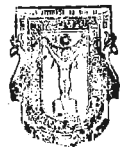


007285

BIBLIOTECA CENTRAL ENSENADA

Universidad Autónoma  
de Baja California



BIBLIOTECA CENTRAL  
ENSENADA

BIBLIOTECA CENTRAL ENSENADA

007285

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Escuela Superior de Ciencias Marinas

Sistemática, Biología y Ecología de los anomuros (Crustaceos Decápodos) de Laguna Percebú, Alto Golfo de California.

TESIS PROFESIONAL

que para cubrir parcialmente los requisitos necesarios para obtener el grado de OCEANOLOGO, presenta

CARLOS GERARDO ROMERO MANZANO

Universidad Autónoma  
de Baja California



## RESUMEN

Se realizaron muestreos mensuales a lo largo de un año (marzo de 1978 a febrero de 1979) en la zona intermareal de Laguna Percebú (B.C.) localizada en el Alto Golfo de California.

Se registraron poblaciones de 16 especies de anomuros: 13 de la familia Porcellanidae y 3 de la familia Paguridae. El grupo muestra en general una zonación bien definida, registrándose poblaciones características del mesolitoral superior y medio (Petrolisthes gracilis), del mesolitoral medio (Petrolisthes hirtipes y P. armatus) y otras exclusivamente del mesolitoral inferior (Pagurus lepidus, Paguristes anahuacus, etc.), así como especies que se distribuyen a lo largo de todo el mesolitoral (Clibanarius diqueti).

Se presenta información sistemática en todas las poblaciones: sinonimia, referencias y distribución geográfica. Para las más importantes numéricamente se analiza su distribución espacial, distribución temporal, datos biológicos tales como la época reproductiva (incidencia de hembras ovígeras) y algunas observaciones sobre crecimiento. Así mismo, se realizó un breve análisis zoogeográfico, registrándose un alto endemismo del 31.25%.

Los resultados obtenidos se discuten en función de los principales parámetros ambientales y bióticos.

A mi hijo

DAMIAN

A mis padres y hermanos:

Carlos y Graciela,  
Mario, Xochitl y Citlali

A mi querido abuelo.

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

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Alberto Carvacho B. por su desinteresada asesoría en la elaboración de este trabajo, por su participación en el campo, en el laboratorio y por sus acertadas sugerencias y críticas. Agradezco profundamente su ejemplo de tenacidad y empeño en el quehacer científico.

Agradezco al Dr. Hans Bertsch la asesoría prestada en el análisis zoogeográfico del Golfo de California; al M.C. Gregory Hammann por sus múltiples sugerencias en la estructuración del trabajo; al Biol. Guillermo Villarreal, a la Dra. Elizabeth Orellana y al Oc. Marcos Miranda por su participación en la revisión y corrección de la tesis.

Muy especialmente a la Sra. Clara Yañez de Carvacho por la elaboración de los excelentes dibujos biológicos, figuras y tablas; por sus múltiples sugerencias e invaluable disposición.

Deseo agradecer al Oc. Mario Monteforte S. por su colaboración en el trabajo de campo y laboratorio, así como a aquel personal del INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLOGICAS y estudiantes de la ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS que contribuyeron en los muestreos.

A las Britas. Rosa Ma. López J. y Guadalupe Viosca A. de la Estación Oceanografía de la Sec. de Marina en Ensenada, por la realización del trabajo mecanográfico.

A la SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, a la UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA y al CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, por el financiamiento ofrecido para la realización de esta TESIS.

Finalmente, a los invertebrados de LAGUNA PERCEBU.

## C O N T E N I D O

	Pag. No.
I INTRODUCCION	1
<u>Antecedentes</u>	6
II DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO	
a) <u>Ubicación geográfica y características abióticas.</u>	11
b) <u>Características bióticas.</u>	17
III MATERIALES Y METODOS	
a) <u>Descripción del método de muestreo.</u>	23
b) <u>Procesamiento del material en laboratorio</u>	25
IV RESULTADOS Y DISCUSION	
a) Sistemática y algunas observaciones bioecológicas.	
Superfamilia Galatheoidea	
Familia Porcellanidae	
<u>Euceramus transversilineatus</u> Lockington	28
<u>Magalobrachium erosum</u> (Glassell)	31
<u>Megalobrachium tuberculipes</u> (Lockington)	33
<u>Pachycheles setimanus</u> (Lockington)	36
<u>Petrolisthes armatus</u> (Gibbes)	41
<u>Petrolisthes crenulatus</u> Lockington	71
<u>Petrolisthes edwardsii</u> (Sausurre).	73
<u>Petrolisthes gracilis</u> Stimpson.	76
<u>Petrolisthes hirtipes</u> Lockington.	98
<u>Petrolisthes sanfelipensis</u> Glassell.	104
<u>Petrolisthes schmitti</u> Glassell.	107
<u>Petrolisthes tiburonensis</u> Glassell.	110
<u>Ulloaia perpusillia</u> Glassell.	112
Superfamilia Coenobitoidea	
Familia Diogenidae	
<u>Clibanarius digueti</u> Bouvier	114
<u>Paguristes anahuacus</u> Glassell	129
Superfamilia Paguroidea	
Familia Paguridae	
<u>Pagurus lepidus</u> (Bouvier)	

	Pag. No.
b) <u>Ecología de la Taxocenosis</u>	154
c) <u>Análisis zoogeográfico.</u>	168
 CONCLUSIONES	 172
 VI APENDICES	
A Representaciones gráficas	174
1 <u>Distribución espacial anual</u>	175
2 <u>Distribución temporal</u>	175
3 <u>Distribución espacio-temporal</u>	
3.1 Cometas de distribución	176
3.2 Distribución vertical por tallas	176
4 <u>Crecimiento</u>	
4.1 Longitud promedio mensual	177
4.2 Histogramas de distribución de frecuencias	178
4.3 Tasa instantánea de crecimiento mensual	
5 <u>Reproducción</u>	
5.1 Razón sexual	179
5.2 Hembras ovígeras	180
 B TABLAS	 181
C CLAVE DE IDENTIFICACION DE LOS CRUSTACEOS DECAPODOS ANOMUROS DE LAGUNA PERCLBU.	196
D SIMBOLOGIA UTILIZADA.	200
 VII LITERATURA CITADA	 201

LISTA DE FIGURAS

Fig. No.		Pag.
1	Localización de la zona de estudio.	12
2	Variación mensual de la temperatura superficial.	14
3	Variación espacio-temporal de la temperatura del agua.	14
4	Precipitación pluvial y evaporación anual y mensual en las estaciones hidrométricas de Bahía de los Angeles y Golfo de Santa Clara, en el Golfo de California.	15
5	Distribución de las estaciones de muestreo.	24
6	<u>Euceramus transversilineatus</u> Lockington.	30
7	<u>Megalobrachium erosum</u> (Glassell).	32
8	<u>Megalobrachium tuberculipes</u> (Lockington).	35
9	<u>Pachycheles setimanus</u> (Lockington).	37
10	Distribución vertical mensual.	39
11	<u>Petrolisthes armatus</u> (Gibbes).	43
12	Distribución temporal	43
13	Distribución vertical mensual.	49
14	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón.	53
15	Distribución vertical mensual por grupo poblacional.	54
16	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón (MACHOS).	55
17	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón (HEMBRAS OVIGERAS Y HEMBRAS NO OVIGERAS)	58
18	Variación mensual en la longitud promedio del caparazón	62
19	Distribución de frecuencias de talla.	64
20	Variación en la tasa de crecimiento mensual (K).	67

Fig. No.		Pag.
21	Variación mensual de la razón sexual.	68
22	Variación mensual en la incidencia de hembras ovígeras	70
23	<u>Petrolisthes crenulatus</u> Lockington.	72
24	<u>Petrolisthes edwardsii</u> (Saussure).	72
25	<u>Petrolisthes gracilis</u> Stimpson	77
26	Distribución temporal de <u>P. gracilis</u> .	77
27	Distribución temporal de <u>Eurytium affine</u> .	81
28	Distribución temporal de <u>Eriphia squamata</u> .	81
29	Distribución vertical mensual de <u>P. gracilis</u> .	82
30	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón.	85
31	Distribución vertical mensual por grupo poblacional.	86
32	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón (MACHOS).	88
33	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón (HEMBRAS OVÍGERAS Y NO OVÍGERAS).	89
34	Variación mensual de la longitud promedio del caparazón.	91
35	Distribución de frecuencias de talla.	93
36	Variación de la tasa de crecimiento mensual.	95
37	Variación mensual de la razón sexual.	96
38	Incidencia de hembras ovígeras.	96
39	<u>Petrolisthes hirtipes</u> Lockington.	99
40	Distribución vertical mensual.	101
41	<u>Petrolisthes sanfelipensis</u> Glassell.	106
42	<u>Petrolisthes schmitti</u> Glassell.	108
43	Distribución vertical mensual.	108

Fig. No.		Pag.
44	<u>Petrolisthes tiburonensis</u> Glassell.	111
45	<u>Ulloaia perpusillia</u> Glassell.	111
46	<u>Clibanarius digueti</u> Bouvier.	115
47	Distribución temporal.	117
48	Incidencia de hembras ovígeras.	117
49	Variación mensual de la razón sexual.	119
50	Distribución vertical mensual.	121
51	Distribución vertical mensual por grupo poblacional.	123
52	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón.	125
53	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón (MACHOS).	126
54	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón (HEMBRAS OVIGERAS Y HEMBRAS NO OVIGERAS).	127
55	<u>Paguristes anahuacus</u> Glassell.	130
56	Distribución temporal.	130
57	Variación mensual de la razón sexual.	133
58	Incidencia de hembras ovígeras.	133
59	Distribución vertical mensual.	135
60	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón.	136
61	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón (MACHOS).	138
62	Distribución vertical por grupo poblacional.	139
63	Distribución vertical mensual de la longitud promedio del caparazón (HEMBRAS OVIGERAS Y HEMBRAS NO OVIGERAS).	140

Fig. No.		Pag.
64	<u>Pagurus lepidus</u> (Bouvier).	144
65	Distribución temporal.	146
66	Variación mensual de la razón sexual.	148
67	Incidencia de hembras ovígeras.	148
68	Distribución vertical mensual.	150
69	Distribución vertical mensual por grupo poblacional.	152
70	Distribución espacial anual de la taxocenosis de crustáceos decápodos de Laguna Percebú.	155
71	Relación: número total - talla máxima de los representantes del nivel trófico de filtradores, carnívoros y carroñeros.	164
72	Registro mensual de la presencia de hembras ovígeras (EPOCA REPRODUCTIVA) en los cangrejos braquiuros y -anomuros de Laguna Percebú, B.C.	167

LISTA DE TABLAS

No.		Pag.
1	<u>Pachycheles setimanus</u> . Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.	182
2	<u>Petrolisthes armatus</u> . Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.	183
3	Registros mensuales de tallas (en mm) para cada grupo poblacional de <u>Petrolisthes armatus</u> .	184
4	<u>Petrolisthes gracilis</u> . Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.	185
5	Registros mensuales de tallas (en mm) para cada grupo poblacional de <u>Petrolisthes gracilis</u> .	186
6	<u>Petrolisthes hirtipes</u> . Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.	187
7	<u>Petrolisthes sanfelipensis</u> . Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.	188
8	<u>Petrolisthes schmitti</u> . Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.	189
9	<u>Clibanarius digueti</u> . Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.	190
10	Registros de tallas mensuales (en mm) para cada grupo poblacional de <u>Clibanarius digueti</u> .	191
11	<u>Paguristes anahuacus</u> . Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en La	

No.		Pag.
	guna Percebú, B.C.	192
12	Registros de tallas mensuales (en mm) para cada grupo poblacional de <u>P. anahuacus</u> .	193
13	<u>Pagurus lepidus</u> . Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.	194
14	Registros de tallas mensuales (en mm) para cada grupo poblacional de <u>Pagurus lepidus</u> .	195

## I. INTRODUCCION

El interés moderno en el medio ambiente marino se ha basado principalmente en su valor científico y económico. La competencia por los recursos naturales del mar ha sido notable en algunas partes del mundo, como por ejemplo, en los estuarios los cuales por haber sufrido una explotación irracional de sus recursos y una alteración bastante considerable de su medio ambiente, pueden considerarse biológicamente muertos (Vernberg y Vernberg, 1972).

La utilización efectiva de los grandes recursos marinos naturales depende, por lo tanto, de una apropiada dirección y una planeación racional basada en estudios científicos. Sin embargo, los estudios básicos de los recursos marinos han sido increíblemente postergados en nuestro país que parece resignarse a la dependencia de estudios realizados por instituciones extranjeras.

El estudio de los organismos marinos ha contribuido importantemente a la comprensión de muchos problemas biológicos generales. La oceanografía biológica ha considerado a los fenómenos biológicos como partes integrales de todos los procesos que se llevan a cabo en el mar. Estos incluyen: la dependencia de los organismos vivos de las condiciones abióticas físicas y químicas, la interdependencia de varios procesos biológicos y también su influencia formativa sobre el medio abiótico en el mar. En principio esta requiere, por una parte de un conocimiento de la sistemática de plantas y animales, ya que es esencial contar con unidades básicas bien definidas, esto es, con especies y grupos de especies, y por otra parte,

de los resultados de estudios fisiológicos y etológicos los cuales son indispensables para el conocimiento de los procesos biológicos en el mar. De igual forma, es obvio que debe tomar en cuenta las condiciones físicas y químicas tal y como se presentan en cualquier tiempo dado como también sus fluctuaciones tanto a largo como a corto plazo.

La investigación puede emprenderse desde diferentes enfoques: La ecología de las especies estudiadas puede ser investigada por medio de observaciones de los organismos en su propio habitat con análisis simultáneos de algunas condiciones exógenas predominantes en el área. Es posible también efectuar comparaciones del comportamiento de los organismos en otras áreas y con diferentes condiciones. En donde dichas observaciones comparativas revelen correlaciones entre el comportamiento y los cambios en los parámetros externos, se puede inferir una conexión causal. Si las observaciones comparativas están concentradas en un sólo factor externo, como salinidad, temperatura, factores biológicos, etc., etc., se puede determinar la respuesta del organismo en relación a tal factor (Krebs, 1978). Tales métodos se hallan considerablemente limitados por el hecho de que la conducta del organismo en cualquier tiempo dado estará establecida no solamente por un factor, sino por la influencia de varios factores relacionados simultáneamente, ya que el valor de un factor puede alterarse cuando algún otro valor cambia. En otras palabras, un nicho ecológico no es una medida absoluta sino que puede diferir de área en área al cambiar las condiciones. De esto se deduce que el estado ecológico establecido por medio de la observación, es aplicable para un factor en una localidad, para la población individual de dicha localidad, pero no necesariamente para una segunda lo-

calidad con diferentes parámetros. Este es quizá un ejemplo del principio general formulado por Kinne (1970): Las especies que son estables (euriplásticas) a los factores abióticos, son a menudo lábiles (stenopiásticas) a factores bióticos y viceversa. Así, la investigación de la total ecología de una especie requiere tanto de la observación en un cierto número de localidades como de un análisis general de los factores bióticos y abióticos involucrados.

La investigación que aquí se presenta se refiere a la Sistemática, Biología y Ecología de los Crustáceos Decápodos anomuros que habitan en Laguna Percebú, Alto Golfo de California. Se pretende con ésto actualizar la información referida a las sistemática de los crustáceos decápodos litorales; ayudar a esclarecer algunas interrogantes biogeográficas por medio del conocimiento de la distribución y sistemática de dichos crustáceos; predecir la incorporación masiva de las larvas de crustáceos al zooplancton a través del conocimiento de la biología de la reproducción de las especies estudiadas, aporte directo al conocimiento aplicado; investigar si existe un patrón de dinámica poblacional más o menos generalizado para los crustáceos del Golfo, lo cual podría ser aplicado inmediatamente, ya que se trata de una zona de explotación actual (camarones penidos) o potencial (Pleuroncodes planipes) de especies del mismo grupo; entregar algunos elementos preliminares para el estudio del flujo de energía y redes tróficas de los ecosistemas bentónicos del Golfo de California y, detectar y diagnosticar en forma preliminar algunos problemas ecológicos derivados del estudio de la distribución vertical de los organismos de la zona de entremareas.

Cierto es que en el mar existen millones de formas de vida diferentes, y más aún: el Golfo de California puede ser considerado una de las regiones más ricas, en cuanto a número de especies se refiere, pues las condiciones tan marcadas de oleaje, marea, temperatura y circulación operando sobre un tipo de costa extremadamente diverso, desde planicies arenosas hasta acantilados rocosos, mantiene a la fauna y flora mayormente distintiva en comparación con otras regiones de tamaño similar en el mundo (Brusca, 1973; Dawson, 1960). Y entonces . . . por qué estudiar precisamente los crustáceos? La base científica con cierto matiz de ciencia ficción, de que los artrópodos podrían heredar la tierra, no resulta tan incongruente si nos preguntamos cuales son las formas de vida animal mejor dotadas para sobrellevar con éxito toda clase de cambios ecológicos, muchas veces catástrofes, con el mínimo de esfuerzo. Pensamos que gran cantidad de investigadores podrían coincidir con la idea de que éstos son los insectos en la tierra y los crustáceos en el medio acuático. Ambos poseen una sorprendente multiplicidad de grupos e innumerables características de adaptación a cualquier medio ambiente por adverso que éste sea. Es verdad que la mayoría de las especies están repartidas en pocos de estos grupos, sin embargo, en términos de número de especies, la cantidad es enorme.

En cierto sentido, el estudiar los cangrejos, implica estudiar los crustáceos, y en realidad, dada su disponibilidad y su conveniente tamaño, se conoce más de los cangrejos que de cualquier otro grupo de crustáceos (Warner, 1977).

Los grupos de crustáceos que son relativamente pobres en especies, son a menudo importantes por su alta biomasa, por ejemplo, Cladocera, Cirripedia y Euphausiacea. Los cangrejos, y de hecho todos los malacostracos, son relativamente conservadores en su anatomía, y para poder comprender la diversidad de los crustáceos, debemos tomar en cuenta a éstos pequeños grupos. Pero la organización de los cangrejos es suficientemente "crustaceana" y, ya que es relativamente conservadora, su estudio es un buen punto de partida en el estudio de los crustáceos.

### Antecedentes.

Los estudios faunísticos realizados en el Golfo de California, principalmente los mas antiguos, han sido ocasionales y puntuales aportando únicamente descripciones cortas de especies y características de las localidades de colecta poco aproximadas.

Los moluscos son el grupo animal del Golfo de California que han recibido mayor atención, y muchas de las designaciones sobre la región y datos sobre las provincias faunísticas se encuentran al revisar la literatura referente a la distribución de éste Phylum (Schenck & Keen, 1936; -- Steinbeck & Ricketts, 1941; expediciones de la Allan Hancock Foundation, 1936-1949; Parker, 1963; Valentine, 1966; Keen, 1971; Brusca, 1973; Emerson, 1978; Bertsch, 1979).

En el caso de los crustáceos del Golfo, los estudios son mas escasos encontrándose desde trabajos puramente descriptivos realizados por diferentes expediciones de instituciones extranjeras a partir de principios de siglo (U.S. Comission Steamer "Albatross", 1901-1916; California Academic of Sciences, 1921; Templeton Crocker Expeditions, 1936; Allan Hancock Foundation, 1936-1949; Puritan Expedition del American Museum of Natural History, 1957), hasta trabajos realizados por algunos coleccionistas independientes que han hecho importantes contribuciones. Entre estos últimos se pueden citar: el trabajo realizado por H. Lowe cuyos resultados fueron publicados por Glassell en 1935; el excelente estudio de E.F. Ricketts (- Steinbeck & Ricketts, 1941) que ha sido de gran importancia para fomentar el conocimiento de la fauna del Golfo de California; y algunos más recientes que han incluido información más detallada sobre las características ambientales de las zonas de colecta así como datos bioecológicos de las.

especies estudiadas (Parker, 1963; Brusca, 1973; 1980; Brusca & Wallerste~~in~~, 1977; 1979; Brusca & Zimmerman, 1979).

Los crustáceos decápodos anomuros han recibido menor atención en comparación con los braquiuros especialmente en la parte norte del Golfo. Entre los trabajos más completos realizados para éste grupo, se encuentran los de Haig (1960) y Westervelt (1967).

Numerosos autores han dividido la costa oeste de Norte América incluyendo México, en provincias o regiones, difiriendo frecuentemente en cuanto a terminología se refiere, pero estando usualmente de acuerdo en la localización de las fronteras entre las provincias y el parentesco faunístico entre las mismas.

Johnson & Snook (1967) consideran a la costa occidental de Norte América y Norte de México, dividida en tres regiones faunísticas: la región Norte, extendiéndose desde Alaska hasta Oregon; la región Central, cuyo rango es desde Oregon hasta Punta Concepción (cerca de Santa Bárbara, California); y una región sur, desde Punta Concepción hasta México. Mc. Lean -- (1961) también divide esta costa en tres regiones: la Oregoniana, desde el sur de Alaska hasta Punta Concepción; la Californiana, desde Punta Concepción hasta el límite sur de Baja California; y la Panámica, desde el límite de Baja California hacia el sur. Abbott (1958) dividió la misma costa en 5 provincias (o 4 provincias y una subprovincia): la Boreal, desde el norte de Alaska a las islas Aleutianas; la Aleutiana, desde el sur de las islas al norte de Columbia Británica; la Oregoniana, de Columbia Británica a Punta Concepción; la Californiana, de Punta Concepción a la frontera mexicana, y continuando a corta distancia de la costa hasta el límite de Baja California; y la Panámica recorriendo intermarealmente desde la fron

tera mexicana y la cabeza del Golfo de California hasta América del Sur. Existen otros esquemas muy similares sobre las regiones faunísticas de la costa occidental de América (ver a Valentine, 1966; Brusca & Wallerstein, 1979; Schenck & Keen, 1936-1940).

