $19^{\circ} 06'$  latitud norte. Este sistema lagunar tiene una sola boca que comunica permanentemente con el Río Jamapa a unos 50 m de su desembocadura al mar.

La comunicación con las lagunas se efectúa a través de un canal ligeramente sinuoso de unos 10 Km de largo, llamado Estero del Conchal o Laguna Larga, este canal conduce a la Laguna Chica o Redonda, que presenta un eje mayor de 2.1 Km y un eje menor de 1.6 Km. Posteriormente se encuentra un canal de 1.6 Km de largo conocido como Estero de Mandinga, que llega a la Laguna de Mandinga o Grande, que es el cuerpo de agua de mayor tamaño del sistema, ya que tiene un eje mayor de 6.5 Km y un eje menor de 5.7 Km.

El principal aporte de agua continental al sistema lagunar lo constituye el arroyo denominado "Caño Principal", el cual se localiza en el extremo sureste de la Laguna de Mandinga, además existen otros pequeños arroyos como el "Caño Salazar", "Palma Sola" y "Cocina", que también desembocan en la Laguna de Mandinga (Fig 7).

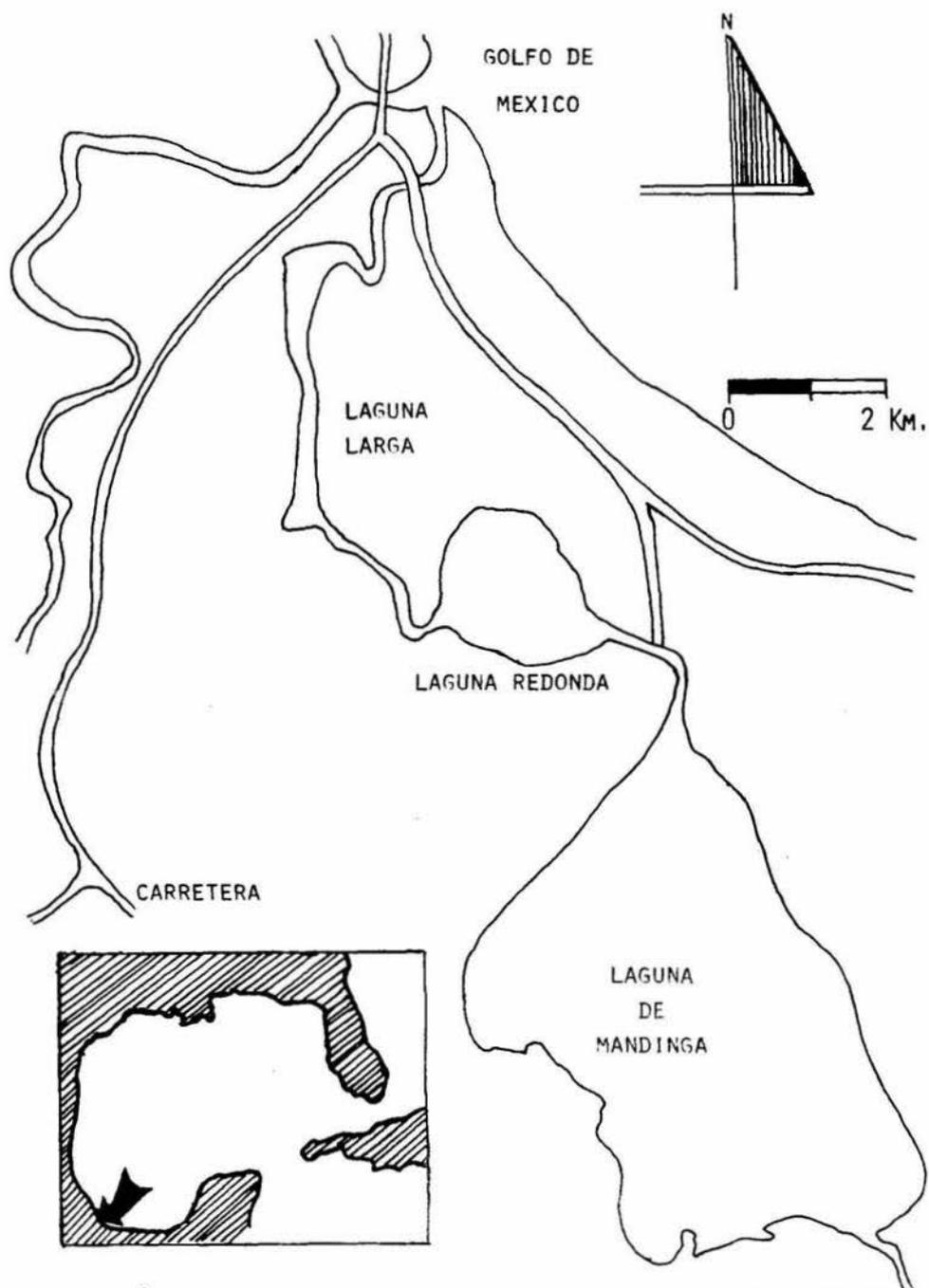


FIG. 6. MAPA DEL SISTEMA DE LAGUNAS COSTERAS DE MANDINGA, VER.

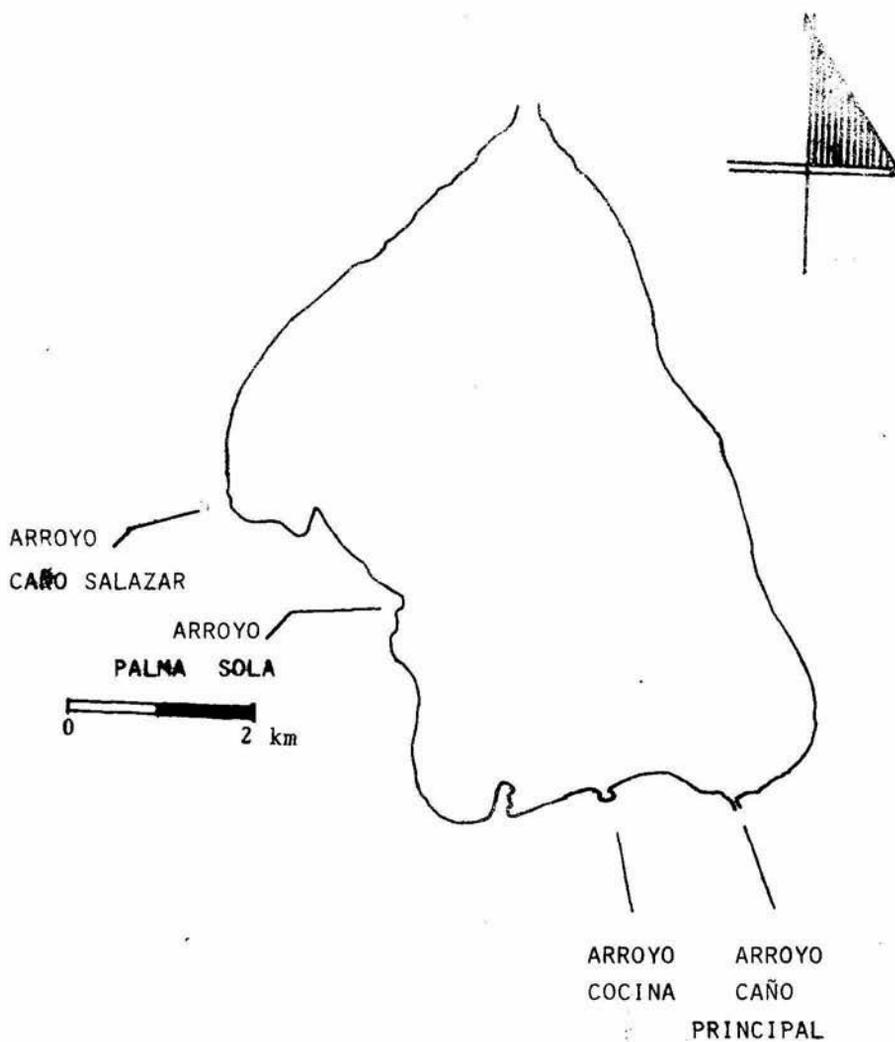


FIG. 7. MAPA DE LA LAGUNA DE MANDINGA CON LA UBICACION DE LOS APORTES DE AGUA DULCE.

El clima reportado para la zona de acuerdo a García (1970) corresponde a un  $Aw_2 (w)(i')$ , es decir que se trata de un clima cálido húmedo con régimen de lluvias en Verano, en donde la temperatura media anual es de  $24^{\circ} C$  y la precipitación promedio anual alcanza los 1 500 ml.

Vázquez (1971) reporta que el tipo de vegetación terrestre más característico es el manglar con las siguientes especies: *Avicenia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Rhizophora mangle*. En los suelos inundables se señala que la especie dominante es *Pachira aquatica*, con respecto a la vegetación acuática de plantas fijas al suelo con hojas sumergidas, hace mención que las especies principales son: *Najas guadalupensis*, *Ruppia maritima*, *Ceratophyllum demersum*, *Cambomba sp*, y de menor importancia: *Limnocharis flava*, *Crinum erubescens*, *Ninphaea ampla* y *Bacopa manieri*, aparte de otras ocho especies más reportadas para la zona.

## ANTECEDENTES.

Con respecto a trabajos realizados sobre postlarvas de camarón en lagunas costeras mexicanas, encontramos -- los siguientes: Estudios de la Distribución y Patrones - de Migración (Instituto de Biología, U.N.A.M.; 1972), Re laciones con los Caracteres Ambientales (Villalobos, --- 1969) y Estudios Taxonómicos (Reyes, 1975).

Por lo que toca a las Lagunas Costeras de Mandinga, tenemos que se han realizado varios estudios, el primero por Vázquez (1971) que describe la vegetación, posterior mente se publica el trabajo de Chávez (1976) sobre una - Prospección Ecológica, el de Anguas (1976) acerca de una Población Ostrícola y de Sánchez (1976) que da un lista do de la Ictiofauna; después Arreguín (1977) describe la Hidrobiología y Sánchez (1977) es autor de una segunda - publicación sobre la Ictiofauna de las lagunas.

En la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iz tacala, U.N.A.M., en 1979 Chávez realizó un curso de Bio logía de Campo titulado "Estructura y Composición de una Laguna Costera" (no publicada), posteriormente Cruz ---- (1979) efectúa otro curso de Biología de Campo denomina do "Ictioplancton de la Laguna de Mandinga", que sirvió de base para la realización de otros trabajos como el -- de Cruz (1980), que hace referencia al impacto que tie -

ne el dragado en las Lagunas de Mandinga.

En cuanto a trabajos de camarones en el Sistema Lagunar de Mandinga, se tiene uno sobre fisiología, en el que se observa el metabolismo respiratorio y de osmoconcentración de estos organismos (Espina et al, 1976), y otro sobre aspectos ecológicos en el que se trata la distribución y abundancia, pero de formas juveniles (Cortés, 1978).

Por lo cual, dada la carencia de información acerca de las postlarvas de camarones en los sistemas de lagunas costeras de México, se planteó la realización del presente trabajo, que tuvo como objetivo, el contribuir cualitativamente al conocimiento del comportamiento que presentan las postlarvas planctónicas de *Penaeus spp* en las Lagunas Costeras de Mandinga, por lo cual se planteó analizar diversos tópicos de las larvas, como son: la distribución de ellas a través del año, su distribución en el sistema lagunar, así como también las longitudes que llegan a alcanzar. Además con estos datos al mismo tiempo se espera poder comprender la importancia que tienen las lagunas costeras en el mantenimiento de un recurso tan importante como es el caso de los camarones, ya que muchos de estos sistemas han sido dragados, como ocurre en la Laguna de Mandinga.

## MATERIALES Y METODOS.

Para el cumplimiento de los objetivos del presente trabajo, se efectuaron una serie de muestreos mensuales, de Octubre de 1979 a Septiembre de 1980, en una red de 28 estaciones a lo largo del Sistema Lagunar de Mandinga; quedando 10 en la Laguna de Mandinga, 10 en la Laguna Redonda y 8 en la Laguna Larga (Fig 8, 9a, 9b y 9c).

En cada una de las estaciones se midieron los siguientes parámetros fisicoquímicos: temperatura con un termómetro de mercurio graduado de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $110^{\circ}\text{C}$ ; transparencia con ayuda de un disco de SECCHI ; profundidad con una sondaleza; en el caso de la concentración de oxígeno disuelto en el agua se determinó por el método Winckler modificado (Gutiérrez, 1976); en tanto que la salinidad fue valorada utilizando un refractómetro "American Optical".

