

*Luis E. S. S. S.*

COMPOSICION Y DISTRIBUCION DE LA FAUNA DE CRUSTACEOS DECAPODOS  
PLANCTONICOS EN EL SURESTE DEL GOLFO DE MEXICO

L U I S   L I N   M O U   S U E



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias

Licenciatura en Biología

México, D. F.

Septiembre 1985

A mis queridos padres por su fe y  
confianza, como un testimonio de  
eterno agradecimiento

A mi querida esposa Magally y mis  
hijos Luis Jr. y Ana Hayle que  
simbolizaron en mi el esfuerzo  
constante y el alimento moral  
en todo momento

Porque siempre me has  
guiado y acompañado

Gracias Señor

ESTA TESIS SE ELABORO EN EL LABORATORIO  
DE ECOLOGIA DEL BENTOS DEL INSTITUTO DE  
CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

INDICE

	Págs.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
ANTECEDENTES	4
OBJETIVOS	5
AREA DE ESTUDIO	6
MATERIALES Y METODOS	8
RESULTADOS	
LISTA TAXONOMICA	14
DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA	
ORDEN STOMATOPODA	17
ORDEN DECAPODA	
SUPERFAMILIA PENAEOIDEA	22
INFRAORDEN STENOPODIDAE	35
INFRAORDEN CARIDEA	36
INFRAORDEN THALASSINOIDEA	49
INFRAORDEN PALINURA	51
INFRAORDEN ANOMURA	53
INFRAORDEN BRACHYURA	58
COMPOSICION GENERAL DE LA FAUNA DE DECAPODOS PLANCTONICOS	73
ASOCIACIONES FAUNISTICAS	79
DISCUSION	86
CONCLUSIONES	96
LITERATURA CITADA	99
AGRADECIMIENTOS	107

## INDICE DE FIGURAS

Tabla 1.	Posición de las estaciones y profundidades (total y arrastre).	10
Tabla 2.	Datos generales de biomasa, número y densidad de organismos por estación.	76
Fig. 1.	Localización de las estaciones de la Campaña PROGMEX-I (1.03.83).	9
Fig. 2.	Distribución y Abundancia de Orden Stomatópoda en la fase de desarrollo Erichthus.	20
Fig. 3.	Distribución y Abundancia de Orden Stomatópoda en la fase de desarrollo alima.	21
Fig. 4.	Distribución y Abundancia de la especie <u>Penaeus setiferus</u> .	23
Fig. 5.	Distribución y Abundancia del género <u>Solenocera</u> .	28
Fig. 6.	Distribución y Abundancia del género <u>Sicyonia</u> .	30
Fig. 7.	Distribución y Abundancia del género <u>Sergestes</u> y la especie <u>S. splendens</u> .	32
Fig. 8.	Distribución y Abundancia de la especie <u>Lucifer faxoni</u> .	34
Fig. 9.	Distribución y Abundancia del género <u>Stenopus</u> y la sp 5 (caridea).	37
Fig. 10.	Distribución y Abundancia de la sp 2 (Subfamilia Pontoniinae).	40
Fig. 11.	Características morfológicas en estado de postlarva de la sp 2 (Subfamilia Pontoniinae).	41

Fig. 12.	Características morfológicas en estado de postlarva de la sp A (Familia Alpheidae).	43
Fig. 13.	Distribución y Abundancia de la sp A (Familia Alpheidae).	44
Fig. 14.	Distribución y Abundancia de la sp 1 (Familia Processidae).	47
Fig. 15.	Características morfológicas en estado de postlarva de la sp 4 (Familia Processidae).	48
Fig. 16.	Distribución y Abundancia del género <u>Callianassa</u> .	50
Fig. 17.	Distribución y Abundancia de la Familia Scyllaridae.	52
Fig. 18.	Distribución y Abundancia de la Familia Paquridae.	54
Fig. 19.	Distribución y Abundancia del género Galathea y Familia Porcellanidae.	57
Fig. 20.	Distribución y Abundancia de las zoeas de Brachyura.	59
Fig. 21.	Distribución y Abundancia en estado de zoea de la sp Z.	61
Fig. 22.	Características morfológicas en estado de megalopa de la sp A y D.	63
Fig. 23.	Características morfológicas en estado de megalopa de la sp E y H.	64
Fig. 24.	Características morfológicas en estado de megalopa de la sp F y en zoea de la Subfamilia Orithyinae.	66
Fig. 25.	Distribución y Abundancia del género <u>Ranilia</u> .	67
Fig. 26.	Características morfológicas en estado de megalopa de <u>Calappa</u> sp.	69
Fig. 27.	Distribución y Abundancia del género <u>Callinectes</u> .	71

- Fig. 28. Representación porcentual de las especies identificadas en la Campaña PROGMEX-I. 74
- Fig. 29. Relación del número de especies contra las estaciones de muestreos. 77
- Fig. 30. Número de organismos contra intervalos de profundidad (m) y temperatura °C 78
- Fig. 31. Número de especies y densidad de las zoeas en las estaciones de la Campaña PROGMEX-I (1.03.83). 79
- Fig. 32. Asociación de estaciones de acuerdo a los niveles de similitud. 81
- Fig. 33. Dendrogramas de clasificación normal (análisis Cluster). 82

## RESUMEN

Se analizó la composición de crustáceos decápodos planctónicos de 45 muestras colectadas en la región Suroeste del Golfo de México.

Se obtuvo una muestra total de 106,116 organismos de las cuales se identificaron 6 especies, 17 géneros, 7 familias, 2 subfamilias y 11 especies no identificadas.

De acuerdo a los valores de biomasa y distribución de organismos, se establecieron 2 zonas de alta densidad con profundidades promedio de 37.2 y 51.2 m, frente a la plataforma de los estados de Veracruz y Tabasco, y en la parte media de la plataforma de Campeche, respectivamente.

La mayor densidad y frecuencia de especies está representada por, Lucifer taxoni con un porcentaje de 43% de la colecta total de organismos, y el grupo de zoeas de brachyura, las cuales podrían pertenecer a varias especies y que constituyen el 41.49% de la colecta. Además de las especies Callianassa sp, Callinectes sp, y la Familia Paquiridae que presentan valores de 3.35, 2.65 y 1.79%, respectivamente.



Mediante el análisis "Cluster", se reconocieron 4 niveles de asociación importantes de las estaciones, por la ausencia y presencia de especies.

En la zona A, se observa una influencia de aguas oceánicas y en el B una influencia de las aguas continentales, principalmente de los drenajes de los ríos y sistemas lagunares.

Las zonas C y D se ubicaron frente a la plataforma continental de los estados de Veracruz y Tabasco, las cuales se caracterizan por la presencia de especies colectadas solamente en éstas áreas.

## INTRODUCCION

Las larvas de Crustáceos Decápodos constituyen uno de los grupos de organismos representativos en las comunidades marinas; su estudio se remonta a inicios del siglo por trabajos vanguardistas de R. Gurney; M.V. Lebour; S. lo Bianco, entre otros. (Boschi, 1981).

En el ciclo vital de la mayor parte de los decápodos marinos se presenta una fase larval muy variable, la cual se manifiesta más compleja en los organismos filogenéticamente más antiguos y primitivos. Cada estadio larval tiene una estructura típica que las caracteriza, condicionada por sus hábitos alimenticios y comportamiento ante los distintos estímulos ambientales, entre las cuales la temperatura influye sensiblemente sobre la duración de los estados larvales.

Para las especies de vida sedentaria y pocos móviles, las larvas son la única vía de repoblación y colonización de nuevas áreas por lo cual constituyen un eficiente vehículo de distribución. La nutrición de muchas de estas larvas se basa en el fitoplancton; otros tienen una dieta mixta de origen animal y vegetal, según sus tallas y desarrollo y gran parte son zooplanctófagas. Es posible resumir entonces,

que el zooplancton juega un papel vital dentro de las cadenas tróficas ya que son el paso intermedio entre el fitoplancton y los grandes organismos de vida marina, y de esta forma constituye un eslabón por el cual la energía del fitoplancton se hace disponible para los organismos en el mar. (Wickstead, 1976; Steele, 1974).

La importancia del estudio zooplanctónico y en particular de los crustáceos decápodos comprende aspectos tales como: la información que surge sobre la distribución de las larvas de crustáceos de interés pesquero, además de especies que pueden ser referidas como indicadores de las áreas de pesquerías, debido a que los períodos de reproducción de muchos peces coinciden con los períodos de gran concentración del zooplancton. Sin embargo, los aspectos más importantes, incluyen la identificación de los estadios larvales y postlarvales, su distribución y abundancia.

En general son muy escasos los trabajos que se han publicado para la zona Suroeste del Golfo de México. Estos en su mayoría se limitan a la región Noreste del Golfo; enfocándose hacia las formas postlarvales de las especies de la familia Penaeidae, de las cuales podemos citar los trabajos de Munro y Jones (1969). Temple y Fisher, (1972). Khromov, (1965) quien trabajó sobre la distribución del plancton en el Golfo de México y su dinámica estacional.

De los estudios zooplanctónicos realizados en cuerpos de aguas costeros en el Suroeste del Golfo, particularmente en la Laguna de Términos existen numerosos trabajos de las cuales podemos citar a: Sánchez, (1981). Arenas y Yáñez, (1981). Alvarez, (1984).

Con el propósito de contribuir al conocimiento de las comunidades zooplanctónicas en la zona suroeste del Golfo de México se plantean los siguientes objetivos:

- Determinar la composición de los estadios larvales y postlarvales de crustáceos decápodos en el área de estudio.
- Describir la distribución y abundancia de los crustáceos decápodos planctónicos.
- Relacionar la presencia de estos organismos de acuerdo a los factores ambientales y la influencia de las corrientes en el área.

## AREA DE ESTUDIO

El Golfo de México es clasificado como un océano, el noveno más grande en el mundo, sus aguas cubren aproximadamente  $1,540,000 \text{ km}^2$ , constituyendo un volumen de más de  $300,000,000 \text{ km}^3$ . El Golfo es una cuenca conectada con el Océano Atlántico y el mar Caribe en su parte suroeste a través del relativamente angosto canal de Yucatán y el estrecho de Florida hacia el noreste.

Pequegnat (1970), subdivide en cuadrantes el Golfo de México de acuerdo a la distribución de especies a lo largo del meridiano  $90^\circ\text{O}$  y el paralelo  $25^\circ\text{N}$ , estos límites fueron seleccionados con la intención de crear una subdivisión más o menos natural y general del Golfo.

El cuadrante S.O. es una de las áreas más interesantes y es ciertamente el menos estudiado biológicamente, ubicado en los paralelos  $90^\circ 00'$  y  $97^\circ 40'$  de lat. O. y  $18^\circ 30'$  y  $25^\circ 00'$  de lat. N. en el cual se encuentra enfocado el presente estudio.

El sector S.O del Golfo de México, se ha subdividido en varias regiones en base a estudios geológicos e hidrológicos: Región I, con una plataforma continental angosta, pendiente abrupta y un medio ambiente deltaico; Región II,

(Bahía de Campeche), con una plataforma angosta, llanura costera poco drenada y pantanosa, (al igual que muchas partes de la llanura costera de Texas-Louisiana) y Región III (Banco de Campeche), con una plataforma continental amplia, una pendiente suave y un ambiente carbonatado parecido al de Florida. (Bouma, 1971; Antoine, 1971. vide Pequegnat, 1970).

La zona S.O. comprende la plataforma continental de los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche de las cuales se cubrieron únicamente los 3 últimos.

## MATERIAL Y METODOS

Las colectas del presente estudio se llevaron a cabo a bordo del B/O "Justo Sierra", perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México, como parte del proyecto denominado, PROGMEX-I (Prospección Oceanográfica del Golfo de México) realizado a partir del 29 de marzo al 19 de abril de 1983, en el Suroeste del Golfo de México.

La colecta se realizó mediante la utilización de una red tipo Bongo de 60 cm de boca y abertura de malla de 333 y 505 ; a las cuales se les colocó flujómetro en cada boca de la red. Se hicieron arrastres dobles oblicuos de día y de noche en un intervalo de profundidades de 6 a 270 m hacia la superficie cubriendo un total de 45 estaciones. (Fig. 1 y Tabla 1). En cada estación se tomaron registros continuos de los parámetros físicos mediante el C.T.D. (Conductividad, Temperatura, Salinidad, Oxígeno, Densidad); la profundidad de muestra se obtuvo por la lectura de el registrador Tiempo-Profundidad colocado en el cable de la red.

El material biológico obtenido fue fijado en formol al 4%, al cual se le agregó una pequeña cantidad de borax para mantener la muestra a un pH neutro; posteriormente en

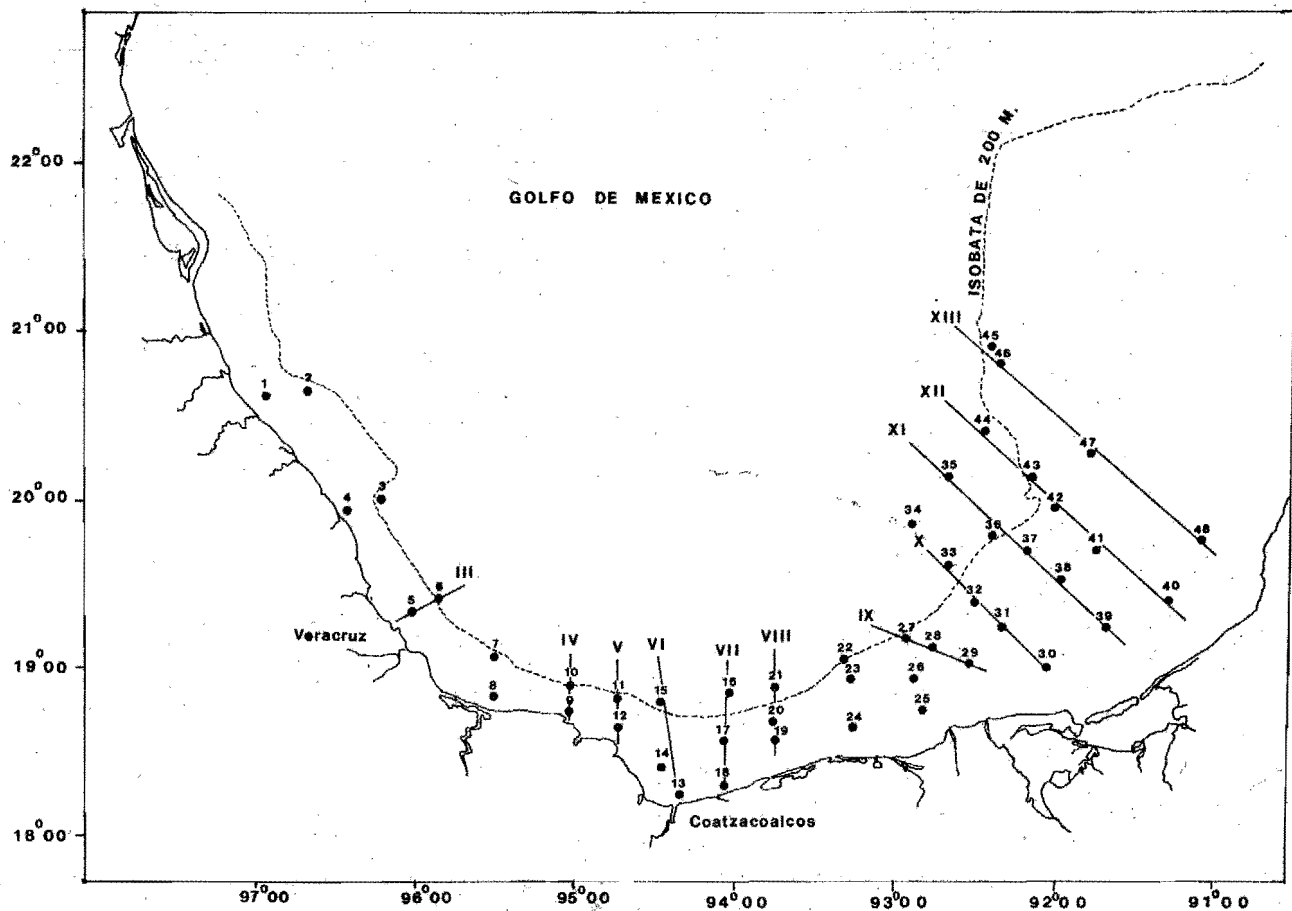


Fig. 1. Localización de las estaciones de la Campaña PROGMEZ-I (1.02.83)



Tabla 1. Posición de las estaciones y profundidades (total y arrastre)

Est.	Hora	Fecha	Lat. N.	Long. O.	Profundidad (m)	
					Est.	Arrastre.
1	18:00	03/29	20°31.4'	96°58.6'	20	15
2	00:13	03/29	20°32.0'	96°40.1'	182	143
3	08:37	03/30	19°53.1'	96°13.9'	180	161
4	12:10	03/30	19°55.3'	96°26.7'	46	35
5	17:49	03/30	19°17.1'	96°07.7'	41	25
6	20:30	03/30	19°23.3'	95°54.2'	195	156
7	01:55	03/31	19°02.3'	95°28.4'	186	160
8	04:04	03/31	19°47.7'	95°31.5'	45	35
9	08:57	03/31	18°43.3'	95°04.7'	68	51
10	12:26	03/31	18°51.4'	95°04.9'	187	152
11	17:10	03/31	18°45.4'	94°42.4'	195	167
12	19:53	03/31	18°32.3'	94°41.8'	57	42
13	00:30	03/31	18°13.1'	94°23.7'	27	22
14	03:13	04/01	18°24.1'	94°24.8'	42	32
15	06:53	04/01	18°41.3'	94°24.1'	170	145
16	10:44	04/01	18°54.1'	94°03.4'	225	193
17	13:50	04/01	18°27.1'	94°06.8'	45	33
18	16:23	04/01	18°18.3'	94°06.0'	25	20
19	19:37	04/01	18°26.8'	93°43.4'	30	20
20	21:40	04/01	18°32.2'	93°43.2'	42	32
21	01:40	04/02	18°52.0'	93°42.0'	285	200
22	05:45	04/02	18°58.2'	93°20.1'	229	200
24	11:43	04/02	18°32.0'	93°17.0'	21	16
25	14:45	04/02	18°38.8'	92°50.9'	15	10
27	14:37	04/03	19°09.4'	92°58.2'	200	165
28	16:54	04/03	19°05.2'	92°43.8'	87	66
29	20:27	04/03	18°53.0'	92°28.7'	21	15
30	23:52	04/03	18°57.5'	92°04.0'	16	11
31	03:19	04/04	19°13.1'	92°20.9'	37	27
32	06:13	04/04	19°21.0'	92°29.1'	110	89
33	10:09	04/04	19°30.6'	92°40.8'	203	159
34	15:30	04/04	19°43.0'	93°02.1'	1026	200
35	20:13	04/04	20°08.2'	92°44.6'	1276	200
36	01:22	04/04	19°46.7'	92°24.4'	250	155
37	04:55	04/05	19°38.0'	92°13.0'	81	60
38	12:43	04/05	19°28.3'	91°58.1'	45	35
39	22:06	04/05	19°11.0'	91°41.9'	17	12
41	06:20	04/06	19°41.9'	91°43.9'	42	31
42	11:29	04/06	19°59.9'	93°03.5'	100	82
43	14:41	04/06	20°09.2'	92°13.1'	480	200
44	22:35	04/06	20°27.1'	92°31.2'	2629	200
45	14:25	04/08	23°53.0'	92°27.6'	600	200
46	10:57	04/08	20°46.6'	92°23.3'	72	57
47	04:46	04/08	20°16.1'	91°44.1'	36	20
48	22:22	04/07	19°44.8'	91°07.7'	48	15

el Laboratorio de Zooplancton se obtuvo la biomasa en peso húmedo pesando el plancton sin agua intersticial en una balanza analítica y se conservó en alcohol al 70%.

Para el análisis del material, se fraccionaron las muestras por medio del separador Folsom en alícuotas de 1/2, 1/4, 1/8 y 1/16. Las alícuotas se determinaron de acuerdo a la biomasa presente en la muestra con el fin de obtener un número representativo de especies y número de individuos de cada muestra. Posteriormente los organismos se separaron, se identificaron hasta el menor taxón posible y se esquematizaron aquellas especies cuya identificación no fue posible definir con precisión. El número de organismos por volumen de agua filtrado se estandarizó a 100 m<sup>3</sup>. El análisis estadístico de los datos consistió en la aplicación de regresiones múltiples para obtener relaciones de la densidad de individuos contra parámetros ambientales y regresiones simples de densidad contra temperatura (°C) y salinidad (‰).

Se aplicó la prueba de distribución de Poisson (Zar, 1974) para determinar el tipo de distribución de los organismos presentes en el área de estudio.

Posteriormente se compararon los estratos de profundidad agrupados en intervalos de 40 m mediante una ANOVA de una vía y una SNK (comparaciones múltiples). (Zar, 1974).

Se realizó una prueba de t para encontrar posibles diferencias en los muestreos diurnos y nocturnos.

Un análisis Cluster de clasificación y agrupamiento (Davies, 1971) se practicó para el reconocimiento de las asociaciones faunísticas de acuerdo a la presencia y ausencia de organismos. Los valores obtenidos a partir de estos análisis se expresaron en dendrogramas evaluando a las estaciones y especies asociadas. El materia bibliográfico para la identificación de los organismos se basó en la siguiente literatura:

Larvas de Crustáceos	Tregouboff	Gregoire	(1957)
" "	Newell y Newell		(1937)
" "	Gurney R.		(1942)
" "	Lebour Marie		(1934)
" "	Boschi		(1971)
Larvas de Penaeidae y Sergestidae	Lagardere		(1978)
" "	Cook		(1966)
" "	Ringo y Zamora		(1968)
" "	Subrahmanyam		(1971)
" "	Gurney y Lebour		( )

Larvas de Caridea	Pike y Williamson	(1963)
" " "	Broad	(1957)
" " "	Fincham y Williamson	(1978)
Larvas de Brachyura	Costlow y Brookhout	(1959)
" " "	Lebor Marie	(1944)
Larvas de Anomura	Gore	(1979)
" " "	Pike y Williamson	(1972)
Larvas de Stomatopoda	Bigelow	(1894)

## RESULTADOS

Se estimó una muestra total de 106, 116 organismos de decápodos planctónicos de las cuales se identificaron 6 especies, 17 géneros, 7 familias y 2 subfamilias y 11 especies que no se logró identificar a especie. Los decápodos se agrupan dentro de la Superfamilia Penaeoidea, Infraorden Brachyura e Infraorden Caridea y Orden Stomatopoda; esta última se consideró en este estudio ya que estos organismos constituyen una parte importante de las comunidades bentónicas en el área.

Los organismos mencionados se agrupan dentro de 2 órdenes, 3 subórdenes, 6 infraórdenes y 2 secciones; la clasificación sistemática se realizó de acuerdo a la última modificación propuesta por Bliss (1982).

A continuación se enlista la posición taxonómica de los organismos identificados.