Steinbeck & Ricketts (1941) hablan de la Provincia Panámica definiendo su límite sur a los  $4^{\circ}30'S$ , y la frontera norte aproximadamente a los  $23^{\circ}N$  cerca de Cabo San Lucas, aunque dan evidencia de su extensión hacia el norte hasta aproximadamente los  $28^{\circ}N$ , cerca de Isla de Cedros. Dall (1909) define la Provincia Panámica como extendiéndose desde Baja California, aproximadamente a la altura de Bahía Magdalena y las vecindades de Isla Cedros, incluyendo el Golfo de California, hasta el sur de la Bahía de Guayaquil, en Ecuador. Keen (1971) describe las fronteras naturales de la Provincia Panámica como Bahía Magdalena y el Golfo de California en el norte y Punta Aguja (Perú) en el sur.

Al parecer, el límite sur de la Provincia Panámica (región Zoo-geográfica del Pacífico Oriental para otros autores; Briggs, 1974) se ha localizado correspondiendo aproximadamente a la frontera entre Ecuador y Perú. Ha habido algunas confusiones y desacuerdos sobre la localización del límite norte, debido al aislamiento que existe entre las colectas realizadas a lo largo de la costa occidental de Baja California. También hay que considerar la existencia de numerosas bahías, lagunas y esteros que actúan como refugios para los animales de aguas cálidas tropicales y subtropicales del sur, mientras que la línea de costa rocosa expuesta localizada entre estas lagunas, abrigan una fauna distintivamente más templada, constituyendo por ello una zona de traslape en donde se encuentran numerosos representantes tanto de fauna Panámica tropical como Californiana. -

Además, la distribución de la temperatura en esta costa exhibe anomalías pues existen áreas alternadas de aguas cálidas y frías que provocan una distribución discontinua de ambos tipos de fauna. Esto hace que la definición de la frontera entre estas dos regiones sea difícil y algunas veces arbitraria. No obstante, Brusca (1980) después de aproximadamente 10 años de trabajo en esta región menciona que la frontera puede ser establecida en Bahía de Sebastián Vizcaíno (Laguna Ojo de Liebre o Scammon), la cual es la fortaleza del extremo norte para la mayoría de la fauna tropical del Pacífico Oriental, o en Bahía Tortola, la cual es el primer lugar donde el número de especies tropicales parecen ser más que las especies templadas, y donde el alga gigante Macrocystis pyrifera hace su última aparición.

Por otro lado, es en el Golfo de California en donde la mayoría de las especies tropicales tienen su mayor avance hacia el norte en la costa del Pacífico. Este fenómeno puede deberse a que el Golfo constituye un encerramiento de un cuerpo de agua, templado en su parte norte, pero con altas temperaturas en el verano, y tropical en su parte sur lo cual, lógicamente, afecta la distribución zoogeográfica y ecología de sus formas marinas. (Glassell, 1935; Garth, 1960; Westervelt, 1967; Brusca, 1973).

Un problema aún sin resolver es el de las relaciones faunísticas generales del Golfo de California, ya que sus afinidades son complicadas (Briggs, 1974; Ekman, 1953) por su ocurrencia, en la parte más hacia el norte, de un grupo de especies que son comunes en la parte externa de Baja California y las costas del sur de California pero que están ausentes en la parte sur del Golfo (Garth, 1955; Briggs, 1974). No obstante, la mayor parte de los autores citados coinciden en que en el Golfo de California se encuentra fauna preferentemente Panámica y endémica, seguida de fau

na de la región Californiana y, en menor proporción, especies del Caribe, cosmopolitas, pantropicales e indo-pacíficas.

La riqueza faunística del Golfo de California, se hace notar al examinar las listas de especies, tanto de moluscos como de crustáceos y peces, que han elaborado diferentes autores, por ejemplo, Lowe (1935) registró 270 especies de moluscos en Puerto Peñasco, Sonora; Glassell (1934) registró 197 especies de braquiuros en Cabo San Lucas B.C.; McLean (1961), 400 especies de moluscos en Bahía de los Angeles, B.C.; Westervelt (1967), colectó 29 especies de anomuros en el área de Puerto Peñasco- La Cholla, Son. Este último reporte y el de Glassell evidencian un número muy alto de especies, tomando en cuenta que cada grupo representa una sección del orden Decapoda, en comparación con otros estudios realizados en otras partes del mundo, como el de Haig (1965) quien encontró sólo 14 especies de anomuros en Madagascar, y Chace (1962) con apenas 8 especies de anomuros en Isla Clipperton.

Universidad Autónoma  
de Baja California



BIBLIOTECA CENTRAL  
ENSENADA

## II. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

### a) Ubicación geográfica y características abióticas.

La elección de Laguna Percebú, Baja California, como la zona en donde se había de llevar a cabo esta investigación, se decidió después de una detallada exploración de algunos lugares aledaños, como San Felipe, Punta Estrella, y Puertecitos, en la costa occidental del Alto Golfo de California. Dicha elección fue motivada por la falta de información bioecológica regional, por la enorme importancia económica de las pesquerías de la zona y además, por constituir este lugar la primera playa rocosa-arenosa de poca pendiente en esta zona del Golfo, en donde hay una alta densidad de poblaciones de Crustáceos Decápodos.

La laguna Percebú se encuentra localizada en la costa occidental de la Península de Baja California a  $30^{\circ}49'00''$  N y  $114^{\circ}41'40''$  O, aproximadamente a 25 km al sur de San Felipe, B. Cfa. (fig. 1). Existe en éste lugar un pequeño campo turístico de acceso relativamente sencillo por medio de una brecha de terracería a lo largo de la costa. La gente nativa se mantiene de la pesca ribereña en pequeña escala y del turismo que los visita.

A falta de información hidrológica y meteorológica sobre San Felipe, se recopilaron datos sobre las estaciones del Golfo de Santa Clara ( $31^{\circ}42'00''$  N y  $114^{\circ}29'00''$  O) y Bahía de Los Angeles ( $28^{\circ}56'11''$  N,  $113^{\circ}33'22''$  O; S.A.R.H., 1978) que corresponden a las estaciones más cercanas a la zona de estudio, pudiendo otorgar para San Felipe y Laguna Percebú condiciones intermedias, principalmente en lo referente al viento, evaporación, precipitación y temperatura ambiente.

La parte norte del Golfo de California, hacia arriba de los  $28^{\circ}$  lat. N, presenta una fluctuación estacional de temperatura bastante considerable pues constituye un encerramiento de un cuerpo de agua templado pero con altas temperaturas en verano. La fluctuación anual de la temperatura ambiental

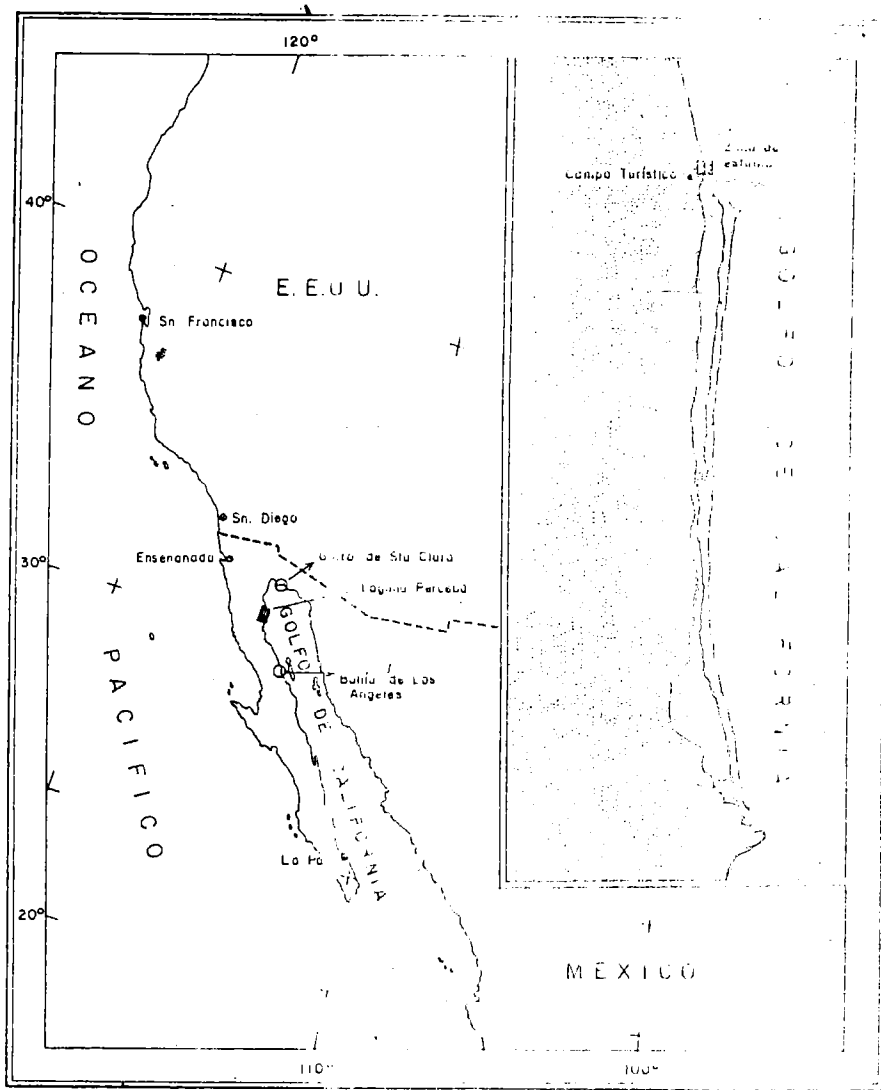


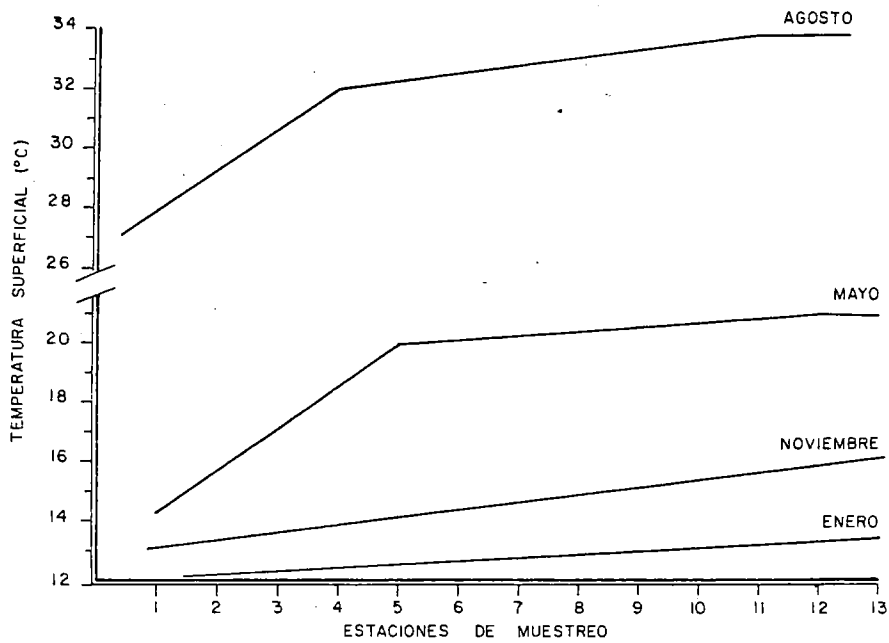
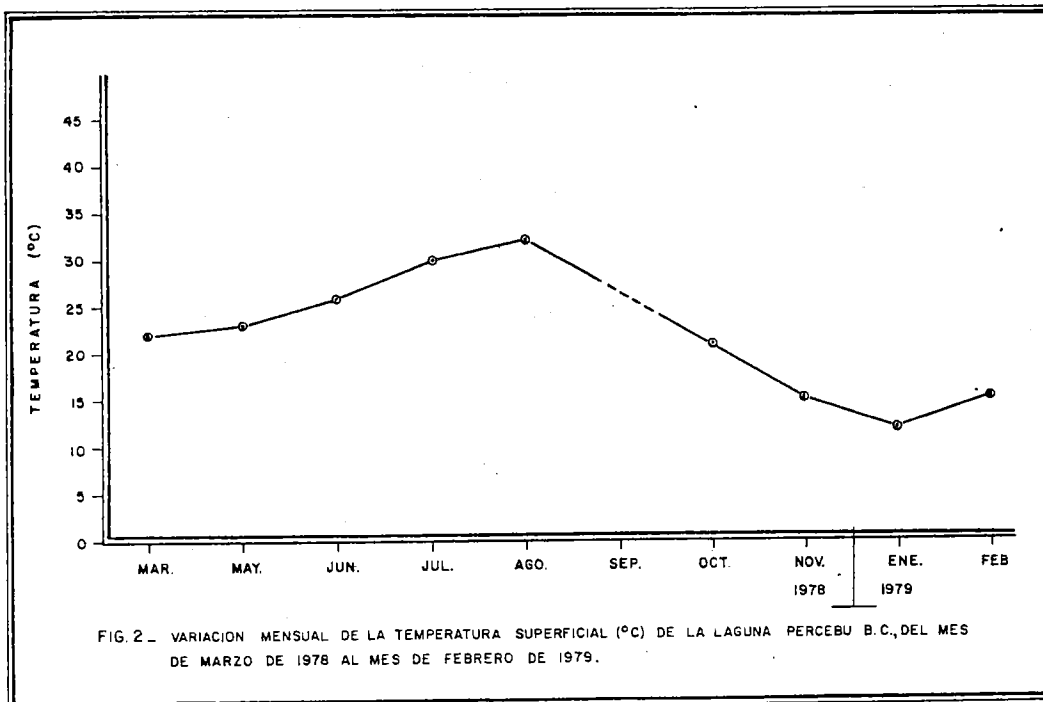
Fig. 1. LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO. CELINA, 1978

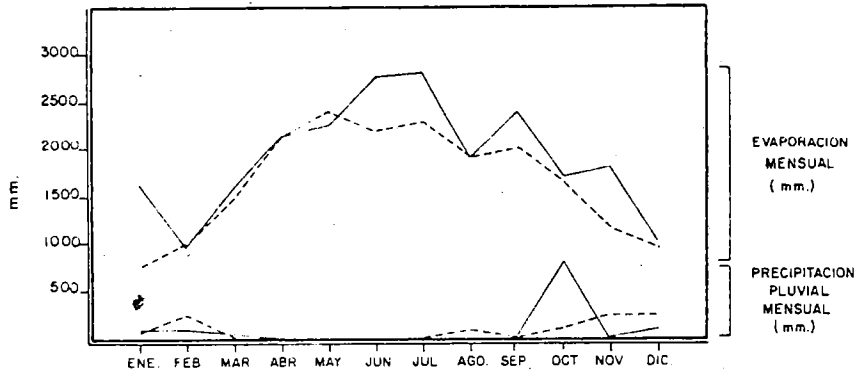
para Bahía de Los Angeles, excede los 30°C y para el Golfo de Santa Clara, excede los 40°C. Las temperaturas máximas se registran en los meses de verano y generalmente sobrepasan los 40°C, mientras que las mínimas se registran en invierno y pueden descender hasta 10°C (SARH, 1978).

La temperatura del agua superficial costera en Puerto Peñasco, Son., puede exceder los 30-32°C en verano y cae hasta 10-12°C en el invierno, existiendo el mismo comportamiento para Laguna Percebú (figs. 2 y 3). La temperatura superficial del mar a distancia de la costa, permanece relativamente constante en la parte norte del Golfo, con una fluctuación de 2 a 5°C (Brusca, 1973).

La salinidad en el norte del Golfo generalmente varía desde 36‰ hasta 37‰, llegando a registrar salinidades hasta de 40‰ en las pozas de marea. Las salinidades demasiado altas que se registran en esta región, son el resultado del incremento de la evaporación. Roden (1964) estableció que la evaporación es mayor a la precipitación por aproximadamente 2500 mm por año, lo cual se corrobora con los datos presentados en la figura 4 para las estaciones hidrométricas del Golfo de Santa Clara y Bahía de Los Angeles, para 1978. La evaporación es máxima en el verano (240 mm/mayo y 280 mm/julio respectivamente) y mínima en el invierno (95 mm/febrero y 98 mm/marzo). La precipitación pluvial se presenta únicamente durante los meses de otoño e invierno proveniente de lluvia invernal moviéndose hacia el oriente desde la costa del Pacífico. Es por lo tanto, una región desértica seca, lo cual, en conjunto con ciertos caracteres edáficos, produce una vegetación poco abundante, principalmente chollas, cactus, algún ocotillo y varias pequeñas plantas herbáceas.

Los vientos dominantes para ésta región, se registraron mensualmente para el año de 1978 en las estaciones hidrométricas antes señaladas, y se citan a continuación, indicando la dirección y su velocidad media.





1978 (GOLFO CALIF)	GOLFO STA CLARA	BAHIA DE LOS ANGELES
PRECIP. TOTAL ANUAL (mm)	112.1	76.5
EVAPORACION ANUAL (mm)	2 294.08	2.000.54

FIG. 4 - PRECIPITACION PLUVIAL Y EVAPORACION ANUAL Y MENSUAL REGISTRADAS EN LAS ESTACIONES HIDROMETRICAS DE BAHIA DE LOS ANGELES (---) Y GOLFO DE STA. CLARA (—) EN EL GOLFO DE CALIFORNIA PARA 1978 S.A.R.H.

BAHIA DE LOS ANGELES			GOLFO SANTA CLARA	
Mes	Direc.	Veloc. (km/hr)	Direc.	Veloc. (km/hr)
E	N	7-14	NE	7-14
F	CALMA		NE	7-14
M	CALMA		NE	7-14
A	CALMA		NE	2-6
M	CALMA		S	7-14
J	W	7-14	S	7-14
J	-		S	7-14
A	CALMA		S	7-14
S	N	7-14	S	14-26
O	CALMA		SE	7-14
N	CALMA		NE	2-6
D	CALMA		NE	7-14

El sistema de la Laguna posee una boca principal, situada en las cercanías del campo turístico, por la cual fluye el agua producto de la onda de marea y constituye ésta el principal factor inductor de las corrientes dentro del sistema lagunar. Se observó una velocidad máxima de las corrientes en el canal, la cual decrece hacia el interior de la laguna, haciéndose mínima en los canales más retirados de la boca. Los sedimentos más gruesos se observaron sobre el fondo de la boca, y los más finos en los canales internos y en las marismas.

La zona en que se realizó el presente estudio se restringió a la franja rocosa intermareal, básicamente mesolitoral, localizada enfrente del campo turístico y a un costado de la boca de la laguna (fig. 1). En ésta zona se intercala sustrato rocoso de diferentes dimensiones con planicies arenosas, y debido a su poca pendiente permite la exposición de un área de aproximadamente 1 km mar adentro durante períodos variables de tiempo; de-

pendiendo de la frecuencia y la amplitud de las mareas. Esta variación en el tiempo de exposición tiene un profundo efecto en la distribución vertical de los organismos que aquí habitan, y por consiguiente, en la composición de las comunidades. Tomando en cuenta las características morfológicas de Laguna Percebú, el presente está basado en los estudios de zonación para costas rocosas de Stephenson y Stephenson (1949). La zonación tiene características universales en su ocurrencia, reconociendo normalmente tres divisiones en una costa sobre marea baja: supra, meso e infralitoral (Stephenson y Stephenson, 1949; Ricketts y Calvin, 1969).

#### b) Características bióticas

El supralitoral en el área de estudio es una zona muy árida desprovista de rocas, formada esencialmente por un sustrato arenoso, mismo que se extiende ampliamente tierra adentro, un terreno típicamente desértico. Las condiciones ambientales son extremas, se registran aquí tanto temperaturas altísimas en el verano, como muy bajas en invierno. La exposición es constante todo el año y por lo tanto la desecación es el factor determinante para la selección de los escasos organismos marinos que lo habitan, ya que la única fuente de humedad proviene de salpicaduras solamente en las mareas más altas del año. En este caso, hemos encontrado exclusivamente isópodos cirolánidos, además de algunos insectos terrestres y escasa vegetación desértica.

El mesolitoral superior se caracterizó por la acción más marcada de los factores ambientales: alta evaporación, la cual causa a su vez una alta salinidad, y temperaturas extremas, habiéndose registrado las más altas durante los meses de verano los cuales a su vez coinciden con las mareas más vivas del año. Morfológicamente se caracteriza por la ausencia de rocas grandes, encontrándose en cambio pedruzcos de dimensiones variables, los más pequeños en comparación con el resto de la zona de estudio, y arena gruesa.

Este tipo de sustrato, poco adecuado para proveer refugio o madrigueras, tan abundantes en los niveles más bajos, aunado a las características ambientales antes citadas, hacen de ésta zona del litoral un hábitat hostil accesible para unos pocos animales, tres especies de crustáceos solamente, los cuales muestran hábitos reconocidamente semi-terrestres. Se trata de Uca sp., que ocurre en la franja superior, Tetragrapsus jouyi y Geotice americanus, quienes comparten más o menos el mismo nivel. Esporádicamente se presenta Eurytium affine, aunque dada su persistencia y su abundancia, son las dos especies de grápsidos los que caracterizan ésta zona.

La aparición de moluscos gastrópodos, crustáceos anomuros y cirripédios, así como un aumento en la diversidad de especies de braquiuros, nos indica la zona media del mesolitoral, el cual se caracteriza principalmente por la presencia de anomuros del género Petrolisthes. Las lecturas tomadas de salinidad y de temperatura, si bien altas como en toda la región, no son tan extremas en duración como en el nivel anterior, ya que el período de inmersión es más largo en esta zona. Por otro lado, el aumento en el tamaño promedio de las rocas que forman el sustrato y la presencia de planicies arenosas de grano más fino, proporcionan una gran cantidad de microhabitats a las especies que aquí habitan.