En lo que toca al muestreo de plancton se realizaron 322 lances con una red cónica, de un diámetro de 0.44 m, 1 m de largo y una abertura de malla de 150 micras. Las colectas quedaron comprendidas dentro del rango sugerido por Dobkin (1970), así éstas se llevaron a cabo de las 9:26 a las 18:17 h, los arrastres horizontales tuvieron una duración de cinco minutos en dirección a la estación siguiente, para lo cual se utilizó una em-

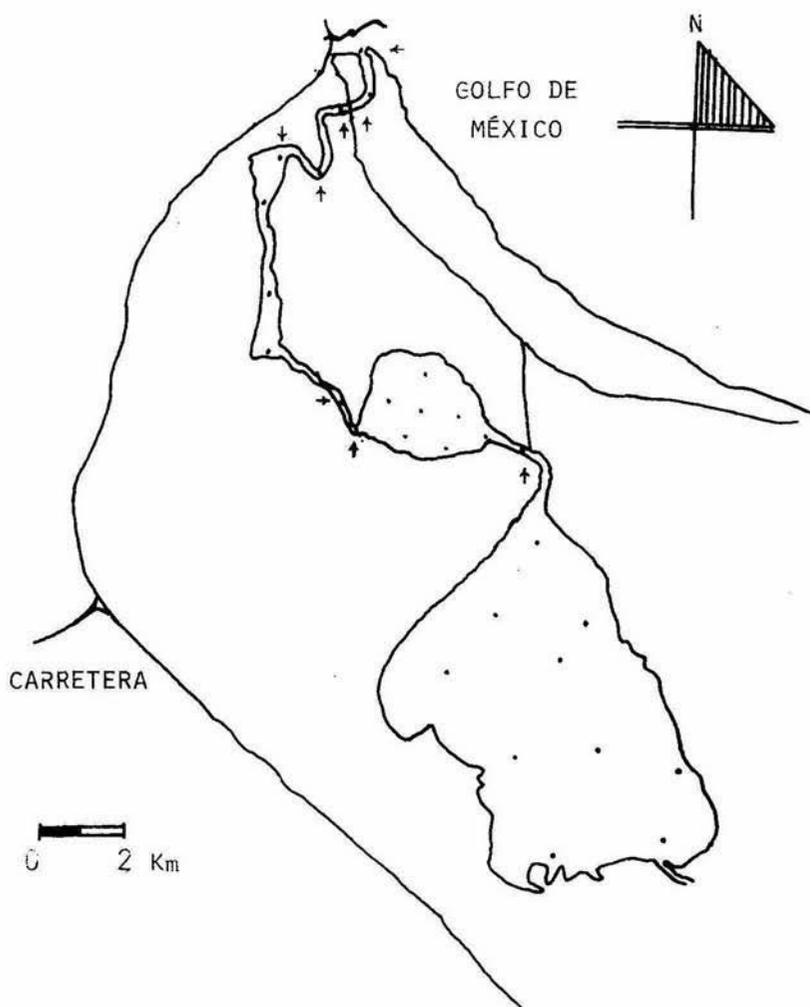


FIG. 8. MAPA CON LA DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO A LO LARGO DEL SISTEMA LACUNAR. LAS FLECHAS (+) SEÑALAN A LAS ESTACIONES QUE SE ENCUENTRAN EN LOS CANALES.

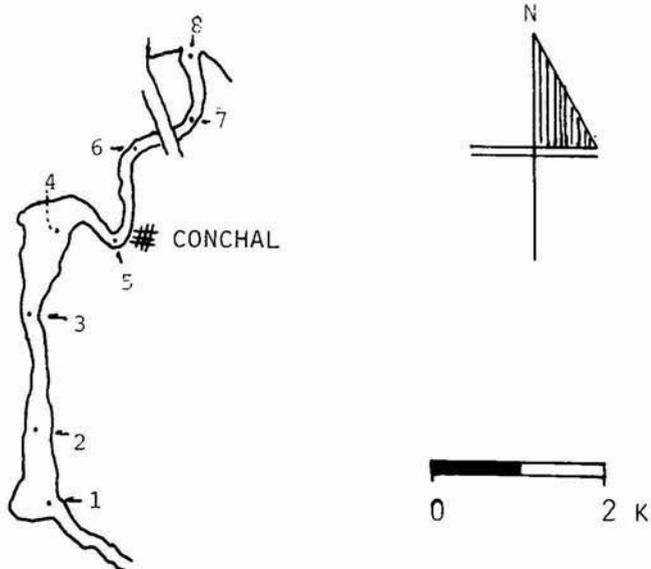


FIG. 9A. DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO EN LA LAGUNA LARGA (ZONA C).

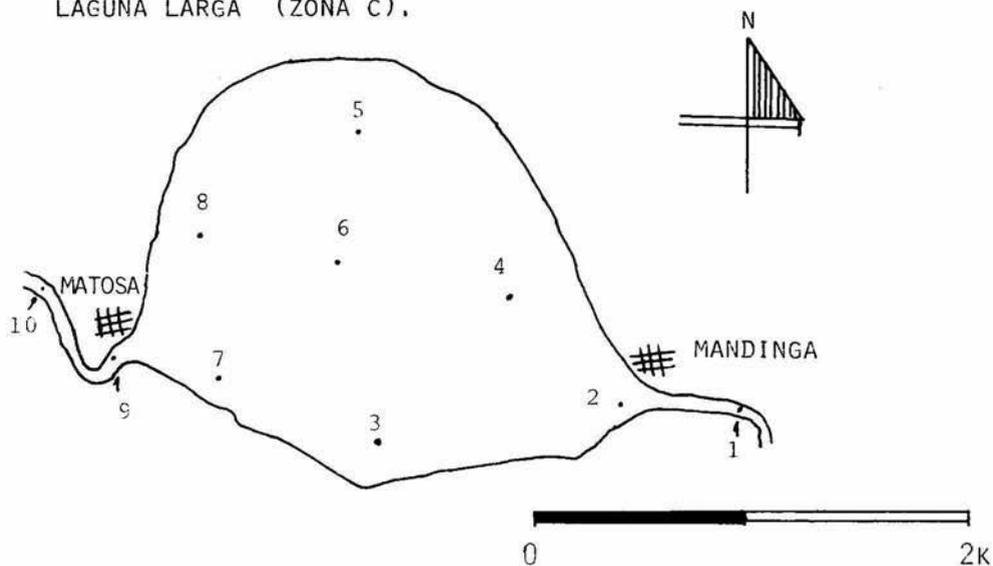


FIG. 9B. DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO EN LA LAGUNA REDONDA O CHICA (ZONA P).

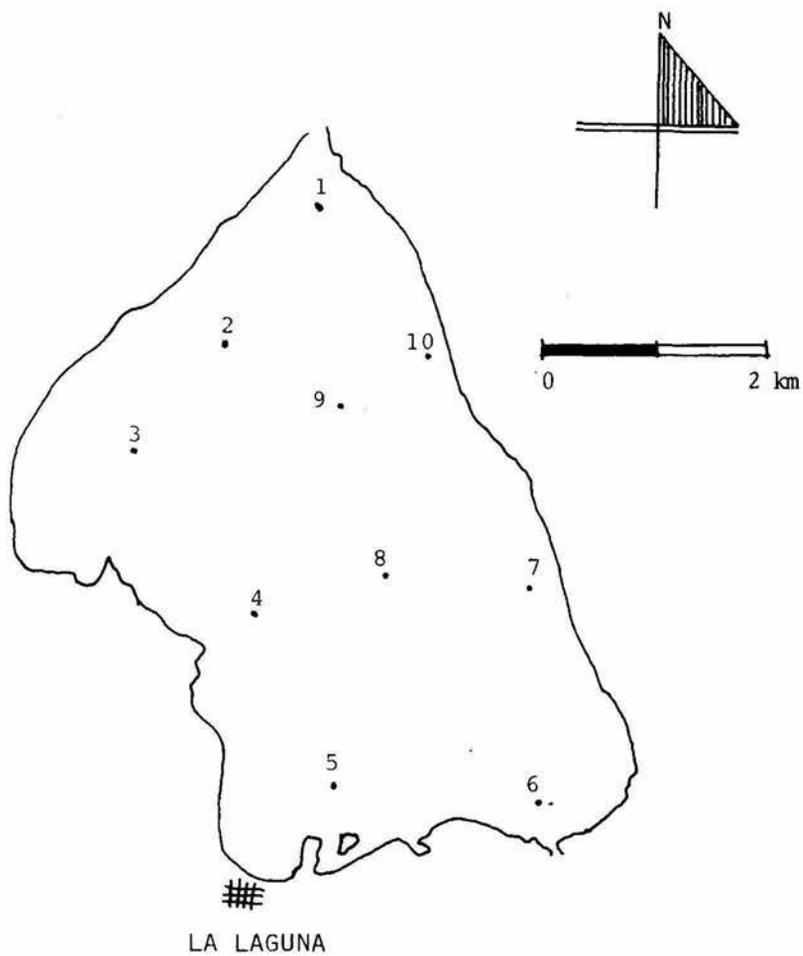


FIG. 9c. DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO EN LA LAGUNA DE MANDINGA O GRANDE (ZONA A).

barcación de 3m de eslora y 1.5 m de manga, con motor -- fuera de borda de 15 HP. El material colectado se fijó y preservó con formol al 4 %, neutralizado con Borato de Sodio.

En el laboratorio en primer lugar se estableció el volumen de plancton por el método de desplazamiento, que consiste en colocar la muestra en una probeta graduada de 500 ml para posteriormente aforarla con formol al 4 % neutralizado, en seguida se filtra la muestra y se mide el volúmen de líquido colado, obteniendo con ésto mediante una relación inversa el volúmen total del palncton.

A continuación se separaron e identificaron las --- postlarvas de *Penaeus spp.* por medio de las claves de Wi -- lliamson (1957), Cook (1967), Dobkin (1970) y Rodríguez (1976), y también por las descripciones de Rodríguez ---- (1975), de Pérez (1969) y de Dobkin (1961), con las cuales se puede señalar en resumen que las características para la identificación de éstas son:

Las postlarvas no poseen los exopoditos de los pereiópodos de la fase misis, además estas postlarvas presentan los tres primeros pares de pereiópodos quelados, el cuarto y quinto par de patas no están reducidas ni modificadas, en lo que toca a las pleuras, las del primer segmento abdominal cubren al segundo, asimismo los cinco pares

de pleópodos son funcionales y las branquias se encuentran ocultas por el caparazón, también en esta fase ya son visibles las escamas antenales. Cook (1967), denomina a esta fase como postmisis (Fig 10 y Tabla I).

Cabe señalar que la identificación de las postlarvas se realizó hasta nivel de género, debido a la dificultad de reconocimiento de las larvas y postmisis de *Pe*neidos (Dobkin, 1970), dificultad que se agudiza cuando son especies morfológicamente similares, como sucede con *P. aztecus* y *P. setiferus* (Pérez, 1969), existiendo trabajos en los que la identificación es solamente hasta género (Dobkin, 1970), a pesar de que existen numerosas claves de identificación para larvas y postlarvas.

Por último se cuantificó el número de organismos y se midieron con ayuda de un microscopio estereoscópico con ocular 10 X y un microscopio óptico con ocular 8 X graduado.

Tabla I. Resumen de los caracteres de diagnóstico importantes para la identificación del género *Penaeus* del Noroeste del Golfo de México (tomado de Cook, 1967).

CARACTERISTICAS	POSTLARVA I I	POSTLARVA I I I
Rostro	recto, alargado	curvo, alargado con dientes subrostrales.
Espina Pterigostomiana	sin	sin
Espina Antenal	sin	sin
Antenulas	redondeadas	redondeadas
Surcos del Caparazón	sin	sin
Longitud de los Pleópodos	todos iguales	(no mencionada)
Longitud relativa del endopodio y exopodio del 5° pleópodo	endopodio ausente o inferior	endopodio presente
Espina Anteromedial del primer segmento abdominal	sin	sin
6° segmento abdominal	recto, alargado	recto, alargado
Medidas	6 mm a 12 mm	12 mm a 24 mm

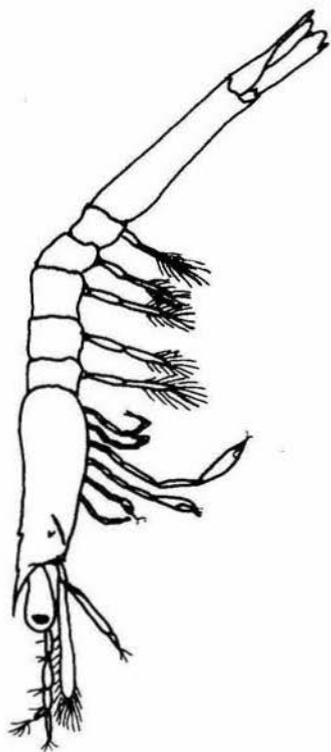


FIG. 10. PRIMERA POSTLARVA, VISTA LATERAL  
(TOMADO DE DOBKIN, 1961).

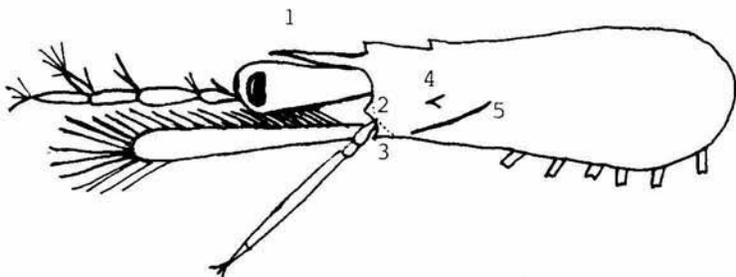


FIG 10A. CEFALOTORAX DE LA PRIMER POSTLARVA, --  
 VISTA LATERAL (TOMADO DE DOBKIN, 1961). SIMBOLO-  
 GÍA UTILIZADA: 1, ROSTRO; 2, ESPINA ANTENAL; 3,  
 ESPINA PTERIGOSTOMIANA; 4, ESPINA HEPATICA; 5, -  
 SURCO CERVICAL.



FIG 10B. PRIMER PEREIOPO-  
 DO DE LA PRIMER POSTLARVA  
 (TOMADO DE DOBKIN, 1961).



FIG 10C. TELSON DE LA  
 PRIMER POSTLARVA (TO-  
 MADO DE DOBKIN, 1961)

## RESULTADOS.

### Características de las Lagunas:

Los parámetros fisicoquímicos señalan la presencia de tres zonas perfectamente diferenciadas, las cuales correspondieron a cada una de las lagunas (Tabla II). En las gráficas 1, 2 y 3 se pueden observar los termohalinogramas promedio de esta división.