Phylum Crustacea Pennant, 1777

Clase Malacostraca Latreille, 1806

Subclase Hoplocarida Calman, 1904

Orden Stomatopoda Latreille, 1817

Suborden Unipeltata Latreille, 1825

Tipo *Erichthus*

Tipo *Alima*

Orden Decápoda Latreille, 1803

Suborden Dendrobranchiata Bate, 1888

Superfamilia Penaeoidea Rafinesque, 1815

Familia Penaeidae Rafinesque, 1815

Penaeus setiferus Linnaeus, 1767

P. durorarum Burkenroad, 1939

Parapenaeus longirostris Lucas, 1846

Gennada sp. Bate, 1881

Funchalia villosa Bouvier, 1905

Familia Solenoceridae Wood-Mason and Alcock, 1891

Solenocera sp. Lucas 1849

Familia Sicyoniidae Ortman, 1898

Sicyonia sp. H. Milne Edwards, 1830

Superfamilia Sergestoidea Dana, 1852

Familia Sergestidae Dana, 1852

Sergestes sp. H. Milne Edwards, 1830

S. splendens Sund, 1920

Lucifer faxoni Borradaile, 1915

Suborden Pleocyemata Burkenroad, 1963

Infraorden Stenopodidae Claus, 1872

Familia Stenopodidae Claus, 1872

Stenopus sp. Latreille, 1819

Infraorden Caridea Dana, 1852

sp 3

Superfamilia Atyoidea De Hann, 1849

Familia Oplophoridae Dana, 1852

Acanthephyra sp.

Systemallapsis sp.

Superfamilia Pasiphaeoidea Dana, 1852

Familia Pasiphaidae Dana, 1852

Leptochela sp. Stimpson, 1860

Superfamilia Palaemonoidea Rafinesque, 1815

Familia Palaemonidae Rafinesque, 1815

Palaemon sp. Weber, 1795

Subfamilia Pontoniinae

sp 2

Superfamilia Alpheoidea Rafinesque, 1815

Familia Alpheidae Rafinesque, 1815

sp A.

Familia Hippolytidae Dana 1852

Hippolyte sp. Leach, 1815

Lysmata sp.

Familia Processidae Ortmann, 1896

sp 1

sp 4

Infraorden Thalassinidea Latreille, 1831

Superfamilia Thalassinoidea Latreille, 1831

Familia Axiidae Huxley 1879

Familia Callinassidae Dana, 1814

Callinassa sp Leach, 1814

Callichirus sp

Familia Upogebiidae Borradaile, 1903

Infraorden Palinura Latreille, 1903

Superfamilia Palinuroidea Latreille 1903

Familia Scyllaridae Latreille, 1825

Infraorden Anomura H. Milne Edwards, 1803

Superfamilia Paguroidea Latreille, 1803

Fase de glaucotthes

- Familia Paguridae Latreille, 1803
- Superfamilia Galattheoidea Samouelle, 1819
- Familia Galatheidae
  - Galathea sp. Fabricius, 1793
- Familia Porcellanidae Haworth, 1825
- Superfamilia Hippoidea Latreille, 1825
- Familia Albuneidae Stimpson, 1858
- Infraorden Bachyura Latreille, 1803
  - fase de zoeas
  - sp Z,
  - fase de megalopas sp C,D,E,F,H y A.
- Sección Archeobrachyura Guinot, 1977
- Superfamilia Raninoidea De Hann, 1839
- Familia Raninidae De Hann, 1839
  - Ranilia sp. H. Milne Edwards, 1837
- Superfamilia Leucosioidea Samouelle, 1819
- Familia Calappidae De hann, 1833
  - Calappa sp. Weber, 1795
  - Subfamilia Orithynae
- Familia Leucosiidae Samouelle, 1819
- Sección Brachyrhyncha Borradaile, 1907
- Superfamilia Portunoidea Rafinesque, 1815
- Familia Portunidae Rafinesque, 1815
  - Callinectes sp. Stimpson, 1860
- Superfamilia Ocyphodoidea
- Familia Ocypodidae Rafinesque, 1815

#### DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

- Orden Stomatopoda
- Suborden Unipeltata
  - Tipo Alima
  - Tipo Erichthus



La identificación de estos organismos representó diversas dificultades debido a la escasa información obtenida referente a los estadios larvales, la separación; sin embargo, se basó en la distinción morfológica del tipo de desarrollo descrito por Giesbreht (1910 vide Gurney, 1942) denominadas como Antizoea y Pseudozoea aunque la diferencia entre estos desaparece en estadios posteriores. La Antizoea presenta el abdomen no segmentado o parcialmente segmentado y se desarrolla en una larva de tipo Erichthus. La Pseudozoea presenta una gran quela locomotora, el abdomen segmentado y armado de pleópodos funcionales, se desarrolla en ambos tipos de larvas, Erichthus y Alima.

Tipo Alima; incluye los organismos que presentan un caparazón amplio, el telson con 4 o más espinas entre las dos espinas laterales, la espina lateral posterior del caparazón armado de pequeñas espinas, los ojos generalmente elongados, pleópodos sin setas en el borde proximal del exópodo.

Tipo Erichthus; el telson presenta una espina entre las espinas laterales y terminales, las espinas laterales posteriores del caparazón son lisas, los ojos son cortos y los pleópodos con setas en el margen proximal.

Tipo *Erichthus*; esta forma de desarrollo larval se distribuyó principalmente en las estaciones situadas entre los meridianos  $95^{\circ}05'$  y  $93^{\circ}20'$  de Lat. O. con escasa dispersión hacia las costas de Tabasco y Campeche, donde sólo se encontró en las estaciones 36 y 45. La máxima densidad se obtuvo en las estaciones 19 y 20 con 871 y 117 ind/100 m<sup>3</sup> entre los paralelos  $18^{\circ}27.1'$  de Lat. N. y  $94^{\circ}07'$  de Lat. O. y entre los  $18^{\circ}18'$  de Lat. N. y  $94^{\circ}06'$  de Lat. O. respectivamente, (Fig. 2).

El porcentaje de estos organismos en el tipo *Erichthus* fué de 0.65% de un total de 106,116 individuos.

Tipo *Alima*; este tipo de desarrollo larval presentó una amplia distribución en el área de estudio. Se localizaron 2 áreas de alta densidad de individuos; la primera zona frente al Río Coatzacoalcos y comprendió las estaciones 12, 13, 14 y 18 con densidades de 68, 19, 26 y 35 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. En la segunda zona se ubicaron las estaciones 29, 30, 31, 38, 39 y 41 con densidades de 105, 363, 123, 204, 131 y 157 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente, (Fig. 3).

Las estaciones con las máximas densidades se encuentran en aguas someras a una profundidad promedio de 34.5 m.

El porcentaje de abundancia para esta forma de desarrollo larval fué de 1.29% de la colecta total.

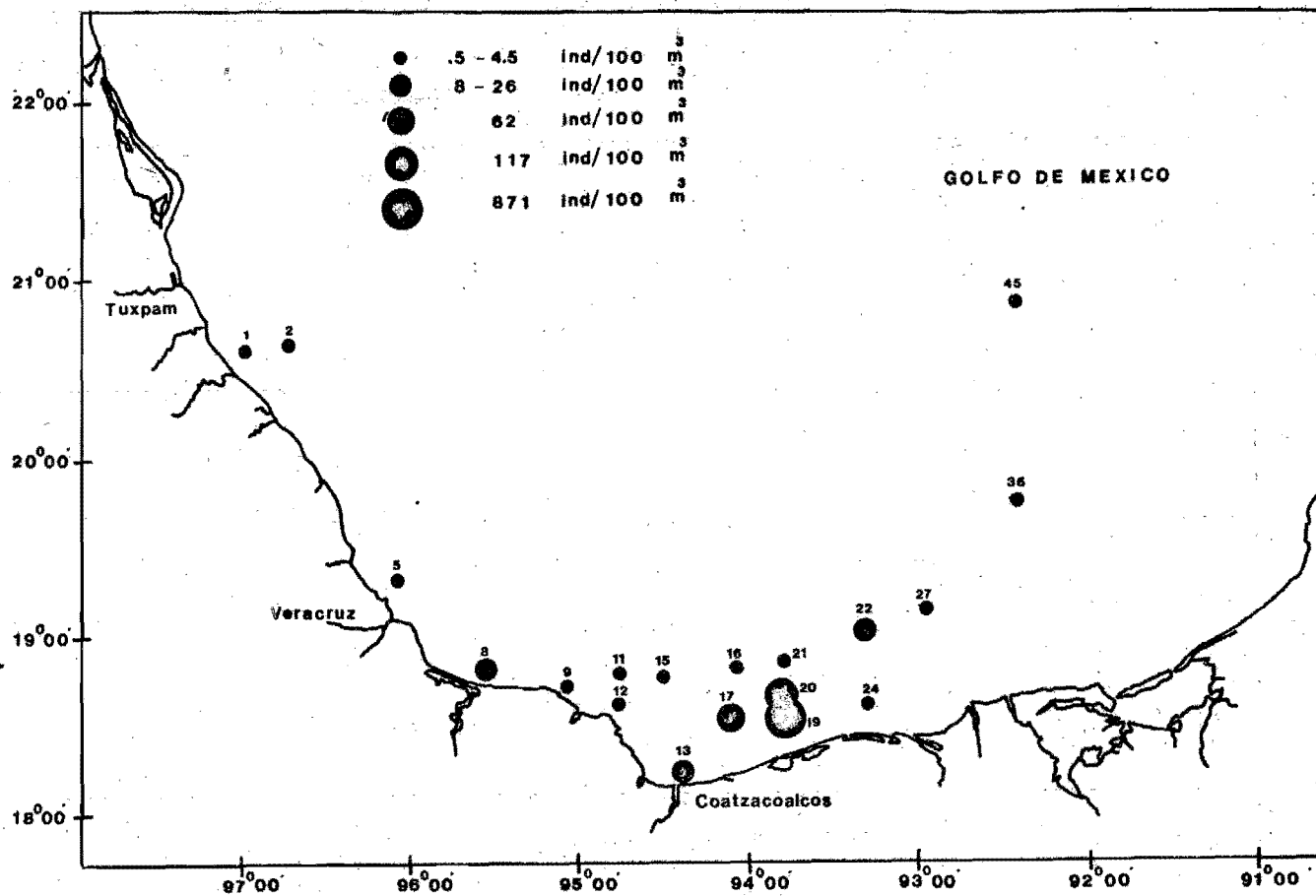


Fig. 2. Distribución y Abundancia de Orden Stomatópoda en la fase de desarrollo Erichthus

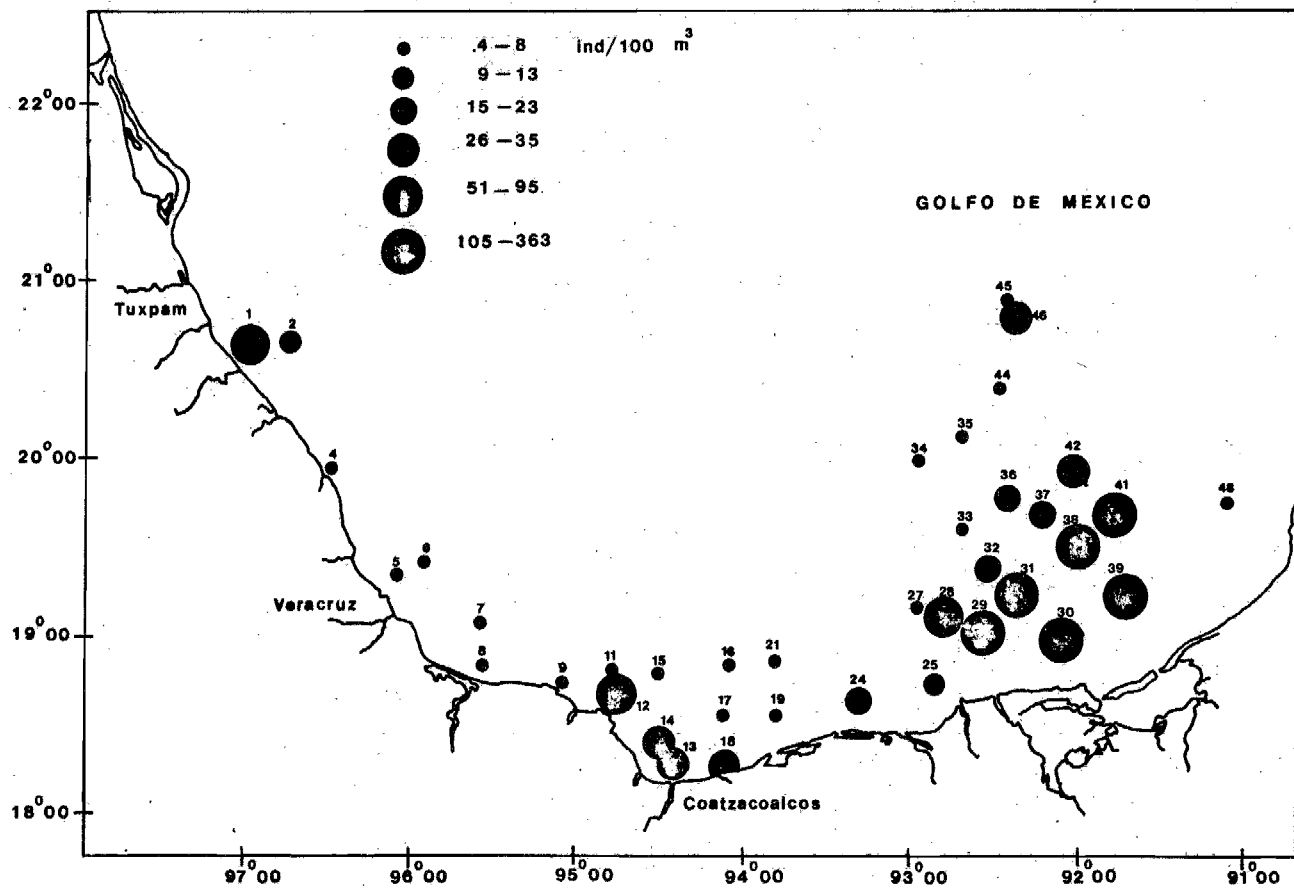


Fig. 3. Distribución y Abundancia de Orden Stomatópoda en la fase de desarrollo alima

Orden Decápoda

Familia Penaeidae

Penaeus setiferus

La distribución y abundancia de esta especie se acentúa a partir de la Laguna de Machona, Tabasco, hasta la boca del Carmen, Laguna de Términos, entre las latitudes 18°50' y 19°15' de Lat. N. y los meridianos 92°20' y 93°55' de Lat. O. (Fig. 4). La mayor densidad de esta especie se presentó en la estación 29 con densidad de 69 ind/100 m<sup>3</sup>, el porcentaje de la colecta total fué de 0.13%. Los organismos capturados se presentan en estadíos de postlarvas.

Pérez-Farfante (1969), señala que P. setiferus se extiende a lo largo de la costa Norte del golfo y la costa Noreste mexicana, con un centro de abundancia en Louisiana y continua ininterrumpidamente hacia el sur alrededor del Golfo de Campeche hacia las vecindades de Ciudad del Carmen con otro centro de abundancia en el Noreste de Tabasco y las aguas adyacentes de Campeche. Al respecto, Soto y Gracia (en preparación) señalan una concentración alta de organismos adultos de P. setiferus frente a la Laguna de Términos cuya área puede representar una zona de desove para esta especie.

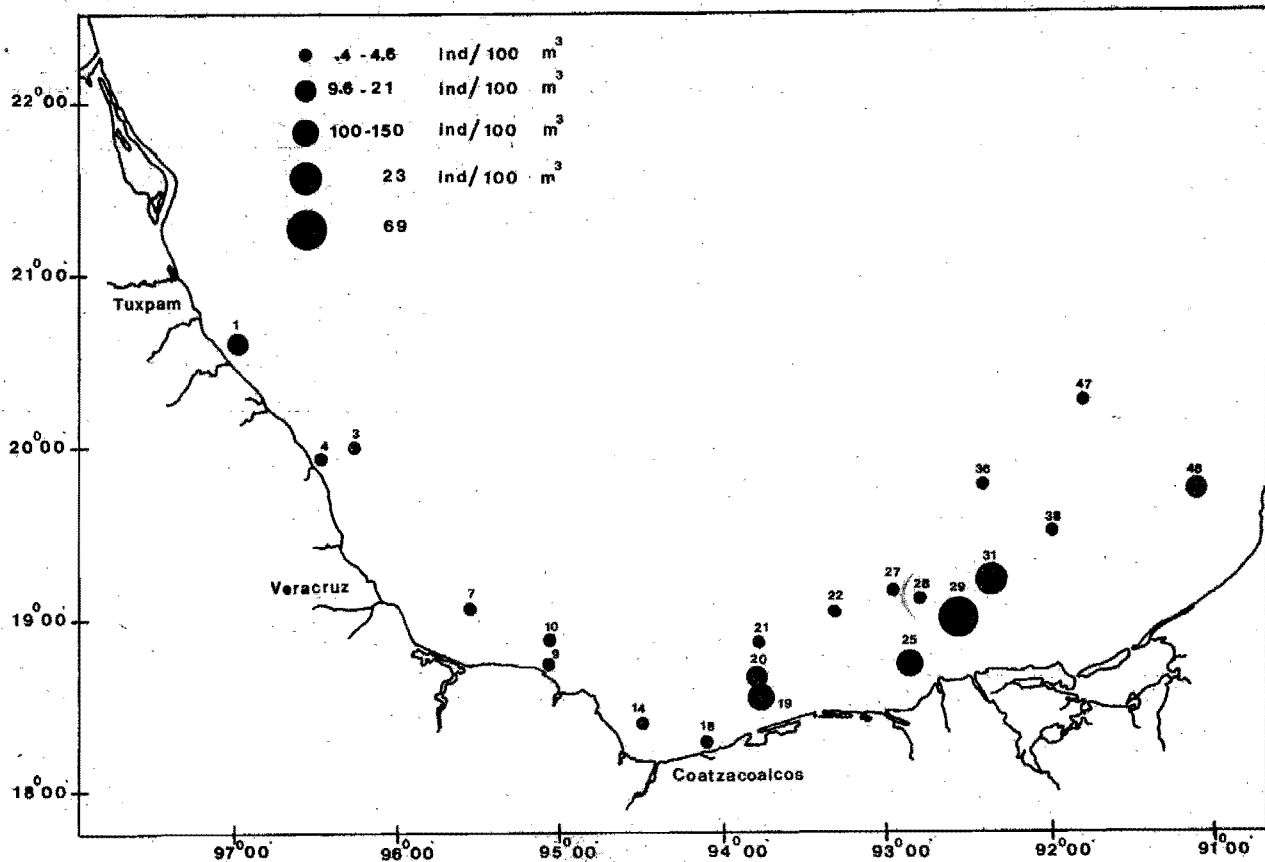


Fig. 4. Distribución y Abundancia de la especie Penaeus setiferus

Lindner y Anderson (1956), establecen que probablemente el desove se inicia a finales de Marzo o principio de Abril y puede extenderse hasta Noviembre. Gracia y Soto (en preparación) a partir de análisis del reclutamiento de postlarvas y juveniles a la Laguna de Términos sugieren que la reproducción es continua durante todo el año, con máximos de actividad en primavera, verano y otoño.

#### Penaeus duorarum

Esta especie se colectó en la estación 29 representada por sólo un individuo, en estado de postlarva, entre los paralelos 18°53.8' de Lat. N. y 92°29' de Long. O.

El rango de distribución de P. duorarum se extiende a partir de la parte baja de la Bahía de Chesapeake hacia Florida y Golfo de México. (Pérez-Farfante, 1969).

Soto y Gracia (en preparación) localizan las mayores concentraciones de P. duorarum en la provincia carbonatada, desde la parte media de la Isla del Carmen hacia la Península de Yucatán.

P. duorarum, se encuentra preferencialmente en fondo firme (lodo, arcilla con arena, coral conteniendo mezcla de

conchas de moluscos) (Springer and Bullis, 1954; Hidebrand, 1954 y 1955; Gunter, 1956).

La reproducción de esta especie se presenta a lo largo del año, pero los máximos se encuentran después de Junio Noviembre, hecho que podría estar relacionado a la escasa captura de estas larvas en el área de estudio.

#### Parapenaeus longirostris

La distribución de esta especie se limitó a las estaciones 6, 10, 35 y 43 con una profundidad promedio de 534 m. La máxima densidad estuvo presente en las estaciones 6 y 10 con 0.95 y 0.74 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente.

La especie se caracteriza por un rostro que se extiende más allá de los ojos, armado de dientes dorsalmente, presenta una prominente espina en el tercer segmento abdominal seguidas por dos cortas espinas en el margen dorsal del 4° y 5° segmento, presenta espinsas en los 5 esternitos abdominales. Los organismos colectados se encuentran en estadio de postlarva.

Esta especie es de gran importancia comercial en las costas mediterráneas de España, Francia e Italia. En el Golfo de México no alcanza un valor comercial debido a su baja abundancia.



considerar que estas eran redondas. Se obtuvo el tamaño de 20 inclusiones tipo sulfuro de cada muestra y se aplicó un método estadístico de distribución normal para saber el tamaño promedio de las inclusiones en cada muestra. El muestreo estadístico de tamaño de partícula de la sección transversal del acero convencional, tomado como referencia (R), se da en la tabla I. En esta tabla se convierte la distribución de frecuencia a un porcentaje de frecuencia acumulado de distribución. El porcentaje acumulado de frecuencia es graficado contra el diámetro de partícula en ( $\mu\text{m}$ ) en un papel aritmético de probabilidad. El tamaño promedio es el valor del diámetro de partícula correspondiente al porcentaje de frecuencia acumulado de 50% figura (6). Este método se aplicó también para las muestras de los aceros no convencionales conteniendo inclusiones de (Mn,Ca)S y de CaS.

Para determinar cualitativamente la composición química de las inclusiones tipo sulfuro, se analizaron un promedio de 15-20 inclusiones con ayuda del microscopio electrónico de barrido y microsonda (JEOL 35-CF), tanto para las muestras del acero convencional como para las muestras de los lingotes del acero no convencional. Este análisis se realizó primero por medio del procesador de energía dispersiva (EDX) de la microsonda, que nos permite identificar cualitativamente la composición química de las inclusiones. Después de tener identificado el tipo de inclusiones de sulfuro presente

entre los 300 y 700 m de profundidad; durante la noche esta especie se remonta hasta los 50 m a la superficie.

Familia Solenoceridae

Solenocera sp.

Este género se colectó preferencialmente sobre la isobata de los 200 m a lo largo del área de estudio, la máxima densidad alcanzada se presentó en la estación 46 con 148 ind/100 m<sup>3</sup>, entre los paralelos 20°47' de Lat. N. y 92°23.3' de Lat. O. (Fig. 5).

Soto (1980), registra 3 especies de Solenocera en el Golfo de México; no obstante, sólo 2 especies, S. atlantidis, S. vioscai se encuentran confinadas a aguas someras; los organismos colectados se presentan a una profundidad promedio de 127 m.

Soto, Gracia y Botello (1981) señalan la presencia de S. vioscai en la parte externa de la plataforma continental de la Sonda de Campeche. Esta especie es la más común en el área y podría corresponder a la especie colectada.