El límite entre el mesolitoral inferior y el infralitoral, está caracterizado por un notable aumento en la riqueza y diversidad de las especies. Se precisa claramente por la aparición de esponjas del género Leucetta, Pseudosuberites y Leucosolenia, algunos hidroides como Aglaophenia sp. y Plumularia sp, corales Pocilloperideos, Ascidias y algunas algas calcáreas, todos ellos ocurriendo en mayor abundancia en un nivel poco más bajo, en el infralitoral superior. Hasta ésta parte llega el sustrato rocoso el cual está formado por las rocas más grandes del litoral, y de allí hacia el infralitoral se convierte en arena exclusivamente. Además de las especies mencio

nadas, los crustáceos representantes del mesolitoral inferior-infralitoral superior son principalmente cangrejos májidos, caprélidos y camarones carídeos, así como algunos peces, estrellas de mar y caracoles murícidos. Han desaparecido ya casi todas las especies de anomuros y xantofideos representantes del mesolitoral, excepto dos especies del género Pilumnus y otras especies de anomuros que no estaban antes presentes. Este último nivel que da al descubierto solamente en las mareas más vivas del año, por lo que no fué posible muestrearlo en todas las expediciones.

Es necesario hacer notar que la definición de los pisos del mesolitoral en superior, medio e inferior se hizo en base a la observación de una marcada tendencia en ésta región a dividirse en subzonas. Dichas divisiones son producto de la presencia de las tres especies de cirripédios más comunes en el área (Balanus pacificus, Chthamalus fissus y Tetraclita sp.), y sus relaciones interespecíficas. Los demás organismos que habitan la zona si bien observan igualmente tendencias similares, éstas no son lo suficientemente claras como para definir subzonas en forma tangible como ocurre con los cirripédios. En muchos lugares del mundo se presenta un fenómeno parecido, como reportan Stephenson (1949), Doty (1957) y Connell (1961) (citados por Friedrich en 1973).

En el mes de febrero de 1978, se realizó un muestreo preliminar para conocer cuantitativamente y cualitativamente las principales especies que habitan la zona. Se observó principalmente, una zonación de las poblaciones bien definida. La estructura de las comunidades pareció a-priori, muy simple, es decir una cadena trófica corta con sus niveles bien representados, compuestos por pocas poblaciones aunque muy densas.

La red trófica de la zona estudiada, a diferencia de la costa del Pacífico, no está cimentada en especies de algas superiores pues son muy escasas en esta región, excepto en los meses de invierno y con una biomasa relativamente baja. Se asumió por ello, que la incorporación de energía

a la cadena trófica se efectúa fundamentalmente por medio de animales filtradores, los cuales se alimentan del plancton durante la marea alta. Este nivel de consumidores primarios lo forman principalmente las poblaciones de cirripedios (géneros Tetraclita, Balanus y Chthamalus), y algunos cangrejos porcelánidos, principalmente Petrolisthes armatus, Petrolisthes gracilis y Petrolisthes hirtipes, que se alimentan de plancton por un sistema denominado "cast net" en el cual las setas alargadas y fuertes del tercer maxilípodo son onduladas a través del agua, atrapando al alimento que posteriormente será limpiado por el 2o. par de maxilípedos, (Westervelt, 1967). También se observaron numerosas fijaciones de pequeños mejillones y otros bivalvos filtradores, asociados a los macizos de cirripedios, aunque menos ampliamente distribuidos que éstos.

En otro nivel de consumidores, se encuentran densas y muy variadas poblaciones de moluscos gastropodos, siendo los más abundantes los géneros Cerithium y Nassarius, mientras que Acanthina y Cantharus se presentan en menor abundancia. La más alta densidad de caracoles se sitúa en el mesolitoral inferior al medio-superior con una distribución similar a la de los cirripedios. Este grupo taxonómico representa en Laguna Percebú, dos niveles de consumidores secundarios: por un lado están los caracoles que se alimentan ya sea de pequeñas algas o bien de depósitos orgánicos que se forman sobre la arena y rocas, como Cerithium sp., reportado como sedimentívoro, y algunas especies de la familia Collumbelidae (Ricketts y Calvin, 1969; Brusca, 1980), y por otro lado, los carnívoros que se alimentan sobre los anteriores y sobre filtradores, como Acanthina y Cantharus, predadores por excelencia especializados en cirripedios (Paine, 1966). También encontramos a Nassarius denominado escavador saprofítico (Brusca, 1980), aunque suponemos que es también un depredador pues se le observó en grandes masas sobre Chthamalus al parecer alimentándose de éste.

Paine (1966) reporta una cadena trófica para el Golfo de California a la cual identifica como subtropical, y construye el modelo en base a moluscos principalmente, colocando a Heliaster kubiniji como máximo carnívoro, seguido de los murícidos Muricanthus nigritus y Hexaplex sp. Si bien es cierto que estas especies fueron halladas en Laguna Percebú, se piensa que tienen poca influencia sobre la red trófica de la zona entre mareas del área estudiada, ya que fueron encontradas relativamente lejos de allí y esencialmente hacia el infralitoral.

Compartiendo el nivel de consumidores secundarios herbívoros se encuentra al género Pilumnus en el mesolitoral inferior, con sus quelas especializadas para raspar y cortar algas aunque eventualmente pueden funcionar como carnívoro-carroñeros, pasando así a otro nivel de consumidores (Warner, 1977).

Como máximo crustáceo carnívoro encontramos a Eriphia squamata, quien parece ser depredador de cuanto animal pase por su territorio, desde gastrópodos y crustáceos omnívoros hasta pequeños peces, siempre y cuando sean menores que él (Ard, 1974). Es un cangrejo robusto y muy agresivo que se distribuye bastante ampliamente en la zona entremareas. Este mismo nivel lo comparte con Eurytium affine, otro cangrejo depredador, aunque al parecer menos eficiente que Eriphia, por lo que se encuentra desplazado hacia el mesolitoral superior. Scudday (1966) reporta a esta especie como depredador de Petrolisthes spp. y seguramente también ataca a los grápsidos Tetraqrapsus jouyi y Geotice americanus con quienes comparte aproximadamente el mismo rango de distribución.

De acuerdo con Warner (1977), la forma de las quelas corresponde a la dieta del cangrejo que la porta. Así, a las quelas de Eurytium y de Eriphia les llama "crushing chela". Es notorio que Hexapanopeus rubicundus y

Eurypanopeus planissimus poseen una forma similar, por lo que se les supone también depredadores con un patrón de conducta y una dieta parecida a la de las especies anteriores, aunque su actividad está desplazada más bien hacia el mesolitoral medio-inferior la primera especie, y hacia el medio superior la segunda.

En adición a todas estas especies, la inclusión de Octopus sp., muy abundante durante el verano en Laguna Percebú, como depredador de crustáceos mayores y pequeños peces, define otro nivel de consumidor secundario, completando aún más la red trófica de la zona de estudio.

Por último, el nivel de detritívoros y carroñeros está representado, tanto por algunos moluscos gastrópodos que ya citamos, como por las poblaciones de grápsidos y anomuros, incluyendo en esta última tribu a la abundante población de cangrejos ermitaños que ocupan una alta proporción de conchas de los caracoles locales.

Como se ha visto, la disposición que presenta la cadena trófica, es bastante más compleja de lo que se observó en los muestros preliminares. La inclusión de los crustáceos implica una más amplia diversificación de los niveles debido a la multiplicidad de hábitos alimenticios de casi todos ellos. Además, hay que tomar en cuenta que toda red trófica posee un gran dinamismo intrínseco, y que por lo tanto, el nivel trófico que tenga hoy un individuo, puede cambiar radicalmente, dependiendo de muchos factores, como los ritmos de marea, temperatura, crecimiento individual, factores intra e interespecíficos, etc.

### III. MATERIALES Y METODOS

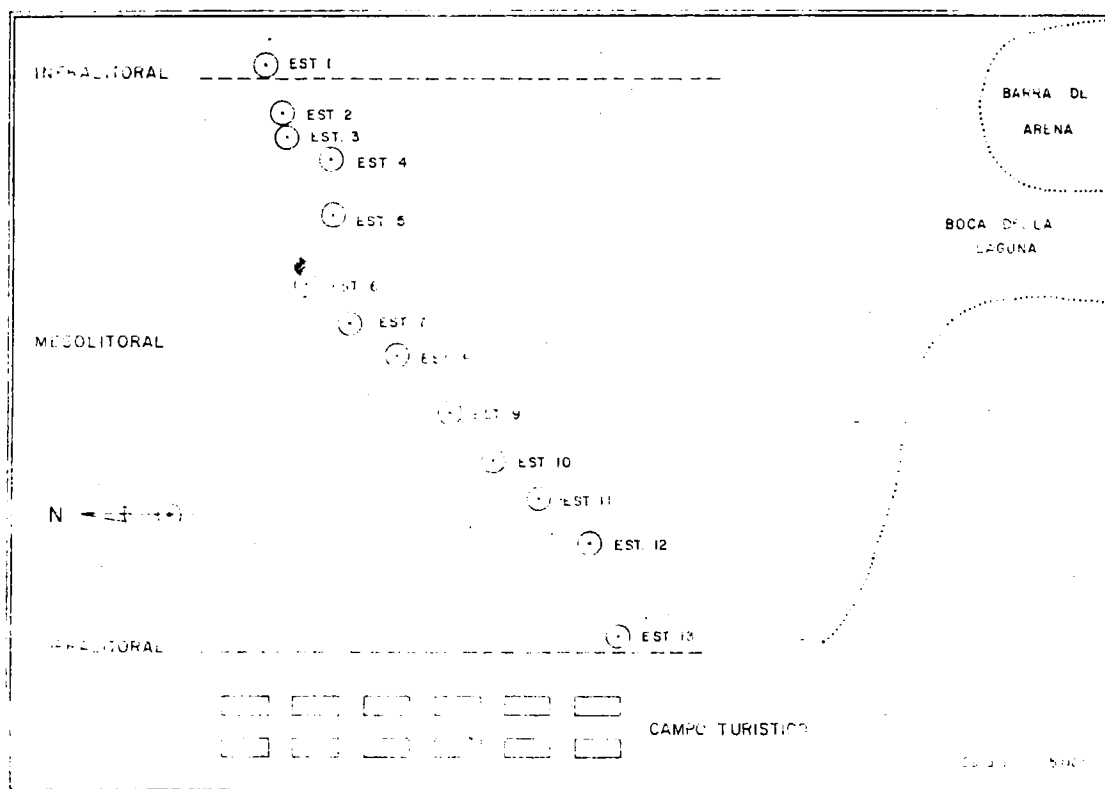
#### a) Descripción del método de muestreo

Se estableció un sistema de 13 estratos de muestreo que coinciden con la dirección del gradiente de mareas, definiéndose estrato de muestreo como una superficie circular de aproximadamente 15 m. de radio alrededor del punto marcado con el número de la estación.

Los estratos de muestreo se ordenaron según un transecto (fig. 5) cuyas estaciones de muestreo estaban seleccionadas a propósito (Cochran, 1980), debido a las características del terreno en la zona estudiada, en donde se alterna sustrato de roca con arena bajo un patrón contagioso. Los organismos que se estudiaron están asociados preferentemente a un habitat rocoso. Se buscaron las rocas más grandes y aplanadas de cada estrato de muestreo de manera que formaran una buena poza de marea y cubrieran una mayor superficie, además de que por su forma y tamaño, fueran fácilmente reconocibles.

Los muestreos se efectuaron mes a mes durante un año aprovechando las mareas vivas. Se emplearon redes de acuario y un sistema directo de muestreo a mano en  $1 \text{ m}^2$  que se escogió al azar dentro de cada estrato de muestreo, de donde se colectaron todos los crustáceos que existían. Se levantaron las rocas entre dos o tres personas colocándolas sobre una cubeta para recibir a los animales que de ellas se desprendieran. Al mismo tiempo se muestreaba el lugar en donde había estado la roca, el cual generalmente quedaba convertido en una pequeña poza. Por supuesto, los primeros organismos que se capturaban eran los de mayor talla, y posteriormente se procedía con mayor detalle a buscar los pequeños, tanto entre las grietas de la roca levantada, como en los intersticios de la poza.

Se tomaron lecturas de temperatura y salinidad, y observaciones sobre el tipo de sustrato, así como anotaciones sobre la fauna y flora asociada a los organismos colectados.



DISTRIBUZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO NELLA ZONA INTERMEDIA DELLA LAGUNA PERCHIA S.S.C.

El material se almacenó en una solución de alcohol isopropílico al 70% convenientemente etiquetado.

b) Procesamiento del material en el laboratorio.

Posterior a la identificación de las diferentes especies empleado para ello las claves convencionales, se procedió a la determinación individual del sexo.

Los datos elaborados se analizaron en conjunto para efectuar estimaciones sobre la muestra total, y separadamente por grupos poblacionales (machos y hembras). A las hembras se les determinó la presencia de huevos (subgrupo hembras ovígeras y subgrupo hembras no ovígeras) y el estadio de desarrollo de estos, anotándose los meses en que dichas hembras fueron colectadas. Se diferenció a los huevos en estadio I o II según la ausencia o presencia de manchas oculares. Sin embargo, considerando el poco tiempo que media entre las transición de estadio I al II, se han tratado a ambos como hembras ovígeras totales.

También se separaron a los individuos que no fué posible sexarlos a causa de su pequeña talla, dentro del grupo juveniles, e inmaduros. Se consideró la talla de la hembra ovígera más pequeña registrada en el año para cada población como referencia para definir la talla de madurez sexual de la especie, asumiendo que todos los individuos menores de tal medida no participan en las actividades reproductoras, suponiendo, como se hace convencionalmente, que machos y hembras maduran aproximadamente a la misma talla.

En cuanto a las mediciones para anomuros, se midió el largo y ancho del caparazón en mm, excepto en la familia Paguridae y Diogenidae en la cual únicamente se midió la longitud de la parte dura del caparazón (escudo) en mm. (Markham, 1968), empleándose para ello un calibrador de acero inoxidable con una precisión de 0.1 mm y un ocular micrométrico de 10X con una precisión de 0.01 mm montado en un microscopio estereoscópico.

Es necesario hacer notar que se ha preferido definir la talla de los organismos en base a la longitud únicamente, ya que las medidas del ancho están sujetas a errores debido a la consistencia que adquiere el cuerpo del individuo después de un tiempo de estar sumergido en alcohol, el cual tiende a doblarse más hacia lo ancho que a lo largo, ocasionando mediciones poco precisas, especialmente al emplear el calibrador.

El registro individual de tallas se procesó estadísticamente anotando las tallas promedio, tallas mínima y máxima, y desviación estándar para cada grupo poblacional, mensualmente y por estación, así como la talla mínima y máxima mensual y anual de cada grupo y de la muestra total, empleando para ello una computadora PRIME 400.

Los métodos utilizados para la construcción de las diferentes figuras y las finalidades que se persiguen al interpretarlas, se presentan en el apéndice A.

Cabe decir que no todas las especies se analizaron bajo el mismo sistema de procesamiento, señalado en tal apéndice ya que en las más escasas el pequeño tamaño de la muestra no permite trabajar confiablemente. Aunque resulta poco práctico enumerar aquí cada especie con sus respectivas figuras, puesto que se indicará en el mismo trabajo, se puede adelantar que sólo con algunas de ellas se han efectuado análisis estadísticos, pero que se incluyen todas como integrantes de la taxocenosis para tener una visión entera de las relaciones espaciales entre las diferentes poblaciones. Algunas especies de baja abundancia fueron reportadas sin ningún análisis, especialmente aquellas en que se encontró tan sólo un individuo o en las que no fué posible muestrearlas todos los meses, ya sea porque las condiciones de marea no lo permitieron o simplemente porque no estaban presentes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

a) Sistemática y algunas observaciones bioecológicas

SUPERFAMILIA GALATHEOIDEA

FAMILIA PORCELLANIDAE

(Fig. 6)

SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Porcellana transversilineata Lockington, 1878, pp. 396, 405 (localidad tipo: Boca de las Piedras y Bahía de los Angeles, Golfo de California).

Euceramus transversilineatus, Glassell, 1938a, p. 426, lám. 30 (designado neotipo; localidades neotipo: cercanías de la Punta norte de Isla Tiburón y Punta Peñasco, Golfo de California); Haig 1960, p. 190, lám. 36, fig. 2, texto-fig. 7 (2); Parker 1963, p. 163; Westervelt 1967, p. 20, fig. 1; Brusca 1973, 240; 1980, p. 274; Carvacho, 1980.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA :

Bahía de Santa María y Bahía Magdalena, Baja California; Punta Peñasco y San Felipe, Golfo de California, hacia el sur hasta Isla Taboga, Panamá.

MATERIAL EXAMINADO :

Se colectaron 4 individuos durante los meses de marzo, julio y febrero, en el mesolitoral medio (est.5) y en el infralitoral (est. 1).

1 macho (tamaño: 4.2 mm).

3 hembras sin huevos (tamaño máximo: 8.7 mm).

No se registraron hembras ovígeras.

Los organismos del infralitoral fueron encontrados bajo rocas pequeñas, en sustrato arenoso. El de la estación 5 fué colectado entre arena y frag-

mentos de concha.

COMENTARIOS :

Estos cangrejos han sido colectados en el tubo de la anémona Pachycerianthus insignis (westervelt, 1967) . Algunas veces se les ha encontrado asociados con corales gorgónidos, en fondos arenosos con fragmentos de concha, en mareas extremadamente bajas (Glassell 1938). También han sido colectadas con draga hasta una profundidad de 60 mts. sobre fondos de arena, concha, arena y concha, arena fangosa, y arena con trozos de coral (Haig, 1960).

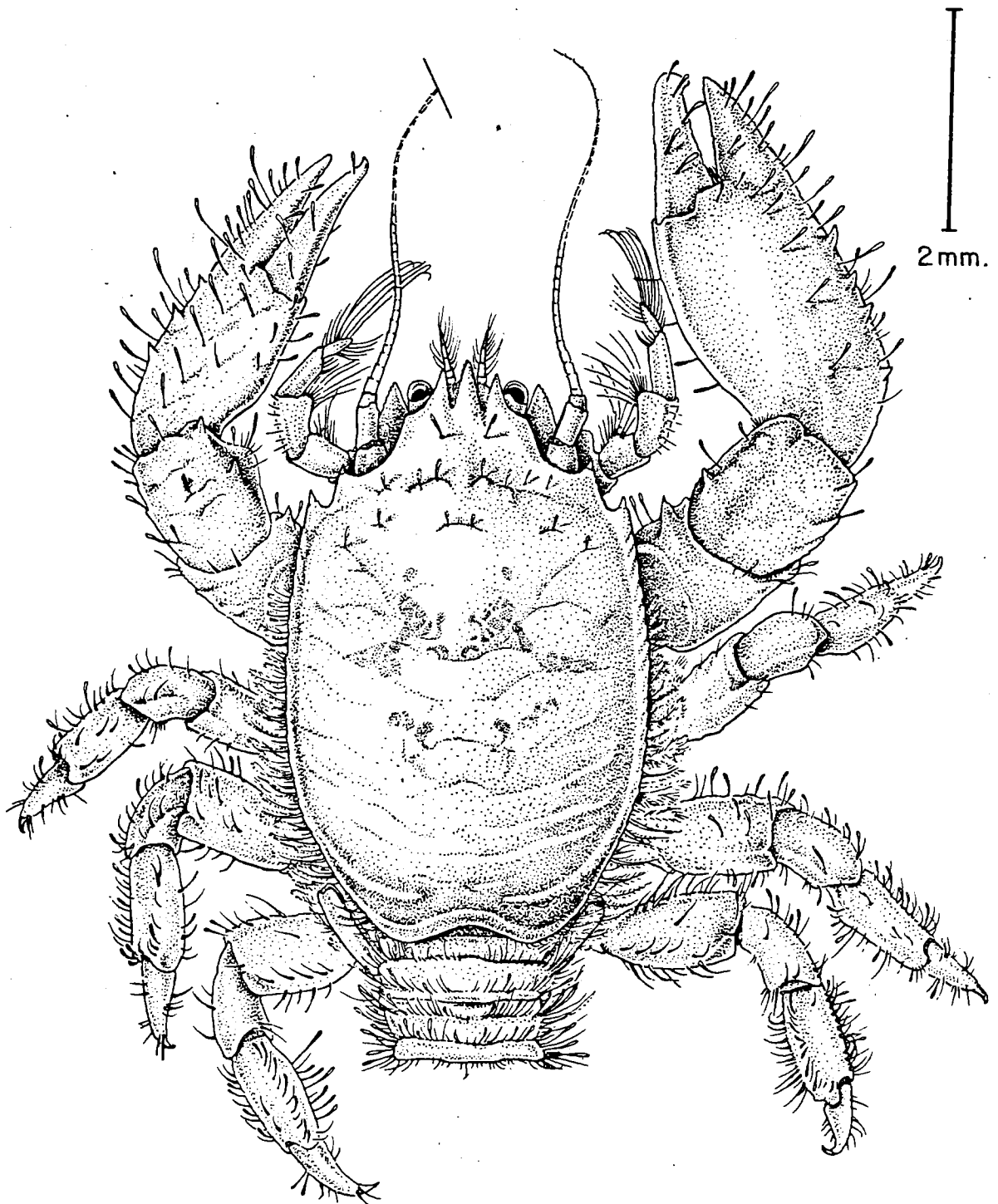


Fig. 6\_ Euceramus transversilineatus Lockington.

Megalobrachium erosum (Glassell)

( Fig. 7 )

## SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Pisosoma erosa Glassell, 1936, p. 289 (localidad tipo: Bahía de la Magdalena, Baja California, México).

Pisonella erosa, Glassell, 1938a, pp. 437, 442.