En el caso de la Laguna de Mandinga, los factores fisicoquímicos están influenciados fuertemente por el aporte de agua continental (Fig 11), por lo que presenta una alta concentración de oxígeno disuelto en el agua, por otro lado en algunos muestreos es característico un gradiente de salinidad de la laguna (Fig 12).

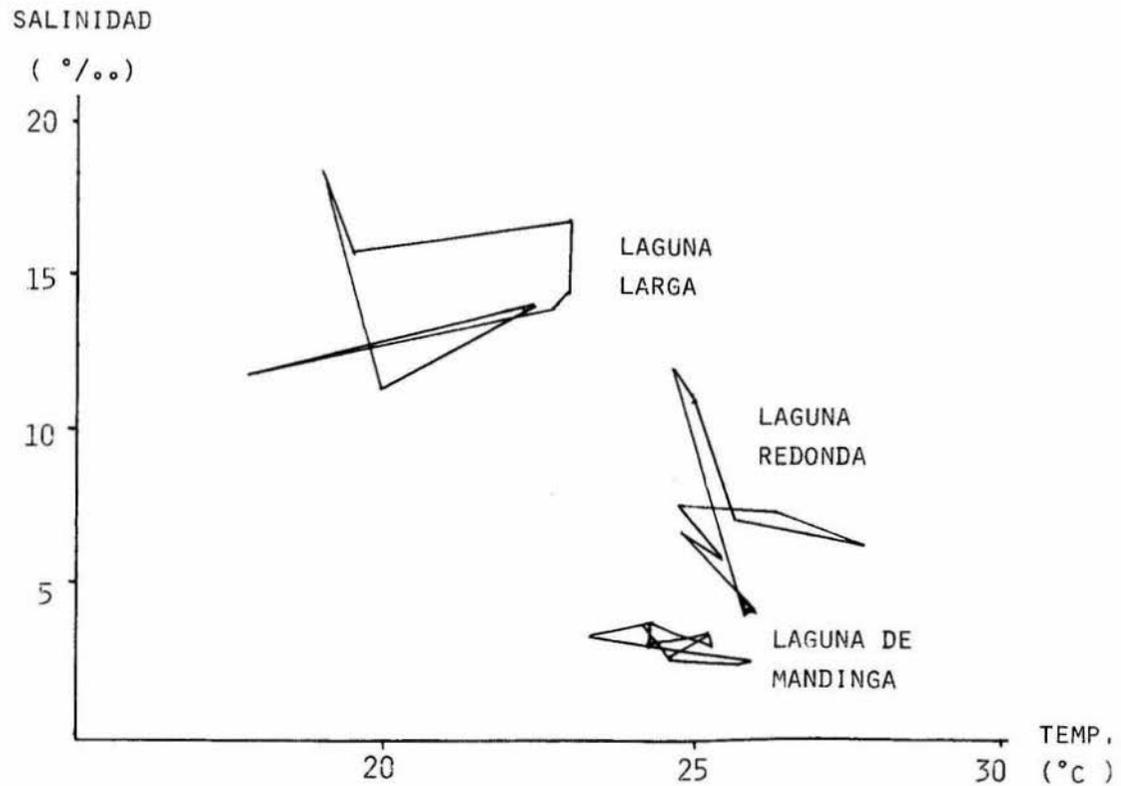
En lo que toca a la Laguna Redonda, está caracterizada como una zona de reposo hidrológico (Fig 13), mientras que en la Laguna Larga mantiene una marcada influencia marina.

Ahora bien, los parámetros valorados no se mantienen estable a través del año, sino que van sufriendo alteraciones, así por ejemplo la salinidad muestra en Octubre valores bajos, los cuales se ven acrecentados hacia Abril y Mayo pero posteriormente vuelven a decrecer (Tabla III).

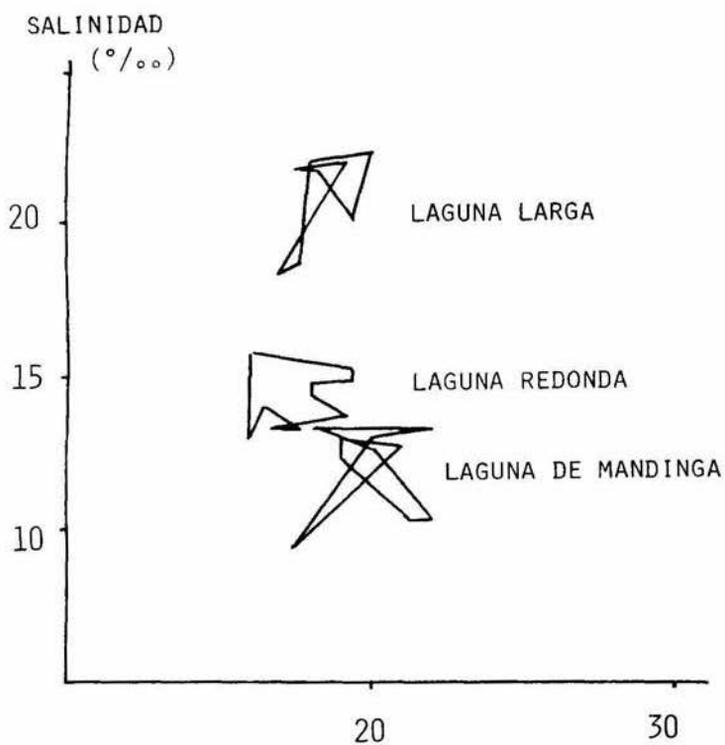
En lo que toca a la temperatura, ésta es alta en Ocu

Tabla II. Características de las Lagunas de Mandinga, en base a la relación de parámetros fisicoquímicos.

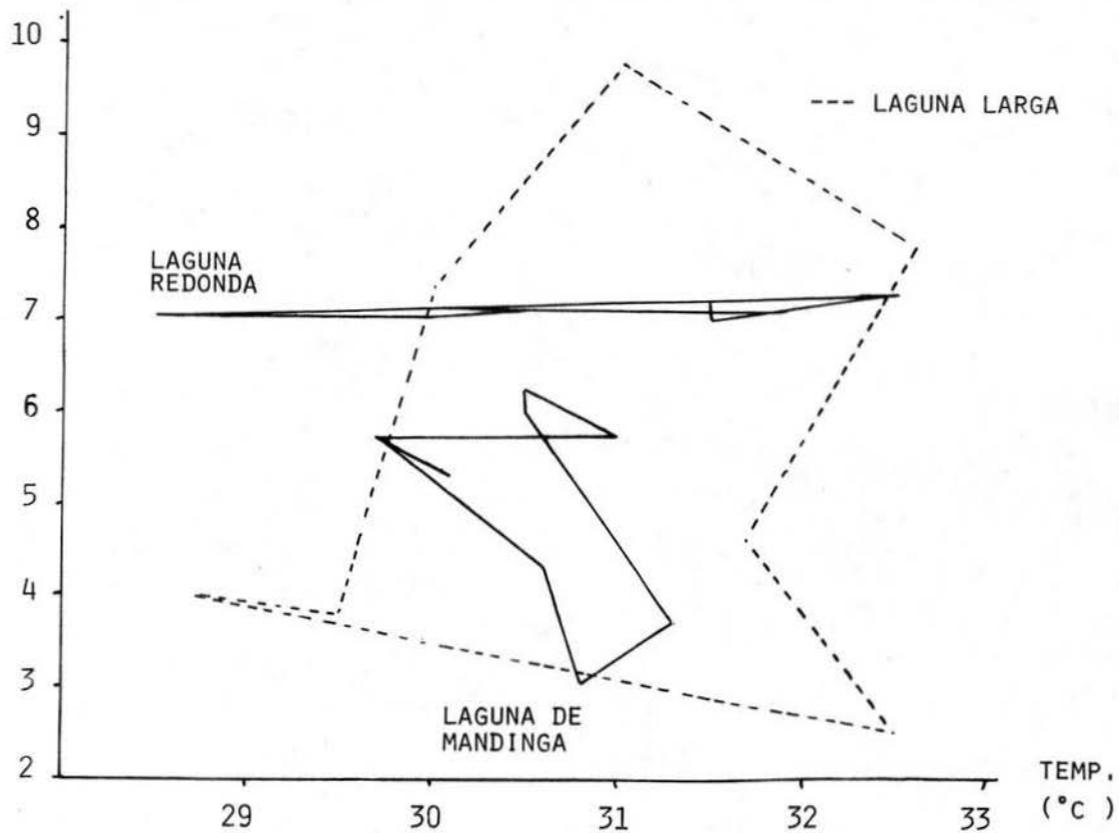
PARAMETRO	L. LARGA			L. REDONDA			L. MANDINGA		
	Max.	Min.	x	Max.	Min.	x	Max.	Min.	x
Salinidad (°/∞)	34.0	2.0	15.9	32.0	2.0	13.2	27.5	0.0	10.7
Oxígeno disuelto en el agua (p.p.m.)	10.6	2.6	5.6	10.0	2.6	5.6	----	3.1	7.8
Transparencia (cm)	165.0	0.1	72.1	144.0	0.1	48.8	150.0	0.1	55.8
Temperatura (°C)	36.0	17.5		35.0	20.0		33.0	20.0	



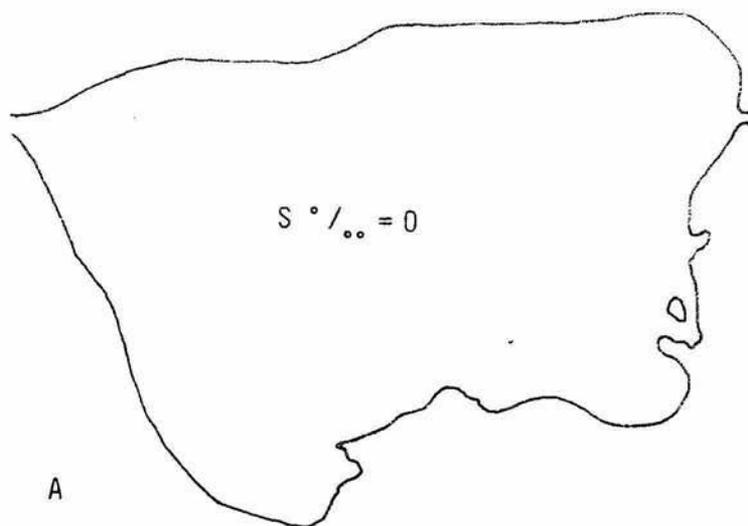
GRAF. 1. TERMO-HALINOGRAMAS PROMEDIO DE OTOÑO.



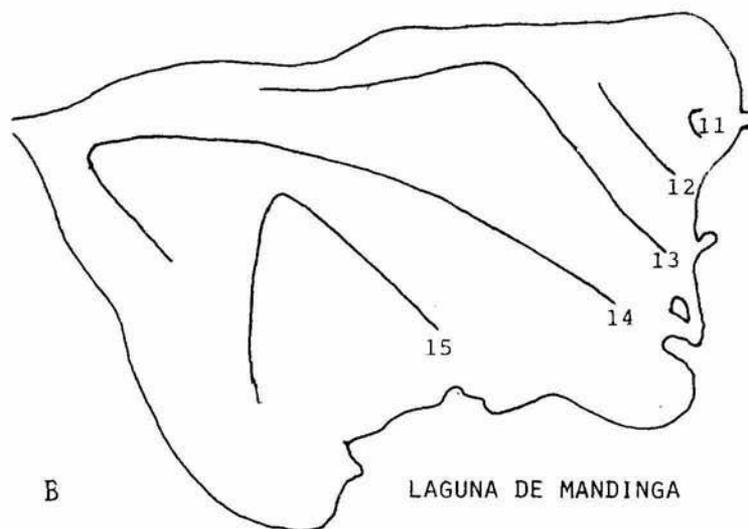
GRAF. 2. TERMO-HALINOGRAMAS PROMEDIO DE INVIERNO.



GRAF. 3. TERMO-HALINOGRAMAS PROMEDIO DE VERANO.



LAGUNA DE MANDINGA



LAGUNA DE MANDINGA

FIG 11. DISTRIBUCION DE LAS SALINIDADES (‰), CON INFLUENCIA DE AGUA DULCE. A CON NULA SALINIDAD. B CON UN LIGERO GRADIENTE DONDE EL APORTE ES EL "CAÑO PRINCIPAL."

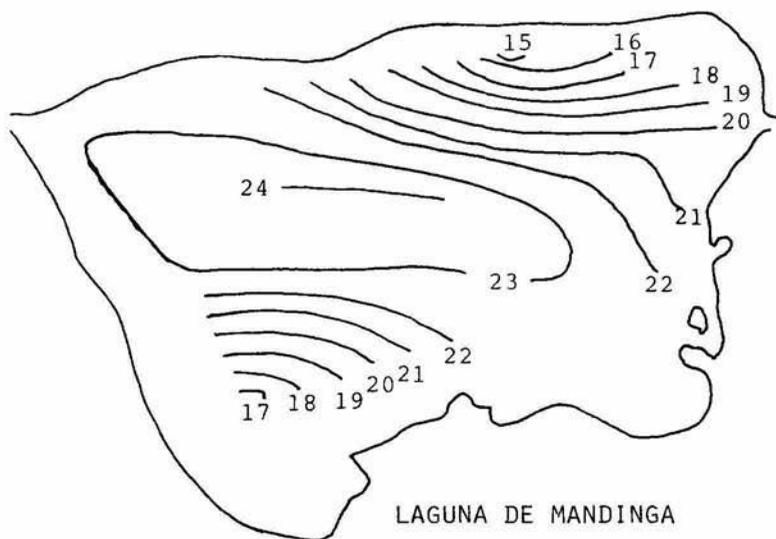


FIG 12. DISTRIBUCION DE LAS SALINIDADES (‰), CON UN GRADIENTE BIEN MARCADO.