Los organismos colectados se presentan en estadios de mysis. Estos se identifican fácilmente por la naturaleza

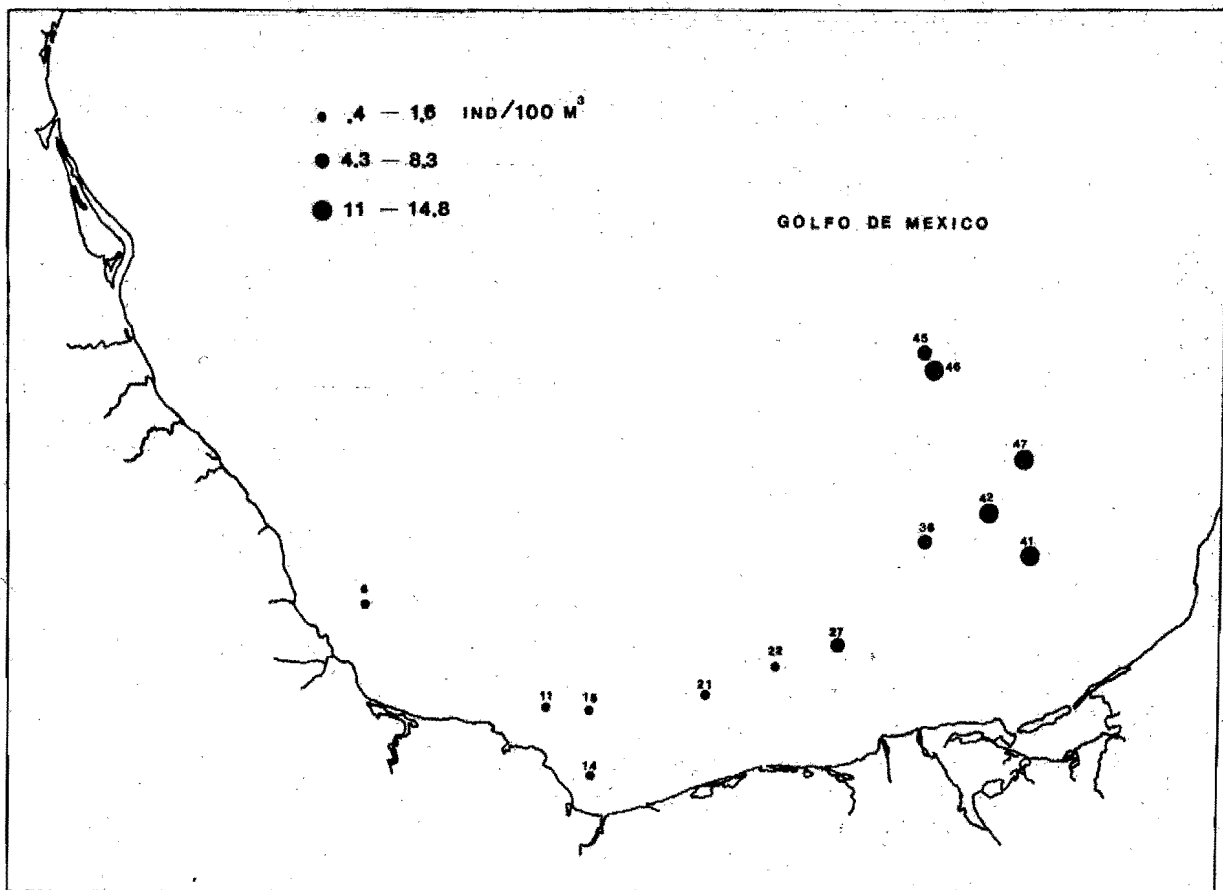


Fig. 5. Distribución y Abundancia del género Solenocera.

de las espinas que cubren todo el cuerpo, el rostro es largo y el caparazón armado de largas espinas.

Familia Sicyoniidae

Sicyonia sp.

La distribución de este género fué amplia, se colectó desde Tuxpan hasta la zona de plataformas petroleras en la Bahía de Campeche. La máxima densidad se encontró en la estación 38 con 146 ind/100 m<sup>3</sup>, entre los paralelos 19°28.3 de Lat. N. y 9°58.1' de Long. O. seguidas de las estaciones 5, 31 y 41 con 56, 62 y 39 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente; la profundidad promedio de estas estaciones es de 41.2 m (Fig. 6).

Las especies Sicyonia burkenroadi, S. stimpsoni; S. typica; S. brevirostris y S. dorsalis, se encuentran presentes dentro del Golfo de México; sin embargo, S. brevirostris y S. dorsalis, son las más abundantes en el Banco de Campeche. (Soto y Gracia en preparación). La dificultad de llegar a nivel de especie se debió a la limitada información bibliográfica que existe para su identificación.

Los organismos colectados se presentan en estadios de mysis y postlarva, ésta última en menor proporción.

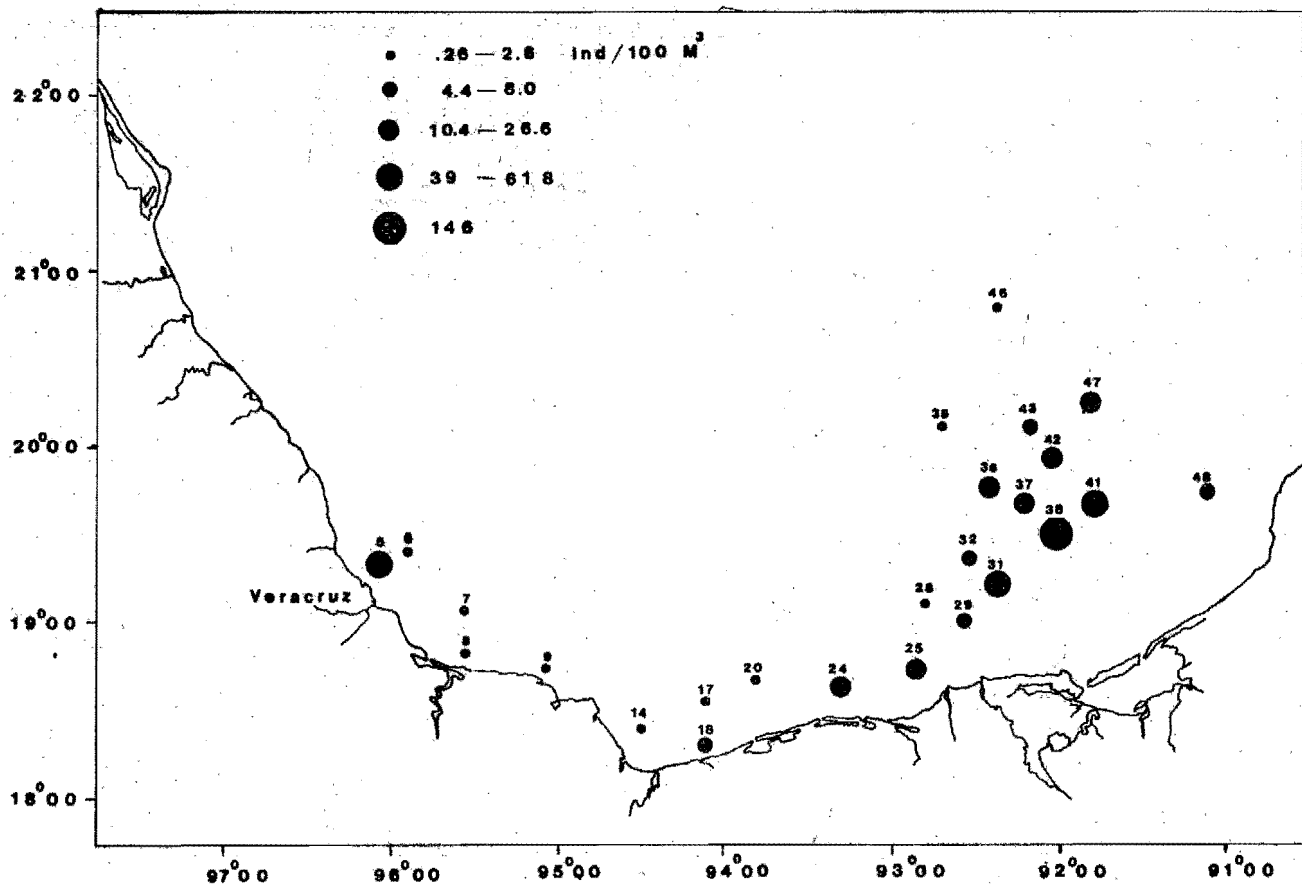


Fig. 6. Distribución y Abundancia del género Sicyonia

La especie se caracteriza por la presencia de larvas de aspecto robusto, con un rostro corto, la ausencia de espinas dorsales en los segmentos abdominales y la presencia de espinas ventrales en los 5 esternitos abdominales.

Esta especie representó el 0.44% de la colecta total.

#### Familia Sergestidae

##### Sergestes sp.

Este género presentó una amplia distribución, desde Tuxpan hasta la Boca del Carmen, Laguna de Términos y se encontró principalmente en las estaciones costeras. La mayor densidad se obtuvo en la estación 24 y 30 con 110 y 172 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente (Fig. 7). Los organismos colectados se presentan en estadíos de mastigopus.

##### Sergestes splendens

Esta especie se colectó en las estaciones 43 y 44 en profundidades mayores de 2,000 m, con densidades de 0.7 y 3.4 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente (Fig. 7). Los organismos colectados alcanzan una longitud total de 29 mm y se encuentran en estado juvenil.

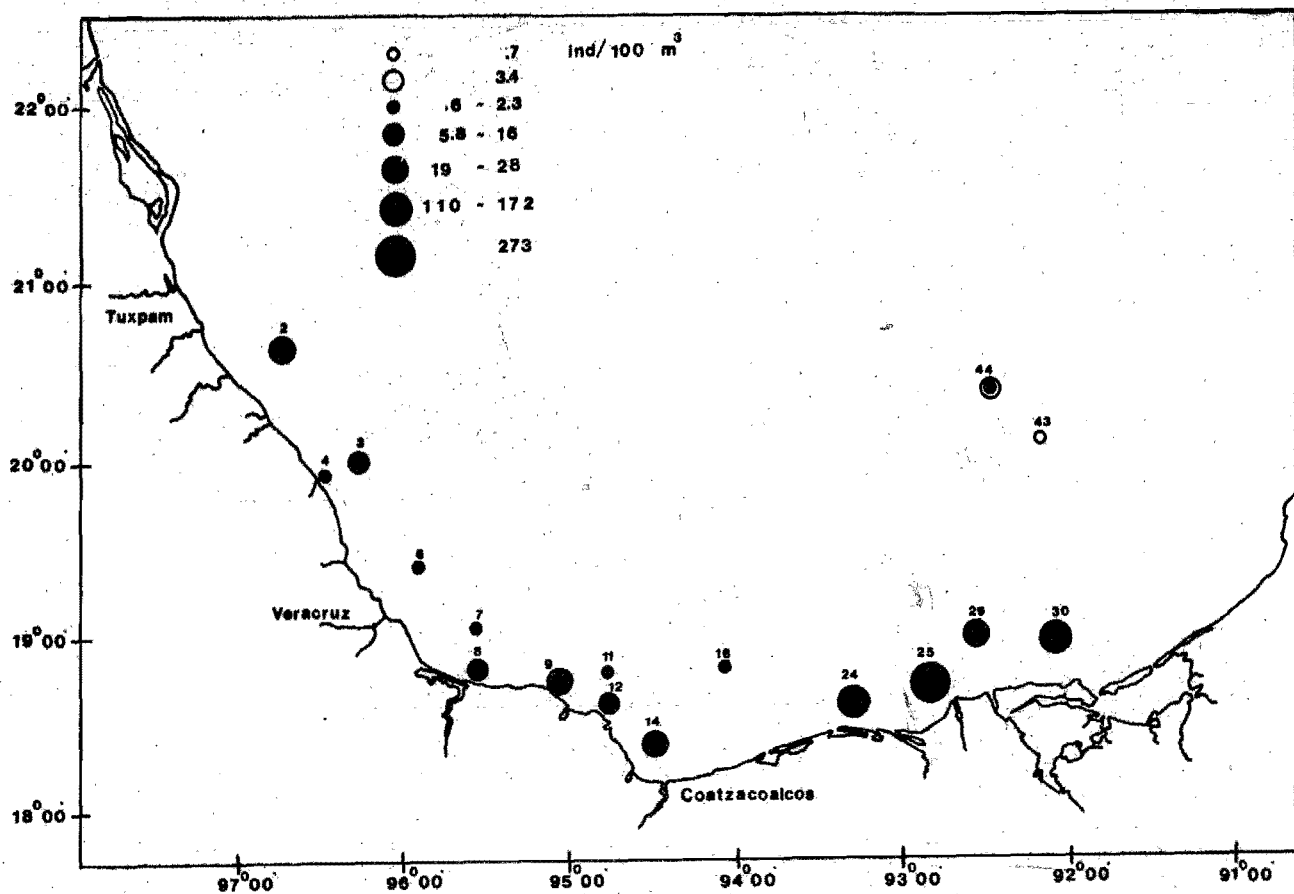


Fig. Distribución y Abundancia de Sergestes sp. y S. splendens.

Lagardere (1978), describe a los adultos pelágicos de esta especie con una longitud total de 37 a 39 mm, las cuales se localizan en profundidades superiores a los 800 m, emigran durante la noche hacia la superficie y se concentran entre los 50 y 250 m.

#### Lucifer faxoni

Esta especie estuvo representada en casi todas las estaciones, excepto la estación 10; su distribución fué tanto oceánica como nerítica. La máxima densidad se obtuvo en la estación 19 con 11,614 ind/100 m<sup>3</sup> entre los paralelos 18°26.8' de Lat. N. y 93°43.4' de Long. O. (Fig. 8). Por otro lado la biomasa zooplanctónica en peso húmedo para la estación 19 fué la mayor alcanzada con un valor de 52.319 gr/100 m<sup>3</sup>. (Tabla 2).

L. faxoni constituyó el 43% de la captura total. Los organismos colectados se presentan en estadio de juveniles y adultos su abundancia se incrementa en este orden.

Los máximos valores de densidad generalmente estuvieron asociadas a las estaciones de aguas someras, como en la 19 con 30.6 m de profundidad. Las estaciones 31 y 13 alcanzan densidades de 5,788 y 4,944 ind/100 m<sup>3</sup>, con profundidades de 37 y 27 m, respectivamente.



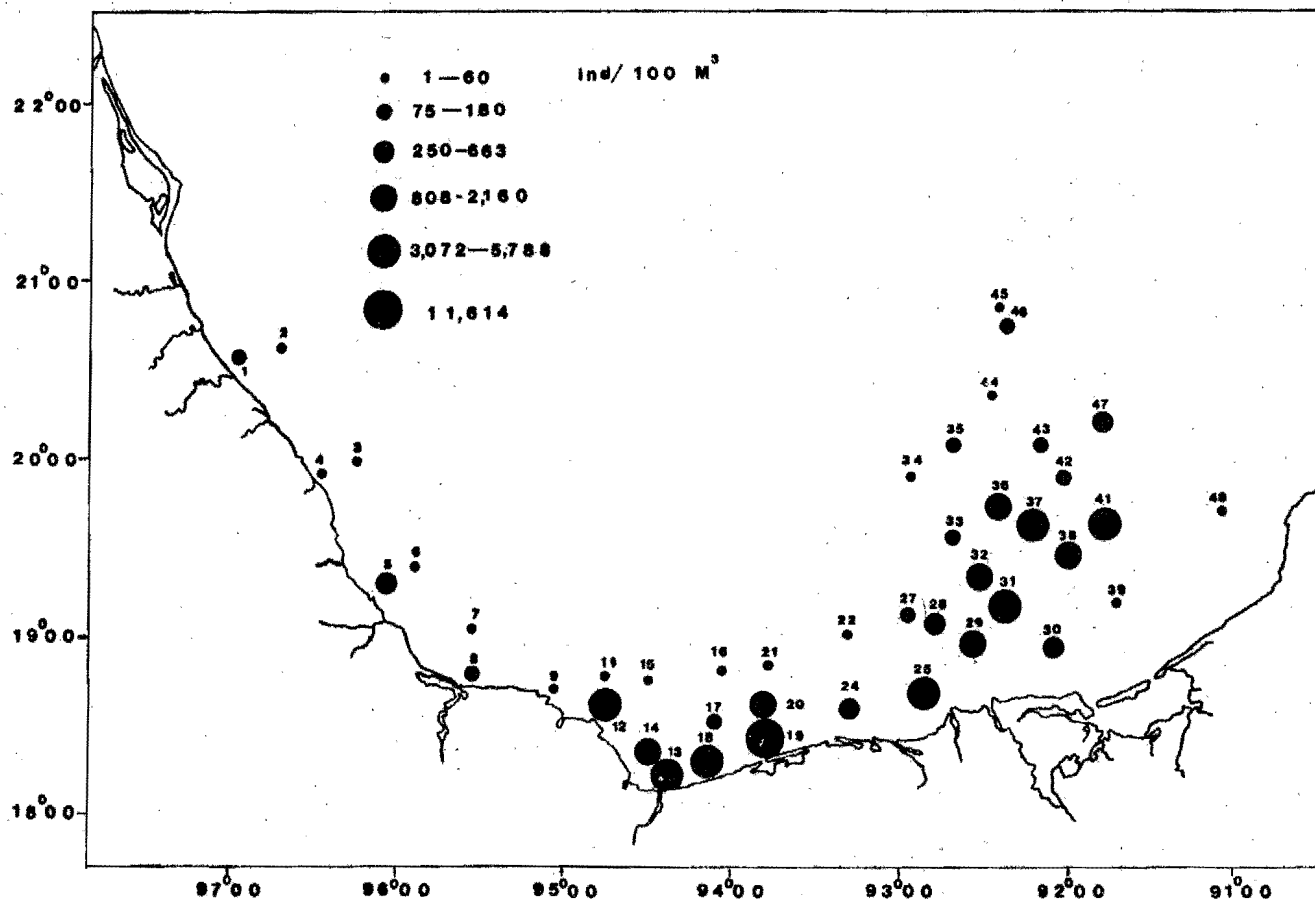


Fig. 8. Distribución y Abundancia de la especie Lucifer faxoni

Omorí, (1977) señala que esta especie juega un papel importante en la cadena alimenticia de aguas cálidas neríticas además de Lagunas Costeras y Manglares. L. faxoni se extiende sobre una vasta área en las regiones tropical y subtropicales, representando a menudo un componente mayor en la dieta de peces y camarones grandes.

L. faxoni tiene una distribución cosmopolita. Williams (1965), señala que esta especie se extiende desde Nova Scotia a lo largo de la costa de E.U. hasta Louisiana, a través de la región Oeste de la India a lo largo de la costa de América del Sur hasta Río de Janeiro, Brazil; Bermuda y el Atlántico medio (Lat. 42°50'26" N. Long. 41°48' O. Lat. 41°39'34" N. Long. 39°21' O. y Lat. 4°30' N. Long. 28°20' O.) Mar Rojo; Archipiélago de Malaya; Islas Marshall; Islas Hawaianas e Islas Fanning.

Infraorden Stenopodidae

Familia Stenopodidae

Stenopus sp.

Se presentó este organismo en 7 estaciones, donde la máxima densidad alcanzada estuvo representada en las estaciones 47, 20 y 14 con 2.3, 1.9 y 1.6 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. La distribución de la especie fué espaciada en el

área de estudio (Fig. 9). Los organismos colectados se presentan en estadios de postlarvas.

Infraorden Caridea

sp 3.

Esta especie sólo se logró identificar hasta el taxón de Infraorden. Su distribución se limitó a las estaciones 14, 16 y 21 con densidades de 3.3, 0.2 y 1.9 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente (Fig. 9).

Los organismos colectados se presentan en estado de mysis y postlarvas.

Familia Oplophoridae

Acanthephyra sp.

Systemellapsis sp.

La distribución de estos géneros se limitan a 3 estaciones el género Acanthephyra se presenta en la estación 6 y 21 con densidad de 0.7 y 0.5 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente.

Systemellapsis sp. se colectó en la estación 44 con 2 individuos en la muestra total. La presencia de estos organismos se restringió a estaciones oceánicas.

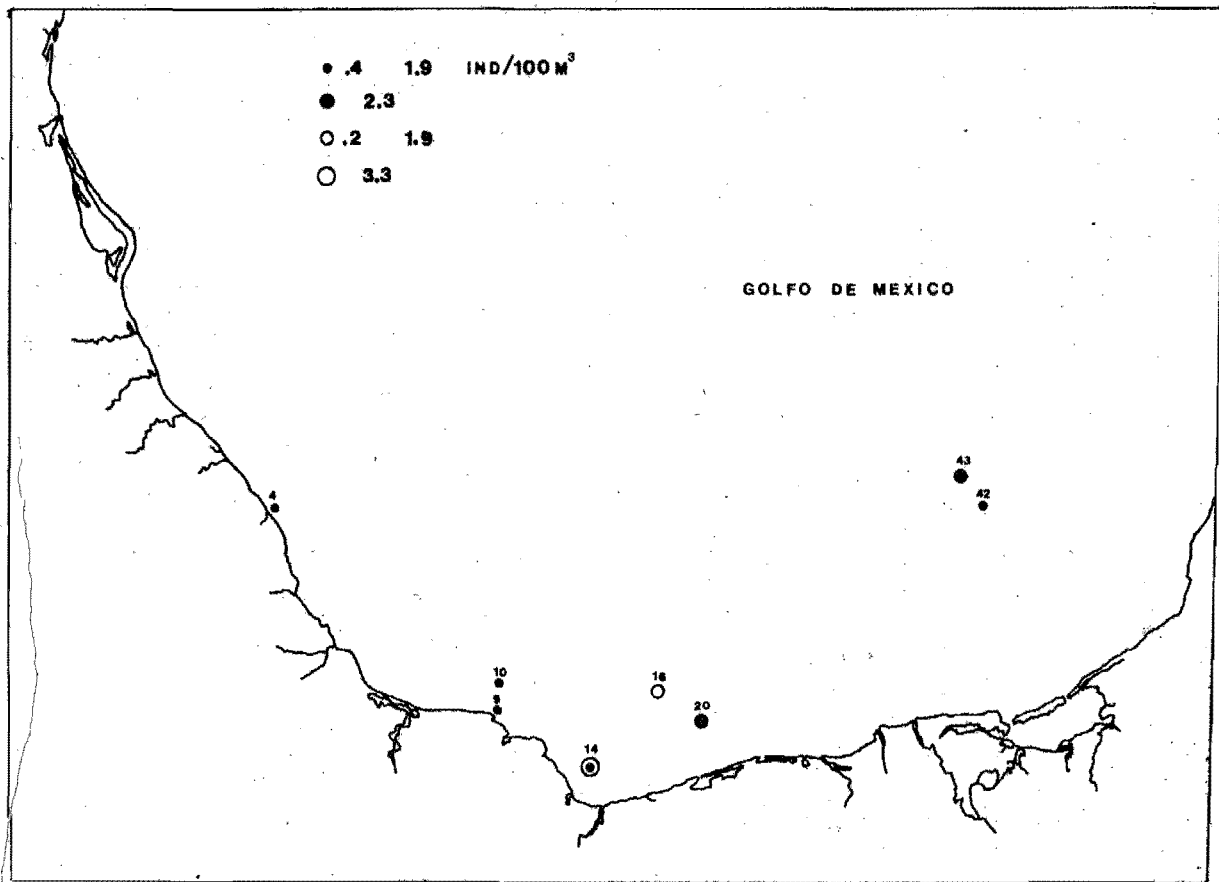


Fig. 9. Distribución y Abundancia del género *Stenopus* (○) y la sp 3 (caridea)●

Los organismos colectados presentan formas de desarrollo juveniles.