Megalobrachium erosa, Chace, 1942, p. 100

Megalobrachium erosum (Glassell) Haig 1960, p. 222, lám. 16, fig. 8, lám. 40, fig. 2; Brusca, 1980, p. 272; Carvacho, 1980.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Desde el sur de Punta Malarrimo hasta Bahía Magdalena, Costa Occidental de Baja California; Golfo de California, desde el sur de Isla Angel de la Guarda hasta Bahía de La Paz; Isla Isabel.

## MATERIAL EXAMINADO :

Se colecto únicamente un macho de 5.1 mm. de longitud en la estación 1 (infralitoral) en el mes de junio de 1978. El espécimen fue colectado bajo rocas pequeñas rodeadas de arena.

## COMENTARIOS :

Megalobrachium erosum ha sido colectado con draga a profundidades de 9 a 45 metros en fondos arenosos, del infralitoral. Glassell (1936) no da información detallada sobre el sustrato en el que se encontraron los orga--

nismos tipo, pero menciona que la dificultad de obtener especímenes completos se debe no unicamente a su tamaño pequeño, sino también a los materiales duros que están asociados con estos organismos en los dragados, tales como arena, rocas pequeñas, pedazos de conchas, corales, etc.

Nunca han sido colectadas hembras ovíferas.

Brusca (1973) menciona que M. erosum es una especie poco común que vive en el infralitoral hasta aproximadamente 45 metros.

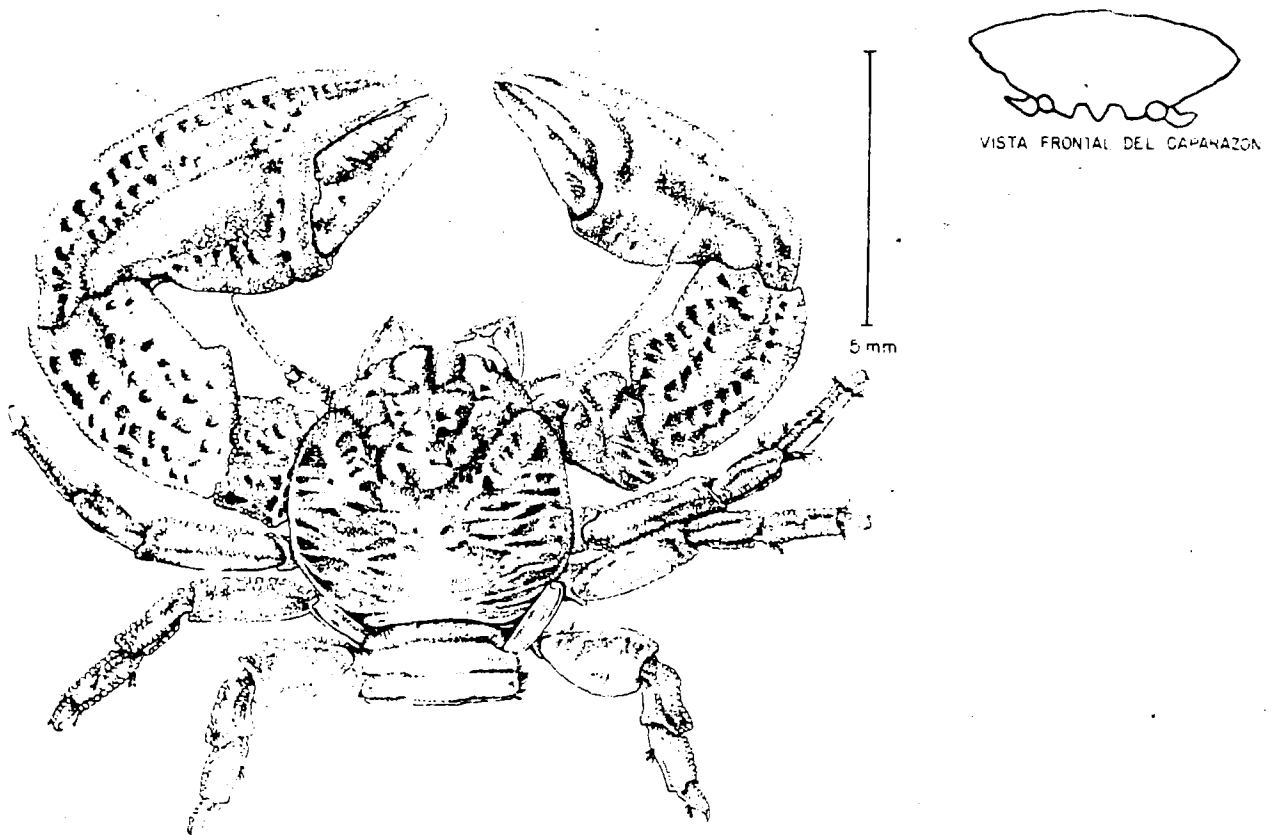


Fig. 7 - Megalocarcinus erosum (Glassen)

Megalobrachium tuberculipes (Lockington)

( Fig. 8 )

## SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Pachycheles tuberculipes Lockington, 1878, pp. 396, 404 (localidad tipo: La Paz, Golfo de California).

Polyonyx tuberculipes, Nobili, 1901 b, p. 21; Rathbun, 1910, p. 601.

Pisonella tuberculipes, Glassell, 1938a, pp. 437, 440, lám. 34, fig. 1 (designado neotipo; localidad neotipo, Punta Peñasco, Sonora, Golfo de California); Steinbeck y Ricketts, 1941, p. 457.

Porcellanopsis tuberculipes, Chace, 1942, p. 100; Haig 1957 b, p. 15.

Megalobrachium tuberculipes (Lockington) Haig 1960, p. 227, lám. 16, fig. 11, lám. 40, fig. 4, nueva combinación; Westervelt 1967, p. 43, fig. 15. Haig 1968, p. 72; Haig, Hopkins y Scanland 1970, p. 24; Brusca, 1980, p. 272; Carvacho, 1980.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA :

Desde Bahía Hipólito en la costa occidental de Baja California y Punta Peñasco y San Felipe en el Golfo de California, Hacia el sur, hasta Bahía de Santa Elena, Ecuador.

## MATERIAL EXAMINADO :

Durante el período de estudio fueron colectados 14 especímenes de M. tuberculipes, en todos los muestreos con excepción de los de marzo, mayo y octubre.

6 machos (tamaño máximo: 3.7 mm.).

3 hembras sin huevos (tamaño máximo: 2.4 mm).

5 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 2.8 mm).

#### OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS:

Los individuos de M. tuberculipes fueron colectados bajo las rocas en el mesolitoral inferior y en el infralitoral (est. 1), y se encontraron asociados a macizos de esponjas de los géneros Pseudosuberites y Leucosolenia, durante la marea baja.

La baja densidad de la población en cuestión y las tallas promedio registradas corroboran lo estipulado por Brusca (1980), quien asegura que es un cangrejo pequeño y poco común. La muestra más abundante se registró en el mes de agosto, mientras que la mínima se registró en el mes de noviembre.

La distribución vertical mensual es poco variable, siendo un cangrejo exclusivo de los niveles inferiores de la zona intermareal y nivel superior del infralitoral, zonas caracterizadas por sus cortos períodos de exposición y condiciones ambientales mucho más estables que en zonas superiores.

Es necesario hacer notar, por las características morfológicas de M. tuberculipes (forma del caparazón, patas y quelas cortas, abultadas y delineadas por pelos), que es una especie adaptada a la vida sedentaria, y que por encontrarse entre esponjas y en las anfractuosidades de las rocas es difícil realizar una determinación cuantitativa más aproximada de esta población.

#### COMENTARIOS :

Este pequeño cangrejo ha sido encontrado en esponjas incrustadas en abanicos de mar (gorgonias), pero mas frecuentemente en las rugosidades de las

esponjas durante mareas muy bajas. También han sido encontrados en corales y rocas a profundidades entre 9 y 18 mts. bajo las rocas en la zona de entremareas. Han sido reportadas hembras ovígeras en los meses de Febrero y Marzo (Haig, 1960), es decir en invierno, mientras que en el presente estudio, las hembras ovígeras de esta especie fueron colectadas en el verano, (junio, julio y agosto).

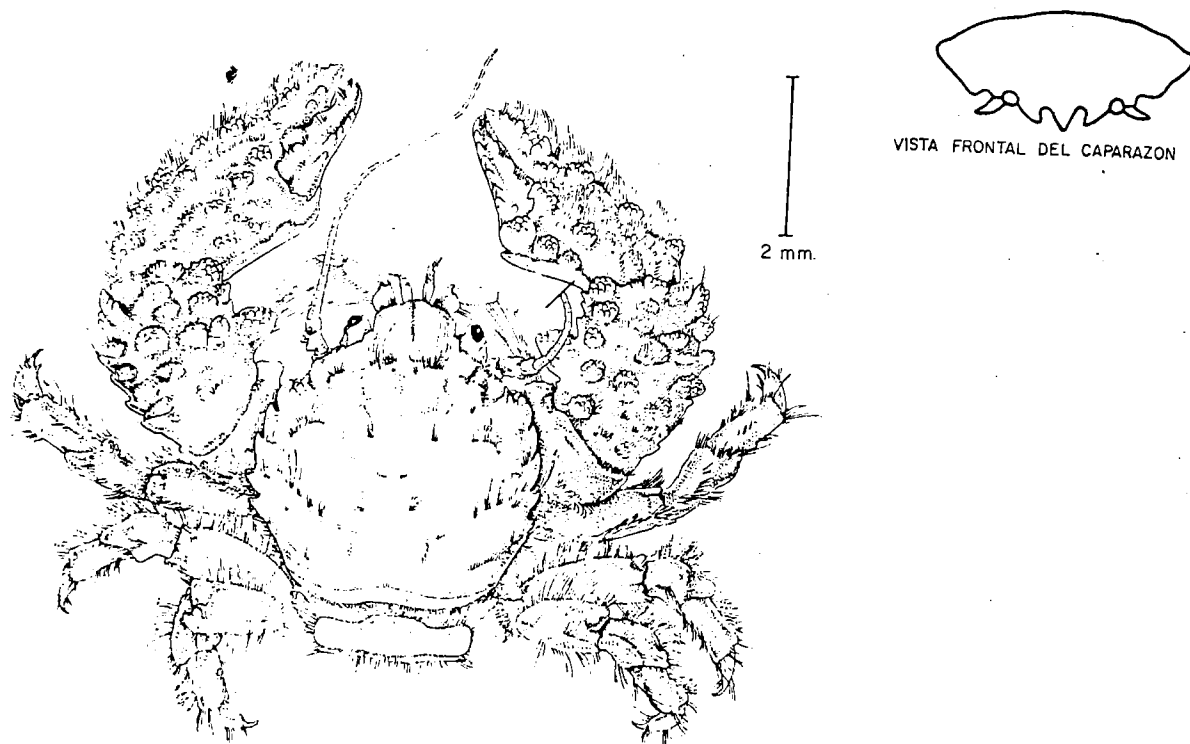


Fig. 8. *Megalobrachium tuberculipes* (Lockington)

Pachycheles setimanus (Lockington)

(Fig. 9 )

SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Petrolisthes (Pisosoma) setimanus Lockington 1878, pp. 396, 402, localidades tipo, Bahía Mulegé e Isla San José, Golfo de California.

Pachycheles panamensis? Schmitt, 1924, p. 385.

(No) Pachycheles panamensis Faxon, 1893, p. 175.

Pachycheles setimanus (Lockington) Glassell, 1936, p. 292; 1938, p. 444; Steinbeck y Ricketts, 1941, p. 456; Haig, 1960, p. 139, lám. 31, fig. 2; Westervelt, 1967, p. 22 fig. 2; Brusca, 1973, p. 237, fig. 7.42; 1980, p. 270, fig. 17.11; Carvacho, 1980.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA :

A todo lo largo del Golfo de California, desde Puerto Peñasco y San Felipe hasta el arrecife Pulmo.

MATERIAL EXAMINADO :

Ver tabla 1. Se colectaron 35 individuos en el nivel inferior del mesolitoral, sin registrar esta especie durante los meses de mayo, junio, julio y octubre.

12 machos (tamaño máximo: 6.1 mm).

16 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.5 mm).

7 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 3.5 mm).

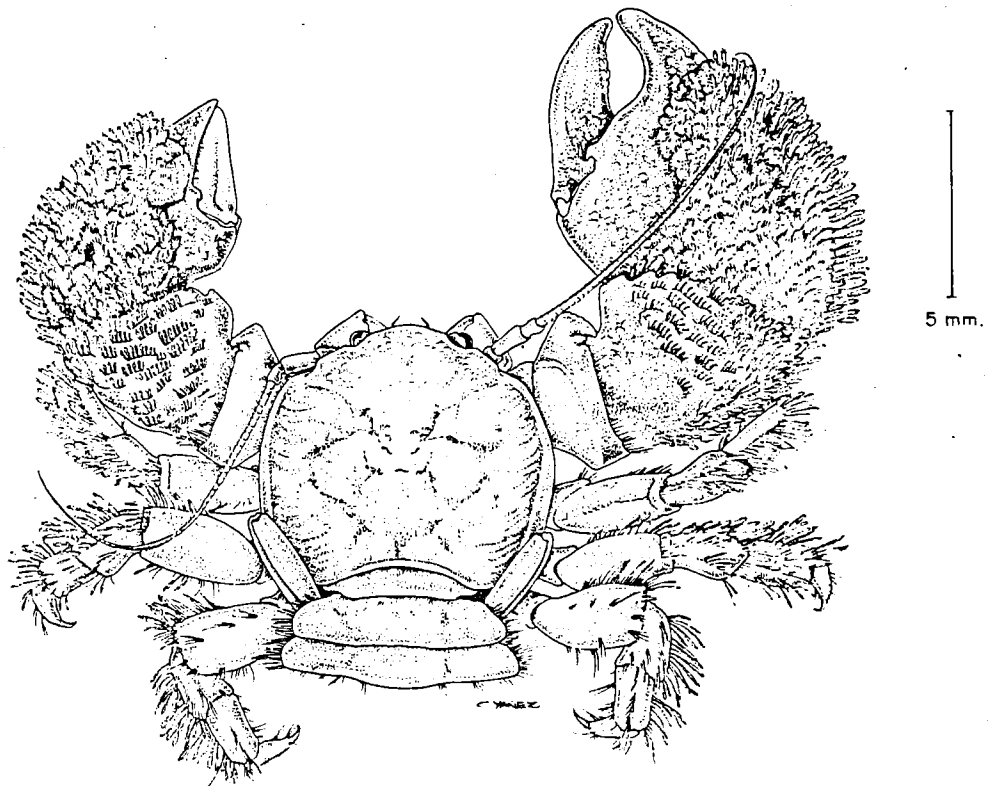


Fig. 9. - Pachycheles setimanus. (Lockington)

## OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS :

Los organismos de la estación 1 se encuentran asociados a esponjas y bajo pequeñas rocas, mientras que en los colectados en las estaciones 2, 3 y 4 la asociación con poríferos no se presenta. Aunque los datos son insuficientes, pareciera que a medida que baja la temperatura del agua (agosto a enero) la población desciende de nivel, abandonando las estaciones 3 y 4, concentrándose en el infralitoral (fig. 10). Un caso parecido se registra en Pentasthes hirtipes. Sin embargo, es necesario hacer notar que la variación anual de la temperatura hacia el mesolitoral inferior es menor que en el medio y superior (fig. 3), y por lo tanto el impacto que tenga sobre P. setimanus será de menor magnitud que el que pudiera ejercer sobre una población, por ejemplo, del mesolitoral superior. Así, el requerimiento de mayores períodos de inundación parece constituir el factor principal para la ubicación de P. setimanus en los niveles inferiores de la zona intermareal, así como las relaciones interespecíficas que parecieran ser más intensas en éste nivel, como se muestra en la discusión.

Aunque la distribución por tallas no presenta un patrón regular, pues se encuentran organismos de diferentes tamaños en cada estación, si pareciera existir una ligera diferencia pues, comparando las tallas promedio por estación principalmente durante los meses de agosto, noviembre y enero, se registran tallas mayores hacia las estaciones bajas y menores en las estaciones superiores, dentro del rango de distribución vertical. Tal comportamiento podría deberse al hecho de que en la zona baja existe un mayor número de especies, aumentando así la posibilidad de una presión, por la presencia de competidores y/o predadores. El rango máximo de tallas se registró en el mes de agosto y coincide con el mes en el que se capturaron un máximo

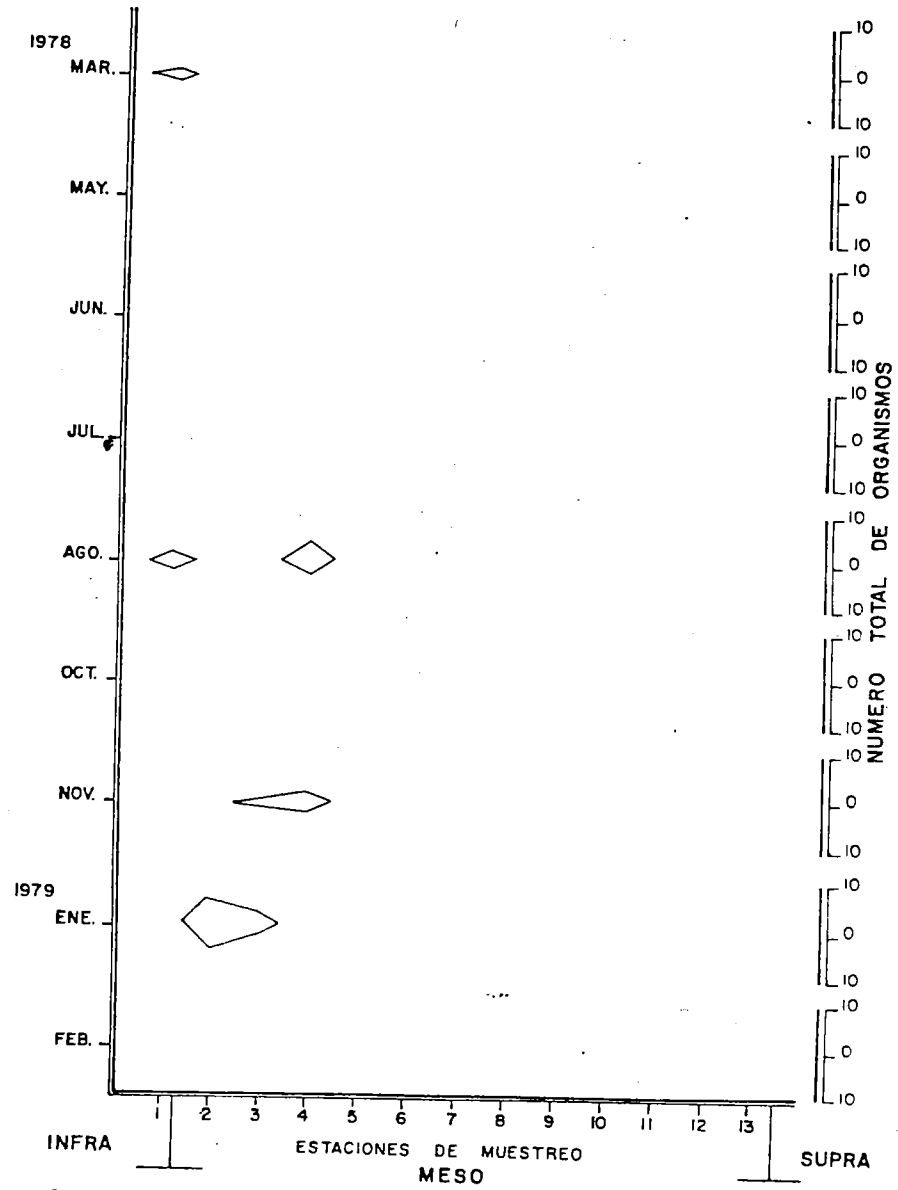


Fig.10\_ Variación mensual en la distribución vertical de *Pachycheles setimanus*.

de individuos. En el mes de marzo se encontraron organismos de tallas grandes (media de 6.45 mm), mientras para los meses de noviembre, enero y febrero las tallas registradas fueron más chicas, resultando medias de 3.4, 3.5 y 3.3 mm. respectivamente. Pudiera ser que tal hecho este determinado por la incidencia de reclutas, sin embargo, la carencia de datos no permite asegurar tal situación.

Las hembras ovígeras se colectaron en los meses de marzo, agosto, noviembre y enero lo que sugiere que el período reproductivo se extiende a lo largo del año. Haig (1960) menciona hembras ovígeras desde enero hasta mayo, y Lockington en agosto y septiembre. Westervelt (1967) las ha encontrado también prácticamente a lo largo del año, desde enero hasta abril, julio y noviembre.

#### COMENTARIOS :

Estos cangrejos han sido colectados desde niveles bajos de la zona entre mareas, bajo las rocas, hasta profundidades de 45 a 50 metros entre fondos de arena, fango y concha. Han sido encontrados en los intersticios de corales y asociados a esponjas.

Petrolisthes armatus (Gibbes)

(Fig. 11)

## SINONIMIA Y REFERENCIAS:

Sinonimia limitada según Haig (1960).

Porcellana armata Gibbes 1850, p. 190, localidad tipo: Florida; 1851, p.128.

Porcellana armata Dana 1852, p. 426. (no).

Porcellana gundlachii Gibbes, Guerin 1855, lam. 2, fig. 6, localidad tipo: Cuba.

Petrolisthes armatus (Gibbes) Stimpson 1858, p. 227, 1859, p. 73; Streets 1871, p. 240; Lockington 1878, pp. 396, 399; Bouvier 1895, p. 8; Ortmann 1897, p. 280; Rathbun 1910, pp. 558, 559, lam. 41, fig. 3; Boone 1931, p. 151, fig. 6; 1932, p. 35, fig. 9; Glassell 1938, p. 444; Steinbeck y Ricketts 1941, p. 456; Holthuis 1954a, p. 15; 1954b, p. 161; Bott 1955, p. 52; Garth y Haig 1956, p. 4; Haig 1956, p. 19; 1957, p. 9; 1960, p. 50; 1962 p. 178; Westervelt 1967, p. 34, fig. 10; Brusca, 1973, p. 229, fig. 7.32; 1980, p. 266, fig. 17.1, lam. 2; Carvacho 1980.