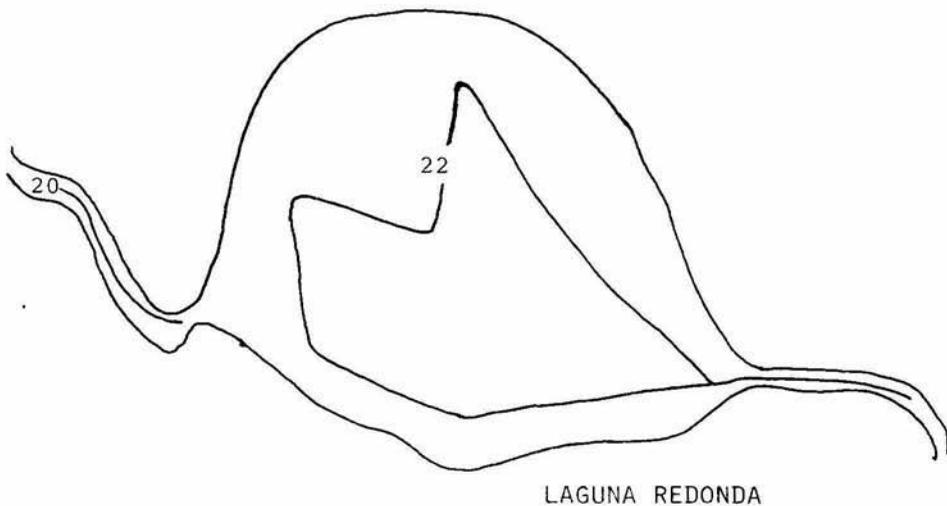


FIG 13. DISTRIBUCION DE LAS SALINIDADES (‰) EN REPOSO HIDROLOGICO.

Tabla III. Promedios de salinidad (‰), temperatura (° C) y oxígeno (p p m) para cada una de las zonas de estudio.

MES	LAGUNA DE MANDINGA			LAGUNA LA REDONDA			LAGUNA LA LARGA		
	Sal.	Temp.	Oxí.	Sal.	Temp.	Oxí.	Sal.	Temp.	Oxí.
Octubre	0.0	30.2	8.0	4.9	29.7	6.9	9.1	29.3	7.3
Noviembre	4.9	22.0	10.0	8.0	25.5	4.8	17.8	20.3	4.8
Diciembre	5.0	20.6	6.9	8.6	21.5	7.7	16.6	19.2	8.7
Enero	9.6	22.0	8.3	14.2	21.4	6.0	19.3	22.7	3.9
Febrero	13.8	25.6	7.3	15.9	24.5	3.4	21.9	24.0	3.8
Marzo	13.7	27.4	7.4	12.5	25.5	3.6	22.1	26.0	5.2
Abril	22.1	26.1	5.1	23.6	25.9	5.1	29.1	26.0	7.2
Mayo	25.3	30.9	---	28.0	30.7	6.4	24.8	29.5	6.4
Junio	21.3	28.0	5.6	21.6	29.1	5.5	11.7	28.7	5.9
Julio	9.4	31.3	5.4	12.0	33.3	4.4	5.8	31.9	6.5
Agosto	3.9	31.4	5.2	----	----	---	8.3	30.8	3.7
Septiembre	1.6	28.8	5.2	2.2	28.9	6.3	5.2	29.3	5.3

tubre decreciendo en Enero y Febrero, posteriormente se incrementa presentando su máximo pico en Julio y finalmente se encuentra un ligero descenso en Agosto y Septiembre.

Los valores de salinidad y temperatura tienen una tendencia a ser inversamente proporcionales entre si, con probabilidad de ser periódicos anualmente.

Las mediciones de la concentración de oxígeno disuelto en el agua y de la transparencia, a lo largo del año dieron resultados muy variables de un muestreo a otro, no observandose ninguna tendencia, así como ninguna relación con los demás parámetros cuantificados, esto último también se cumple para la profundidad.

Número de postlarvas capturadas y longitudes de éstas:

A través del estudio se llegaron a coleccionar en total 195 organismos pertenecientes a los estadios II y III, de éstos el que mostró mayor densidad relativa fue el estadio II (Tabla IV).

En cuanto a las tallas de estos organismos, para determinar su longitud total se siguió el criterio utilizado por Signoret (1974), que la considera desde el extremo del rostrum hasta la terminación del telson, así se obtuvieron los siguientes resultados:

La forma de postlarva II presenta longitudes de ---

oscilan entre 6.08 mm y 11.75 mm, teniendo como promedio 10.42 mm.

En tanto que la postlarva III, tiene medidas de --- 12.00 mm a 23.50 mm, con una media de 13.07 mm.

---

Tabla IV. Densidad y número de organismos por estadio de desarrollo.

---

Estadio de desarrollo	Número de organismos	Densidad relativa
Postlarva II	145	74.36 %
Postlarva III	50	25.64 %
Totales	195	100.00 %

---

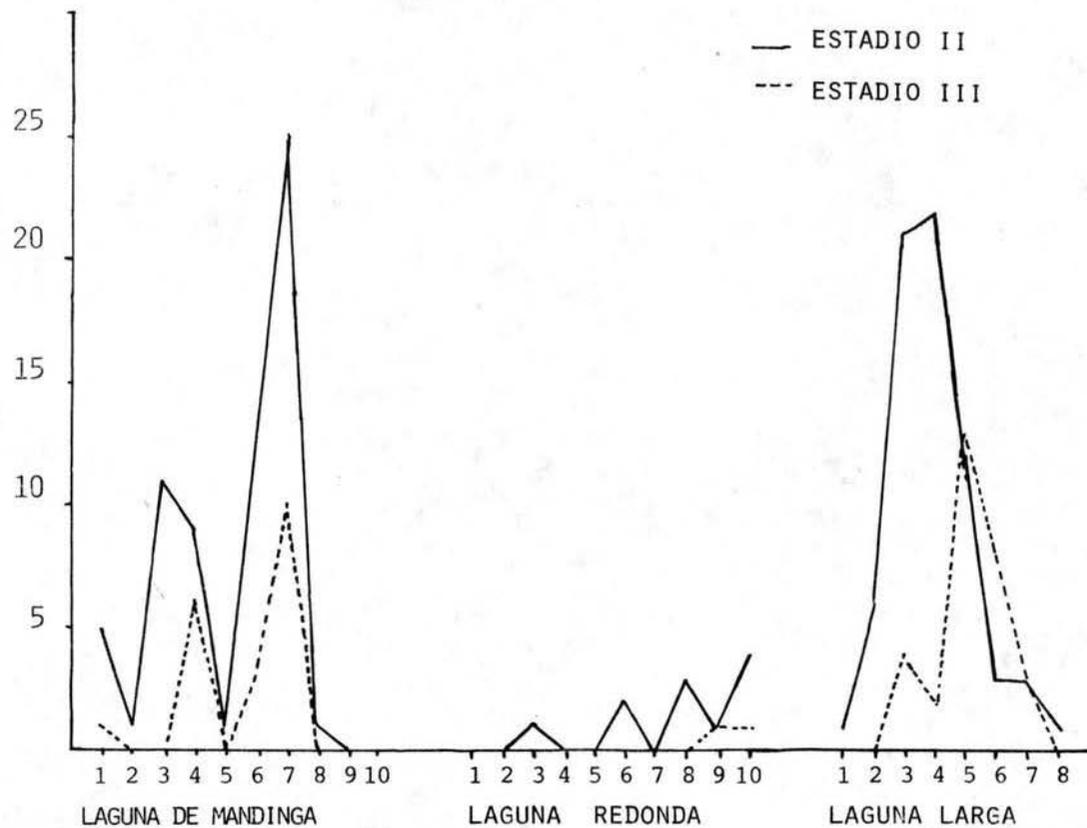
Número de ejemplares colectados por estación de muestreo:

En la gráfica 4 se puede observar que las postlarvas tienen una clara preferencia por la Laguna de Mandinga y la Laguna Larga.

En el caso de la Laguna larga, en todas las estaciones se encontraron organismos, pero las estaciones 3, 4 y 5 presentaron altas densidades relativas (100 %=195 -- postlarvas -Tabla V-).

En contraste, en la Laguna Redonda el número de e -

NUMERO DE ORGANISMOS



GRAF. 4. RELACION DEL NUMERO TOTAL DE ORGANISMOS POR ESTACION DE MUESTREO.

Tabla V. Densidades relativas por estación, por estadio de desarrollo y en total  
( 100% = 195 postlarvas).

ESTACION	LAGUNA DE MANDINGA			LAGUNA REDONDA			LAGUNA LARGA			
	E S T A D I O			E S T A D I O			E S T A D I O			
	II	III	Tot.	II	III	Tot.	II	III	Tot.	
1	2.56	0.51	3.07	----	----	----	0.51	----	0.51	
2	0.51	----	0.51	----	----	----	3.08	----	3.08	
3	5.64	----	5.64	0.51	----	0.51	10.77	2.05	12.82	
4	4.62	3,68	7.69	----	----	----	11.28	1.03	12.31	
5	0.51	----	0.51	----	----	----	6.15	6.67	12.82	
6	5.64	1.54	7.18	1.03	----	1.03	1.54	3.59	5.13	
7	13.33	5.13	10.48	----	----	----	1.54	1.03	2.57	
8	0.51	----	0.51	1.54	----	1.54	0.51	----	0.51	
9	----	----	----	0.51	0.51	1.02				
10	----	----	----	2.05	0.51	2.56				
T O T A L			43.59				6.66	49.75		

jemplares colectados con respecto al total del sistema lagunar solo representan el 6.66 %, y aquí las estaciones que muestran una mayor densidad corresponden a las que quedan ubicadas en el canal que une a la Laguna Larga con la Redonda. De las 10 estaciones que se muestrearon en esta laguna, en 5 estaciones (1, 2, 4, 5 y 7) no se encontraron especímenes y en 3 estaciones de las restantes (3, 6 y 8) solo se presentaron postlarvas del estadio II; en tanto que, en las otras 2 estaciones (9 y 10) se encontraron organismos de ambos estadios.

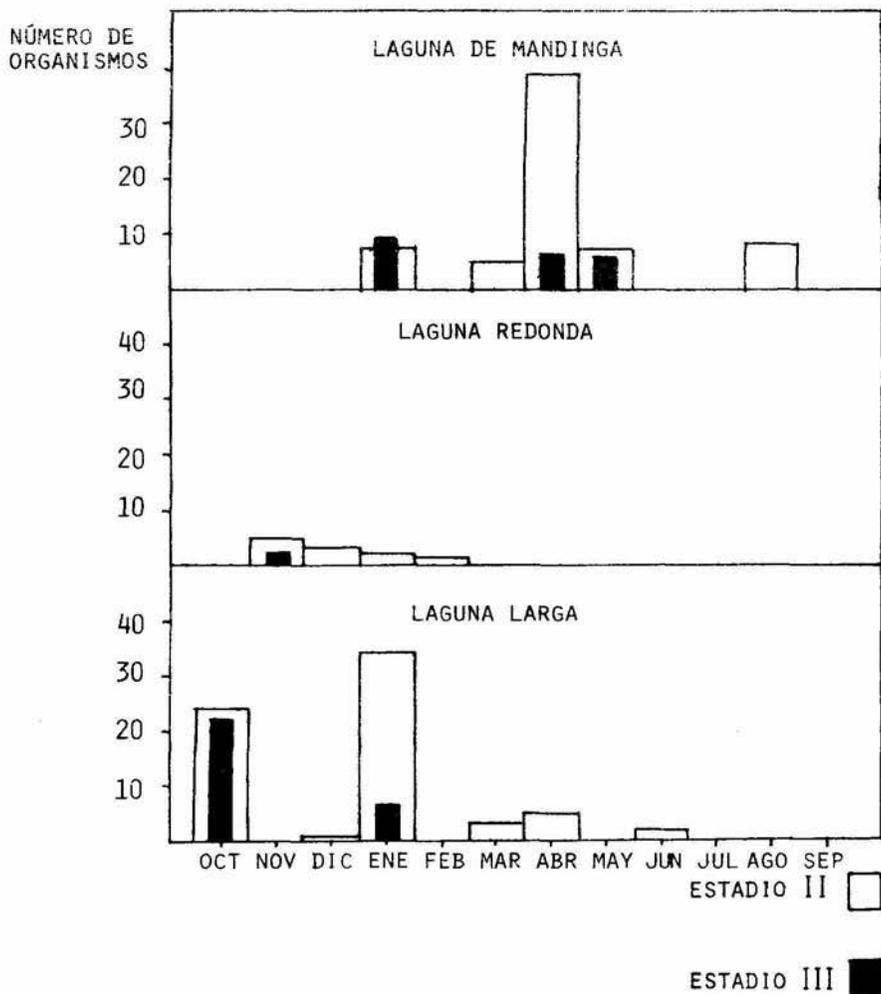
En la Laguna de Mandinga se tiene la máxima densidad relativa en la estación 7, representando ésto el 19.48 %. En las estaciones 9 y 10 de esta laguna no se atraparon ejemplares.