Familia Pasiphaeidae

Leptochela sp.

La distribución de este género se limitó a 7 estaciones donde los valores más altos de densidad se obtuvieron en las estaciones 12 y 14 con 19 y 8 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. Los organismos colectados se encuentran en estadio de mysis y postlarvas.

En el estado de mysis, el rostro es largo y delgado, en la somita abdominal cinco presenta un par de espinas laterales, el telson tiene una forma más o menos ovalada, los pereiópodos 1 y 2 se encuentran fuertemente quelados.

Familia Palaemonidae

Palaemon sp.

Este género presentó una distribución y abundancia baja. Se colectó en las estaciones 6 y 15 con densidades de 0.4 ind/100 m<sup>3</sup>. Los organismos colectados se presentan en estadios de mysis.

Subfamilia Pontoniinae

sp 2

La distribución de la especie se concentró frente a las costas de Veracruz, además de las estaciones 28, 32 y 36 situadas hacia las costas de Campeche (Fig. 10).

Las máximas densidades se obtuvieron en las estaciones 8, 9 y 13 con 42, 55 y 38 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. Los organismos recolectados se presentaron en estadíos de mysis.

La identificación de estos organismos no logró ser más específica; sin embargo, sus características principales que se ilustran en la Fig. 11 consisten en: un rostro corto con una espina en la base, el caparazón sin espinas dorsales, se presenta una pequeña espina supraorbital; la somita 5 con un par de espinas laterales, el 4° y 5° pereópodo extremadamente largo, este último más corto que el primero.

Los representantes de esta Subfamilia habitan generalmente en aguas someras con vegetación sumergida, fondos rocosos y esponjas. Según Williams, (1965) los registros de esta subfamilia en aguas profundas desde el Océano Índico hasta el Golfo de México no son enteramente confiables.

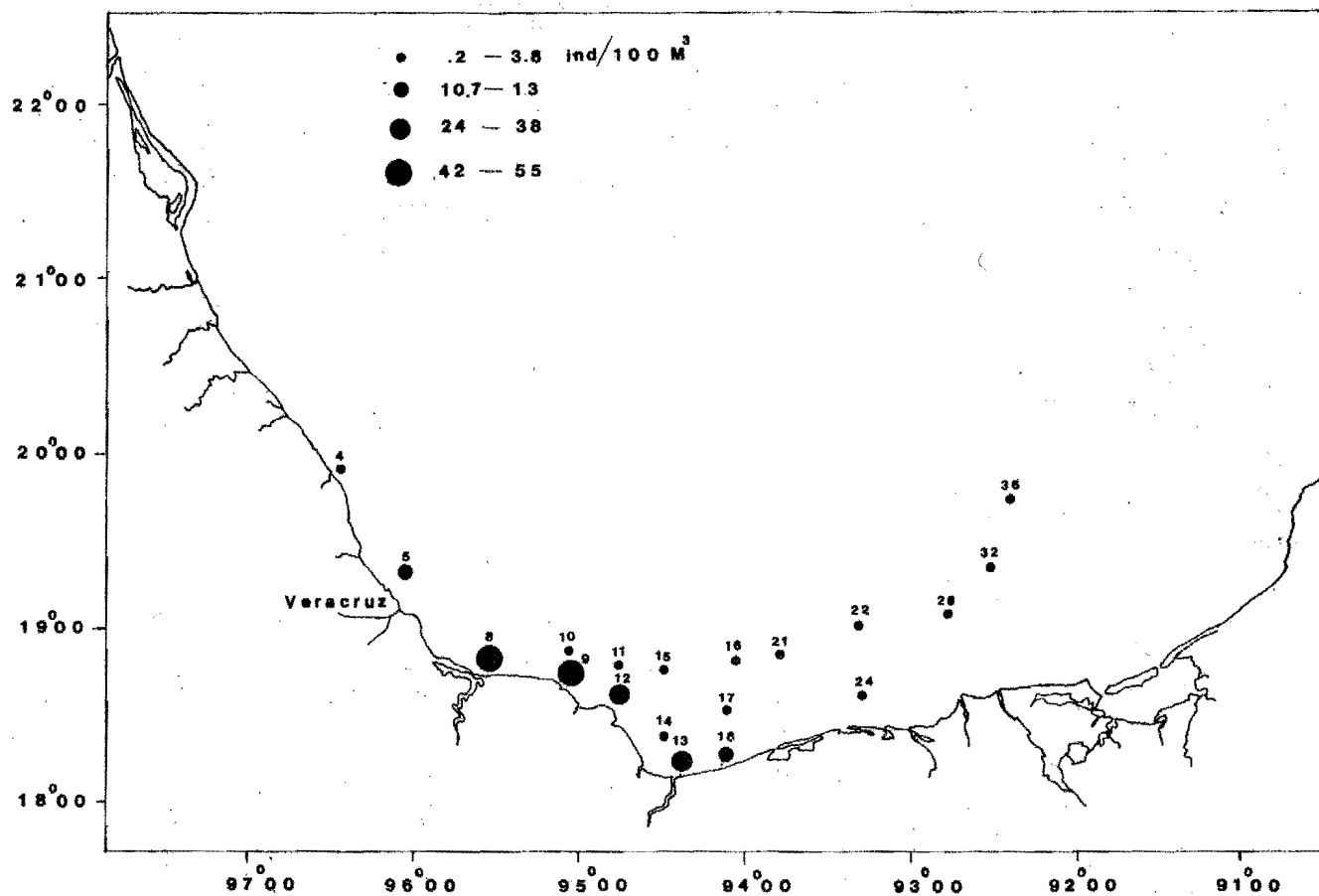


Fig. 10. Distribución y Abundancia de la sp 2 (Subfamilia Pontoniinae)

En este estudio los organismos de la subfamilia Pontoniinae se distribuye tanto en aguas someras como oceánicas.

Familia Alpheidae

sp A.

Esta especie fué la única colectada dentro de esta familia; no se logró identificar a un taxón menor; sin embargo, la especie se esquematiza en la Fig. 12.

La especie se caracteriza por un rostro corto y amplio en su base sin espinas dorsales, segmentos abdominales sin espinas, el 5° pereiópodo es más largo que el resto y se dirige hacia adelante.

El principal centro de distribución de la especie se presentó en la zona de las plataformas, frente a la Laguna de Términos, Campeche. (Fig. 13). Las máximas densidades se registraron en las estaciones 30, 38 y 41 con 410, 311 y 340 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. Los organismos de esta especie se encuentra en estadio de mysis y postlarva y representa el 1.14% de la captura total.



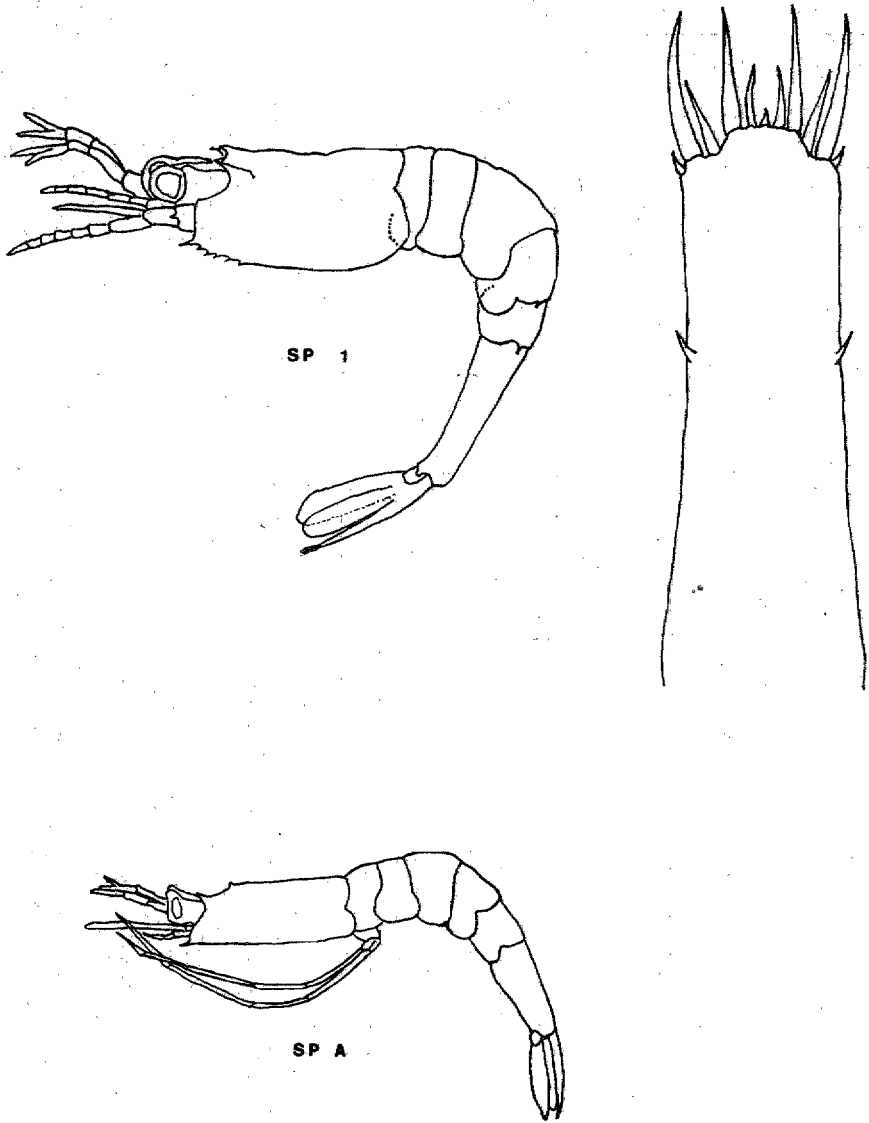


Fig. 12. Características morfológicas en estado de postlarva de la sp 1 (Fam. Procesiidae) ( ) y la sp A ( ) (Fam. Alpheidae)

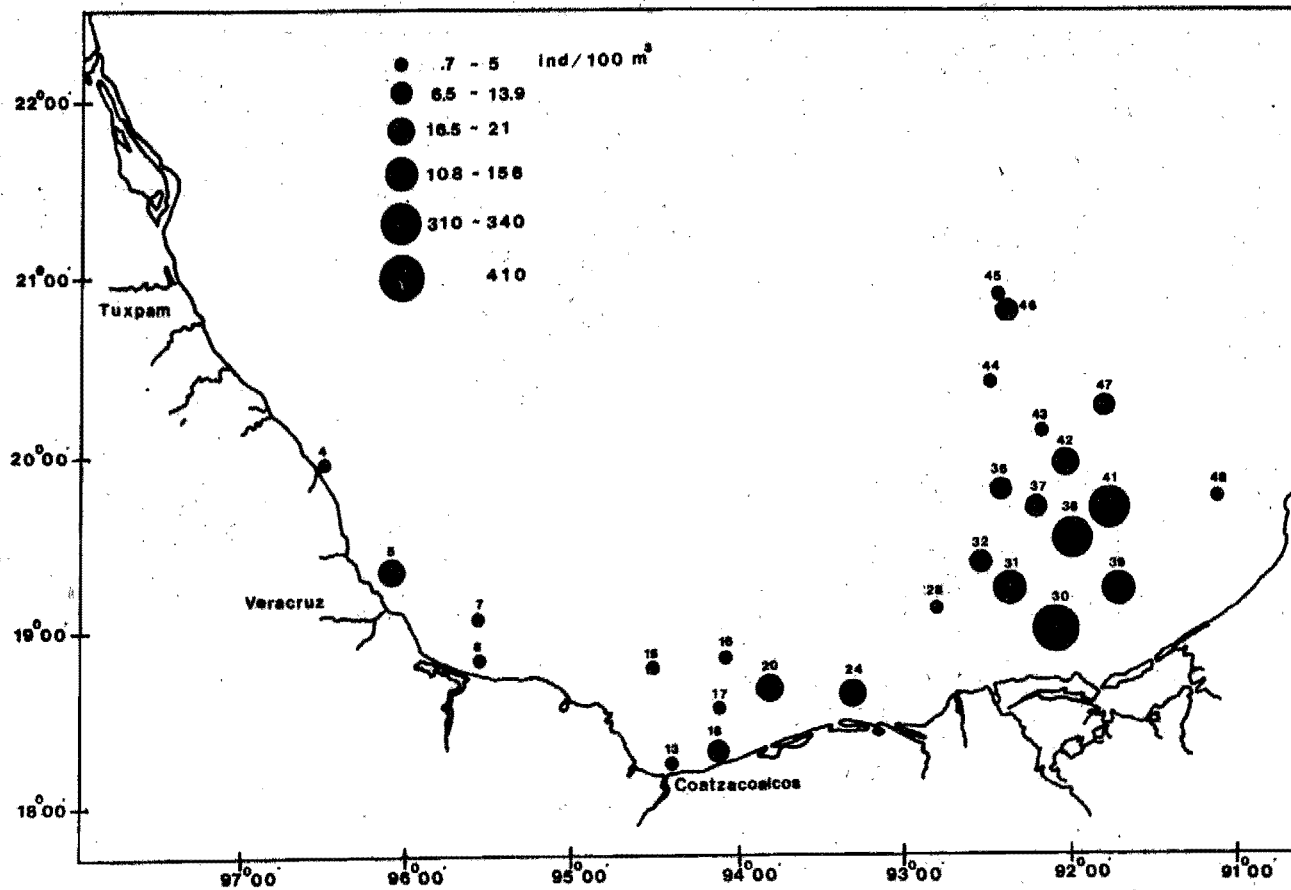


Fig. 13. Distribución y Abundancia de la sp A (Familia Alpheidae)

Familia Hippolitydae

Lysmata sp

La distribución de los organismos de este género fué limitada, las máximas densidades se registraron en las estaciones 31 y 14 con 7.7 y 6.6 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente.

La característica de este género es la presencia de unos ojos elongados que van más allá de las antenas. Los organismos recolectados se presentan en estadios de mysis y postlarvas.

Hippolyte sp

La distribución de este género se restringió a las estaciones 45 y 47 con una densidad baja de 1.2 y 7 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente.

Los organismos capturados se encuentran en estadio de postlarvas.

Familia Processidae

sp 1

La sp 1 presentó dos áreas de distribución concentradas frente a las costas de Veracruz, entre los meridianos

95°05' y 93°15' de Lat. O. y la segunda área frente a la Laguna de Términos sobre la zona de plataformas entre los meridianos 92°30' y 91°30' de Lat. O. (Fig. 14).

Las concentraciones más altas de organismos se detectaron en la estación 18 con 99 ind/100 m<sup>3</sup> y en la estación 39 con 141 ind/100 m<sup>3</sup>. La especie estuvo representada por estadios de mysis y postlarva, con un porcentaje del 0,46% de la captura total.

En la Fig. 12 se presenta la especie, que se caracteriza por un rostro muy pequeño, el margen anterior del caparazón es dentado, espinas supraorbitales y branquiostegal presentes; ésta última muy grande. Las somitas abdominales 4 y 5 presentan un par de espinas dorsales.

sp 4.

La distribución de esta especie se limitó a la esta-ción 14 con una densidad de 1.6 ind/100 m<sup>3</sup>, el organismo colectado se encuentra en estado de postlarva.

Este organismo es muy similar a la descrita anteriormente lo cual sugiere que podría tratarse de un estadio más avanzados; es necesario considerar con detalle a estos dos organismos (sp 1 y sp4) ya que podrían ser la misma especie.

En la Fig. 15 se esquematiza a este individuo.

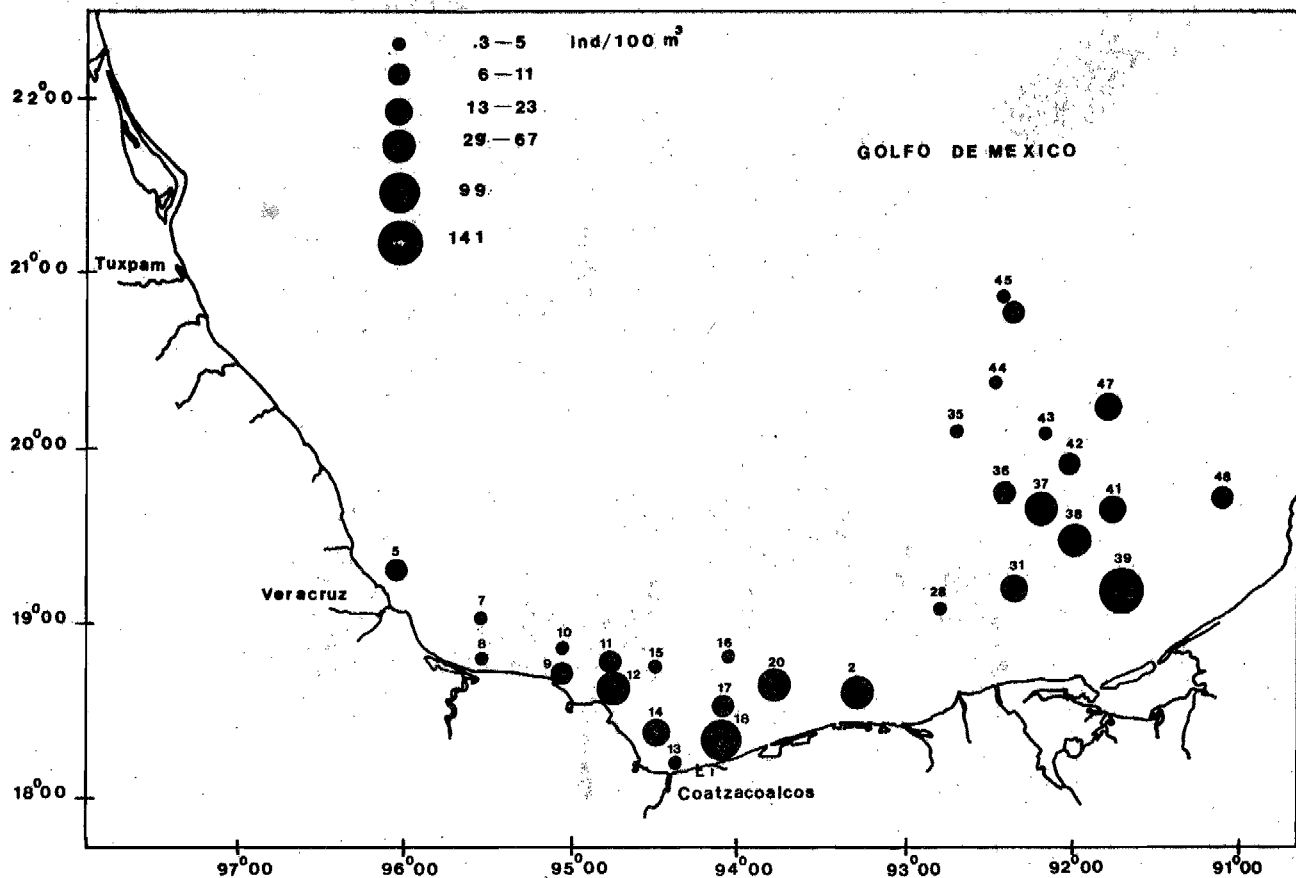


Fig. 14. Distribución y Abundancia de la sp 1 (Familia Processidae)

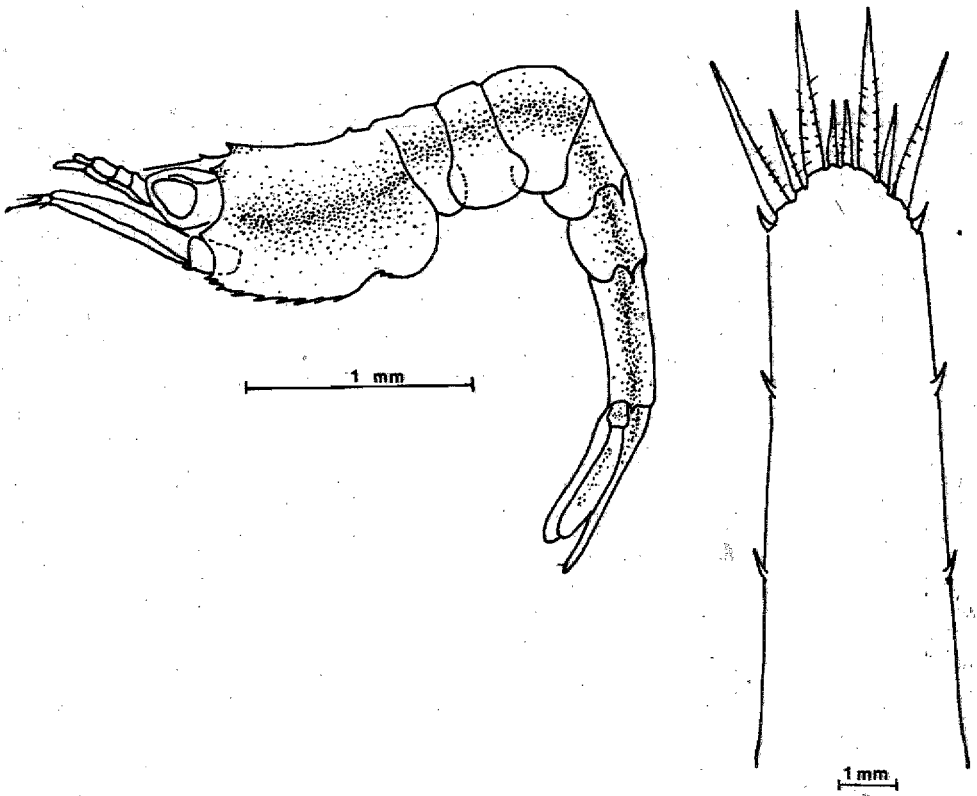


Fig. 15. Características morfológicas en estado de postlarva  
sp 4 (Familia Processidae)

Infraorden Thalassinidae

Familia Axiidae

La distribución de esta familia se restringió a las estaciones 7 y 8 con densidades de 7 y 150 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente, ubicadas frente a la Laguna de Alvarado, Veracruz. Los organismos colectados se presentaron en estadios de mysis.

Boschi (1981), menciona que existe poca información disponible sobre las larvas de estos crustáceos y que constituyen un grupo sumamente heterogéneo.

Familia Callianassidae

Callianassa sp.

Este género presentó una amplia distribución en el área de estudio con concentraciones altas de densidad, entre los meridianos 94°41.8' y 93°43.2' de Lat. O. donde las estaciones 19, 20 y 18 correspondieron a las máximas densidades con 3.436, 846 y 865 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente (Fig. 16).