Porcellana leporina Gibbes, Heller 1862, p. 523, localidad tipo: Río de Janeiro, Brasil.

Petrolisthes leporinus (Gibbes) Smith 1869, p.38.

Petrolisthes armatus (Gibbes) Smith 1871, p.92.

Petrolisthes similis (Gibbes) Henderson 1888, p. 108 (fide Faxon, 1895, p. 70 nota de pie de página).

Petrolisthes iheringi. Ortmann, 1897, p. 286, lam. 17, fig. 3 (localidad tipo: Sao Sebastiao, Brasil).

Petrolisthes lamarcki var. asiaticus (Gibbes) Borradaile 1898, p. 464.

Petrolisthes lamarckii (Leach) 1820, pp. 49-56 (no).

Petrolisthes asiaticus (Leach) 1820, pp. 49-56 (no).

Petrolistes armatus, Nobili 1901, p. 11.

Petrolisthes armatus var pallidus (Gibbes) Verrill 1908, p. 291.

Localidad tipo: Bermuda.

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Pacífico oriental; Puerto Peñasco y San Felipe, Golfo de California; hacia el sur hasta Bahía de la Independencia, Perú. Islas Galápagos. Atlántico Occidental; Connecticut, Costa del Golfo de Florida hasta Santa Catharina, Brasil. Bermudas. Atlántico Oriental: Gibraltar, Senegal hasta Angola. Isla Ascensión (Haig, 1960).

#### MATERIAL EXAMINADO:

Ver tabla 2. Se registraron 1,303 organismos durante el año de estudio.

584 machos (tamaño máximo: 13.0 mm).

487 hembras sin huevos (tamaño máximo: 11 mm).

209 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 3.6 mm).

23 juveniles no sexados.

#### OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS:

Petrolisthes armatus vive en la zona de entremareas y es encontrado bajo las rocas durante las mareas bajas, traslapándose en el mesolitoral medio con Petrolisthes gracilis. Puede ser también encontrado en bancos de ostras y mejillones, en manglares, corales, esponjas y sobre pilotajes (Haig, 1960). Algunos especímenes han sido colectados en el infralitoral a profundidades de 25 a 30 metros, en Africa Occidental. (Chace, 1956).

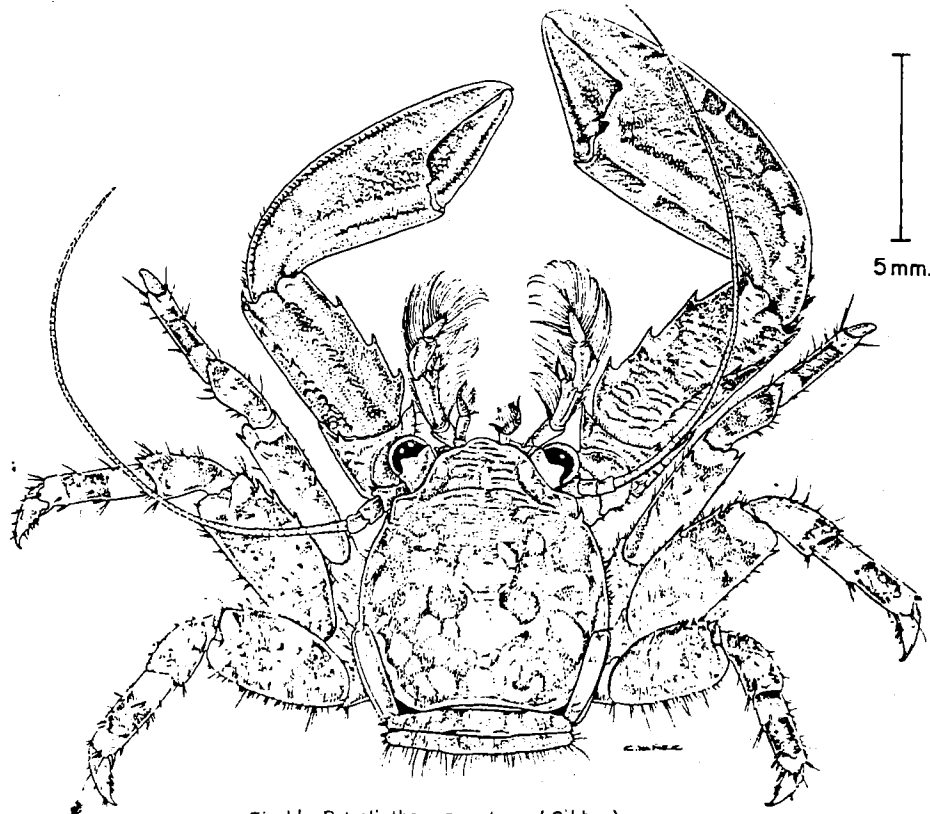


Fig. 11 - *Petrolisthes armatus* (Gibbes)

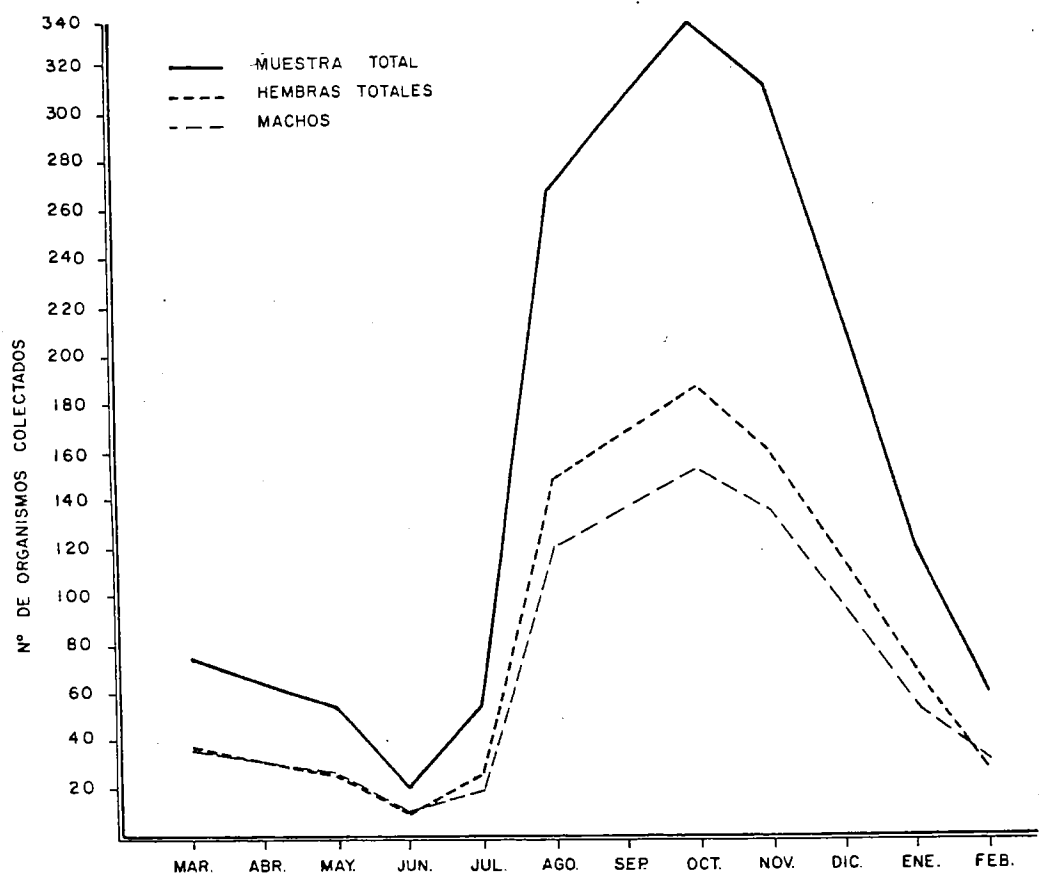


Fig. 12 - DISTRIBUCION TEMPORAL : NUMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS PARA LA MUESTRA TOTAL Y POR SEXOS DE *Petrolisthes armatus*.

a). Distribución temporal

El número de organismos colectados mensualmente durante el período de estudio se muestran en la figura 12, en la que se puede observar un período de declinación de la población en otoño-invierno-primavera, y un período de aumento en la densidad que comienza en el verano (junio) y culmina en el otoño (octubre), notándose un aumento máximo durante el período julio-agosto, pues la pendiente en estos meses es mayor que en los restantes. Por lo tanto, se registra una densidad mínima en el mes de junio y una máxima en el mes de octubre, tanto para la población total como para los machos y las hembras, separadamente.

Las fluctuaciones en la abundancia están íntimamente relacionadas a los períodos de reclutamiento y mortalidad. Las causas determinantes de la ubicación en el tiempo de estos períodos son principalmente los cambios estacionales y algunas modificaciones cíclicas derivadas de ellos, como variaciones en los recursos alimenticios, ataques de enemigos naturales, etc. El período de natalidad (época reproductiva) de P. armatus esta gobernado por el grado de fluctuación del factor que se supone clave: la temperatura. Así, la época reproductiva comienza a partir del mes de marzo (primera hembra ovígera) y se extiende hasta el mes de octubre, coincidiendo en su mayor parte con un ascenso en la temperatura superficial del agua (fig. 2). La época de reclutamiento, que se registra a partir del mes de junio, depende de los reclutas provenientes de las hembras ovígeras del mes de marzo, aunque es muy posible que los reclutas estén presentes antes del mes de junio pero que debido a su talla y a las condiciones de la marea hayan sido difíciles de detectar. La proporción de reclutas va aumentando gradualmente a partir del mes de junio, hasta alcanzar un máximo

porcentaje de reclutamiento que ocasiona el crecimiento repentino de la población, registrado del mes de julio al mes de agosto. Posteriormente continúa aumentando la presencia de reclutas, registrados hasta el mes de noviembre. Es necesario mencionar que los límites tanto del período de reclutamiento como del de mortalidad, varían gradual y no bruscamente, como pareciera ocurrir en la fig. 12. Es por ésto que el efecto del reclutamiento sobre la densidad de la población, se hace ostensible únicamente del mes de junio al mes de octubre, aunque realmente el período de reclutamiento se extiende desde antes hasta después de este rango. La época de descenso en la densidad de la población se debe al período de mortalidad que constituye un factor regulador intrínseco, y se extiende aproximadamente desde mayo hasta noviembre.

El número bajo de cangrejos maduros durante verano, principalmente en el mes de junio, puede deberse parcialmente a las condiciones de marea aunque, como se mencionó, la mortalidad de los cangrejos viejos contribuye también a esta declinación. Los períodos de mortalidad se pueden observar en la figura 12, así como en la tabla de vida que se presenta a continuación:

MES	No. CANGREJOS COLECTADOS POR MES (TABLA 3)	PROPORCION DE SOBREVIVENCIA ( $l_x = n_x/n_0$ )	No. DE MUERTOS ENTRE MESES CONSEC. dx	PROPORCION MORTALIDAD qx
Mar.	75	1.00	22	0.29
May.	53	0.71	34	0.64
Jun.	19	0.34	(-36)	(-1.89)
Jul.	55	2.89	(-212)	(-3.85)

MES	No. CANGREJOS COLECTADOS POR MES (TABLA 3 )	PROPORCION DE SOBREVIVENCIA ( $l_x = n_x / n_0$ )	No. DE MUERTOS ENTRE MESES CONSEC. dx	PROPORCION MORTALIDAD qx
Ago.	267	4.85	(-77)	(-0.28)
Oct.	344	1.28	35	0.10
Nov.	309	0.89	188	0.61
Ene.	121	0.39	61	0.50
Feb.	60	0.49	----	-----

Es necesario aclarar que generalmente las tablas de vida se utilizan en estudios de laboratorio basados en una cohorte de organismos seguidos a lo largo de su vida. La tabla presentada anteriormente se calculó basándose en una sección de la población muestreada en la naturaleza mensualmente a lo largo de un año. Por ello, y por presentar la población en cuestión ciclos anuales, se obtienen valores de sobrevivencia y de mortalidad mayores y menores a la unidad respectivamente. No obstante, se pueden detectar claramente los períodos de máxima mortalidad, por el menor valor en la proporción de sobrevivencia ( $l_x$ ) o el mayor en la proporción de mortalidad ( $q_x$ ).

El período de mayo a junio presenta un coeficiente de sobrevivencia de 0.34, y 0.39 para el período de noviembre-enero (en el cual mueren principalmente cangrejos inmaduros y maduros de tallas chicas) lo que sugiere una mortalidad máxima en éstos períodos. El período de mortalidad para los organismos viejos pudiera estar parcialmente asociado con una alta incidencia de mudas como ha sido observado en el braquiuro Carcinus maenas (Naylor, 1962) y para el anomuro Pisidia

longicornis (Smalldom, 1972) lo que podría ocurrir para P. armatus, ya que el aumento de la temperatura incrementa la frecuencia de la muda. Sin embargo, existen otras causas como puede ser la muerte ocasionada por depredadores y competidores (octubre-febrero). Tal es el caso de la relación de P. armatus con sus depredadores Eriphia squamata, Eurytium affine y posiblemente Hexapanopeus rubicundus (Warner, 1977). Estos se localizan en la misma zona que su presa y mantienen una alternancia en cuanto a sus relaciones temporales.

También es importante la interacción entre P. armatus y P. gracilis. Las máximas densidades de ambas especies están desplazadas en el tiempo, a pesar de que sus épocas reproductivas, tamaño y zonación sean muy parecidas, existiendo entre ambas una zona de traslape que varía en magnitud y ubicación al transcurrir el tiempo. El fenómeno podría ser una confirmación de que la competencia por espacio es una realidad, pues además se trata de especies estrechamente emparentadas.

P. armatus y P. gracilis son los porcelánidos más abundantes de Laguna Percebú. Esto pudiera deberse principalmente a sus características fisiológicas que les permiten el éxito en la zona intermareal, al nivel trófico que ocupan (filtradores) y a la gran cantidad de energía disponible para estas poblaciones formadas por individuos de pequeño tamaño.

#### b). Distribución espacial

Durante el año de estudio se registró a Petrolisthes armatus en la mayor parte del mesolitoral, pero principalmente en su parte media

donde se ubicó la mayor densidad de esta población .

Los cometas de distribución vertical que se muestran en la figura 13 indican un cambio mensual en la ubicación tanto de los límites inferior y superior de la población como de la mayor densidad representada por la sección más ancha de cada cometa.

El límite superior varía desde el mesolitoral medio (estación 8) en los meses de marzo, mayo y junio de 1978 hasta el mesolitoral superior en el mes de julio (est. 12), para retroceder en el mes de agosto entre el mesolitoral medio y el superior (est. 10). Posteriormente, en los meses de octubre, noviembre y enero de 1979, continúa el retroceso hacia el mesolitoral medio entre las estaciones nueve y diez, para ubicarse nuevamente en el nivel medio durante el mes de febrero. Es decir, la población se desplaza del mesolitoral medio al superior a partir del mes de marzo, culminando dicho comportamiento en el mes de julio. Posteriormente comienza un retroceso durante los meses de otoño para que en el invierno vuelva a localizarse en el mesolitoral medio donde se encontraba un año anterior.

La variación del límite inferior de tales cometas presenta un comportamiento inverso al descrito en el párrafo anterior. Durante el mes de marzo dicho límite se localiza en el mesolitoral inferior a la altura de la estación 3; para el mes de mayo y junio se presenta un desplazamiento hacia la estación 2, el cual se acentúa y se hace máximo en el mes de agosto, ubicándose en el límite entre el mesolitoral y el infralitoral (est. 1). En los meses posteriores se registra un retroceso hacia el mesolitoral inferior entre la estación 1 y 2, y se continúa hasta el mes de febrero de 1979 al mesolitoral inferior (est.

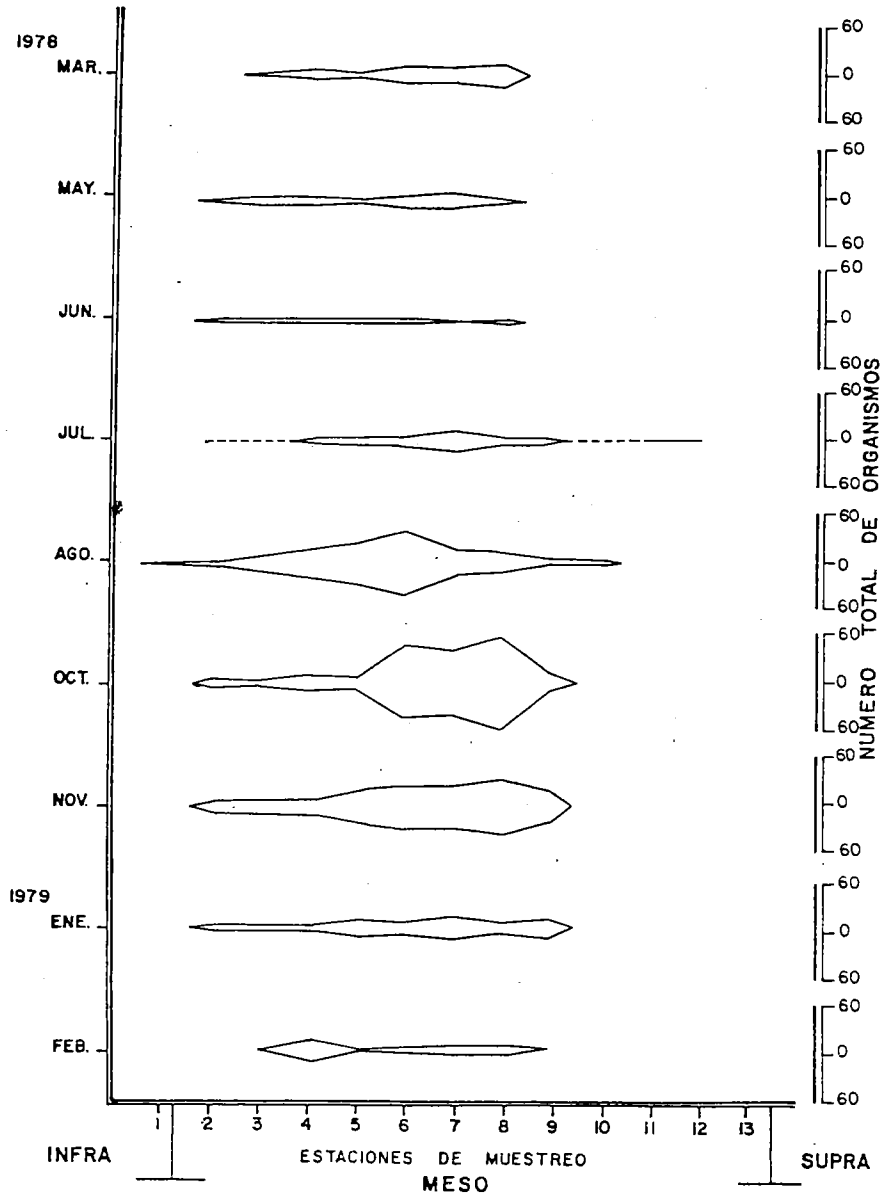


Fig.13. Variación mensual en la distribución vertical de *Petrolisthes armatus* (Gibbes)

3). En el mes de julio no se consignó la información para la estación 2 y 3, por lo que se presenta la figura con líneas entrecortadas.

P. armatus, en contra de lo establecido, no pareciera estar condicionado en su límite superior de zonación por la temperatura, pues además de que ha sido reportada como una especie euriterma (Scudday, 1966), el comportamiento registrado mensualmente para el límite superior de los cometas de distribución es inverso al esperado cuando la alta temperatura es factor limitante en la distribución de una especie. En estos casos, al aumentar la temperatura mes a mes debiera existir una evasión o migración de la población hacia zonas bajas donde las condiciones fueran más favorables. Sin embargo, analizando la variación mensual de la densidad máxima de la población, representada por la parte más ancha de cada cometa, se observa un desplazamiento hacia niveles inferiores del mesolitoral durante el verano (junio, julio y agosto), y el invierno (enero, febrero). El primero quizá constituya una respuesta a la alta temperatura, mientras que el segundo pudiera deberse al aumento en la abundancia de P. gracilis.

La localización de estas zonas de máxima abundancia se dan donde las condiciones son mas favorables y, como se observa en los cometas, por encima y por debajo de dicha zona se presentan en número reducido o en ocasiones no es posible encontrarlos ya que las condiciones físicas son difíciles para permitirles su supervivencia o la competencia con otras formas mejor dotadas no les permiten el éxito.

Un análisis del coeficiente de dispersión de Holme (1964) presenta valores mucho mayores a la unidad para los meses de marzo (11.5),

agosto (27.13), octubre (45.7), noviembre (24.1), enero (9.3) y febrero de 1979 (11.3) lo que corresponde claramente a una distribución por contagio. Para los meses de mayo (4.9), junio (1.5) y julio (4.6), el coeficiente de dispersión también es mayor a la unidad, pero debido al tamaño de la muestra la media es menor de 5 por lo que el análisis del coeficiente de dispersión para estos casos se puede considerar poco satisfactorio como ha sido observado en los estudios de distribución de fauna bentónica realizados por Holme (1964), Ursin (1960) y Jones (1961) (citados por Samuelson, 1970).

Se efectuó una prueba de Chi-cuadrado de independencia entre el número de organismos colectados a lo largo del mesolitoral y los meses de muestreo. La hipótesis de independencia fue rechazada pues el valor de Chi-cuadrado resultó ser 487.97, el valor crítico (c) de 101.9 al 95% de confianza por lo que se deduce que las frecuencias observadas (número de organismos colectados) difieren satisfactoriamente de las frecuencias esperadas y que la distribución vertical de esta población, en Laguna Percebú, depende de algún parámetro biótico o abiótico que varíe significativamente a lo largo del año de estudio.