Número de organismos colectados por mes:

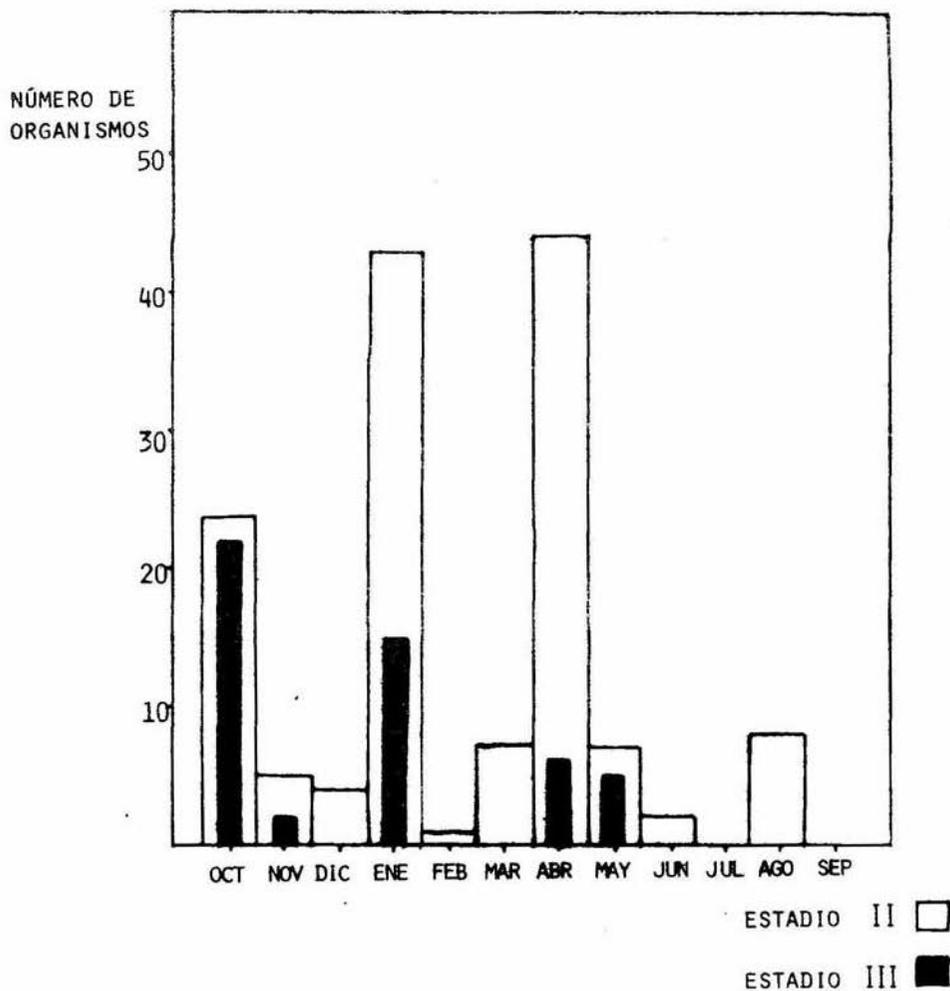
La cantidad de ejemplares colectados al mes fue muy heterogénea en cada laguna, así por ejemplo en la Laguna de Mandinga (Graf 5) los primeros organismos fueron capturados en el mes de Enero y el mayor número de ellos se encontró en el mes de Abril, mientras que en la Laguna Redonda la máxima densidad ocurrió en el mes de Noviembre, en tanto que en la Laguna Larga ésta se presentó en el mes de Octubre. Pero reuniendo los totales de las lagunas en una gráfica (Graf 6) se observa la formación de

Tabla VI. Densidades relativas por muestreo, por zona y en total (100 % = 195 --- postlarvas).

AÑO	MUESTREO	MES	L. MANDINGA	L. REDONDA	L. LARGA	TOTAL
1979	I	OCT	-----	-----	23.59	23.59
	II	NOV	-----	3.59	-----	3.59
	III	DIC	-----	1.54	0.51	2.05
1980	IV	ENE	8.21	1.03	20.50	29.74
	V	FEB	-----	0.51	-----	0.51
	VI	MAR	2.05	-----	1.54	3.59
	VII	ABR	23.08	-----	2.56	25.64
	VIII	MAY	6.15	-----	-----	6.15
	IX	JUN	-----	-----	1.03	1.03
	X	JUL	-----	-----	-----	-----
	XI	AGO	4.10	-----	-----	4.10
	XII	SEP	-----	-----	-----	-----
TOTAL			43.59	6.66	49.75	100.00



GRAF 5. NÚMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS EN CADA LAGUNA POR MES.



GRAF 6. NÚMERO DE ORGANISMOS CAPTURADOS EN TOTAL DE LAS TRES LAGUNAS POR MES.



tres grandes picos que pertenecen seguramente a los máximos reclutamientos (entrada de postlarvas a las lagunas) al sistema, así el primer pico aparece en Octubre con una densidad relativa (100 %=195 postlarvas) de 23.59 %, le sigue Enero con 29.74 % y por último Abril con 25.69%.

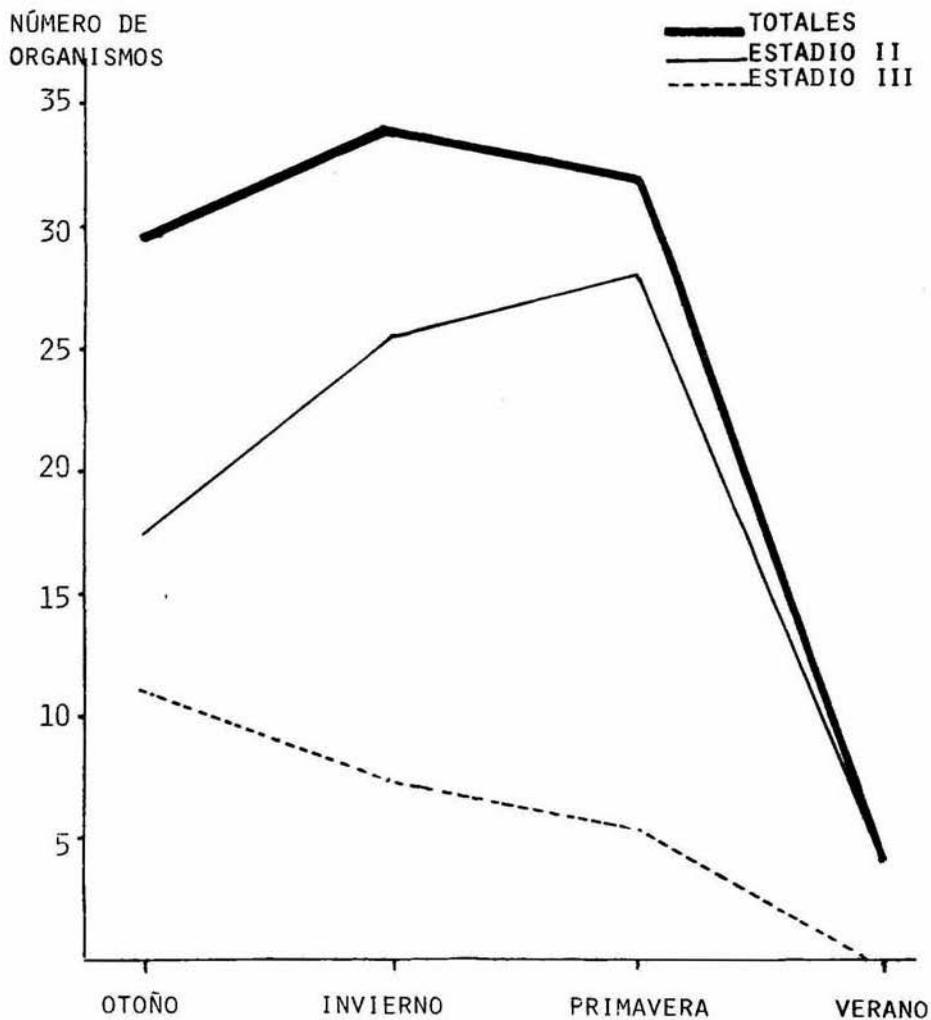
Es interesante señalar asimismo la presencia únicamente de postlarvas del estadio II en los meses de Diciembre, Febrero, marzo, Junio y Agosto en todo el sistema, así como también la ausencia de las postlarvas en los meses de Julio y Septiembre.

Número de organismos por época del año (Tabla VII):

Aunque los datos respecto al total de postlarvas capturadas a través del año (Graf 7), sugieren que en Verano el número es muy reducido y en Otoño, Invierno y Primavera son más o menos constantes, ésto mismo no sucede para cada uno de los estadios (II y III), ya que los organismos del estadio II muestran un incremento de Otoño a Primavera y un fuerte decremento en Verano (Graf 7), en contraste con el estadio III que tiene una continua disminución de Otoño a Primavera hasta no encontrarse ninguna postlarva en Verano.

Tabla VII. Densidades relativas por estación del año, tanto por zonas como en total (100% = 195 postlarvas).

	O T O Ñ O			I N V I E R N O		
	ESTADIO II	ESTADIO III	TOTAL	ESTADIO II	ESTADIO III	TOTAL
LAGUNA						
MANDINCA	-----	-----	-----	5.64	4.62	10.26
REDONDA	4.10	1.03	5.13	1.54	-----	1.54
LARGA	13.85	10.26	24.10	18.97	3.08	22.05
TOTAL	17.95	11.82	29.23	26.15	7.69	33.85
.....						
	P R I M A V E R A			V E R A N O		
	ESTADIO II	ESTADIO III	TOTAL	ESTADIO II	ESTADIO III	TOTAL
MANDINGA	23.59	5.64	29.23	4.10	-----	4.10
REDONDA	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LARGA	3.59	-----	3.59	-----	-----	-----
TOTAL	27.18	5.64	32.82	4.10	-----	4.10



GRAF 7. NÚMERO DE ORGANISMOS POR ESTACIÓN DEL AÑO.

## DISCUSION.

Distribución de los organismos en el sistema lagunar:

Con respecto a este punto, como se aprecia en la -- gráfica 1, la cantidad de organismos es mayor en la Lagu na de Mandinga y en la Laguna Larga que en la Laguna Re - donda; esto posiblemente este relacionado con los dos si guientes factores: primero con la cantidad de nutrientes en las lagunas, Odum (1972) señala que los aport es externos de nutrientes a las lagunas costeras provienen prin - cipalmente de arrastres continentales o a partir del mar, y en este caso precisamente la Laguna la Redonda resulta ser la que queda más alejada de ambos aportes.

Por otra parte el segundo factor puede estar vincu - lado a que las postlarvas prefieran lugares donde ocu -- rran variaciones en las condiciones fisicoquímicas, ya - que la Laguna de Mandinga y la Laguna Larga muestran una gran heterogeneidad en sus condiciones a lo largo del a - ño. Aunque esta teoría podría cuestionarse argumentando que la presencia de organismos en la Laguna Larga, se de be más bien a que esta es el paso del mar al sistema la - gunar, esto se ve rechazado al observar que en la Laguna de Mandinga se encuentran más frecuentemente organismos del estadio III, lo que indica que en una laguna que tie ne grandes variaciones de los parámetros se lleva a cabo

el crecimiento de los individuos.

Volumen de plancton:

La relación del número de postlarvas y volumen de plancton no fue significativo, Villalobos (1969) señala que las larvas se encuentran en volúmenes medios de plancton, en este estudio la media obtenida fue de 10.53 ml, pero los organismos se hallaron más frecuentemente en volúmenes de plancton menores de 10 ml.

Además Villalobos (1969) indica que las postlarvas de *Penaeus spp* se encuentran en conexión al plancton de naturaleza totalmente estuarina y no con el plancton en general, lo cual vendría a explicar la ausencia de otros vínculos entre el volumen de plancton y las postlarvas (tamaño, frecuencia, etc.).

Salinidad:

La relación de postlarvas y salinidad muestra que los organismos tienen un amplio rango de tolerancia que va de 6 ‰ a 34 ‰, prefiriendo salinidades acordes con la media (17.5 ‰).

Gunter (1971) y Pérez (1969) reportan que soportan un amplio rango de variaciones de este parámetro, que va de 1 ‰ a 60 ‰, a lo que Villalobos (1969) agrega que presentan una mayor preferencia por valores de salinidad

menores a los encontrados en el mar que van de 10 ‰ a 30 ‰, lo cual es reafirmado con el presente trabajo. Kutkuhn (1966) considera que esta relación de las postlarvas con la salinidad tiene vínculos con la concordancia entre la calidad y cantidad de vegetación fanerógamica y la salinidad. Pero en las Lagunas de Mandinga no se pudo comprobar esto, debido a las técnicas y características de los muestreos realizados.

Las larvas tienden a elegir valores de salinidad media. Así, si la salinidad es muy baja, los organismos se distribuyen donde este factor alcanza sus valores mayores. Sí, en cambio, la salinidad es demasiado alta, las larvas preferirán los valores más bajos dentro de este rango.

#### Temperatura:

Hay un amplio margen de tolerancia que va de 19°C a 32°C, por otro lado las postlarvas tienen predilección por temperaturas medias como lo demuestra la similaridad entre la mediana y el promedio de la temperatura registrada en las estaciones donde se capturaron organismos (mediana = 26.00°C; promedio = 25.50°C).

Con respecto al comportamiento global de los camarones con la temperatura a lo largo del sistema, se aprecia una clara tendencia por los valores medios.

Lo anterior brinda en cierta medida apoyo a lo reportado en la bibliografía, ya que se indica que las postlarvas presentan una gran tolerancia a variaciones amplias de la temperatura (Cook, 1966; Chapa, 1981 y Villalobos, 1969), que va de 11°C a 40 °C (Pérez, 1969) y se encuentran en estrecha relación con el comportamiento de los camarones ante la salinidad (Chapa, 1981 y Gunter, 1964).