Esta especie representó un porcentaje del 3.35% de la captura total y fué la tercera especie en abundancia. Se presentó en estadios de mysis. Generalmente los adul--

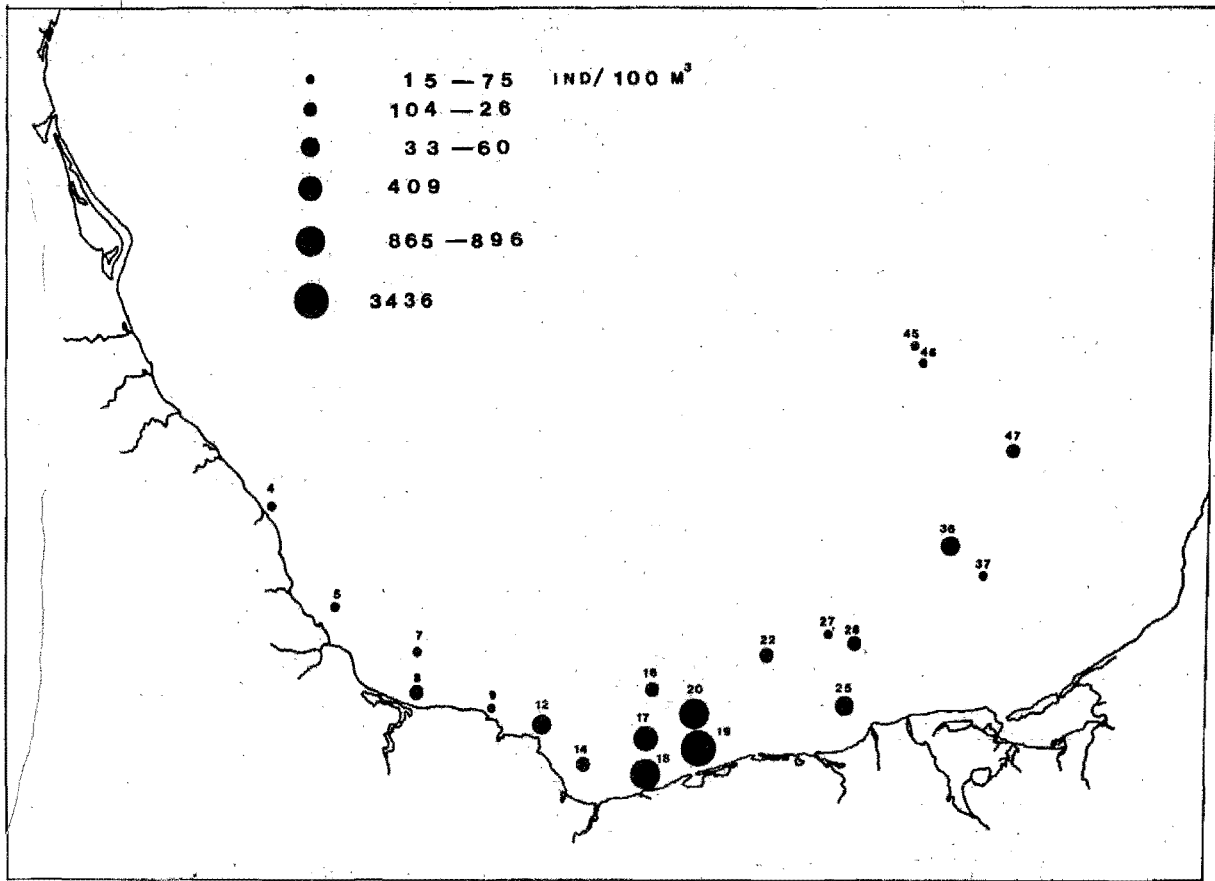


Fig. 16. Distribución y Abundancia del género Callianassa



tos de este género se encuentran enterrados en sustratos arenosos y lodosos, en aguas someras. Se le ha registrado también en aguas oceánicas (Williams, 1965).

Callichirus sp.

La captura de esta especie se efectuó en la estación 9 con una densidad de 6.5 ind/100 m<sup>3</sup>, localizada entre los paralelos 18°43.4' de Lat. N. y 95°04.7' de Lat. O.

Familia Upogebiidae

Esta familia se restringió a la estación 6 con una baja densidad de 0.7 ind/100 m<sup>3</sup>, los organismos colectados se presentan en estadios de mysis.

Infraorden Palinura

Familia Scyllaridae

La distribución de estos organismos fué muy limitada y con una densidad pequeña de 0.9, 1.6 y 1.6 ind/100 m<sup>3</sup>, correspondiente a las estaciones 8, 15 y 17, respectivamente. (Fig. 17). Los organismos recolectados se encuentran en estadio de phyllosoma. Las características de esta especie son: el cuerpo dorsoventralmente aplanado, los ojos elongados, y los pereiópodos extremadamente largos.

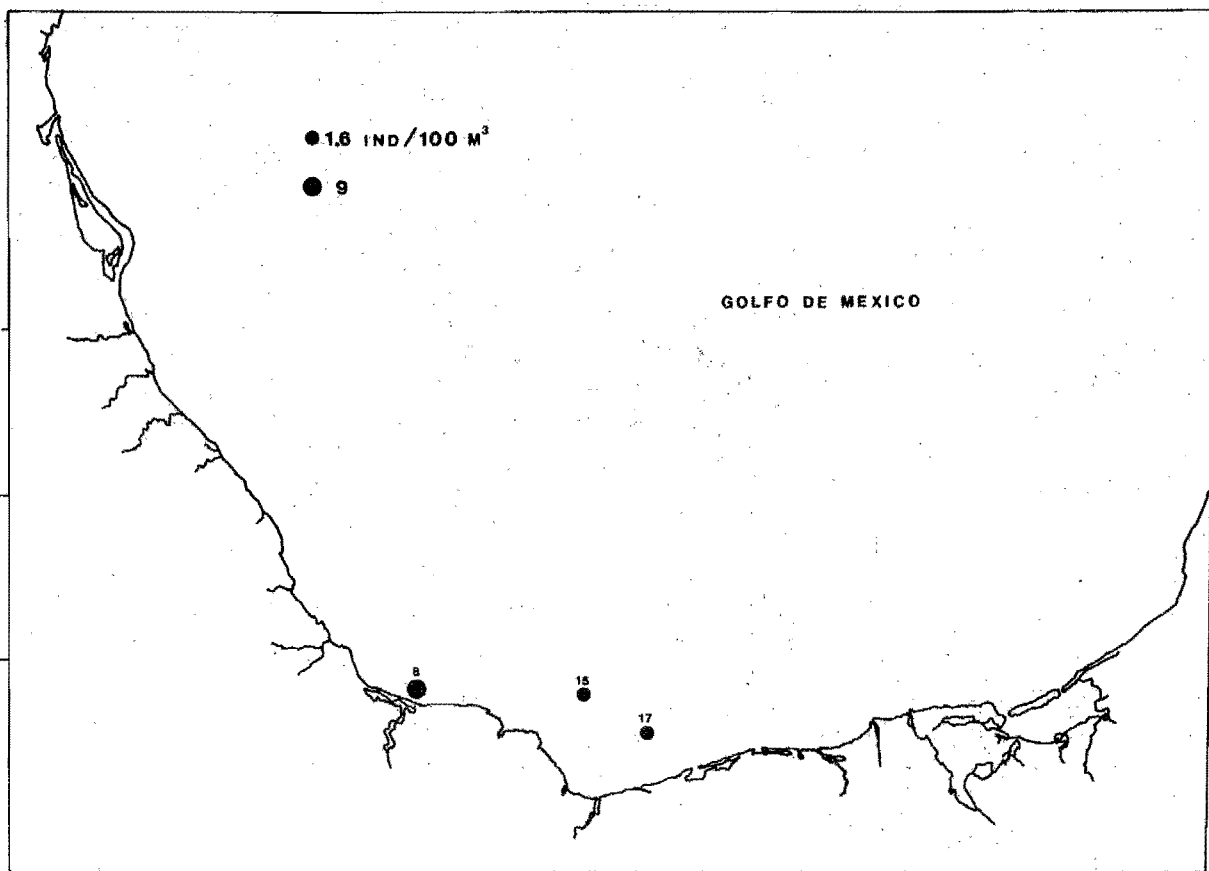


Fig. 17. Distribución y Abundancia de la Familia Scyllanidae

Los organismos adultos de esta familia son de hábitos bentónicos y se presentan en diferentes sustratos (arena, lodo, o rocas) aunque algunas prefieren áreas coralinas.

Infraorden Anomura

Superfamilia Paguroidea

edo. de Glaucoides

La identificación de estos organismos no llegó más allá de su estadio de desarrollo debido a la falta de claves para su determinación.

La distribución fué muy dispersa en el área de estudio.

Las máximas densidades se registran en las estaciones 24, 18 y 9 con 49, 26 y 13 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente.

Familia Paguridae

La distribución de esta familia se concentró desde la estación 5 a la 19 entre los meridianos 96°07.7' y 93°43.3' de Lat. O. La máxima densidad se obtuvo en las estaciones 12 y 19 con 214 y 201 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. (Fig.18).

Esta familia representó el 1.79% de la captura total y correspondió al quinto taxón en abundancia, en el cual po

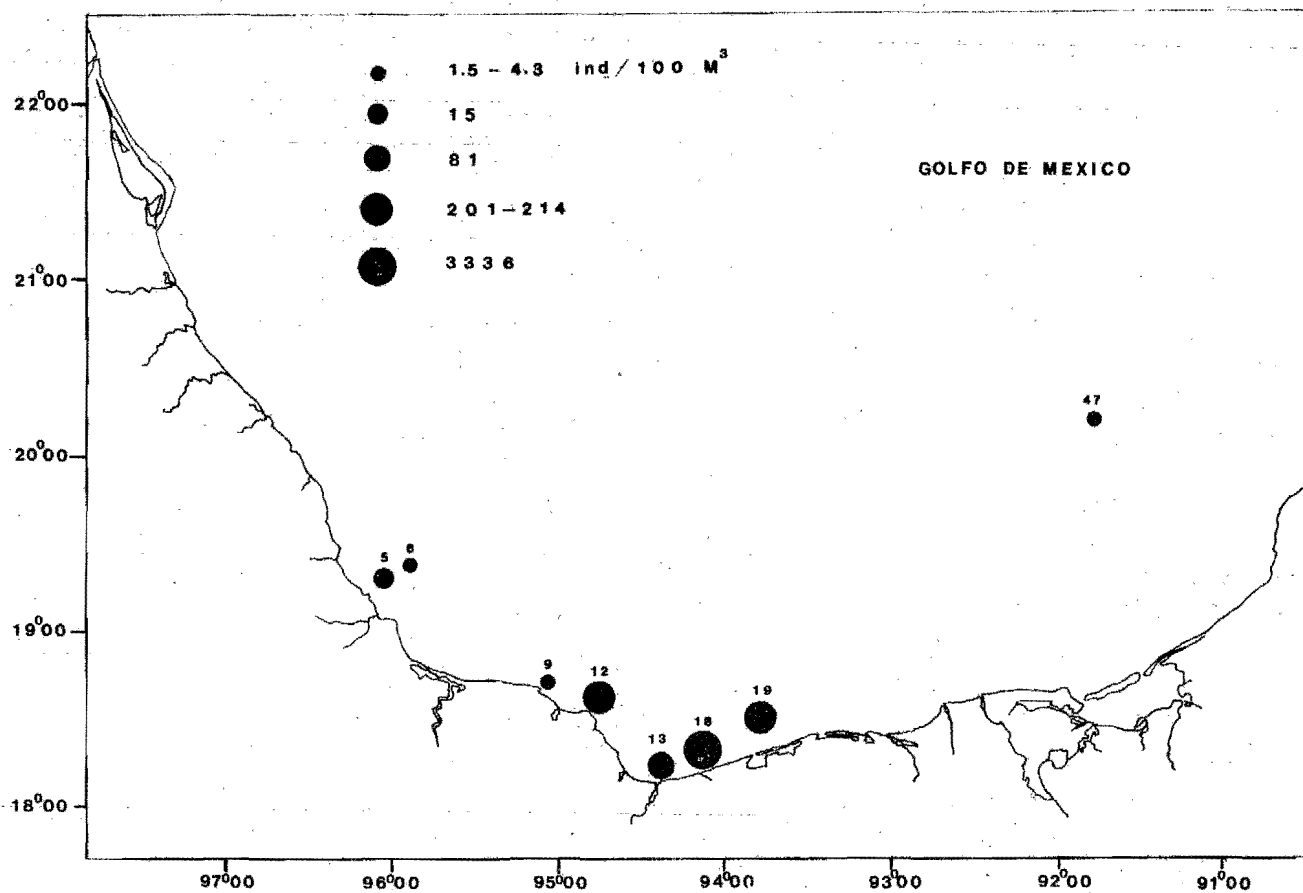


Fig. 18. Distribución y Abundancia de la Familia Paquiridae

dían estar incluidos varias especies. Los organismos se recolectaron en estadios de mysis.

Los organismos de esta familia habitan en fondos duros, arenosos, rocosos y coralinos.

Familia Galatheidae

Galathea sp

El núcleo de distribución para este género se presentó entre los meridianos  $95^{\circ} 34.8'$  y  $94^{\circ}03'$  de Lat. O. que comprende 7 estaciones, en las cuales la mayor densidad se registró en las estaciones 9, 12 y 14 con valores de 114, 21 y 19 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. Dentro de la zona de las plataformas petroleras en el Banco de Campeche, sólo se capturó en la estación 47 con una densidad baja de 4.6 ind/100 m<sup>3</sup> (Fig. 19).

Los organismos se colectaron en estadios de mysis y representan un porcentaje del total de la captura de 0.26%. Esta especie se caracteriza por un rostro liso y más angosto que el diámetro de los ojos, el caparazón presenta espinas posteriores a ambos lados y con los márgenes cerrados.

### Familia Porcellanidae

Dentro de esta familia no se llegó a una identificación más precisa.

La distribución de la familia Porcellanidae se limita a las estaciones 5, 9, 14, 10 y 47, ésta última dentro de la zona de plataformas petroleras. La mayor densidad se colectó en la estación 5 con 59 ind/100 m<sup>3</sup>, seguida de la 14 con 6.6 ind/100 m<sup>3</sup> (Fig. 19).

Los organismos identificados corresponden a estadios de zoea. La recolecta de estos organismos fué en aguas neríticas. Esta familia habita bajo rocas y asociada con esponjas, corales, anémonas y pagúridos (Williams, 1965).

### Familia Albuncidae

Esta familia se distribuyó entre los meridianos 96°97' y 92°29.1' de Lat. O. donde los máximos valores de densidad se presentaron en las estaciones 19 y 24 con 16.7 y 41.6 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente.

Los organismos colectados se encuentran en estados de zoea.

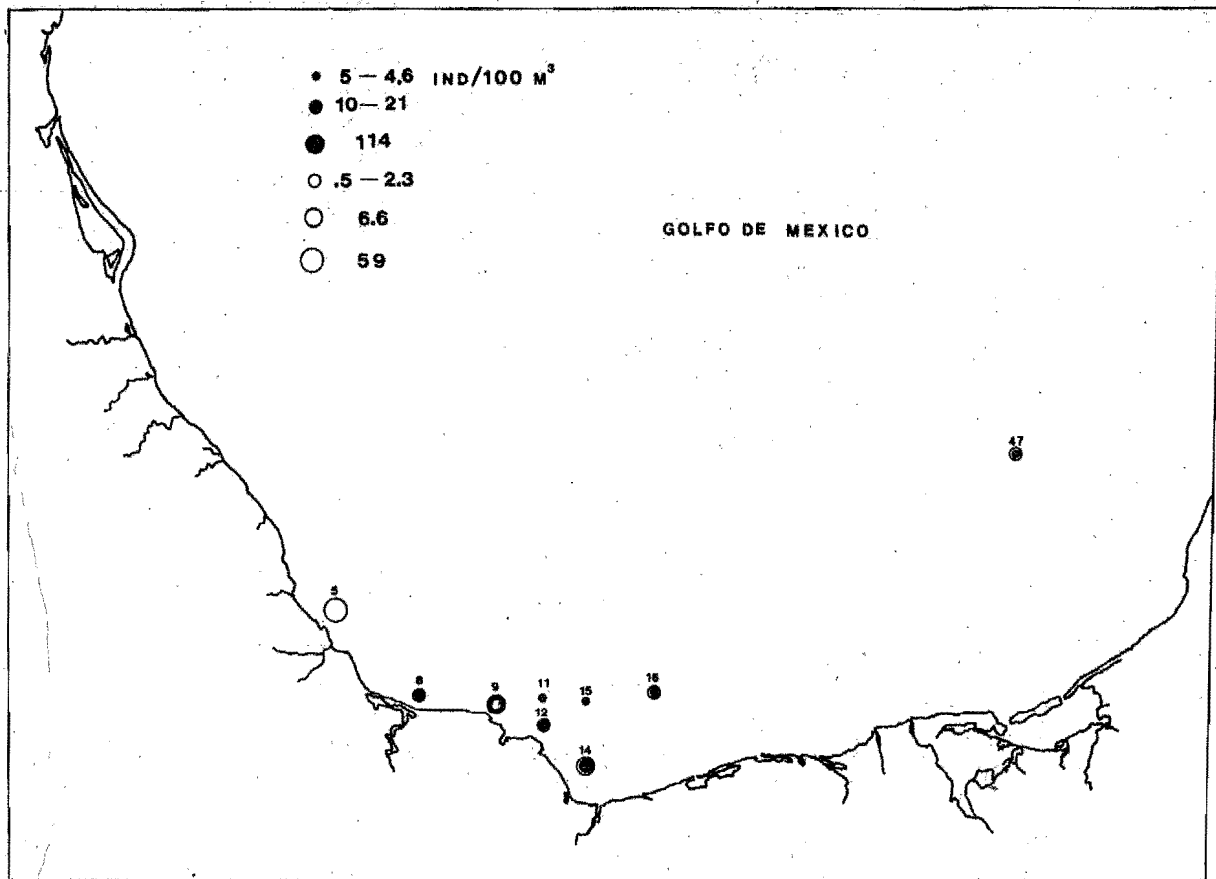


Fig. 19. Distribución y Abundancia del género *Galathea* (●) y Familia Porcellanidae ○

## Infraorden Brachyura

### edo. de zoeas

La gran mayoría de los Braquiuros presenta una larva típica de zoea caracterizada por un largo rostro, espinas dorsales y laterales en el caparazón, con el abdomen ligeramente curvado y el telson furcado.

Los organismos recolectados en las muestras evidentemente están representados por varias especies pertenecientes a diversas familias; sin embargo, con la literatura disponible no fué posible llegar a una identificación más específica de estos individuos, además del tamaño tan pequeño en que se presentan.

Trevesdale y Andryszak (1983), señalan que menos del 15% de las especies de cangrejos reportados para el Golfo de México por Powers (1977) tienen sus estadíos larvales descritos.

Los organismos de este grupo presentaron una amplia distribución en el área de estudio, la máxima densidad se colectó en la estación 31 con 11,228 ind/100 m<sup>3</sup>. La densidad en las estaciones profundas (+ de 70 m) fué baja (Fig. 20). Este grupo de organismos representan el segundo componente más abundante, con un porcentaje de 41.69% de la captura total.



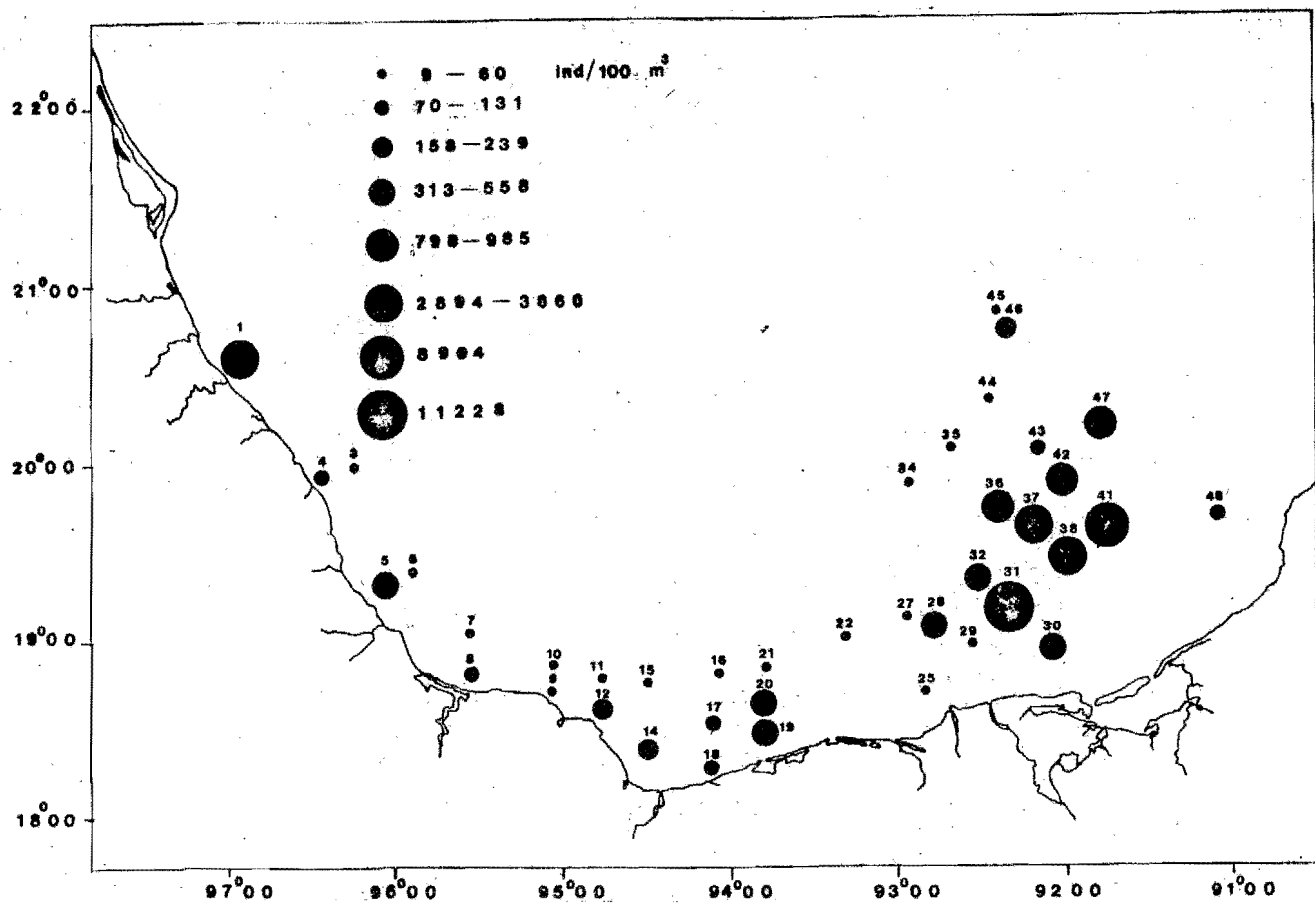


Fig. 20. Distribución y Abundancia de las zoeas de Brachyura

La fauna de decápodos bentónicos en el Golfo de México contribuye en gran medida a la riqueza de la fauna zooplancónica. Durante el Crucero PROGMEX-III se colectaron diversas especies de varias familias en estado adulto, entre ellas la Familia Portunidae presentó el mayor número de individuos (Vázquez Vader en preparación) y es posible que la mayoría de las zoeas en este trabajo pudieran corresponder a esta familia.

sp Z.