La distribución por tallas para la muestra total (tabla 3) sugiere una clara tendencia de los organismos más pequeños a ubicarse en las estaciones correspondientes al mesolitoral inferior y de los individuos mayores en el mesolitoral medio y superior. Este comportamiento lo presenta P. armatus la mayor parte del año, excepto durante los meses de mayo y julio, en los que se observa una distribución vertical por tallas más uniforme ya que existen tallas grandes

tanto en los niveles superiores como inferiores del mesolitoral (fig. 14).

La distribución vertical para el grupo de machos se puede observar en la fig. 15. El límite superior se desplaza a partir del mes de marzo del mesolitoral medio al superior registrándose el mayor avance en el mes de julio y retrocediendo progresivamente en los meses posteriores hasta ubicarse en los niveles medios del mesolitoral en el mes de febrero de 1979 (est. 9). El límite inferior presenta un comportamiento similar e invertido, es decir, que el máximo avance hacia el mesolitoral inferior es en el mes de agosto y la localización en los niveles medios ocurre en marzo de 1978 y febrero de 1979, por lo cual pudiera decirse que la distribución de dicho grupo es muy parecida a la que presenta la muestra total.

Como se observa en la figura 16 la estructura por tallas para el grupo de machos no está muy bien definida pues en los meses de mayo, junio y julio existen pocos datos por estación, lo que provoca probablemente dicha irregularidad. Sin embargo, los muestreos restantes tienden a indicar que los individuos más pequeños se sitúan en las estaciones correspondientes al mesolitoral inferior y aumentando de talla hacia los niveles superiores de la zona intermareal, llegando a concentrarse los individuos mayores en el mesolitoral medio (proximidades de la est. 9). Los reclutas, que lógicamente poseen las tallas más pequeñas, se localizan en los meses de agosto, octubre y noviembre en el mesolitoral inferior (est. 2 y 3), desplazándose hacia el mesolitoral medio al transcurrir el tiempo, hasta integrarse al grupo de organismos de tallas mayores en los niveles medios de la zona. Este

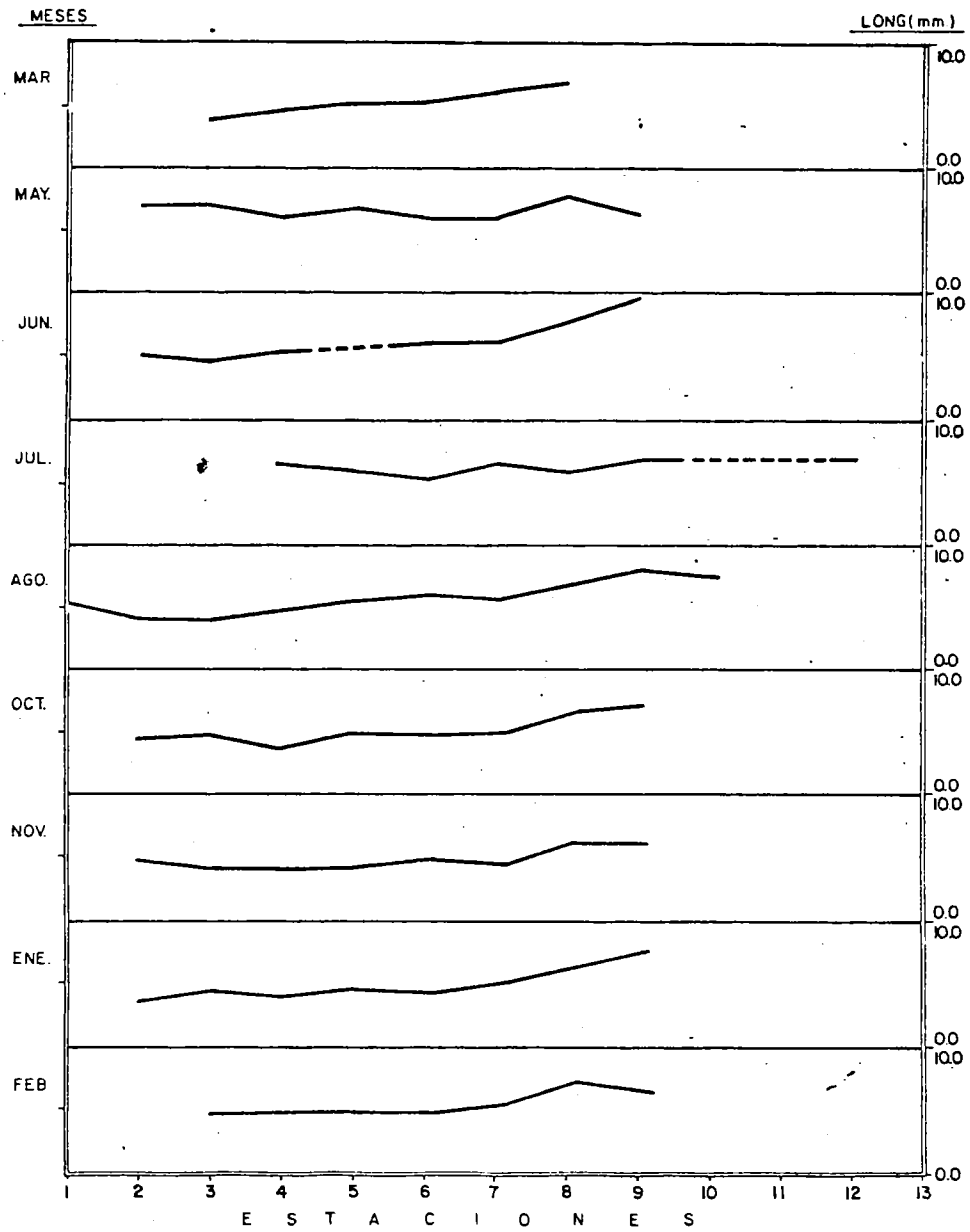


Fig. 14.- DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Petrolisthes armatus*.

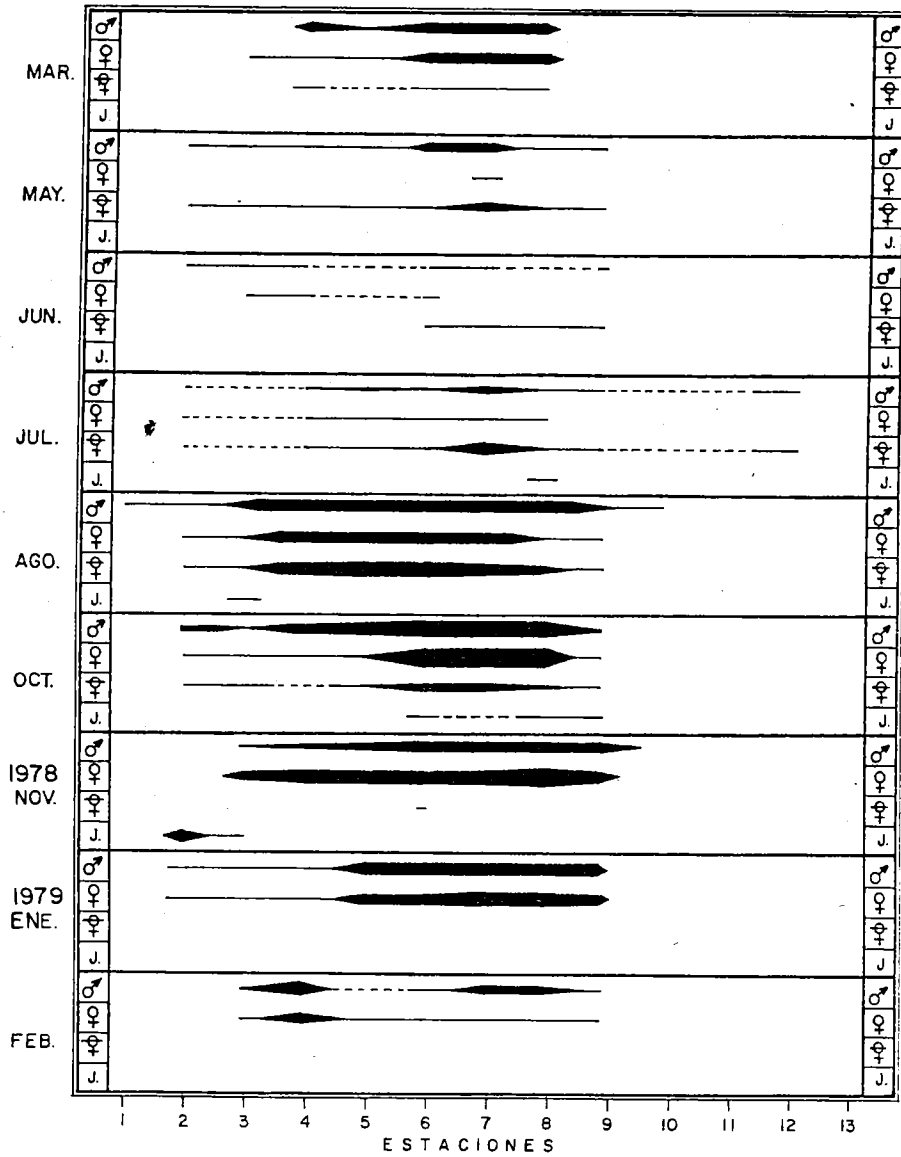


Fig. 15 - Variación en la distribución vertical de machos, hembras, hembras ovígeras y juveniles de *Petrolisthes armatus* (Gibbes) durante nueve expediciones.

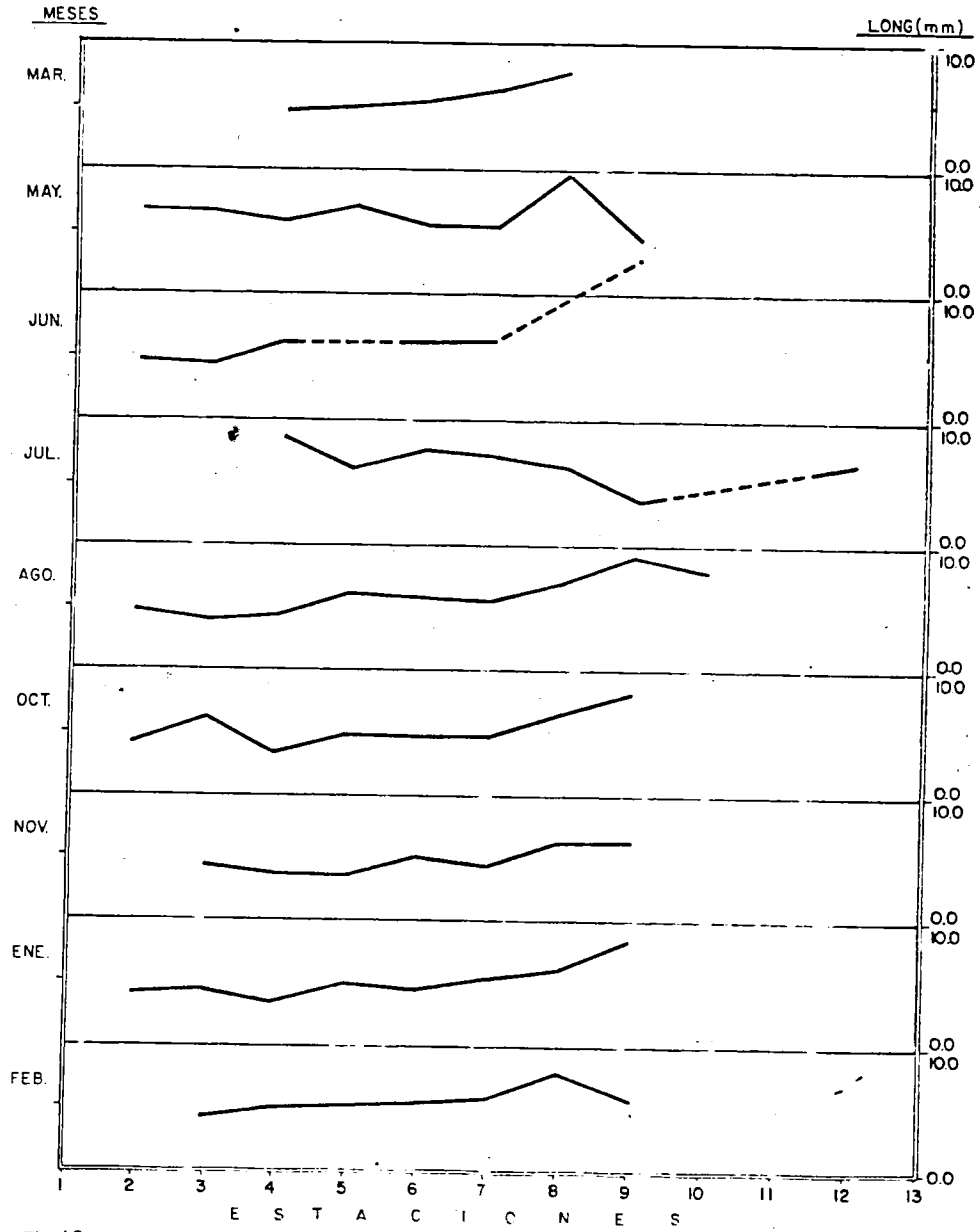


Fig. 16 - DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Petrolisthes armatus*. (machos)

efecto puede dilucidarse con mayor claridad si observamos los valores mensuales correspondientes a una sola estación de muestreo, por ejemplo las estaciones 5, 6 ó 7 que son las que presentan un número suficiente de individuos a lo largo del año como para considerarlas representativas. En la estación 6: en el mes de marzo se registra una longitud promedio de 5.2 mm; en el mes de mayo la longitud aumenta a 5.6, en junio a 6.1 y en julio a 7.7. Posteriormente comienza a disminuir por la presencia de un gran número de organismos pequeños, como se observa en el mes de agosto en el que se registra una longitud promedio de 5.7 mm, 4.8 en octubre y noviembre, 4.3 en enero y aumenta nuevamente en el mes de febrero de 1979 a 5.4 mm. En los meses de mayo, junio y julio, en que se presenta parte del período reproductivo, se registran organismos de tallas grandes en el mesolitoral inferior como ocurre en la estación 2 y 3, donde la longitud promedio es de 6.9 mm. para el mes de mayo.

Las hembras no ovígeras presentan una distribución ligeramente más restringida que los machos (fig. 15). Su rango máximo de distribución se ubica en los meses que no corresponden a la época reproductiva (otoño e invierno), mientras que su rango mínimo se registra en el mes de mayo y está restringido a una pequeña franja del mesolitoral medio (est. 7), pues en esta época la mayoría de las hembras son ovígeras. Por esta razón los límites superior e inferior de los cometas de distribución, para tal grupo, varían únicamente durante los meses que corresponden al período reproductivo (primavera y verano).

Las hembras ovígeras se distribuyen a lo largo del nivel medio e inferior del mesolitoral, aunque se encuentran también en el nivel su-

perior (est. 12) únicamente en el mes de julio, en el que su rango de distribución es máximo. El límite inferior varía irregularmente: de la est. 4 en el mes de marzo avanza hacia la estación 2 en el mes de mayo y posteriormente en el mes de junio retrocede a la est. 6 (mesolitoral medio). En los meses de julio, agosto y octubre se registra un desplazamiento de dicho límite hacia el mesolitoral inferior y en el mes de noviembre retrocede nuevamente al mesolitoral medio (est. 7). La distribución para las hembras ovígeras es muy diferente al que se registra para las hembras no ovígeras, principalmente en el período reproductivo.

La distribución espacial por tallas para las hembras ovígeras y no ovígeras se muestran en la figura 17. Las hembras no ovígeras de tallas menores se localizan en el mesolitoral inferior y aumentan de talla paulatinamente hasta la est. 9, donde se establecen las de tallas máximas. Se observa que la distribución vertical por tallas para ambos grupos de hembras, principalmente en los meses de julio, agosto y octubre, es similar, siendo las hembras no ovígeras de tallas menores que las hembras ovígeras. La distribución de tallas de las hembras ovígeras tiende a ser más uniforme que la registrada para las hembras no ovígeras, es decir, no existe una preferencia tan marcada de las hembras ovígeras de diferente talla por un nivel particular del mesolitoral como ocurre con los grupos anteriores. Sin embargo, existe una cierta tendencia de las hembras ovígeras más pequeñas, a distribuirse en los niveles bajos del mesolitoral y de las hembras ovígeras mayores en los niveles superiores, únicamente en los meses de agosto y octubre, pues en los meses restantes, principal-

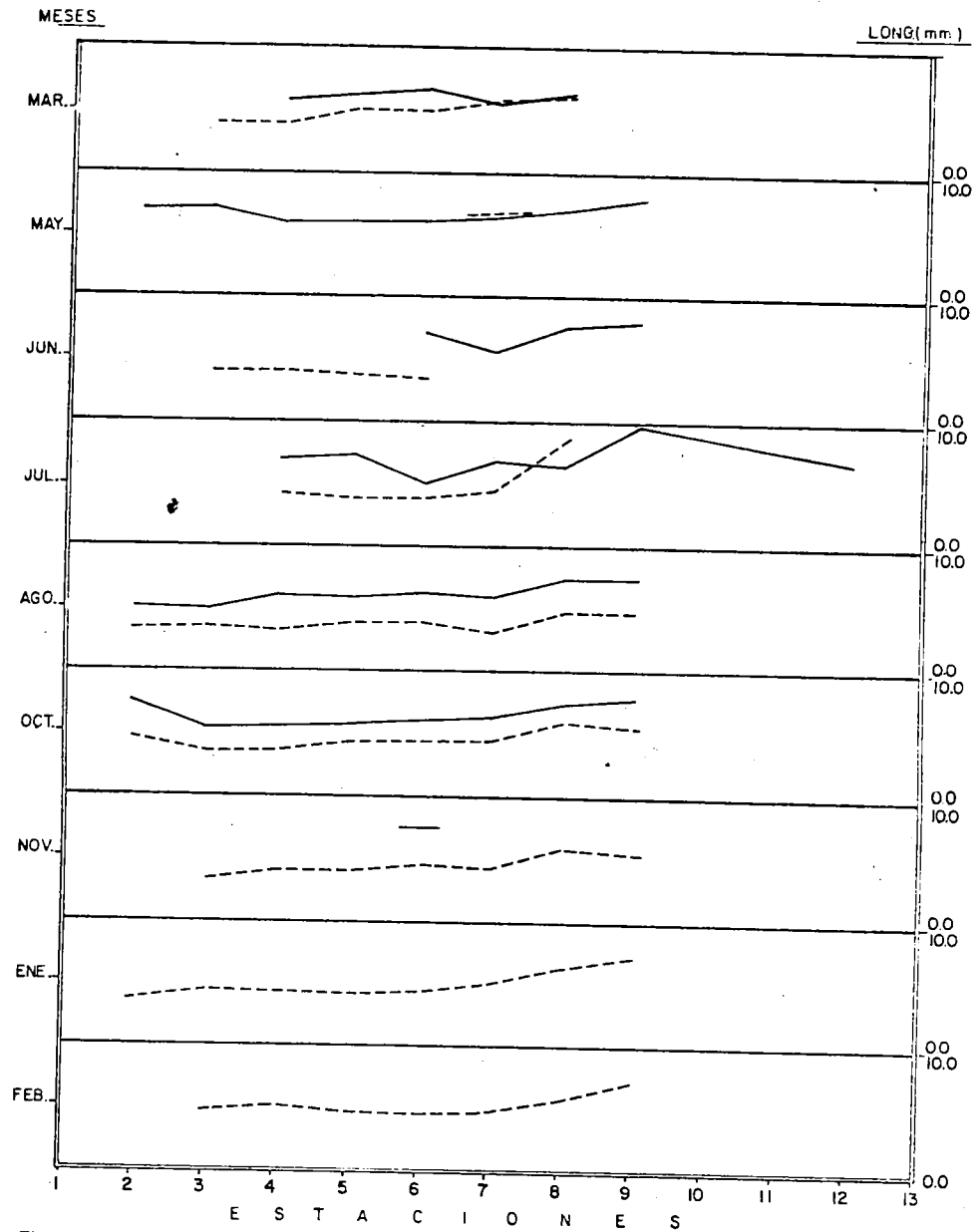


Fig.17 - DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Petrolisthes armatus* (♂ — . ♀ ----)

mente de marzo a julio, las hembras ovígeras relativamente más chicas se ubican aproximadamente a la mitad dentro de su distribución vertical. Las hembras ovígeras que ocurren del mes de marzo al mes de julio son de talla mayor que las que se reproducen de agosto a octubre, lo que pudiera influir el número de reclutas pues las hembras ovígeras mayores sostienen mayor cantidad de huevos que las menores (Smaldom, 1972).

Por lo descrito con anterioridad se puede deducir que la zona de reclutamiento, caracterizada por la presencia de organismos de talla pequeña, se localiza principalmente en el mesolitoral inferior, aunque para finales de tal período (octubre, noviembre) se registran también estas tallas chicas hacia el mesolitoral medio. A partir del mes de marzo se comienzan a registrar organismos de tallas chicas de la est. 2 en adelante, tanto machos como hembras. Al transcurrir el tiempo los reclutas comienzan a correrse hacia las estaciones superiores hasta incorporarse a la zona de adultos. Este fenómeno puede observarse con mayor claridad en las figuras de distribución vertical por tallas, para ambos grupos, principalmente del mes de agosto a febrero.