Oxígeno disuelto en el agua:

Se presentó un amplio rango de variación, aunque la mayor parte de los organismos se encontraron en concentraciones que van de 5 ppm a 7 ppm, y otras pocas se encontraron fuera de este rango. No se observó una relación directa de las postlarvas, con respecto al comportamiento general de oxígeno disuelto a lo largo del sistema lagunar, en contradicción con lo que señala Villalobos (1969), ya que afirma que hay una estrecha relación, con un margen que va de 3.92 ml a 6.42 ml.

Transparencia:

La turbidés tiene una gran importancia desde el punto de vista biológico en la penetración de la luz en el agua, obviamente la distribución horizontal y la vertical de energía luminosa en un cuerpo de agua depende de

la calidad, densidad y de la extensión que contenga materia orgánica e inorgánica. La marcada atenuación de la luz y la baja profundidad raramente impide la alta productividad típica de muchas lagunas costeras (Kutkuhn, 1966), ya que éstas son consideradas como trampas de nutrientes (Odum, 1972).

Hasta el momento los estudios no muestran la relación de la turbidez y la cantidad de nutrientes con la presencia de *Penaeus sp.*, pero sí en la abundancia (Kutkuhn, 1966). Hay que tomar en cuenta que sí el material en suspensión es muy denso formará posiblemente una zona que protegerá a las postlarvas de la predación por peces, aves y otros animales (Williams, 1955).

En las Lagunas de Mandinga no se encontró relación alguna entre las postlarvas y la transparencia, lo que hace pensar que la transparencia *per se* no es un factor importante ni en la distribución, ni en la abundancia de los camarones.

Número de postlarvas capturadas:

En condiciones experimentales, el porcentaje de sobrevivencia de las postlarvas va del 10 % al 20 % (Cook, 1966), y el número de huevos depositados es de 30 000 a 100 000 (Chapa, 1981), por lo que se encontrarían en base

a los límites bajos de supervivencia de 3 000 a 10 000 - individuos por cada hembra que desove.

En condiciones naturales, tomando en cuenta los factores adversos que se presentan en la migración (movimientos de las larvas al interior de las lagunas costeras) y durante las primeras fases de desarrollo, es de esperarse que la mortalidad aumente, asimismo considerando que en muestreos de plancton realizados con metodología similar a la del presente trabajo se toma una parte de la población, es de esperarse que se capturaría un número inferior al anteriormente mencionado, con densidades cercanas a las reportadas para Bahía de Yavaros en el Golfo de California (Reyes, 1975), es decir unas 290 postlarvas por seis meses del año.

Hay que considerar que en el Pacífico y por lo tanto en el Golfo de California las especies *Penaeus* dependen un poco menos de las lagunas costeras en comparación con la dependencia que tienen las especies de este género en el Atlántico (Golfo de México) por las lagunas costeras (Kutkuhn, 1966). Lo anteriormente señalado, posiblemente indica que el número de postlarvas capturadas en el Sistema Lagunar de Mandinga fue bajo.

Por otro lado, los pescadores de la "Sociedad Coope

rativa Mandinga y Matosa" (ubicada en la zona de trabajo), han observado una disminución en la población de juveniles de camarón (comunicación personal con el Secretario de la Sociedad Cooperativa, Sr. Carlos Chávez y con el pescador Francisco Ortiz), lo cual puede ser un reflejo de la disminución de las postlarvas en su número.

Cruz (1980), indica que los trabajos de dragado iniciados en Mayo de 1979, en la zona de estudio, consistieron principalmente en una tala de manglar para la construcción de nuevos canales, además de incrementar la profundidad de los ya existentes (Fig 14), con el fin de aumentar la productividad pesquera de la zona, haciendo el mismo autor un análisis del impacto del dragado, en base a una comparación entre un estudio realizado durante 1975-76 y otro en 1979-80, con metodología y planeación similar, observa que la salinidad del sistema ha aumentado en un 27.8 %, el oxígeno disuelto por el contrario ha disminuido en la misma proporción y la producción planctónica media anual ha disminuido en un 60 % (Tabla VIII).

Todo lo anterior podría servir de base para explicar el muy probable bajo número de organismos colectados, ya que como se ve anteriormente la modificación

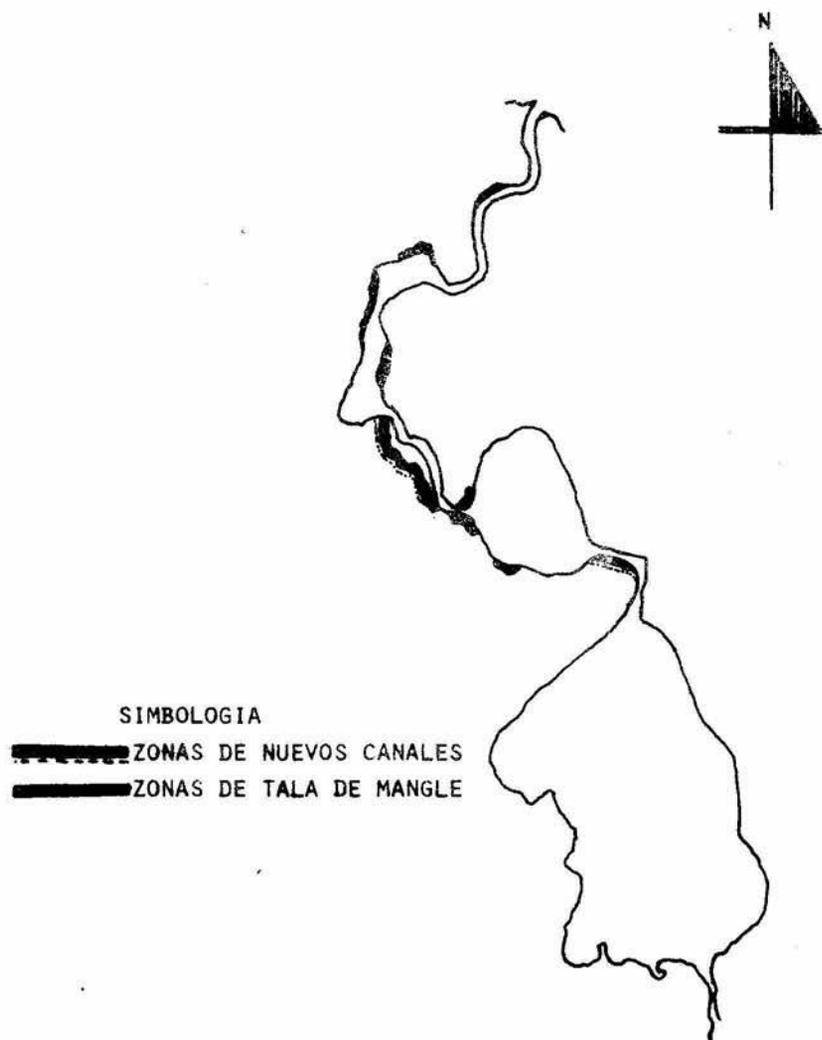


FIG. 14. MAPA DE LAS LAGUNAS DE MANDINGA, LAS ZONAS SOMBRADAS MUESTRAN LOS LUGARES DONDE SE HAN CONSTRUIDO NUEVOS CANALES Y DONDE SE HA TALADO MANGLE (TOMADO DE CRUZ, 1981).

Tabla VIII. Valores promedio de algunos parámetros físico-químicos. Simbología: OXI, oxígeno disuelto en el agua (p p m); salinidad (‰), SAL; transparencia (cm), ---- TRAN; volúmen de plancton (ml), V Pl.

		ZONA				
		(Laguna)	OXI	SAL	TRAN	V Pl
1975-76	LARGA		8.9	13.5	72.1	16.1
	REDONDA		8.8	11.1	48.8	23.4
	MANDINGA		10.2	6.8	55.8	27.6
1979-80	LARGA		5.6	15.9	59.7	6.1
	REDONDA		5.6	13.2	56.8	10.8
	MANDINGA		7.8	10.7	50.9	10.5
Porcentaje de variación.	LARGA		-37.0	+17.7	-17.1	-62.1
	REDONDA		-36.3	+18.9	+16.3	-53.8
	MANDINGA		-23.8	+57.8	- 8.7	-61.9

brusca de las condiciones de las Lagunas de Mandinga ---  
 (Cruz, 1980), ha alterado a las poblaciones tanto fito -  
 planctónicas como zooplanctónicas, por lo que es de espe -  
 rarse que también disminuya el número de postlarvas de -  
 *Penaeus spp.*

Este posible decremento en el número de camarones,  
 puede provocar un encubrimiento de la distribución tanto  
 geográfica como estacional de las postlarvas, además es  
 de suponerse que al alterarse las condiciones fisiográfi -  
 cas de la zona también se altera la distribución de las  
 especies diferentes, por lo que el presente trabajo es -  
 válido exclusivamente para las condiciones cambiantes --  
 que reunía el sistema lagunar durante el tiempo de mues -  
 treo. Sería interesante efectuar un estudio similar al -  
 presente, cuando se hayan concluído en su totalidad las  
 obras del dragado.

Además el Sistema Lagunar de Mandinga presentaba u -  
 na gran cantidad de especies vegetales relacionadas con  
 los cuerpos de agua (Vázquez, 1971), que constituían zo -  
 nas de protección y trampas de nutrientes. Kulkuhn ----  
 (1966) señala que probablemente éstas favorezcan a las -  
 poblaciones de *Penaeus spp.* Al modificar las condiciones  
 fisiográficas con el dragado se destruyeron amplias á --

reas de manglar, así como grandes pastizales de *Ruppia* --  
*maritima*, con lo cual se eliminaron considerables zonas -  
de protección. Esto pudo ocasionar una alteración en los  
habitos de las postlarvas y también su distribución, --  
siendo factible que éste cambie hasta que se determinen  
las nuevas condiciones fisiográficas del sistema.

Al disminuir la transparencia en las Lagunas de Mandinga (Cruz, 1980) se provoca un decremento en la abundancia de fitoplancton, el que se encuentra en relación directa con la distribución de las postlarvas de *Penaeus* spp. (Villalobos, 1969), sugiriendo que éste sea una de - las causas de la reducción en la abundancia y distribucion del camaron.

Entre los efectos del dragado se encuentra el incremento del flujo de corrientes como resultado de la ampliación y profundización de los canales, ocasionando -- que la salinidad aumente por la influencia de las mareas. Además el flujo de corrientes trae también como consecuencia la alteración de la distribución de las temperaturas, lo que afecta la distribución y abundancia de las postlarvas.

Longitudes de las postlarvas:

Como las características morfológicas que se obser-

van en cada estadio de desarrollo presentaron dificultades para su reconocimiento, también se utilizó el criterio de Cook (1967), en el que se separan a los estadios en base a medidas, es decir el estadio I hasta 6 mm, el estadio II de 6 a 12 mm y el estadio III de 12 a 25 mm (Tabla I). Esta metodología tiene la desventaja de falsear resultados, porque el crecimiento depende de los parámetros bióticos y abióticos (Gordon, 1964; Cook, 1966; Chapa, 1981; Pérez, 1969 y Boschi, 1963).

Los resultados registraron un intervalo de 0.24 mm entre el estadio II y el estadio III, valor apreciable dentro de las medidas consideradas, por lo que las dificultades para la identificación de los estadios de desarrollo fueron menores.

#### Densidades relativas de las postlarvas:

En cuanto a los resultados de las densidades relativas por estadio se encontró lo que se esperaba. Así el estadio II, tiene una mayor permanencia en el plancton de las lagunas costeras, por lo que presenta el número más alto de organismos en relación con los demás estadios, lo que sucedió en el Sistema Lagunar de Mandinga. En el caso del estadio III era de esperarse una menor densidad con respecto al estadio II, ya que pre-

sentan movimientos cada vez más frecuentes a la zona ben  
tónica (Chapa, 1981), reduciendo de ésta manera su tiem-  
po de permanencia en el plancton.

Número de organismos por estación de muestreo:

En los muestreos realizados dentro del Sistema de -  
Lagunas Costeras de Mandinga, las postlarvas del estadio  
III se encontraron con mayor frecuencia en relación a --  
las otras lagunas, aunado a una considerable abundancia  
del estadio II. Esto nos sugiere que es en ésta laguna -  
donde se localizan las condiciones más favorables para -  
su desarrollo.

Por su parte en la Laguna Redonda se halla una baja  
frecuencia, así como una pequeña densidad de organismos,  
lo que sugiere que en esta laguna las condiciones no son  
óptimas para las postlarvas. Finalmente en la Laguna Larg  
a los camarones se colectaron en todas las estaciones -  
de muestreo con una frecuencia de aparición más pequeña  
en individuos del estadio III, ésto y la situación geo -  
gráfica de la laguna indica que los camarones la utili -  
zan como entrada al sistema lagunar y como ruta de paso  
de las estaciones más cercanas al mar hacia las más ale-  
jadas, por lo que la Laguna Larga se relaciona a las mi-  
graciones de los *Penaeus spp.* al sistema lagunar. En los -

meses de Octubre y Enero en esta laguna se presentan dos picos de máxima abundancia.