La distribución de esta especie se limitó a las estaciones 11, 19 y 31 con densidades de 8, 40 y 10 ind/100 m<sup>3</sup> respectivamente.

La especie se encuentra esquematizada en la Fig. 21.

#### cdo. de Megalopas

Se separaron un total de 6 especies distintas correspondientes al estado de megalopas, aunque la determinación no logró ser más específica, se presentan esquemas de estas especies para su posterior reconocimiento. La distribución de estos organismos fué limitada.

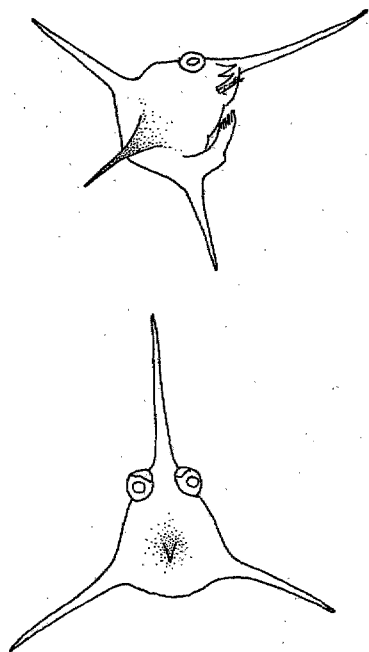


Fig. 21. Características morfológicas en estado de zoea de la sp Z

sp A

Se distribuyó en las estaciones 19, 27, 35 y 43 con densidades de 100, 6.2, 0.38 y 0.7 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente.

En la Fig. 22 se ilustra la especie.

sp C

Esta especie se limitó a la estación 28 con una densidad de 2.6 in/100 m<sup>3</sup>.

sp D

Esta especie se colectó en las estaciones 19, 29, 33 y 37 con densidades de 33, 3.8, 0.9 y 4 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. Las características de esta especie se representa en la Fig. 22.

sp E

La distribución de esta especie se restringió a las estaciones 29 y 37 con densidades de 4.6 y 4.1 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. La representación gráfica de esta especie se aprecia en la Fig. 23.

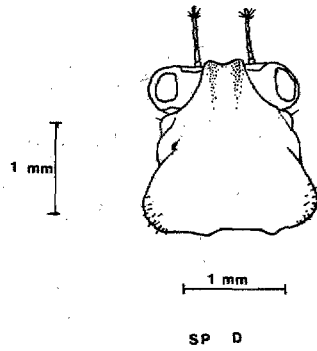
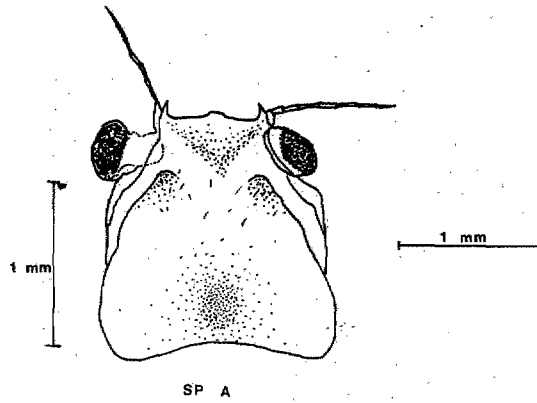
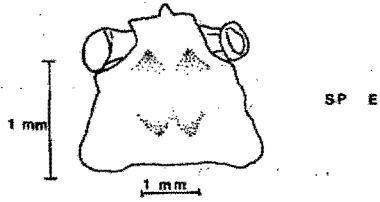
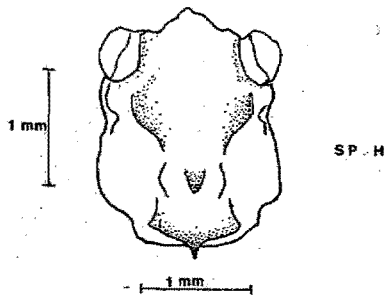


Fig. 22. Características morfológicas en estado de megalopa de la sp A y D



SP E



SP H

Fig. 23. Características morfológicas en estado de megalopa de la sp E y H

sp F

La recolecta de esta especie se realizó en la estación 41 con una densidad de 25 ind/100 m<sup>3</sup>. Las características de la especie se ilustra en la Fig. 24.

sp H

Se recolectó únicamente en la estación 19 con una densidad de 33.5 ind/100 m<sup>3</sup>, localizada entre los paralelos 18°26' de Lat. N. y 93°43' de Lat. O. Sus características aparecen en la Fig. 23.

La suma de estas 6 especies representó el 0.114% de la colecta total.

#### Familia Raninidae

##### Ranilia sp.

Este género presentó una amplia distribución y se congregó entre las estaciones 14 a 20 localizadas entre los meridianos 94°24.8' y 93°43.2' de Lat. O. Las densidades máximas se obtuvieron en las estaciones 19 y 18 con 360 y 35 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. Los organismos colectados se encuentran en estadios de zoeas. (Fig. 25).

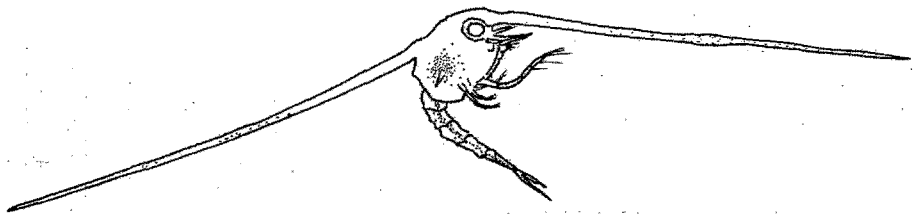
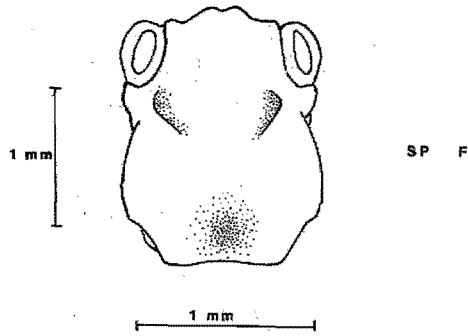


Fig. 24. Características morfológicas en estado de megalopa de la sp F y en zoea de la Subfamilia Orithynea



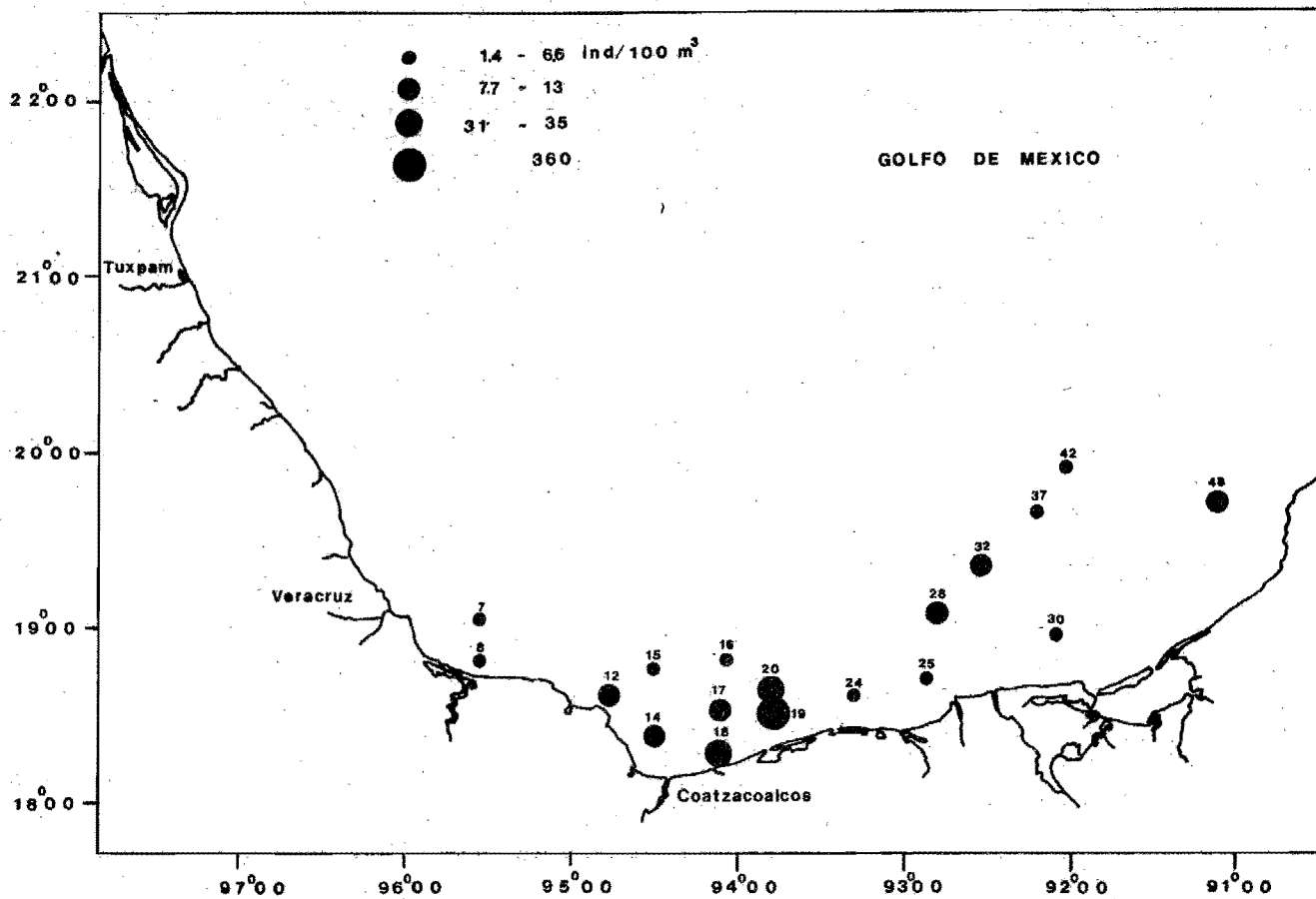


Fig. 25. Distribución y Abundancia del género Ranilia

El telson de esta especie presenta características muy peculiares, lo cual permitió su fácil determinación. Gurney (1942), considera que el telson de esta especie es una forma de transición para la furca de los Brachyura.

Familia Calappidae

Calappa sp.

Se registra la distribución de esta especie para las estaciones 27 y 32 con densidades de 0.5 y 1.9 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. La especie se caracteriza por la presencia de un par de quelas muy fuertes, con el caparazón de forma semi ovalada.

En el área existen dos especies registradas de Calappa (C. sulcata y C. flammea) (Vázquez Bader en preparación) a las cuales pueden corresponder estas larvas. Es necesario un análisis minucioso para determinar a que especie corresponden.

Los organismos recolectados se ilustran en la Fig. 26.

Subfamilia Orithyinae

La distribución de esta especie comprendió las estaciones 24, 30, 38 y 39, esta última alcanzó la mayor densi-

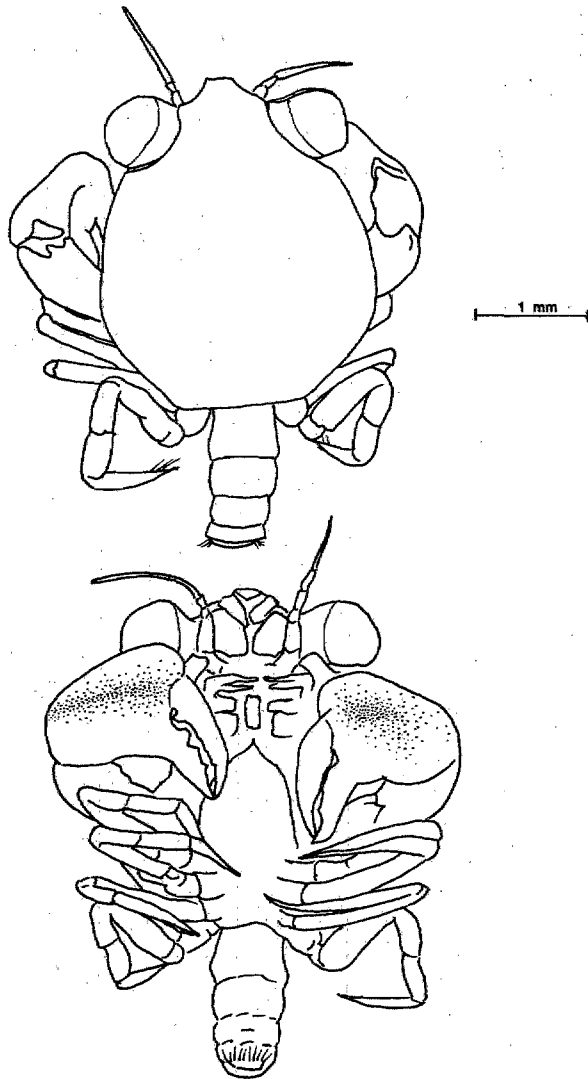


Fig. 26. Características morfológicas en estado de megalopa de Calappa sp

dad con 85 ind/100 m<sup>3</sup>. Presentó un porcentaje de 0.11% de la captura total.

Se ilustra la especie en la Fig. 24.

#### Familia Leucosiidae

Su distribución resultó muy dispersa a lo largo del área de estudio, la máxima densidad obtenida fué en la estación 14 con 40 ind/100 m<sup>3</sup>, seguida de la estación 19 con 33.5 ind/100 m<sup>3</sup>.

La identificación se llevó a nivel de zoea. La característica principal de la especie radica en el tipo de telson, de forma espatulada y amplia (convexa), presenta 6 setas en la parte central, el caparazón sin espinas antero posteriores y laterales.

#### Familia Portunidae

##### Callinectes sp.

Este género presenta una amplia distribución en el área, donde la mayor abundancia se localiza frente a las costas de Campeche. Las máximas densidades se registraron en las estaciones 46, 47, 28 y 48 con 396, 3,481, 333 y 294 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente. (Fig. 27). Los organismos

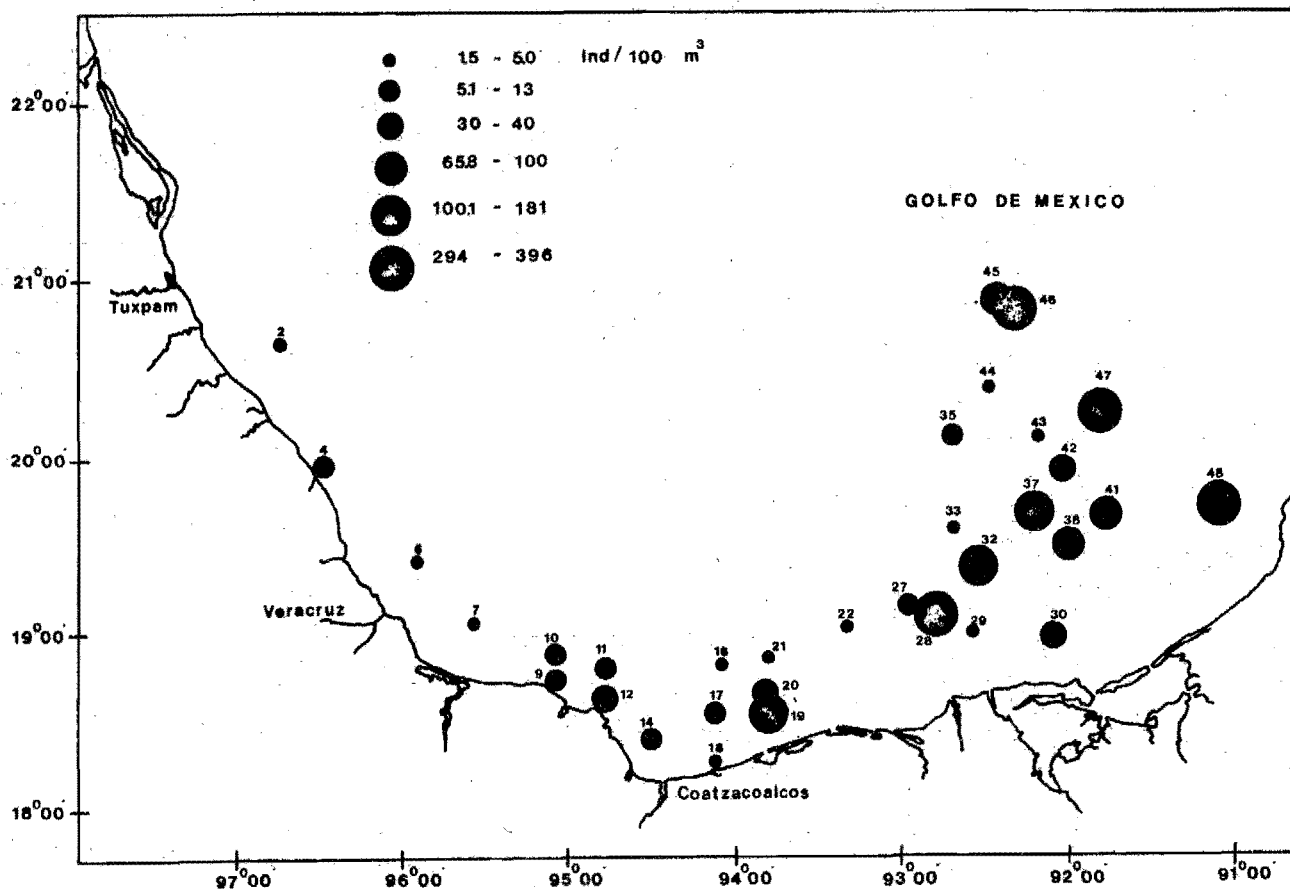


Fig. 27. Distribución y Abundancia del género Callinectes

colectados corresponden a estadios de megalopas y representan la cuarta especie en abundancia con un porcentaje del 2.66% de la colecta total.

En el área de estudio están presentes las siguientes especies de Callinectes: C. similis; C. sapidus; y C. ornatus. Entre ellas C. similis es la más abundante en las comunidades bentónicas del Suroeste del Golfo de México (García, 1985). En esta área la captura de C. similis fue alta en el PROGMEX-I con una gran cantidad de hembras ovígeras; lo que sugiere que podría tratarse probablemente de la misma especie.

Trevesdale y Andryszak (1983), mencionan que las zoeas y megalopas de C. sapidus y C. similis son muy similares en morfología. La literatura existente sobre el desarrollo larval de estas dos especies de la Costa Oriental de México (Bookout y Costlow, 1977) no permitió una separación confiable.

#### Familia Ocypodidae

La presencia de esta familia se limitó a las estaciones 8, 9, 12 y 13 con densidades de 231, 247, 1,285 y 330 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente, situadas entre los meridianos 95°35.8' y 94°25.8' de Lat. O.

Los organismos colectados se encontraron en estadíos de zoeas y megalopas.

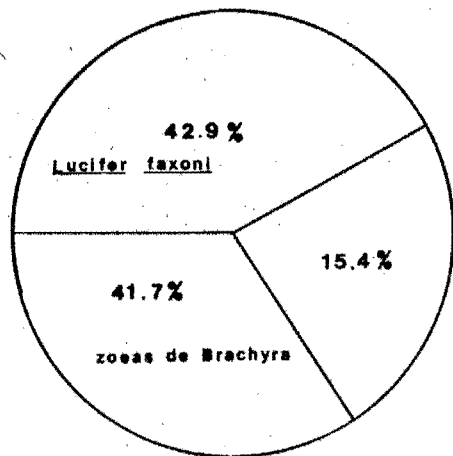
Las especies de esta familia tienen hábitat terrestre, y son muy abundantes a lo largo de las playas oceánicas y esteros. (William, 1965).

#### COMPOSICION GENERAL DE LA FAUNA DE DECAPODOS ZOOPLANCTONICOS

En la Fig. 28 se observa que la especie Lucifer faxoni y el grupo de las zoeas de brachyura, presentan un alto porcentaje de la abundancia de organismos, representados con 43 y 41.49%, respectivamente. La presencia de estas especies y el grupo de zoeas es de gran importancia dentro del área de estudio, y presentan una amplia distribución.

Callianasa sp.; Callinectes sp.; Familia Paguridae y la sp A (Familia Alpheidae), representan también organismos con altos porcentajes; valores de 3.35, 2.65, 1.79 y 1.14%, respectivamente.

Los valores más altos de densidad del total de organismos se presentan en 2 zonas, la primera comprende las estaciones 12, 13, 14, 18, 19, 20 y 24 situadas entre los meridianos 94°42' y 93°20' de Lat. O. frente a la plataforma



- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| <u>Callinasa</u> sp      | <u>Lysmata</u> sp               |
| <u>Callinecta</u> sp     | sp Z                            |
| Fam Paguridae            | sp H                            |
| Fam Alpheidae sp A       | Fam Axillidae                   |
| Tipo Alima               | <u>Callinectes</u> sp           |
| Tipo Erythrus            | <u>Sergestes splendens</u>      |
| sp I                     | <u>Parapenaeus longirostris</u> |
| <u>Sicyonia</u> sp       | <u>Stenopus</u> sp              |
| <u>Acanthocaris</u> sp   | sp E                            |
| <u>Galathea</u> sp       | Discia sp                       |
| Fam Ocypodidae           | sp 3                            |
| sp 2                     | <u>Calappa</u> sp               |
| <u>Solenocera</u> sp     | <u>Acanthephyra</u> sp          |
| <u>Penaeus Setiferus</u> | sp C                            |
| Fam Porcellanidae        | Fam Upogebliidae                |
| <u>Sergestes</u> sp      | <u>Palaemon</u> sp              |
| Fam Albuneidae           | <u>Systellapsis</u> sp          |
| Fam Leucosiidae          | <u>Penaeus duorarum</u>         |
| edo de Glaucotea         | <u>Funchalia villosa</u>        |
| sp Y                     |                                 |
| <u>Leptocheila</u> sp    |                                 |
| sp A                     |                                 |
| <u>Gennada</u> sp        |                                 |
| sp D                     |                                 |

Fig. 28. Representación porcentual de la especie identificadas en la Campaña PROGMEX-I



de Veracruz y el sistema Lagunar Carmen y Machona (Tabasco), con un promedio de profundidad de 37.2 m. En la segunda zona están presentes las estaciones 31, 32, 36, 37, 38, 41, 46 y 47, ubicadas entre los meridianos  $92^{\circ}29.1'$  y  $91^{\circ}44.1'$  de Lat. O. localizadas frente a la plataforma de Campeche, con una profundidad promedio de 51.2 m. (Tabla 2).

Los valores más bajos de densidad se localizaron en las estaciones 3, 6, 7, 10, 11, 16, 21, 34 y 44, situadas sobre la isobata de los 200 m de profundidad, la mínima y máxima densidad de individuos en estas estaciones fué de 4 y 67 ind/100 m<sup>3</sup>, respectivamente.