La zona de reproducción, limitada por la zonación de las hembras ovígeras y machos maduros en el período reproductivo (marzo-octubre) se caracteriza, grosso modo, por la diferenciación de dos grupos de hembras ovígeras desplazados en el tiempo: uno ubicado en los extremos del rango de distribución vertical, y uno de tallas menores que posee localización media, y que pudieran corresponder a las hembras ovígeras puerperales y a las primerizas, respectivamente. La

zona reproductiva esta localizada principalmente en el mesolitoral medio aunque en mayo, agosto y octubre incluye a las estaciones del mesolitoral superior e inferior, quizá por la presencia de hembras ovígeras y machos "primerizos". Asimismo, el comportamiento de la distribución por tallas para machos y hembras no ovígeras es similar, principalmente en los meses de noviembre a febrero. Coinciden en todo el año hembras no ovígeras con machos inmaduros, y hembras ovígeras (únicamente en el período reproductivo) con machos maduros.

Es muy posible que el factor temperatura sea el determinante para la ubicación tanto espacial como temporal, de la zona de reclutamiento y de la zona de reproducción. La zona en donde se encuentran los reclutas (zona inferior del mesolitoral) presenta mayor estabilidad ambiental que la zona superior donde se localizan los adultos (individuos reproductores), a la vez que los individuos más pequeños son por lo general menos resistentes que los mayores a las fluctuaciones ambientales .

### c). Crecimiento

El espécimen más grande que se colectó durante el presente estudio fué un macho de 13.0 mm. de longitud de caparazón proveniente del mesolitoral medio (est. 8) en el mes de octubre. Los individuos más pequeños que fué posible sexar fueron un macho y una hembra de 1.8 mm. de longitud, colectados en el mes de agosto en la estación 6 del mesolitoral medio. La hembra ovígera mayor en todo el año de muestreo midió 10.3 mm y fué capturada en la estación 8; la menor midió 3.6 mm y fué colectada en la estación 6 (mesolitoral medio) en el mes de agosto.

clutamiento en concordancia con el resto de los datos, se sitúa principalmente en junio-agosto y la zona en la que ocurre se restringe básicamente a las estaciones 8, 9 y 10. Es posible que la ubicación de esta zona no dependa directamente de los parámetros ambientales, ya que estos organismos son euritermos y en el área de estudio contadas veces se registraron temperaturas cercanas al límite letal superior de esta especie. Sin embargo es posible que éste parámetro tenga alguna influencia en el límite superior de la zona de reclutamiento pues de lo contrario se podrían haber registrado organismos chicos en las estaciones correspondientes al mesolitoral superior (estaciones 11 y 12), sobre todo considerando que los juveniles son más sensibles a los cambios ambientales que los adultos. Por ello pensamos que la presencia de P. anahuacus y las altas temperaturas pueden ser los factores principales para la ubicación de la zona de reclutamiento de C. digueti.

En contraste a la zona de reclutamiento, la zona de reproducción pareciera no estar limitada a un lugar específico pues se encontraron organismos maduros de los diferentes grupos desde el mesolitoral inferior hasta el superior.

Paguristes anahuacus Glassell

(Fig. 55 )

## SINONIMIA Y REFERENCIAS:

Paguristes anahuacus Glassell 1938, p. 421. Localidad tipo: Punta Peñasco, Sonora, Golfo de California; Gordan 1956, p. 321; Westervelt, 1967, p. 47 fig. 18; Haig, Hopkins & Scanland, 1970, p. 18; Brusca, 1980, p. 280.

? Paguristes perrieri Glassell Bouvier 1895, p. 7 (according to Haig in litt ) ; Alcock, 1905, p. 156; Gordan 1956, p. 323. "Así aparece esta última referencia en el trabajo de Westervelt (1967, pag. 47)".

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Conocido únicamente en el extremo superior del Golfo de California.

## MATERIAL EXAMINADO:

Ver tabla 11a. Se registraron 458 organismos a lo largo del año de estudio.

159 machos (tamaño máximo: 5.8 mm.)

139 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.9 mm.)

52 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 3.3 mm.)

8 juveniles no sexados.

## OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS:

Paguristes anahuacus vive en la zona entre mareas, ocupando conchas de moluscos gastrópodos de los géneros Cantharus, Acanthina y, principal

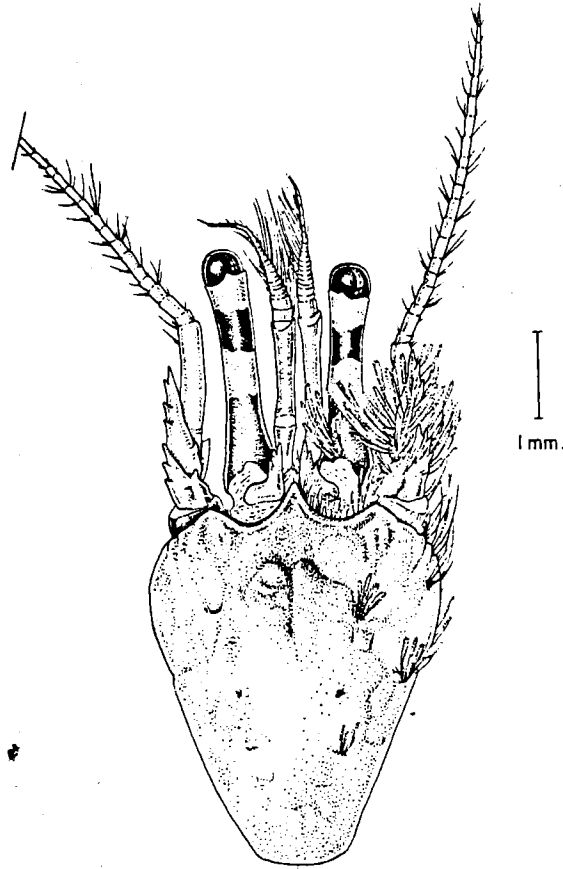


Fig. 55. *Paguristes anahuacus* Glassell.

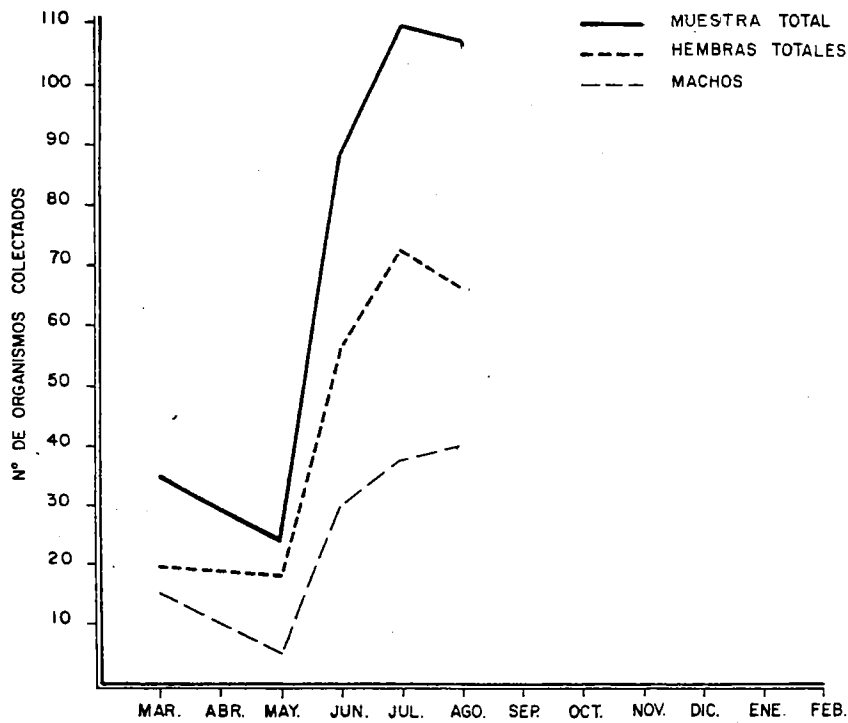


Fig. 56 - DISTRIBUCION TEMPORAL : NUMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS PARA LA MUESTRA TOTAL Y POR SEXO DE *Paguristes anahuacus*.

mente *Cerithium*, en los lados y por encima de rocas basálticas de diferentes dimensiones, localizadas en el mesolitoral medio e inferior en Laguna Percebú. También ha sido citado en el infralitoral hasta profundidades de 18 metros (Westervelt, 1967; Brusca, 1980).

a).- Distribución temporal

El número de organismos colectados mensualmente durante el período de estudio se muestran en la fig. 56. Es necesario mencionar que durante los meses de octubre, noviembre y enero no fué posible muestrear en la est. 1, lo cual influye sobre el comportamiento temporal. Según se observa en la tabla 11, en el límite del mesolitoral inferior e infralitoral (est. 1-2) fue donde se registró la mayor abundancia de esta población. Del mes de marzo al mes de agosto se colectaron el 78% de los organismos totales encontrados en el año de estudio, y de estos el 41% se muestrearon en la estación 1. Por encontrarse a *P. anahuacus* hacia el infralitoral consideramos poco representativos los datos registrados desde octubre hasta enero.

Se observa un incremento de la población comprendido desde el mes de mayo hasta el mes de julio. El comportamiento por grupo poblacional, como se puede observar en la figura, se ajusta al comportamiento descrito para la muestra total, excepto para el grupo de machos que alcanza su máxima abundancia en el mes de agosto. La proporción de machos y hembras se mantiene casi constante del mes de marzo al mes de agosto (40%: 60% respectivamente), período correspondiente a la época reproductiva --

(figs. 57 y 58). En el mes de mayo existe un ligero cambio debido a una mayor incidencia de hembras ovígeras y hembras inmaduras. Sin duda el período principal de incremento de la población (mayo-agosto) se debe a la incorporación de los reclutas, como se puede corroborar por el tamaño del gradiente vertical de tallas (figura 60). De octubre a febrero se registran algunos juveniles inmaduros (menores de 3.3 mm. de long. de caparazón) provenientes de las hembras ovígeras registradas en el mes de agosto (posiblemente septiembre), aunque esta época se encuentra alterada por la insuficiencia de las muestras debido a las razones antes mencionadas.

No obstante, estas fluctuaciones parecieran variar proporcionalmente al cambio mensual de la temperatura superficial, pues al comenzar a incrementarse la temperatura del agua (fig. 2) comenzaron a aparecer inmediatamente las hembras ovígeras, y viceversa, al comenzar a declinar la temperatura, (después de agosto) cesaron de aparecer éstas. Existen además otros reguladores sin duda de gran importancia, como es el caso de la acción recíproca que mantiene con otras especies entre las cuales podemos citar la competencia con Clibanarius digueti por conchas, alimentos y habitat (Ard, 1974), y la depredación por algunos cangrejos braquiuros que se encuentran en su misma zona de distribución como son Eriphia squamata (Warner, 1977; Koracks, 1967) y Hexapanopeus rubicundus, a juzgar por la forma de sus quelas (Warner, 1977). Pareciera haber también un importante efecto de depredación por parte de pulpos (Octopus. sp.) (Ard, 1974). Sería interesante determinar experimentalmente el efecto que pudieran tener los depredadores sobre la densidad de esta población pues se ha observado que generalmente los depredadores pueden aumentar la

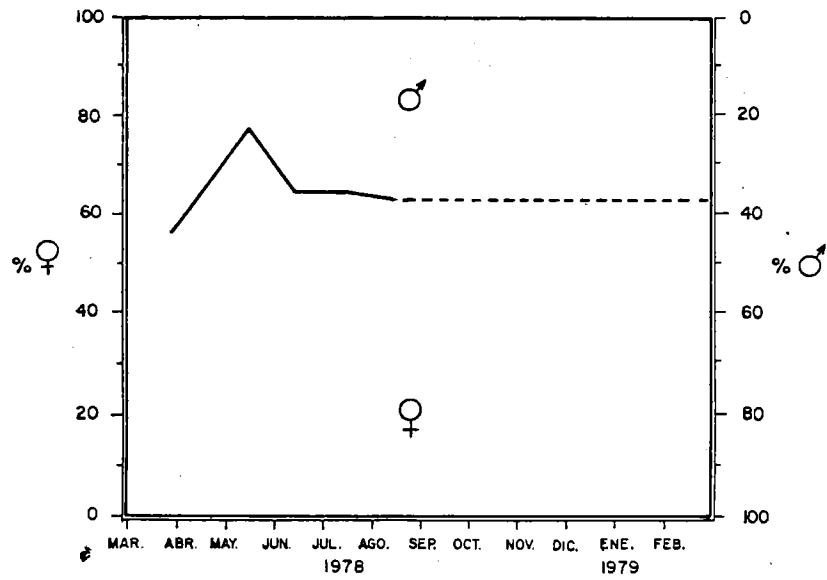


Fig.57 Variación mensual de la razón sexual para Paguristes anahuacus Glassell

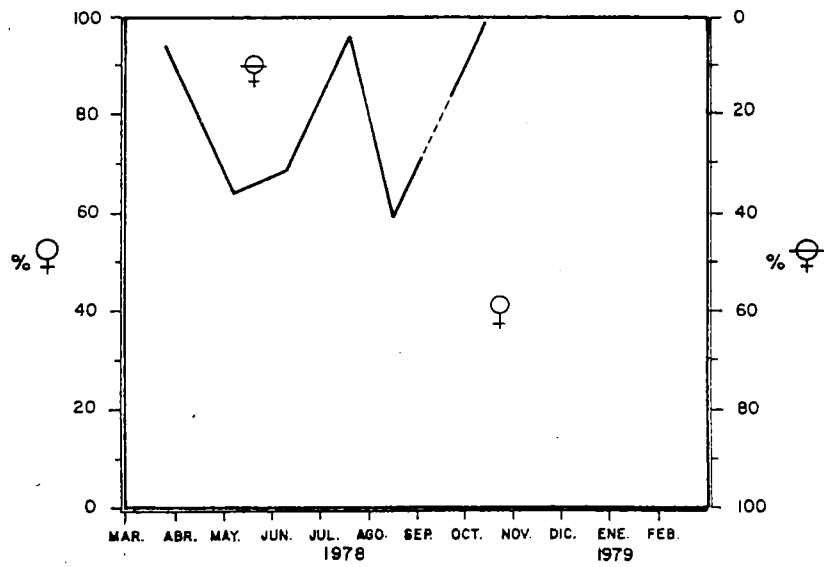


Fig.58 Variación mensual en la incidencia (en %) del sector hembras ovigeras totales, para Paguristes anahuacus Glassell.

cantidad de ataques cuando el número de sus presas aumenta, pero no en proporción, de tal forma que el porcentaje de atacados es menor que antes . (Solomon, 1976).

b).- Distribución espacial

Durante el año de estudio, se registró a P. anahuacus en el nivel medio e inferior del mesolitoral y en el infralitoral, como se puede observar en los cometas de distribución vertical ( figura 59 ), localizándose la mayor densidad a la altura de la estación cuatro y en la estación uno, a pesar de las anomalías en los muestreos mencionados.

En los cometas de distribución se observa una variación mensual poco regular en su límite superior, manteniéndose el rango de variación entre la estación 5 y la estación 8, del mesolitoral medio. A grandes rangos se puede decir que durante los meses de verano e invierno esta especie se desplaza hacia niveles mas inferiores que los que ocupaba en la primavera y en el otoño. Posiblemente en el verano la temperatura extrema provoque la migración de la población hacia zonas con condiciones mas favorables, mientras que en el invierno el aumento de los depredadores y competidores pudieran ser los causantes de esta migración. El límite inferior en nuestros muestreos, se ubica durante la mayor parte del año en la estación número uno, continuándose con toda posibilidad hacia el infralitoral.

En tales cometas existe una diferenciación de grupos mensualmente que, por la distribución de tallas para la muestra total (fig. 60), corresponden las de localización superior a organismos chicos y las de inferior a organismos de tallas mayores.

La distribución vertical para el grupo de machos y la distribución --

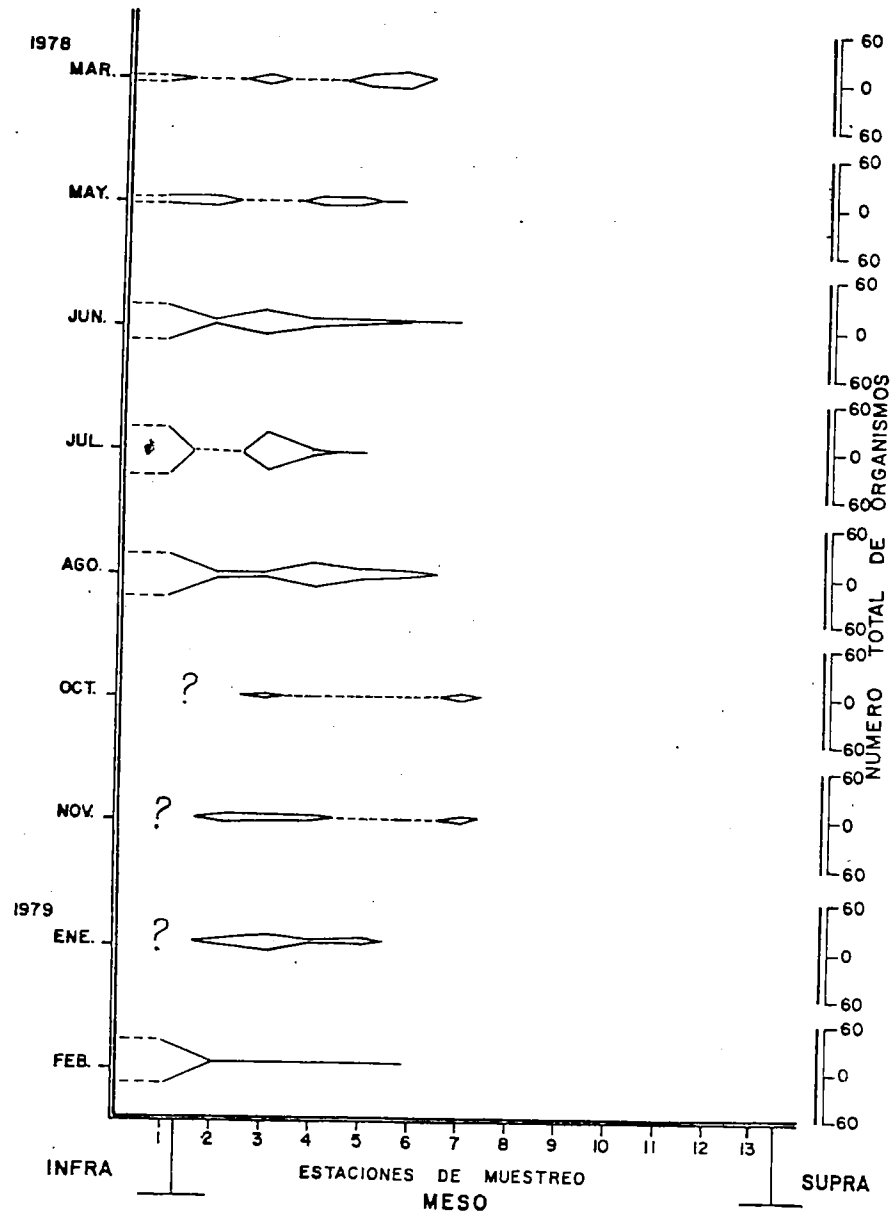


Fig. 59. Variación mensual en la distribución vertical de *Paguristes anohuacus*.

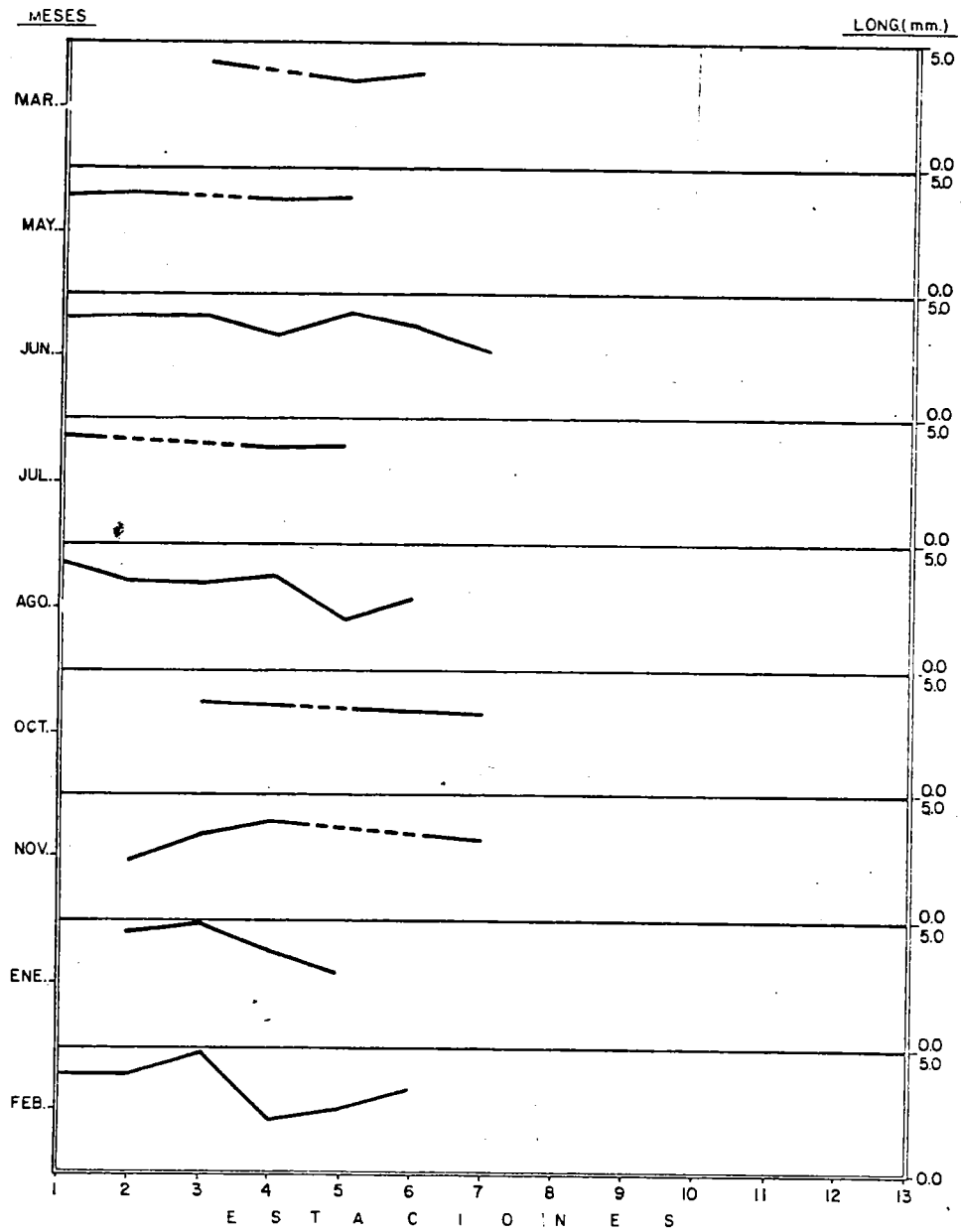


Fig. 60. DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Paguristes anahuacus*.

por tallas del mismo presentan un patrón igual al descrito para la muestra total (fig. 61).