Ahora bien, se puede inferir la ruta de migración - de las postlarvas a la Laguna de Mandinga, si consideramos que en Octubre se encuentran en las estaciones centrales de la Laguna Larga, en Noviembre se localizan en las estaciones del canal que comunica a esta laguna con la Laguna Redonda, obteniéndose para Diciembre organismos en la Laguna Redonda y finalmente en Enero se presenta un pico en la Laguna de Mandinga

Tomando como base lo anterior, la Laguna Larga se - puede considerar como la entrada de las postlarvas a los demás cuerpos lagunares, considerando a la Laguna de Mandinga como zona de desarrollo y a la Laguna Redonda como la ruta de paso entre los demás cuerpo de agua.

Número de organismos por muestreo:

En la Laguna Larga, que es la más cercana al mar, se presentan dos picos de máxima abundancia que como ya se dijo estan en relación a la migración de las postlarvas, es decir los picos corresponden a la entrada de un mayor número de organismos al sistema lagunar en Octubre y en Enero respectivamente. Por otro lado en la Laguna Larga

en seis muestreos no se capturaron organismos, de éstos solo tres meses son continuos (Julio, Agosto y Septiembre), lo que nos sugiere que durante estos meses no hay entrada de postlarvas al sistema. Los tres meses restantes en los que no se colectaron individuos corresponden a Noviembre, Febrero y Mayo, los cuales no son consecutivos, lo que podría indicar que la migración a las lagunas no es continua.

En la Laguna Redonda se presenta una menor frecuencia y número de organismos, no encontrándose éstos en ocho meses, que quizá indique que en esta laguna no se presentan condiciones favorables para el establecimiento de los organismos de esta fase.

En la Laguna de Mandinga, se presentan dos grandes picos que están en relación con los presentes en la Laguna Larga.

Analizando las tres lagunas globalmente, se aprecian tres picos de máxima abundancia, el primero en Octubre dado por la densidad relativa existente en Laguna Larga, el segundo por la abundancia en la Laguna Larga y en la Laguna de Mandinga, finalmente el tercer pico se presenta en Abril dado principalmente por la abundancia en la Laguna de Mandinga.

En los meses de Junio a Septiembre, se presenta una

menor cantidad de organismos en el sistema lagunar, presentándose unas pocas postlarvas en Junio en la Laguna Larga y otras en Agosto en la Laguna de Mandinga.

Lo anterior no esta totalmente de acuerdo con lo reportado por Pérez (1969), ya que indica que las migraciones a las lagunas costeras de los camarones son de Mayo a Noviembre en el caso de *Penaeus setiferus* y en Octubre, Marzo y Mayo para *Penaeus aztecus*, aunque añade que la migración está en relación a la situación geográfica de las lagunas costeras, ejemplificando: en el caso de *Penaeus aztecus* las migraciones son en Octubre y Mayo en el norte del Golfo de México (Texas), y en Marzo para el sur del Golfo de México.

Número de organismos por época:

En Invierno es cuando se presenta una mayor abundancia, para Otoño y Primavera se encuentra un número un poco menor de postlarvas y finalmente en Verano disminuye en gran medida el número de organismos. Lo anterior puede indicar que en las tres primeras estaciones del año estudiadas (Otoño, Invierno y Primavera) se presentan migraciones de camarones al sistema lagunar y en Verano la entrada de individuos a las Lagunas de Mandinga es muy baja.

Chapa (1981) señala que las especies del Pacífico - Mexicano migran desde un poco antes de Primavera hasta - un poco después de Verano, abarcando casi todo el año y con muy variable densidad de organismos, además Chapa -- (1975) indica que es variable la temporada de penetra -- ción de los camarones del Pacífico a los sistemas laguna res como en el caso de *Penaeus californiensis*. Pérez (1969) al respecto también reporta que es muy variable la esta ción del año en que las postlarvas realizan su migración en el Golfo de México, siendo para *Penaeus aztecus* a fina les de Invierno (sur del Golfo de México) y en Primavera y Otoño (norte del Golfo de México). El número de orga - nismos que se registraron por época en cierta medida no apoya ni contradice a lo reportado en la bibliografía.

En el presente trabajo, por el número de muestreos realizados, no se puede llegar a una conclusión que apo ye o no a Chapa (1975 y 1981) y Pérez (1969), con res - pecto a las variaciones en el tiempo de las migraciones, por lo que se sugiere, como se menciona anteriormente, la realización de estudios posteriores abarcando al menos - el período de un año. Así se podría definir con certeza si existe variabilidad en cuanto al mes y época de entra da de las postlarvas al Sistema de Lagunas Costeras de - Mandinga, y en caso que así sea determinar en que medida

ésto puede afectar a la distribución de *Penaeus* spp. Parece recomendable asimismo analizar a mediano y largo plazo -- los efectos del dragado sobre esta población, en relación a las condiciones fisiográficas y fisicoquímicas en este sistema lagunar del Golfo de México.

## CONCLUSIONES:

1. La distribución de las postlarvas a lo largo del sistema lagunar probablemente está en relación a la canti-dad de aportes externos de nutrientes o a la variabili-dad de algunos parámetros fisicoquímicos como salinidad, temperatura y concentración de oxígeno disuelto en el -- agua, ya que las lagunas en donde se encontraron con más frecuencia organismos, están en una situación geográfica tal, que reciben una mayor cantidad de nutrientes. Pre-sentando además características fisicoquímicas inconstan-tes.

2. Las postlarvas capturadas se encontraron localizadas en un amplio rango de valores en los parámetros fisico-químicos cuantificados, lo que nos lleva a la conclusión de que son organismos euryhalinos y eurytermos.

3. Las probables causas por las cuales el número de post-larvas capturadas es tan bajo, es muy factible que sean las alteraciones provocadas directamente en el sistema - lagunar por el dragado que se vino realizando durante el tiempo en el que se llevaron a cabo los muestreos.

4. Las longitudes encontradas en las postlarvas fueron:

Estadio II 6.08 a 11.75 mm                      Estadio III 12.0 a 23.5 mm

no encontrándose organismos entre 11.76 mm y 11.99 mm, - estableciendo una diferencia entre los dos estadios conforme a lo propuesto por Cook (1967).

5. La abundancia de las postlarvas planctónicas de ----- *Penaeus spp.* en las Lagunas Costeras de Mandinga se encontró relacionada con los hábitos que presenta, así el estadio II temprano tiende a migrar hacia el interior de las lagunas, teniendo alta abundancia, mientras que el estadio III a partir de cierta talla empieza a cambiar sus hábitos de planctónicos a bentónicos, lo que explica en parte, la menor densidad que presentó el estadio III en relación al estadio II.

6. Conforme a las abundancias encontradas en las lagunas a lo largo de los muestreos vemos que la entrada de las postlarvas al sistema lagunar, como es obvio ocurre a través de la Laguna Larga, lo que sucede principalmente en los meses de Octubre y Enero, mientras que su establecimiento parece tener condiciones más propicias en la Laguna de Mandinga, además nos indica que la Laguna Redonda es utilizada por las postlarvas como un camino para trasladarse entre la Laguna Larga y la Laguna de Mandinga.

## APENDICE NUMERO 1.

Resúmen de las observaciones realizadas en cada muestreo.

Muestreo I (20 de Octubre de 1979). Se realizó de las 10:30 a las 17:02 hrs. Se presentó poca nubosidad durante la mañana hasta las 14:50 hrs. Vientos ligeros. Corrientes tranquilas. Se dragaba la Laguna Larga, para darle mayor profundidad a los canales.

Muestreo II (24 de Noviembre de 1979). Se realizó de las 11:35 a las 17:35 hrs. Existía poca nubosidad en la mañana despejandose a las 14:00 hrs. El dragado se realizaba por la estación número 2 de la Laguna Larga, para formar un nuevo canal hacia la redonda, abriendo paso entre el manglar.

Muestreo III (15 de Diciembre de 1979). De las 9:40 a las 16:02 hrs. Este muestreo se realizó con mal tiempo. La nubosidad era del 100%. Fuertes vientos y marejadas, que se manifestaron principalmente en la Laguna de Mandinga, por lo que no se pudieron muestrear las estaciones 8 y 9. Los trabajos del dragado se encontrarón suspendidos.

Muestreo IV (26 de Enero 1980). De las 10:08 a las 18:06 hrs. En este muestreo la nubosidad en la mañana era del 100% decreciendo hasta un 40% a las 15:10. Se encontró poca transparencia en la estación 9 de la Laguna Redonda por los trabajos del dragado que se realizaban,

en la misma estación se encontró talado el manglar. En todo el sistema lagunar se observó una gran cantidad de medusas.

Muestreo V ( 15 de Febrero de 1980). De las 10:15 a las 16:17 hrs. El cielo despejado. Vientos ligeros. Se encontró una gran cantidad de Ctenoforos especialmente en la estación 3 de la Laguna Larga. No se lanzó la red de plancton en la estación 9 de la Laguna Redonda por la existencia de grandes manchas de aceite, dejadas por la draga.

Muestreo VI ( 15 de Marzo de 1980). De las 10:05 a las 16:17 hrs. Nubosidad variable a lo largo del día entre 60% y 80%. Vientos ligeros. La draga se encontraba cerca de la estación 9 de la Laguna Redonda en el canal que estaban construyendo.

Muestreo VII (19 de Abril de 1980). De las 10:05 a las 15:22 hrs. En la mañana el cielo tenía nubosidad del 20% con vientos ligeros y corrientes en el cuerpo de a -  
gua ligeras. A las 10:45 hrs., cambiaron bruscamente las condiciones con la entrada de vientos de "Norte". Se ---  
elevó la nubosidad al 100%, con vientos fuertes y co----  
rrientes rápidas con marejadas. A las 13:45 hrs. se despejó el cielo, a pesar de que continuaba el "Norte". No se muestrearon las estaciones 8 y 9 de la Laguna de Mandinga.

Muestreo VIII (11 de Mayo de 1980). De las 10:00 a las 10:15 hrs. Muestreo realizado durante un "Norte" (-mal tiempo). Nubosidad del 100%, vientos fuertes. Alrededor de las 12:00 hrs aumentó la fuerza de la marejada, por lo que no se pudieron muestrear las estaciones 8 y 9 de la Laguna de Mandinga.

Muestreo IX (21 de Junio de 1980). De las 10:00 a las 15:00 hrs. Se observó una nubosidad del 100%, vientos y corrientes leves. Se encontraron bastantes Ctenoforos.

Muestreo X ( 19 de Julio de 1980). De las 9:26 a las 14:35 hrs. Nubosidad del 70%, vientos ligeros; corrientes tranquilas. Se encontraron bastante Ctenoforos.

Muestreo XI (22 de Agosto de 1980 ) De las 10:00 a las 15:30 hrs. Se presentaron fuertes marejadas y vientos, principalmente en la Laguna de Mandinga por lo que no se muestrearon las estaciones 8 y 9.

Muestreo XII (20 de Septiembre de 1980). De las 10:12 a las 15:45. Nubosidad variable entre el 70% y el 100%. Corrientes tranquilas.

APENDICE II. Relación de los organismos capturados por cinco minutos de arrastre, y de los datos de parámetros fisicoquímicos presentes en la estación donde se colectaron. Simbología utilizada: en la estación la primer letra equivale a la laguna donde se ubico la estación de muestreo (A=Laguna de Mandinga, B=Laguna Redonda y C=Laguna Larga), la cifra en romano representa el número de muestreo y la arabi ga la estación; EII y EIII estadios postlarvarios II y III; SAL, salinidad (‰); TEM, Temperatura (°C); OXI, Oxígeno disuelto en el agua (ppm); V Pl, Volumen de plancton (ml); Tran, Transparencia (m).

ESTACION	E II	E III	TOTAL	SAL	TEMP	OXI	V Pl	pH	TRAN
C-I-3	2	-	2	6.0	28	6.5	1.0	6.0	0.50
C-I-4	9	-	9	14.0	29	8.4	2.0	6.0	0.70
C-I-5	10	13	23	9.5	--	7.8	5.0	6.0	0.73
C-I-6	3	7	10	16.0	--	5.1	5.0	7.0	1.25
C-I-7	-	2	2	5.5	--	7.1	1.0	7.0	1.65
B-II-8	1	-	1	9.0	24	4.6	8.5	5.5	0.78
B-II-9	1	1	2	10.0	23	4.9	6.0	5.5	0.71
B-II-10	3	1	4	11.0	23	5.0	2.5	5.5	0.77
B-III-3	1	-	1	8.0	20	8.0	13.0	6.0	0.48
B-III-6	2	-	2	10.0	23	8.4	9.5	6.0	0.60
C-III-7	1	-	1	18.0	19	8.4	2.5	7.9	0.62
A-IV-4	-	1	1	10.0	21	8.0	60.0	7.7	0.87
A-IV-6	-	3	3	8.0	22	10.0	25.0	8.0	0.47

ESTACION	E II	E III	TOTAL	SAL	TEM	OXI	V P1	pH	TRAN
A-IV-7	7	5	12	8.0	22	7.0	45.0	8.0	0.53
B-IV-8	1	-	1	13.5	22	6.1	3.0	7.5	0.78
B-IV-10	1	-	1	18.0	22	6.1	20.0	6.9	1.38
C-IV-2	6	-	6	17.0	23	4.0	6.0	---	0.60
C-IV-3	18	4	22	20.0	23	4.1	6.0	7.8	0.60
C-IV-4	9	2	11	20.0	23	3.8	9.0	7.4	0.65
C-IV-5	1	-	1	15.0	23	3.8	1.5	7.7	0.91
B-V-8	1	-	1	16.0	25	3.4	5.0	8.0	0.57
A-VI-3	2	-	2	15.0	32	7.0	12.0	7.0	0.69
A-VI-7	1	-	1	10.0	31	8.4	15.0	7.2	0.52
A-VI-8	1	-	1	13.0	26	7.0	23.0	7.2	0.92
C-VI-4	2	-	2	23.0	27	4.4	32.0	6.2	0.40
C-VI-7	1	-	1	22.0	25	5.4	15.0	6.2	0.68
A-VII-1	3	1	4	22.3	25	4.4	2.0	6.3	0.35
A-VII-3	9	-	9	22.0	25	4.4	2.0	6.7	0.30
A-VII-4	9	5	14	22.0	26	4.0	2.0	6.8	0.45
A-VII-6	6	-	6	22.0	26	8.6	1.6	7.0	0.50
A-VII-7	12	-	12	22.0	28	5.0	1.0	7.1	0.25
C-VII-1	1	-	1	25.0	29	7.6	0.5	7.1	0.64
C-VII-3	1	-	1	32.0	25	6.8	4.0	7.2	0.41
C-VII-4	2	-	2	34.0	25	7.2	7.0	7.2	0.62
C-VII-5	1	-	1	31.0	26	7.5	7.0	7.3	1.24