En los muestreos diurnos y nocturnos no se encontró una diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ) respecto a la densidad de los organismos (ind/100 m<sup>3</sup>).

En relación al número de especies en la zona de estudio, se observa que las estaciones situadas entre los 40 y 55 metros presentan un mayor incremento de especies que aquellas localizadas sobre la isobata de los 200 metros. (Fig. 29 y 30). No obstante en estas zonas someras (40-60 metros) se aprecia una alta abundancia de elementos como es el caso por ejemplo, de la especie Lucifer faxoni y el grupo de las zoeas de Brachyura de las cuales podrían pertene-

Tabla 2. Datos generales de biomasa, número y densidad de organismos por estación

Est.	Vol. de agua filtrada.	Biomasa (gr/100 m <sup>3</sup> )	100 m <sup>3</sup> larvas	Total
1	92.021	4.077	4,072	3,748
2	529.563	6.619	67	359
3	399.519	2.999	24	96
4	175.875	4.897	91	161
5	175.936	6.577	927	1632
6	420.657	2.786	44	188
7	382.021	3.427	42	164
8	86.216	6.412	358	309
9	185.509	8.629	742	640
10	268.907	3.306	14	40
11	245.404	5.123	61	150
12	93.366	24.791	4,990	4,659
13	54.199	22.434	5,134	2,783
14	121.153	19.853	2,269	2,750
15	244.236	5.296	174	426
16	385.972	2.771	40	156
17	120.142	5.370	758	911
18	45.559	23.342	7,864	3,583
19	47.732	52.318	17,273	8,245
20	51.295	30.044	3,678	1,887
21	178.800	3.269	19	35
22	284.574	2.814	105	301
24	26.396	24.128	591	156
25	30.013	11.346	5,570	1,672
27	205.227	1.536	163	336
28	155.253	8.640	1,070	1,662
29	43.439	18.881	2,279	990
30	59.387	11.871	2,047	1,216
31	103.525	18.626	17,356	17,968
32	210.826	8.918	1,536	3,240
33	437.319	3.624	171	731
34	221.269	3.725	4	10
35	518.058	5.104	95	492
36	192.522	6.156	2,044	3,936
37	194.126	17.177	8,192	15,904
38	54.666	13.837	5,380	2,952
39	32.666	1.584	572	187
41	122.369	26.356	12,656	15,488
42	145.117	13.836	1,288	1870
43	279.377	3.060	202	566
44	296.633	4.497	40	120
45	345.808	3.358	185	640
46	90.357	20.190	872	788
47	86.224	31.304	1,927	1,662
48	62.229	9.526	490	305

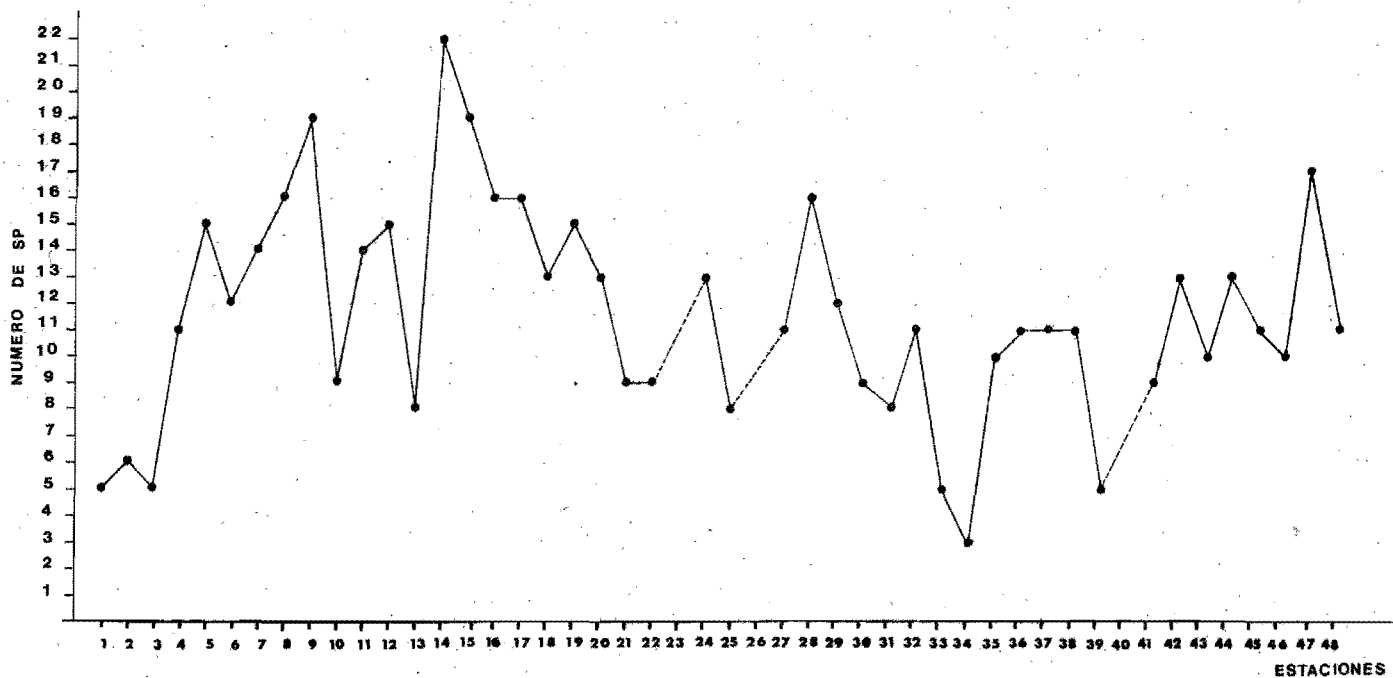


Fig. 29. Relación del número de especies contra las estaciones de muestreo

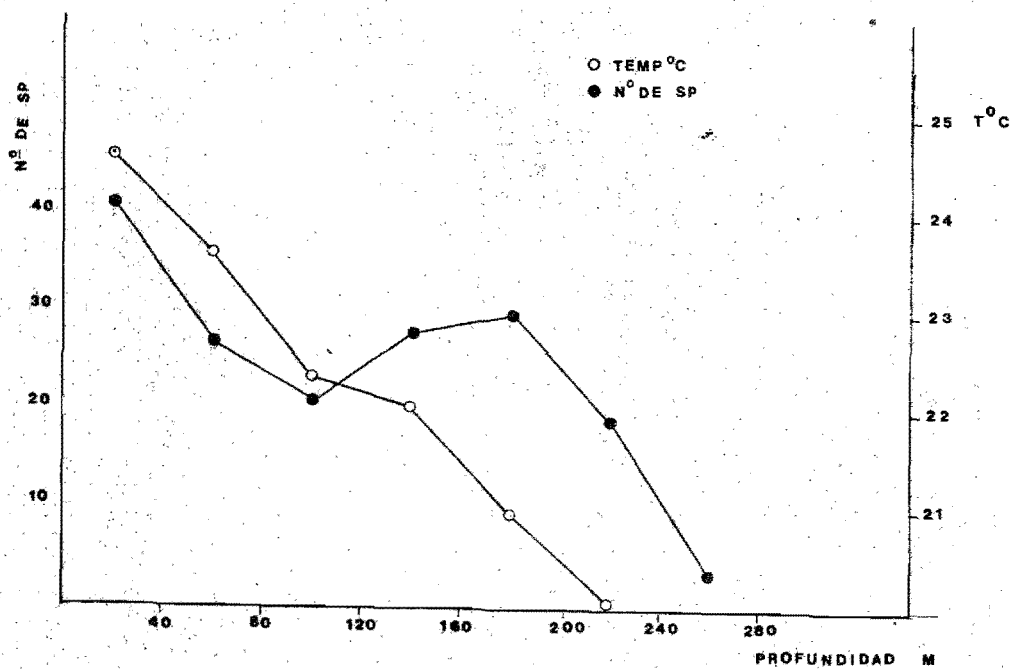


Fig. 30. Número de organismos contra intervalos de profundidad (m)

cer a varias especies y donde las densidades más altas se detectan en los transectos X, XI y XII. (Figs. 29 y 31).

Por otro lado en las estaciones oceánicas, el número de especies se mantiene en proporción con las diferentes taxas presentes en cada muestra, incluyendo el grupo de zoeas y la especie L. faxoni.

Se aprecia que a partir del transecto I al VI hay un incremento progresivo en el número de especies. De igual manera en las aguas someras sobre la isobata de los 40 metros. No así; sin embargo, en los transectos X, XI, XII y XIII donde se observa cierta homogeneidad en relación al número de especies en las estaciones situadas sobre las distintas isobatas. (Fig. 31).

#### ASOCIACIONES FAUNISTICAS

La aplicación de la distribución de Poisson determina que los decápodos zooplanctónicos en el Suroeste del Golfo de México se distribuyen en forma agregada ( $P < 0.001$ ). Esto obviamente está en función de los parámetros ambientales.

El análisis "Cluster" aplicado tiene por objeto la agrupación por estaciones (Análisis de Clasificación Normal) y componentes faunísticos (Análisis de Clasificación Inversa) de acuerdo a la presencia y ausencia de especies.

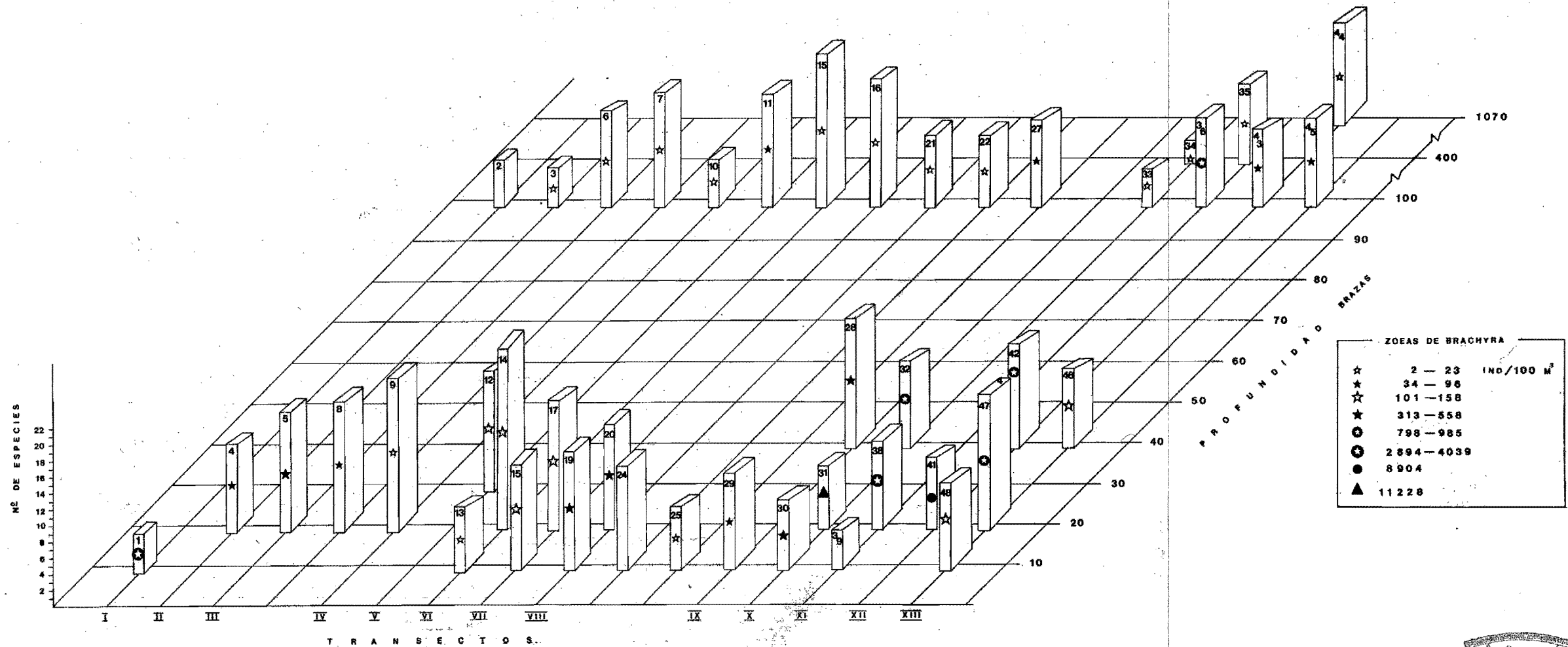
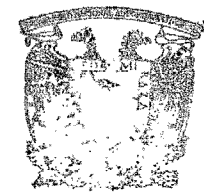


Fig. 31. Número de especies y densidad de las zoeas en las estaciones de la Campaña PROGMEX-I (1.03.85)



Para llevar a cabo el Análisis "Cluster", primeramente se redujeron los datos por la eliminación de especies que sólo se presentaron en 2 estaciones o menos debido a que el patrón de distribución generalmente no es confiable (Boesch, 1973).

Se establecieron 4 zonas de la distribución de las estaciones de acuerdo a los diferentes niveles de similitud (Fig. 32 y 33).

Las asociaciones que se presentan frente a la plataforma de Campeche y el sistema lagunar Carmen y Machona y que corresponden a los niveles .86 y .83, reflejan una distribución muy peculiar. En el nivel de .86 las estaciones se distribuyen en 2 áreas, A y A'.

El área A incluye las estaciones 21, 22, 27, 32, 37, 41 y 42 ubicados también sobre el borde de la plataforma frente a la Laguna de Términos y el sistema lagunar Carmen y Machona, además de las estaciones 29 y 30 que se presentan aisladas en la parte interna de la plataforma. Las especies que se presentan con mayor frecuencia en esta zona, están representadas por la Familia Alpheidae (sp A), Callinectes sp; Familia Processidae y la especie Lucifer faxoni, ésta última con un porcentaje de 84.3% seguida de

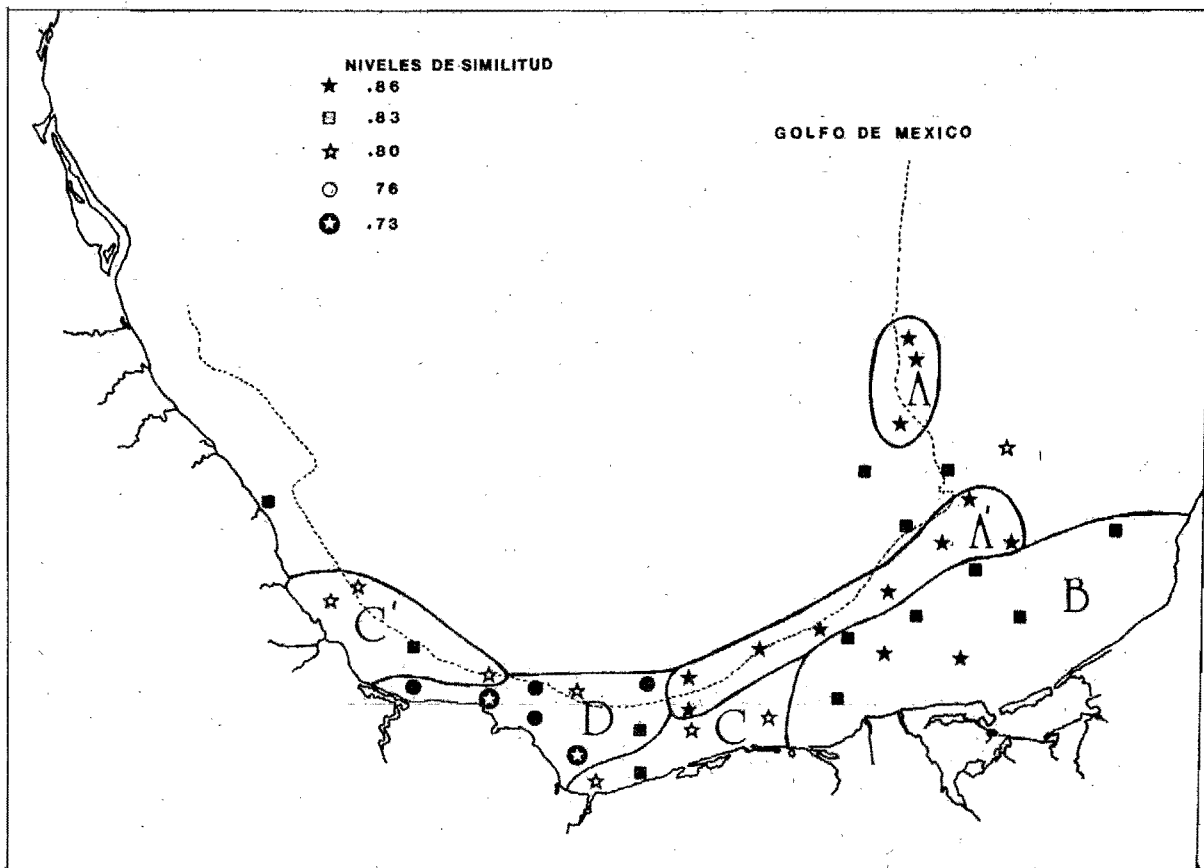


Fig. 32. Asociación de estaciones de acuerdo a los niveles de similitud



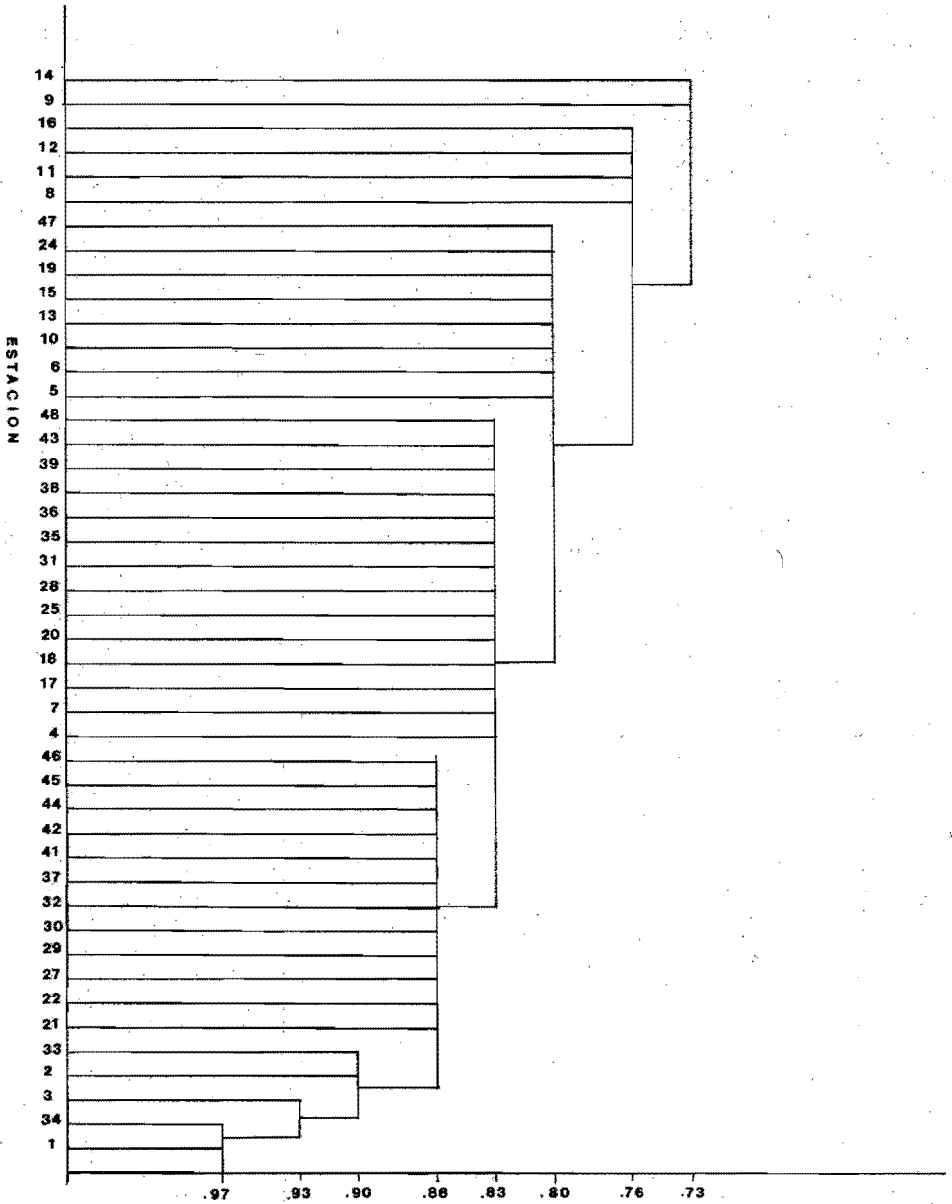


Fig. 33. Dendrogramas de clasificación normal (análisis Cluster)

Callinectes sp; y Familia Alpheidae con 7.5 y 6.3%, respectivamente; la especie Calappa sp.; se registró únicamente a este nivel de asociación.

Es el nivel de 0.83, denominada área B, se conjunta el mayor número de estaciones, que se sitúan frente a la Laguna de Términos sobre la plataforma continental. Se encuentran además estaciones aisladas a lo largo de la plataforma de Veracruz (Fig. 31) y las estaciones 35, 36 y 43 que corresponden a aguas oceánicas con este nivel de similitud.

Las asociaciones de estas estaciones y su distribución hacia el Oeste están dadas principalmente por la Familia Alpheidae (sp A); Sicyonia sp.; P. setiferus.; Callianasa sp.; L. faxoni y la Familia Processidae. En términos porcentuales observamos que L. faxoni representa el 72.8%, seguida de la Familia Paguridae, Callianasa sp.; y Familia Alpheidae (sp A), con 12.2.; 8.1 y 2.2%, respectivamente.

En el nivel de 0.80 se detectaron 2 áreas denominadas área C y C', el área C incluye las estaciones 5, 6 y 10 y el área C' las estaciones 13, 19, 20 y 24 con un punto aislado en la estación 47, en este nivel de asociación las especies están representadas por: Familia Alpheidae (sp A);

Familia Pontoniinae; Familia Paguridae y la Familia Leucossidae, esta última sólo se detecta en este nivel con .39%. L. faxoni representa el 77.5% seguida de Callianassa sp. con 15.3%, Callinectes sp. y Ranilia sp. con 2.0 y 1.59%, respectivamente.

En el nivel de 0.76 (área D), se presentan un gran número de especies comunes; no obstante, los taxa que la distinguen de las demás áreas son: Familia Scyllaridae; Familia Albuneidae y el género Galathea sp. con porcentajes de 0.19, 0.35 y 0.7%, respectivamente; la especie L. faxoni presenta un porcentaje de 92%.

Por último en el nivel de 0.73 se registran sólo 2 estaciones (9 y 14). Las especies que se detectan con un mayor porcentaje son L. faxoni (92.7%); Familia Pontoniinae (2.7%); Sergestes sp. (2.6%); y la Familia Processidae (1.5%). La especie Stenopus sp. sólo se detectó en las estaciones asociadas en este nivel.

## DISCUSION

El método de muestreo oblicuo llevado a cabo en el presente trabajo nos permite en un momento dado describir la composición cualitativa de los organismos presentes dentro de la columna de agua. Ya que durante un período de 24 horas el movimiento zooplanctónico afecta el contenido de las muestras de plancton de cualquier nivel dado. (Wickstead, 1979).

Este tipo de colecta no detecta las diferencias que pudiera existir en la abundancia de los organismos durante los muestreos en períodos de iluminación y oscuridad. Por otro lado, la comparación de las densidades de organismos mediante la prueba de t en los dos períodos no muestra diferencias significativas (P 0.05).

Una de las limitantes; sin embargo, es la escasa información que se logra obtener del nivel de profundidad a la cual se presentan determinadas especies; es decir, no se obtienen datos de la distribución vertical de los decápodos zooplanctónicos, cuyos requerimientos fisiológicos los confina a ciertas capas de la columna de agua, aunque para los objetivos planteados al inicio del presente trabajo, éste resulta eficaz y apropiado.

La regresión múltiple aplicada entre el número de individuos contra los parámetros ambientales (salinidad y temperatura) fué nula ( $r = 0.15$ ) por lo antes mencionado.

#### DESCRIPCION TAXONOMICA

El proceso de identificación de los decápodos planctónicos se limitó en la mayoría de los organismos hasta nivel genérico, debido a la escasa información bibliográfica que se obtuvo para su identificación. Aquellas especies de las cuales no se llegó a identificar con mayor precisión, agrupados dentro del Infraorden Caridea y Brachyura, se esquematizaron para su posterior reconocimiento.

Sin duda alguna, los estadios adultos se encuentran mejor descritos taxonómicamente; no obstante, para los estadios larvales la literatura es escasa, además de la poca información que existe sobre trabajos zooplanctónicos en el área de estudio. Las especies registradas en el presente trabajo generalmente coinciden con las descritas para las aguas del Caribe y el Océano Atlántico. Esto se atribuye a la considerable influencia que tienen las aguas del Caribe en el Golfo de México (Bogdanov, 1969).

## BIOMASA Y DENSIDAD ZOOPLANCTONICA DE CRUSTACEOS DECAPODOS

Con base en la temporada de muestreo se observa que los organismos que constituyen la porción significativa y constante del área estudiada son la especie L. faxoni y las zoeas de Brachyura, las cuales representan un 84.69% del total de individuos colectados. De los organismos identificados la mayoría de las especies pertenecen a formas meroplanctónicas y solo ciertas especies como, Sergestes sp.; S. splendens; Callianassa sp.; AcanthePHYRA sp., y Familia Axiidae son holoplanctónicos junto con la especie Lucifer faxoni que representan cerca del 18.1% del número de especies y 46.7% del total de organismos colectados.

La especie L. faxoni presenta hábitos limnóvoros y filtradores y se presenta tanto en aguas neríticas como oceánicas, se localiza desde la superficie hasta los 100 m de profundidad (Williams, 1965). Los más altos valores de densidad para esta especie se presenta en aguas someras entre 18 y 54 metros de profundidad.

Los decápodos bentónicos ejercen una gran influencia sobre la composición de la fauna decápoda meroplanctónica a través de las larvas. La fauna bentónica varía fuertemente en su composición y diversidad de acuerdo al tipo de sustra

to. De las 45 especies de decápodos planctónicos identificadas, 37 son de hábitos meroplanctónicos y constituyen el 81.8%. Entre estas es conveniente resaltar que las zonas de braquiuros pueden pertenecer a diferentes especies.

Para las zonas de alta densidad y biomasa de organismos, se detectan que la alta densidad y dominancia de especies registradas para la primera zona son: L. faxoni; Callianassa sp.; Familia Paguridae; zoeas de Brachyura y Ranilia sp; en este orden.

En la segunda zona, las especies de mayor densidad y biomasa son, en orden decreciente las, Zoeas de Brachyura; L. faxoni; Familia Alpheidae (sp A); Tipo Alima (stomatopoda); Callinectes sp. y Sicyonia sp.

El número de organismos en la primera zona, es posible atribuirlo a la alta productividad en las aguas costeras. En este caso por el aporte de elementos biogénicos provenientes de la escurrentia del Río Coatzacoalcos y el sistema lagunar Carmen y Machona.

La alta biomasa en la segunda zona probablemente este relacionada con la corriente de Yucatán, además de la influencia de la Laguna de Términos. Según Bessonov et. al., (1971), el régimen dinámico sobre el Banco de Campeche está

determinando por una de las ramas de la corriente de Yucatán, que penetra al Banco por el Este y por otra que proviene del Golfo de Campeche por el Oeste.

En cuanto a la Distribución Vertical mediante una "ANOVA" y SNK se observa que los 2 primeros estratos (0-80 m) son iguales ( $P < 0.01$ ), con mayor abundancia de organismos que en los estratos más profundos. Además se presenta una disminución de la temperatura conforme aumenta la profundidad. No obstante, se aprecia un rápido descenso de ésta en el intervalo de 160-200 m acompañado de un incremento en el número de individuos y número de especies (Fig. 30) este hecho podría estar influenciado por la mezcla de componentes oceánicos y neríticos en el área.

#### ASOCIACIONES FAUNISTICAS

Se puede resumir de manera breve que la plataforma de Campeche se encuentra representada principalmente por dos tipos de agregaciones, ya que de las 22 estaciones de esta zona 18 pertenecen a 2 niveles distintos. Sin embargo, frente a la plataforma de Veracruz y Tabasco se presenta una mayor diferencia en los niveles de similitud, donde además el número de especies se ve incrementada en relación a la zona de Campeche.



Este incremento en el número de especie tiene lugar en aquellas estaciones que corresponden a una zona de mezcla de las aguas oceánicas y neríticas. Según Bessonov, et. al. (1971), debido al relieve del fondo estas corrientes cambian de dirección principalmente cerca del talud, provocando zonas de circulación ciclónica y anticiclónica en las aguas. Por otro lado, Vázquez de la Cerda (1979), señala que existe un área extensa de circulación ciclónica en la región oriental del Banco de Campeche, que se hace mayor cuando aumenta la velocidad de la corriente de Yucatán. Al ocurrir este aumento en la corriente, las áreas de circulación ciclónica y anticiclónica en la porción occidental de la sonda de Campeche no existen o están más desplazadas hacia el Oeste. Esta condición podría favorecer, el aporte de especies que son desplazadas por las corrientes hacia esta zona, además de las ya presentes.

La información hidrográfica de esta campaña analizada por Sanvicente, (1985) indica que las características de la masa de agua en las estaciones que se encuentran al borde de la plataforma continental manifiestan una secuencia de salinidades similar. En la mayoría de las estaciones predominan las masas de agua con salinidad de 36.3‰ entre la superficie y los 100 m, a las cuales califica como

oceánicas. Hacia profundidades mayores se encontraron salinidades de 36.4 y 36.5‰.

El establecimiento de las zonas por niveles de similitud hace suponer que la zona A, posiblemente esté afectada por la influencia de la corriente de Yucatán. Por otro lado, en la zona B, la distribución podría estar influenciada por los sistemas fluvio-lagunares del área, los cuales descargan sus aguas sobre la plataforma y además por el sistema de corrientes en el área. No obstante, el efecto de las mezclas de aguas tanto neríticas como oceánicas podría implicar en un momento dado que se presente la delimitación entre las zonas A y B.

Sanvicente, (1985) señala que en el área de la plataforma de Campeche, las salinidades son más altas cerca de la costa que las registradas al borde de la plataforma. Las estaciones de la Zona A que se encuentran en la zona B y viceversa pueden explicarse en función de la circulación ciclónica que tiene lugar sobre la zona, lo cual permite así la mezcla de los componentes de las 2 áreas.

Asimismo en las zonas C y D sobre la plataforma de Veracruz y el sistema lagunar Carmen y Machona, se registran especies que no se detectan sobre la plataforma de Campeche. De acuerdo a Yáñez-Arancibia y Sánchez Gil (1983),

la dinámica de las aguas estuarinas contribuye con la complejidad en esta área, por el flujo epicontinental de las aguas estuarinas. Esta zona de sedimentación terrígena (arcilloso y limoso con 10-60% de  $\text{CaCO}_3$  y alto contenido orgánico) tiene gran influencia por los sistemas fluvio-lagunares. Sin embargo, como se menciona anteriormente, la influencia de la corriente en esta zona podría en determinado momento contribuir el aporte de especies además de las ya presentes, las cuales corresponden en ciertos casos a organismos de hábitos rocosos y arrecifales como por ejemplo: la Familia Scyllaridae, Familia Porcellanidae; Familia Paguridae; Familia Pontiinae y la Familia Ocypodidae.

Los valores porcentuales obtenidos para estas áreas definidas por su nivel de similitud reflejan la dominancia de Lucifer faxoni en todos los casos. Según, Sanvicente, (1985) en los transectos III, IV y V se observa una masa de agua con salinidad de 36.3‰, la cual se dirige hacia la costa los 30 m de profundidad, por lo que infiere que una masa de agua oceánica penetra hacia la plataforma en dirección Norte-Sur. En los sistemas Grijalva-Usumacinta y Río Coatzacoalcos dicha influencia sólo se aprecia por lo general cerca de la costa.

Con el análisis Cluster Inverso no se logró obtener niveles de asociación altos entre las especies, uno de las causas fueron los problemas enfrentados durante el proceso de identificación de los especímenes, ya que la información bibliográfica referente a los estadios larvarios fué escasa.

Sandifer (1972), señala que la dificultad primaria en estudiar la distribución de larvas de decápodos ha sido la falta de instrumentos taxonómicos necesarios para una identificación confiable. No obstante, se logró reconocer ciertos grupos de interés representados con nivel de 0.86 por la Familia Porcellanidae, Familia Scyllaridae, Familia Ocypodidae, Galathea sp. y la sp 3 (Caridea); sus distribuciones se restringen frente a la plataforma de Veracruz y Tabasco. Este grupo está influenciado posiblemente por los ambientes rocosos y coralinos existentes en el área.

Al nivel de asociación de 0.64 se observa que las especies presentan una amplia distribución a lo largo del Golfo, estas son; Lucifer faxoni, Familia Processidae y Penaeus setiferus. Estas especies se detectan en mayor abundancia sobre la plataforma de Campeche y en menor proporción en las estaciones hacia el Suroeste del área de estudio.

De manera general se puede hacer notar que las especies de los diferentes grupos se distribuyen preferencialmen

te, y en algunos casos, sólo frente a la plataforma continental de Veracruz y Tabasco.

Muestreos en diferentes temporadas y la identificación a niveles específicos de la fauna decápoda zooplanctónica de finirían con precisión los límites entre las áreas propuestas así como la influencia de las zonas de braquiuros pertenecientes a la fauna de decápodos de los ambientes de terrígenos y carbonatos.

## CONCLUSIONES

A pesar de que la identificación en la mayoría de los casos fué a nivel genérico, se considera que el presente estudio contribuye al conocimiento de la composición de la fauna decápoda zooplanctónica en la región Suroeste del Golfo de México.

De los crustáceos decápodos planctónicos colectados se determinó un total de 106,116 organismos que corresponden a: 6 especies, 17 géneros, 7 familias, 2 subfamilias y 11 especies quedaron no identificadas.

Los valores más altos de biomasa se localizaron frente a la plataforma de Veracruz y Tabasco y en la parte media de la plataforma de Campeche entre los meridianos  $94^{\circ}42'$  y  $93^{\circ}20'$  de Lat. O. y la segunda zona entre los  $92^{\circ}29.1'$  y  $91^{\circ}44.1'$  de Lat. O. disminuyendo hacia las estaciones de aguas profundas.

En las estaciones de aguas someras se presentan mayor número de especies que en aquellas de aguas profundas, sobre la isobata de los 200 m. Sin embargo, en las zonas someras se observa que la especie Lucifer faxoni presenta altas abundancias de organismos en relación a los demás taxas.

Las especies que presentaron la mayor abundancia fueron; L. faxoni y el grupo de las zoeas de Brachyura con porcentajes del 43% y 41.69%, respectivamente, seguidas de las especies Callianassa sp., Callinectes sp., y la Familia Paguridae con valores de 3.35%, 2.65% y 1.79%, respectivamente.

Con respecto a la Familia Penaeidae, la especie Penaeus setiferus presentó la mayor abundancia con porcentaje de 0.128% de la colecta total. P. duorarum sólo se recolectó un organismo en la temporada de estudio.

Las formas meroplanctónicas constituyen el 81.8% de los crustáceos decápodos planctónicos en el Suroeste del Golfo de México.

Se establecieron 4 zonas de la distribución de estaciones de acuerdo a los diferentes niveles de similitud.

En las áreas C y D, localizadas sobre la plataforma de Veracruz y Tabasco con niveles de asociación de 0.80 y 0.76, respectivamente, se distinguen por la presencia de especies que sólo se colectaron en estas zonas.

Se presume que la distribución de las estaciones de acuerdo a los diferentes niveles de similitud, estén rela-

cionadas con el patrón de circulación de las corrientes en el área de estudio, para la temporada de muestreo.



LITERATURA CITADA

- BESSONOV, N., O. GONZALEZ y ELIZAROV, A., 1971. Resultados de la Investigación Cubano-Soviéticas en el Banco de Campeche. In: UNESCO (Ed.) Coloquio sobre Investigaciones y Recursos del Mar Caribe y Regiones Adyacentes. Willenstand, Curacao, Antillas Holandesas, 18-26 Nov. 1969; 317-323.
- BIGELOW, P.R., 1894. Report on the Crustacea of the order Stomatopoda collected by the steamer Albatross between 1895 and 1891 and on other specimens in the U.S. National Museum. Proceedings of the U.S. National Museum. Vol. XVII No. 1017.
- BLISS, D., 1982. The Biology of Crustacea. Ed. Dorothy Bliss, N.Y. Vol. 1, pp. 384.
- BOGDANOV, D.V., 1969. Some Oceanographic Features of the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. In: A.S. Bogdanov (Ed.) Soviet-Cuban Fishery Research: 13-15'
- BOSCHI, E.E., 1981. Larvas de Crustácea Decápoda. In: Demetrio Boltousky (Ed.) "Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental" Publicación especial INIDEP; Mar de la Plata, Argentina.

- COOK, H.L., 1968. "Clave Genérica para Identificación de Protozoas, Mysis y fases Postlarvarias de Penéidos Litorales del Noroeste del Golfo de México". SIC. Dir. Gral. Pesca e I.C. Inst. Bal. Inv. Bio. Pes. 17 pp.
- COSTLOW, J. and BOOKHOUT, C.G., 1959. The Larval Development of Callinectes sapidus Rathbun reared in the Laboratory. Biological Bulletin of Wood's Hole Vol. 116 No. 3: 373-396.
- DAVIS, R.G., 1971. Computer Programming in Quantitative Biology. Academic Press. Londres. 492 p.
- De la TORRE, A., 1982. Distribución de los Crustáceos Decápodos Planctónicos del Domo de Costa Rica. Tesis de Lic. Fac. de Ciencias. Univ. Nal. Autón. México, 104 p.
- DOBKIN, Sh., 1970. "Manual de Métodos para el estudio de Larvas y primeras Postlarvas de Camarones y Gambas". Inst. Nal. Inv. Pes. Serie Divulgación Instruct. (4).
- CHACE, A.F., 1972. The Shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean Expeditions with a Summary of the West Indian Shallow-Water species (Crustacea:Decapoda: Natantia) Smithsonian Contribution to Zoology No. 98.

- FINCHAM, A.A. and WILLIAMSON, D.I., 1978. Fiches  
D'identification du Zooplancton, Crustacea, Decapoda:  
larvae, VI Caridea families: Palaemonidae and  
Processidae. Fiche: 159-160, 8 p.
- GARCIA, J.G., 1985. Aspectos Biológicos de las especies de  
Cangrejos Portunidos del Suroeste del Golfo de México.  
Tesis Lic. ENEP, Iztacala. Univ. Nal. Autón. México.  
112 pp.
- GORE, H.R., 1978. Larval Development of Galathea rostrata  
under Laboratory Conditions, with Discussion of Larval  
Development in the Galatheidae (Crustacea Anomura).  
Fish. Bull: Vol. 76, No. 4.
- GURNEY, R., 1942. Larvae of Decapod Crustacea. Printed for  
the Ray Society, London Reprinted, 1960. H.R.  
Engelmann. 306 p.
- KHROMOV, N.S., 1965. Distribution of Plankton in the Gulf  
of Mexico and some aspects of its Seasonal Dynamics.  
Soviet-Cuban Fishery Research Bogdanov, A.S. Editor  
Board, Moscu.
- LAGARDERE, J.P., 1978. Crustacea Pelagiques Families:  
Penaeideat et Sergestidae. Fish. Ident. Zooplancton  
Fiche No. 155/156/157: 15 pp.

- LEBOUR, M.V., 1934. Larval Crustacea (Decapoda and Stomatopoda) Expeditions S.A.R., Prince Leopold of Belgium Duke of Brabant, to the Extreme East (1932). Bull. Musee Royal D'Hist. Nat. Belgique, 10(8): 1-24.
- LIZARRAGA-PARTIDA, M.L. y SAINZ-HERNANDEZ, E., 1984. Comentarios a la Hidrología del Sur del Golfo de México en la campaña PROGME X i.03.83. Programa Oceanológico PROGME X, Informes de Campaña. I.C.M.L. (1): 27:53.
- MUNRO, J.L. and JONES, A.C., 1968. Abundance and Distribution of the Larvae of the pink shrimp (Penaeus duorarum) on the Tortugas Shelf of Florida, August 1962- October 1964- Fish. Bull.: Vol. 67, No. 1.
- NEWELL, G.E., NEWELL, R.C., 1937. "Marine Plankton a Practicial Guide" Hutchinson Educational, London. 221p.
- NICOLAIDOU, A., M. MORAITOU-APOSTOLOPOULOU, IGNATIADES, L., 1983. A Survey of Estuarine Benthic, Zooplanktonic and Phytoplanktonic Comunnities of Amurakikos Gulf. Marine Ecology, Vol. 4 (3), 197-209.
- OMORI, M., 1977. Distribution of Warm Water Epiplanktonic shrimp of the genera Lucifer and Acetes. Proc. Symp. Water Zool. UNESCO. 12 pp.

- PEQUEGNAT, W.E. y Z.H. PEQUEGNAT, 1970. Contributions on the Biology of the Gulf of Mexico. Texas A & M. Univ. Oceanographic Studies, 1. (Gulf Publishing Co., Houston).
- PEREZ-FARFANTE, 1969. Western Atlantic Shrimps of the Genus Penaeus. Fish. Bull. Vol. 67, No. 3.
- PIKE, R.B. and WILLIAMSON, D.I., 1972. Crustacea Decapoda: Larvae Galatheidae. Conseil International Pour L'exploration de la Mer. Zooplankton sheet 139.
- POAG, W.C., 1981. Ecologic Atlas of Benthic Foraminifera of the Gulf of Mexico, Hutchinson Ross Publishing Company.
- POWERS, L., 1977. A Catalogue and Bibliography to the Crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico. Contributions in Marine Science. Supplement to vol. 20.
- RESAK, R., 1972. Contributions on the Geological and Geophysical Oceanography of the Gulf of Mexico. Vol. 3. Gulf Publishing Co. Houston, Texas.
- RICE, A.L., 1980. Crab Zoeal Morphology and its bearing on the Classification of the Brachyura. The Zoological Society of London.

- RINGO, R.D., ZAMORA, G., 1969. "A Penaeid Postlarval Character of Taxonomic Value". Bull. Mar. Sci. 18 (2): p. 471-476.
- SANDIFER, P., 1973. Distribution and Abundance of Decapod Crustacean Larvae in the York river estuary and Adjacent Lower Chesapeake Science Bay, Virginia 1968-1969. Chesapeake Science, Vol. 14 No. 4 p. 235-257.
- SANVICENTE, A.L., 1985. Contribución al Conocimiento de la Fauna Ictioplanctónica en el Sur del Golfo de México. Primera parte: Primavera. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. U.N.A.M., 86 p.
- SOTO, L., 1980. Decapod Crustacean Shelf-Fauna of the Northeastern Gulf of Mexico. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México, 7 (2): 79-110.
- SOTO, L., GRACIA, A., BOTELLO, A., 1980. Study of the Penaeid Shrimp Population in Relation to Petroleum Hydrocarbons in Campeche Bank. Reprinted from Proceedings of the Thirty-Third Annual Gulf and Caribbean Fisheries Institute. San José, Costa Rica.
- STEELE, J., 1976. The structure of Marine Ecosystems. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, pp. 128.

SUBRAHMANYAM, C.B., 1971. Descriptions of the shrimp Larvae (Family Penaeidae) off the Mississippi coast. Gulf Research Reports 3 (2): 241-258.

TEMPLE, F.R. and FISCHER, C., 1972. Seasonal Distribution and Relative Abundance of Planktonic stage shrimp (Penaeus spp.) in the Northwestern Gulf of Mexico, 1961, Fish. Bull. vol. 66. No. 2.

TREVESDALE y ANDRYSZAK, 1983. Occurrence and Distribution of Reptant Decapod Larvae in Neritic water: July 1976. Contribution in Marine Science, vol. 26: 37-53.

VAZQUEZ DE LA CERDA, 1979. Circulación del agua en el Suroeste del Golfo de México. Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía.

WEENER, L. and READ, H.T., 1982. Seasonal Composition and Abundance of Decapod Crustacean Assemblages from the South Atlantic Bight, U.S.A. Bull. of Mar. Sci., 32 (1): 181-206.

WICKSTEAD, J.H., 1976. Marine Zooplankton. The Camelot Press L.T.D., Southampton, 60 pp.

WILLIAMSON, D.I., 1983. Decapoda Larvae, VIII. Fich. Ident. Zooplancton, 167/168: 8 pp.

WILLIAMS, A., 1965. Marine Decapod Crustaceans of the Carolinas. Fish. Bull. vol. 67, No. 3.

YÁÑEZ-ARANCIBIA y SANCHEZ-GIL, 1983. Environmental Behavior of Campeche Sound Ecological System, off Terminos Lagoon Mexico: Preliminary Results. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 10 (1):

ZAR, T.H., 1974. Biostatistical Analysis: 620 pp. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs. N.J.



BIBLIOTECA  
CENTRO DE ECOLOGIA



### AGRADECIMIENTOS

De manera especial mi más efusivos agradecimientos al M. en C. Adolfo Gracia Gasca, quien dirigió y asesoró este trabajo de tesis.

De igual forma al Dr. Luis A. Soto, por la atención prestada para que este trabajo se desarrollara lo mejor posible.

A los miembros del Jurado: M. en C. Lourdes Segura, M. en C. Ana María Fernández y Biól. Luis Eguiarte F. por su interés y críticas.

Al M. en C. César Flores Coto por las facilidades brindadas en el material examinado.

Al Dr. Richard Pretto, por su apoyo en los momentos intrincados, por permitir la culminación de este trabajo.

A mis compañeros del Laboratorio de Ecología del Bentos.

A mis compatriotas de la A.P.E.M. (Asociación de Panameños en México) por su solidaridad en los buenos y malos ratos.

Al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología por las facilidades otorgadas para la realización del presente trabajo.