ESTACION	E II	E III	TOTAL	SAL	TEM	OXI	V P1	pH	TRAN
A-VIII-5	1	-	1	24.0	31	---	15.0	6.8	0.12
A-VIII-6	5	-	5	25.0	31	---	15.0	6.7	0.11
A-VIII-7	1	5	6	25.0	31	---	15.0	6.4	0.25
C-IX-7	1	-	1	6.0	28	5.4	5.0	7.2	0.43
C-IX-8	1	-	1	6.0	27	5.4	2.0	---	0.36
A-XI-1	2	-	2	27.5	30	---	15.0	6.0	0.34
A-XI-2	1	-	1	26.0	31	9.6	20.0	6.0	0.84
A-XI-7	5	-	5	25.0	31	---	5.0	6.4	0.25

## BIBLIOGRAFIA.

- Anderson, W.W. (194()). Some Problems of the Shrimp Industry. Proc.Gulf.Caribb.Dish.Inst.Univer.of Miami, -- Inagural Sess.
- Anguas-Velez, B. (1976). Informe Preliminar Acerca del - Estudio de la Población Ostricola de la Laguna de - Mandinga, Ver. Mem.Reun.Rec.Pes.Cost.México del 23 al 25 de Noviembre. Veracruz, Ver. Méx.
- Arreguín Sánchez, F. (1977). Contribución al Conocimiento de la Hidrobiología de las Lagunas de Mandinga, Veracruz, México. Tesis Profesional Esc.Nal.Cienc. Biol. I.P.N. México.
- Boschi, Enrique E.(1963). Los Camarones de la Familia -- Penaeidae de la Costa Atlántica de America del Sur. Clave para el reconocimiento de las especies y Da - tos Bioecológicos. Boletin del Inst.Biol.Mar. Mar - de la Plata Argentina. 3:1-39.
- Chapa Saldaña, H. (1963). Generalidades Sobre la Pesca y Biología de los Camarones (Género *Penaeus*). Secr.Ind Com., Dir.Gen.Pes.e Ind.Conexas. DptoEst.Biol.Pesq. Contribución del Instituto Nacional de Investiga - ciones Biologico-Pesqueras. Vol.VI, no.33.
- Chapa Saldaña, H. (1975). Notas Sobre el Comportamiento de los Camarones del Género *Penaeus*. Mem.II Simp. Latino-Americano Sobre Oceanografía Biológica.Univ.

de Oriente, Cumana Venezuela; del 24 al 28 de Nov.  
Toma I:121-139.

Chapa Saldaña, H. (1981). La Biología y el Cultivo de Ca  
marones (Ensayo de información bibliográfica). Sub -  
secretaria. Educ. Invest. Tecnol. - Prog. Reg. Des. Educ. O.  
E.A. - Centro Exp. Des. For. Tecnol. :77.

Chávez, E.A.; Anguas, B.; Arreguin S. y Sanchez Ch. (1976).  
Prospección Ecológica de las Lagunas de Mandinga -  
Veracruz, México. 1ra. Reun. Lat. Cienc. Tec. Ocean. Méxi  
co :140-162.

Chávez Salcedo, G. (1980). Elementos de Oceanografía. Ed.  
C.E.C.S.A., 1ra ed. México :45-84.

Cortes Hernandez, S. (1978). Contribución al conocimien  
to de los Camarones (Penaeidae y Palaemonidae) de -  
las Lagunas de Mandinga, Veracruz (México). Tesis  
Profesional Esc. Nal. Cienc. Biol. I.P.N. México.

Cook Harry, L. (Trad. por Chapa Saldaña, H.). (1967). A Ge  
neric Key to the Protozoans, Mysid and, Postlarval  
Stages of the Littoral Penaeidae of the Northwes -  
tern Gulf of Mexico. Fish. Bull., Vol. 65(2):437-447.  
(Clave de Identificación para Géneros de Protozo -  
eas, Mysis, Estadios Postlarvales de Peneidos lito  
rales del Golfo de México, Secr. Ind. Com., Dir. Gen.  
Pes. e Ind. Conexas. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. Serie -  
Trabajos de Divulgación vol. XIV (131).

- Cook Harry, L. & Murphy, M.A. (1966). Rearing Penaeidae Shrimp from Eggs to Postlarvae. Reimprinted from: Proc.Southeastern Ass.Game.Fish.Commission. 19th. Annu.Conf. :283-288.
- Cruz Gómez, A. y Rocha Ramírez, A. (1980). Ictioplanc<sub>ton</sub> de las Lagunas de Mandinga, Ver.Mem.V Simp. -- Biol. Campo, del 28 al 30 de Abril 1980 :16-17.
- Cruz Gómez, A.; Rocha Ramírez, A. y Cruz Agüero, G. --- (1980). El impacto del Dragado sobre la Hidrobiología del Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz, México. Congreso sobre Problemas Ambientales de México, México D.F. del 8 al 12 de Diciembre.
- Dobkin Sheldon. (1961). Early Developmental Stages of - Pink Shrimp *Penaeus duorarum* from Florida Waters U.S. Fish. Wildl. Serv., Fish.Bull. 61:321-349.
- Dobkin Sheldon. (1970).Manual de Métodos para el Estudio de Larvas y Primeras Postlarvas de Camarones y Gambas México. Inst.Nal.Invest.Pesq.Serie Divulgación Instructivo (4): 1-83
- Espina A.,S.; Muñoz R.,A.; Villalobos M.R.; Díaz H.; --- Latournerie C.,Jr.; Sánchez Z.,A. (1976). Metabolismo Respiratorio y Osmoconcentración en dos especies de Penaeidos de la Laguna de Mandinga, Veracruz, México. Mem.Simp.Biol. y Din. Pobl. de Camarones, --- Guaymas Son. del 8 al 13 de Agosto :29-50.

- García, E. (1980). Los climas del Estado de Veracruz --  
 (según el sistema Koppen modificado por la autora).  
 An. Inst. Biol. U.N.A.M. 41, Serie Botánica (1): --  
 3-42.
- Gómez Pompa, A. (1978). Ecología de la Vegetación del --  
 Estado de Veracruz. C.E.C.S.A. 1ra. ed. México. ---  
 pag. 1-19, 79-87.
- Gutiérrez, U. y Salgado, M. (1976). Instructivo para to-  
 ma y manejo de muestras de agua para análisis Físico-  
 Químicos y Bacteriológicos. Subsecr. Rec. Hi --  
 draulicos, Subsecr. Plan, Dir, Gen. de usos del a -  
 gua y Prev. de la Contaminación. 1-30.
- Gunter Gordon. (1961). Habitat of juvenile shrimp (Fami-  
 ly Penaeidae). Reimprinted from: Ecology, 42 (3): -  
 597-600.
- Gunter Gordon; Christmas, J.Y. & Killebren, R. (1964). So  
 me relations of salinity to population distribution  
 of motile estuarine organisms, with special referen  
 ce to the Penaeid shrimp. Reimprinted from: Ecology  
 45 (1):181-185.
- Holthuis, Lipke B. & Rosa, H. Jr. (1965). List of spe --  
 cies of Shrimp and Prawns of economic value. F.A.O.  
 Fish. Tech. Paper 52:21.
- Instituto Nacional de Biología, U.N.A.M. (1972). Estudio  
 sobre patrones de distribución de postlarvas de ca-

- marón del Género *Penaeus* Durante sus Movimientos entre el Mar y las Lagunas Costeras. Informe Final -- del Contrato de Estudios EI-71-78, con la S.R.H.
- Kutkuhn, Joseph H. (1966). The Role of Estuaries in the Development and Perpetuation of Commercial Shrimp - Resources. Reimprinted from : American Fisheries - Society, Special Publication No. 3: 16-36.
- Lozano Cabo, Fernando. (1978). Oceanografía, Biología Marina y Pesca. Tomo I. Ed. Paraninfo. 3ra. ed. Barcelona España : 51-85.
- Margalef, Ramon. (1969). Comunidades Planctónicas en La-  
gunas Costeras. Lag. Cost. Simp., Mem.Simp.Intern.-  
Lag.Cost.U.N.A.M.-U.N.E.S.C.O., Nov. 28-30 de 1967.  
México D.F. : 545- 562.
- Odum P., Eugene. (1972). Ecología. Ed. Interamericana. -  
3ra. ed. México : 388-400.
- Parker, Jack C. (1970). Distribution of Juvenile Brown -  
Shrimp ( *Penaeus aztecus* Ives) in Galveston Bay, Texas as -  
Related to Certain Hidrografic Features and Salinity. Contri-  
bution in Marine Science Vol. 15.
- Pérez Farfante, Isabel (1969). Western Atlantic Shrimp -  
of the Genus *Penaeus*. Fish. Bull. Vol. 67 (3): 461-  
591.
- Pedraza Medina, H. (1976). Estudios de Postlarvas de Ca-  
marón (*Penaeus spp* ) en el Area Marina de Topolobam

- po, Sin. Mem. Simp. Biol, y Din. Pobl. de Camarones, Guaymas Son., del 8 al 13 de Agosto :87-98.
- Pheler, F.B. (1969). Some General Features of Coastal Lagoons. Lag. Cost. Simp., Mem. Simp. Inter. Lag. Cost. U.N.A.M.-U.N.E.S.C.O., Nov. 28-30 de 1967, México - D.F. : 5-26.
- Reyes Bustamante, Hugo. (1975). Posición Taxonómica y Descripciones de las Postlarvas de *Penaeus spp.* de la Bahía de Yavaros y Estuario del Rio Mayo, Sonora México. Mem. II Simp. Lat. sobre Ocean. Biol. Universidad de Oriente, Cumana Venezuela; del 24 al 28 de -- Nov. Tomo I: 9-18.
- Rodríguez de la Cruz, M.C. (1975). Descripción de las Larvas de Camarón Cafe *Penaeus californiensis* Holmes. Instituto Nacional de Pesca, Subsecr. Pes. Serie Científica INP/SC :10 :1-25.
- Rodríguez de la Cruz, M.C. (1976). Distribución de Estados Juveniles y Postlarvales de los Géneros de la Familia Penaeidae en la parte central y norte del Golfo de California, México. Mem. Simp. Biol. y Din. -- Pobl. de Camarones, Guaymas Son., del 8 al 13 de A - gosto :
- Sánchez Chávez, J. (1977). Contribución al Conocimiento de la Ictiofauna de las Lagunas de Mandinga y sus -- Pesquerías. Tesis Profesional. Esc. Nal. Cien. Biol.

I.P.N. México.

Sánchez Molina, A. (1970). Síntesis Geográfica de México.

Ed. Trillas. 6ta. ed. México : 17-25.

Schultz-Ruiz, L.E. y Chávez, E.A. (1976). Contribución al

Conocimiento de la Biología Pesquera del Camarón ---

Blanco ( *Penaeus setiferus* L.) del Golfo de Campeche, -

México. Mem. Simp. Biol. y Din. Pobl. de Camarones,

Guaymas Son. del 8 al 13 de Agosto .

Signoret, M. (1974). Abundancia, Tamaño y Distribución de

Camarones (Crustacea, Penaeidae) de la Laguna de Ter-

minos, Campeche y su Relación con algunos Factores -

Hidrobiológicos. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 45, ser.-

Zoología (1): 119-140.

Vasquez- Yañes, C. (1971). La vegetación de la Laguna de

Mandinga, Veracruz. An. Inst. Biol. U.N.A.M., 42: 49.

Villalobos, A.; Cabrera, J.; Manrique, F; Gómez, S.; Are-

nas, V. y Lanza G. (1969). Relación entre Postlar --

vas Planctónicas de *Penaeus spp.* y Caracteres Ambien

tales en la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. --

Mem. Simp. Inter. Lag. Cost. U.N.A.M.-U.N.E.S.C.O. -

Nov. 28-30 de 1967, México D.F. : 601-620.

Villalobos, A.; Gómez, S.; Arenas, V.; de la Lanza, G. y

Manrique, F. (1975). Estudios Hidrobiológicos en la

Laguna de Alvarado (Febrero- Agosto, 1966). An. Inst.

Biol. U.N.A.M. 46, ser. Zoología (1): 1-34.

- Williams, A.B. (1955). A Contribution to the Life Histories of Commercial Shrimps (Penaeidae) in North Carolina. Bull. Mar. Sci. Gulf Carib. 5: 116-146.
- Williams, A.B. (1965). Marine Decapod Crustaceans of the Carolinas U.S. Fish. Wildl. Ser., Fish. Bull. 65: 1-27
- Williamson, D.I. (1957). Crustacea, Decapoda: Larvae. -- Conseil International pour L'exploration de le Mer. Zooplancton Shett 67:7.