Por la distribución vertical para los grupos de hembras no ovígeras y hembras ovígeras (fig. 62) se determina que las hembras ovígeras ocupan un amplio rango de distribución en comparación con los grupos restantes, excepto en los meses de marzo y julio, ya que estos se registraron únicamente una hembra ovígera para cada mes, en las estaciones 6 y 1 respectivamente. La distribución por tallas para ambos grupos de hembras indica que las hembras mayores, tanto ovígeras como no ovígeras, se ubican en niveles más bajos del mesolitoral que las menores. Tal comportamiento se acentúa para las hembras no ovígeras, principalmente en los meses de octubre, enero y febrero. Durante gran parte de la época reproductiva las hembras ovígeras son mayores que las no ovígeras maduras. Las hembras ovígeras variaron de talla dentro del período reproductivo, ocurriendo las primerizas durante marzo y mayo (primavera) y las mayores de junio a agosto (verano), lo cual es importante pues puede influir en el número de reclutas, como se mencionó anteriormente para otras especies. (fig. 63., tabla 12).

La zonación por tallas descrita llama la atención pues las estaciones superiores en la zona se caracterizan por poseer condiciones térmicas más fluctuantes que las inferiores (fig. 3), y los organismos pequeños tienden a perder agua más fácilmente que los mayores. Sin embargo, comparando los cometas de distribución de P. anahuacus con los de C. digueti, pareciera que la localización de los grupos más abundantes de la primera especie se encuentra en aquellos lugares donde la segunda es relativamente menos abundante (figs. 50 y 59). Además, en ...

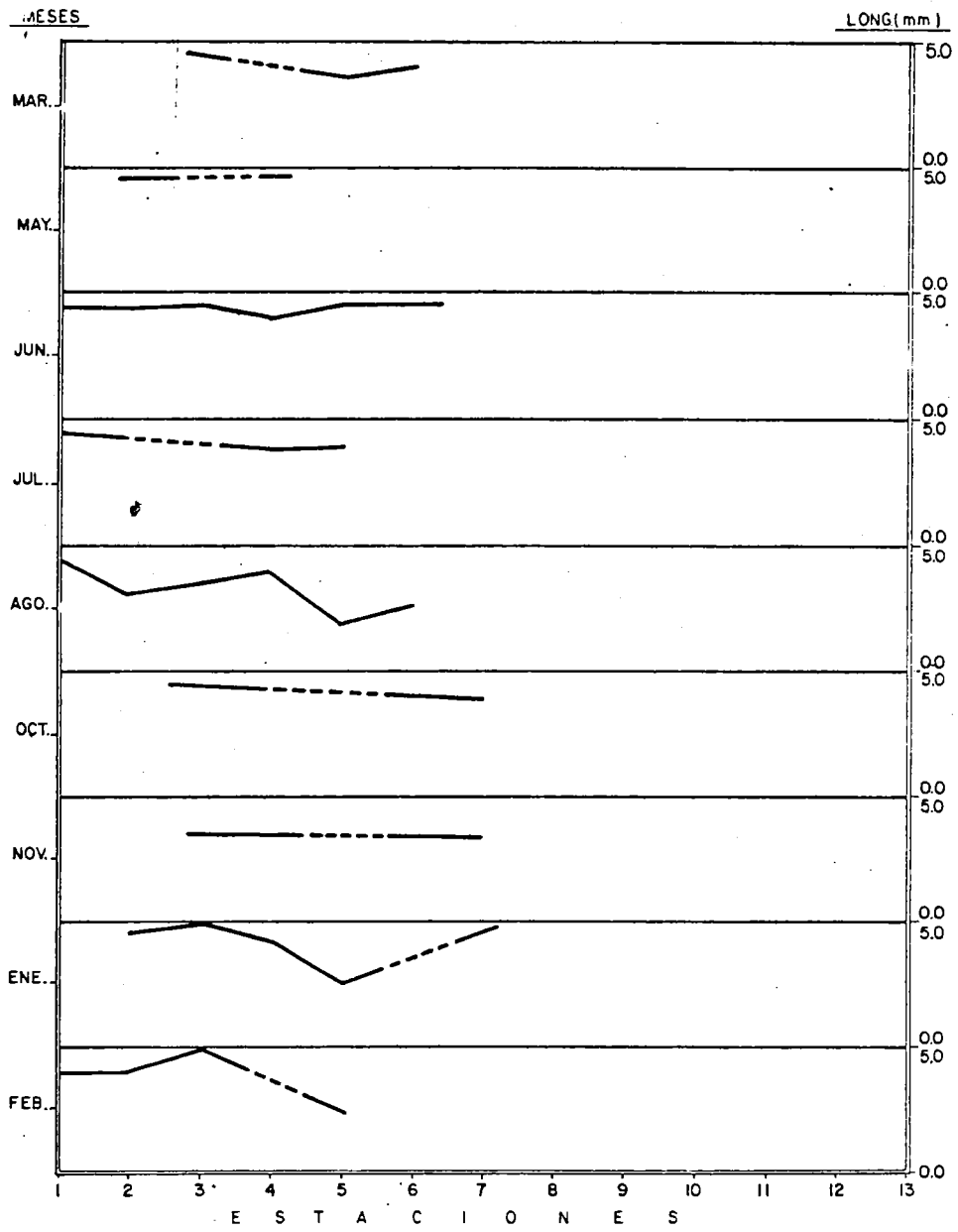


Fig. 61 - DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE Paguristes anahuacus. (MACHOS)

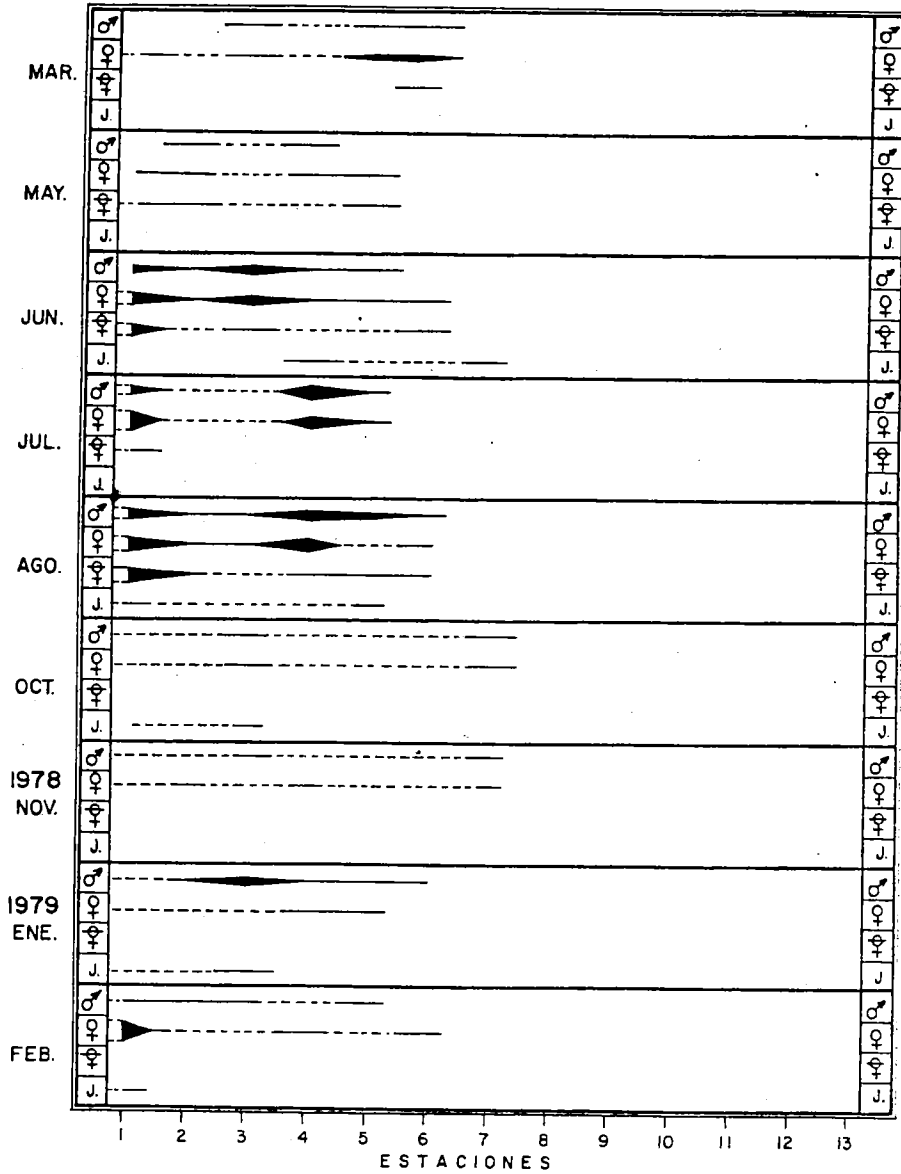


Fig.62 - Variación en la distribución vertical de machos, hembras, hembras ovígeras y juveniles de *Paguristes anahuacus* Gossell durante nueve expediciones.

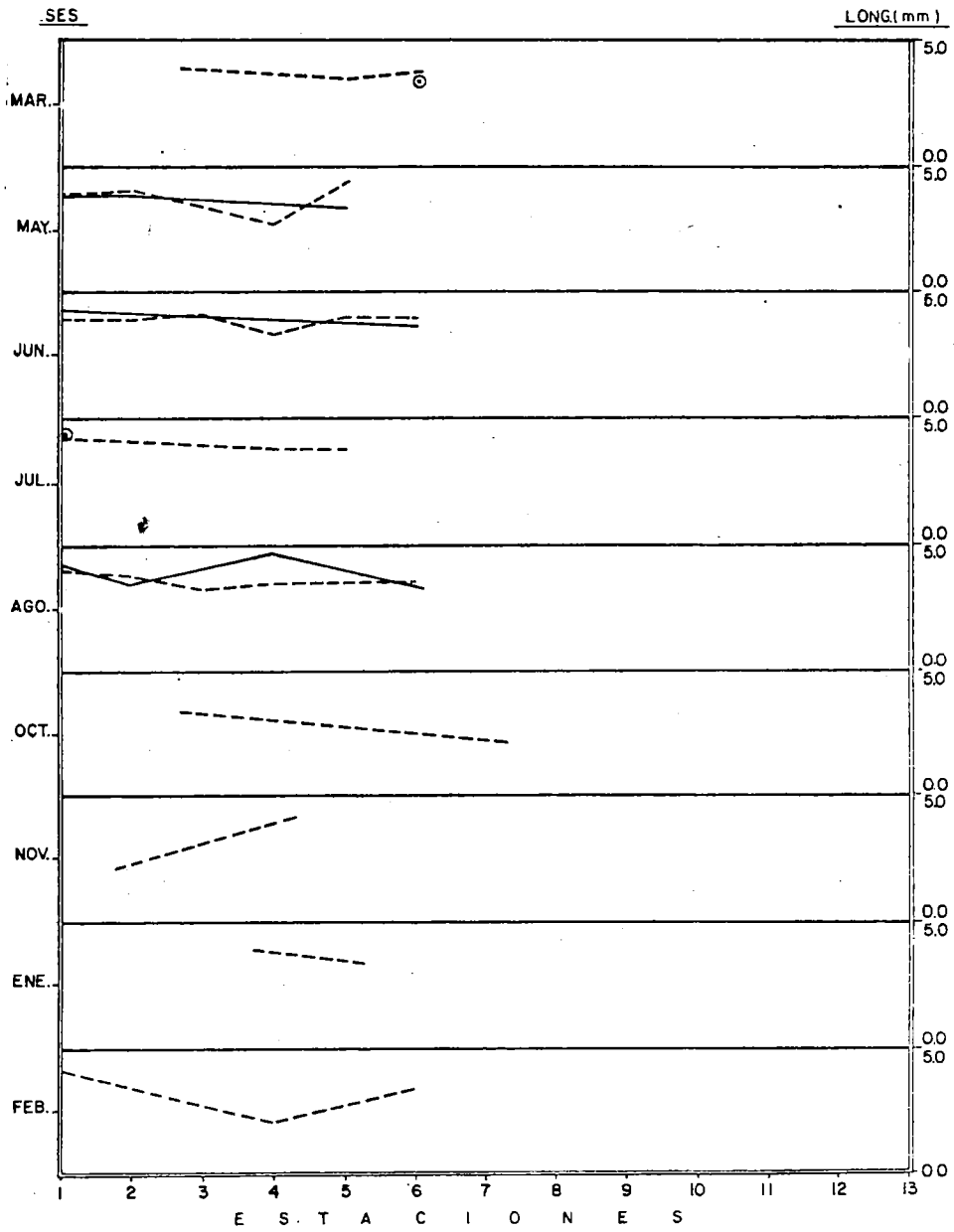


Fig. 63 — DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Paguristes anahuacus* (♂—, ♀---)

las estaciones inferiores se encuentran organismos adultos de Clibanarius digueti. Pudiera ser una adaptación de P. anahuacus el hecho de ubicar a sus juveniles en zonas donde la competencia con C. digueti sea potencialmente menor, y de ser capaz de tolerar las condiciones ambientales de este lugar. Otra adaptación importante de esta especie para prevenir la pérdida de agua es el agrupamiento, durante la marea baja, en los microambientes con máxima humedad como son las zonas con sombra, grietas, huecos, etc.

Pienso que los factores que determinan la distribución de P. anahuacus son principalmente la disponibilidad de conchas de moluscos gasterópodos y la competencia que por las mismas mantiene con C. digueti, así como el requerimiento de períodos más bien largos de inmersión.

Por lo anterior podemos afirmar que durante la época reproductiva de P. anahuacus los individuos reproductores se ubican en el mesolitoral medio inferior (Est. 1 a Est. 6), y que la zona de reclutamiento se restringe a los niveles superiores dentro de su rango de distribución (Est. 4 a Est. 7).

La carencia de muestreos hacia los límites del infralitoral no permiten analizar mas profundamente la sucesión de los diferentes grupos poblacionales a través del tiempo, por lo que se considera necesario realizar un estudio específico donde se incluyan muestreos en el infralitoral con el objeto de determinar con mayor precisión la densidad de esta población y las relaciones que mantiene con C. digueti.

SUPERFAMILIA PAGURIDEA

FAMILIA PAGURIDAE

Pagurus lepidus (Bouvier).

(Fig. 64 )

SINONIMIA Y REFERENCIAS:

Eupagurus lepidus Bouvier 1898, p. 381. Localidad tipo: Bahía La Paz, Baja California; Alcock, 1905, p. 180.

Pagurus lepidus (Bouvier) Glassell 1937b, p. 256; Steinbeck & Ricketts, 1941, p. 455; Gordan, 1956, p. 331; Chace, 1962, p. 623; Westervelt, 1967, p. 50, fig. 20; Haig, Hopkins & Scanland, 1970, p. 19; Brusca, 1980, p. 283.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Golfo de California, desde Puerto Peñasco hasta El Mogote. Isla Clipperton.

MATERIAL EXAMINADO:

Ver tabla 13 . Se registraron 303 individuos durante el año de estudio.

147 machos (tamaño máximo: 3.4 mm.)

70 hembras sin huevo (tamaño máximo: 3.5 mm.).

58 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 0.8 mm.).

28 juveniles no sexados.

OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS:

Pagurus lepidus es el cangrejo ermitaño más pequeño encontrado en

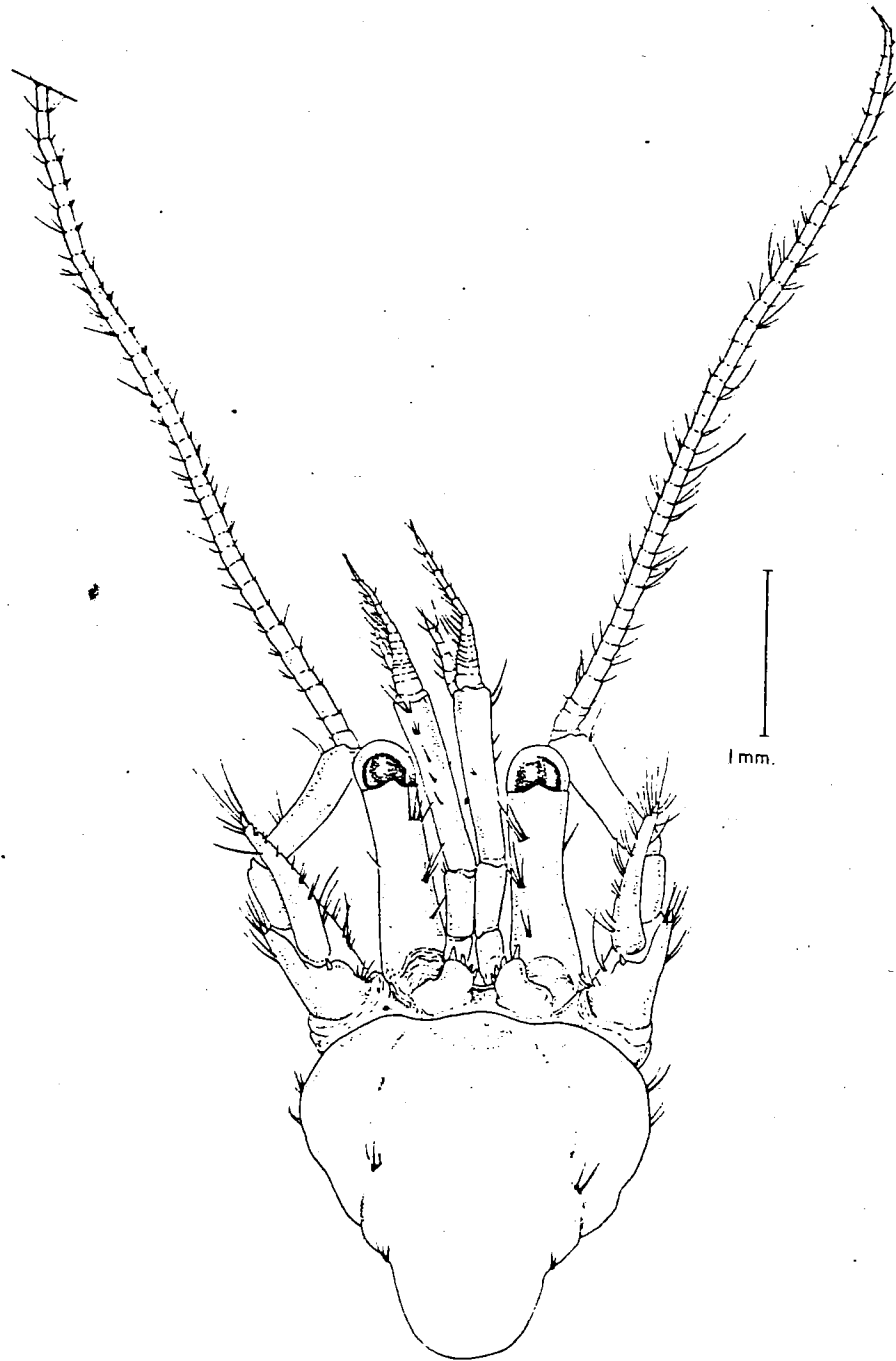


Fig. 64 — Pagurus lepidus (Bouvier)

Laguna Percebú y también el menor citado para el Golfo de California. Se registró desde la estación 1, infralitoral, hasta la est. 6, mesolitoral medio, bajo las rocas y ocupando conchas de gasterópodos, en su mayoría del género Nassarius. También se encuentra en las pozas de marea de la zona intermareal, donde es de los más abundantes. Ha sido registrado en otros trabajos a profundidades hasta de 36 metros aproximadamente (Westervelt, 1967; Brusca, 1980).

a) Distribución temporal.

Es necesario mencionar que los muestreos de P. lepidus se realizaron en un área de aproximadamente  $20 \text{ cm}^2$  debido a su gran abundancia. Por ello en la **fig. 71** esta población, y los paguros en general, no corresponden a la relación que se establece para el resto de las poblaciones estudiadas, en cuanto a tamaño-abundancia. Sin embargo, extrapolando las densidades obtenidas a un área de  $1 \text{ m}^2$ , que fué la unidad de muestreo/estación para todas las poblaciones excepto los paguridos, resultaría ser de las poblaciones más densas.

En la **fig. 65** se muestra la variación temporal de esta población, observándose un período de incremento que ocurre del mes de junio al mes de agosto, en el cual se registra la máxima densidad del año. Del mes de agosto al mes de enero de 1979 se presenta el período de decremento en la densidad de la población, incrementándose ligeramente hacia el mes de febrero.

Es necesario mencionar que durante los meses de julio y octubre no se realizaron muestreos para esta población. Por ello durante estos meses el número de individuos colectados es prácticamente cero (tabla 13).

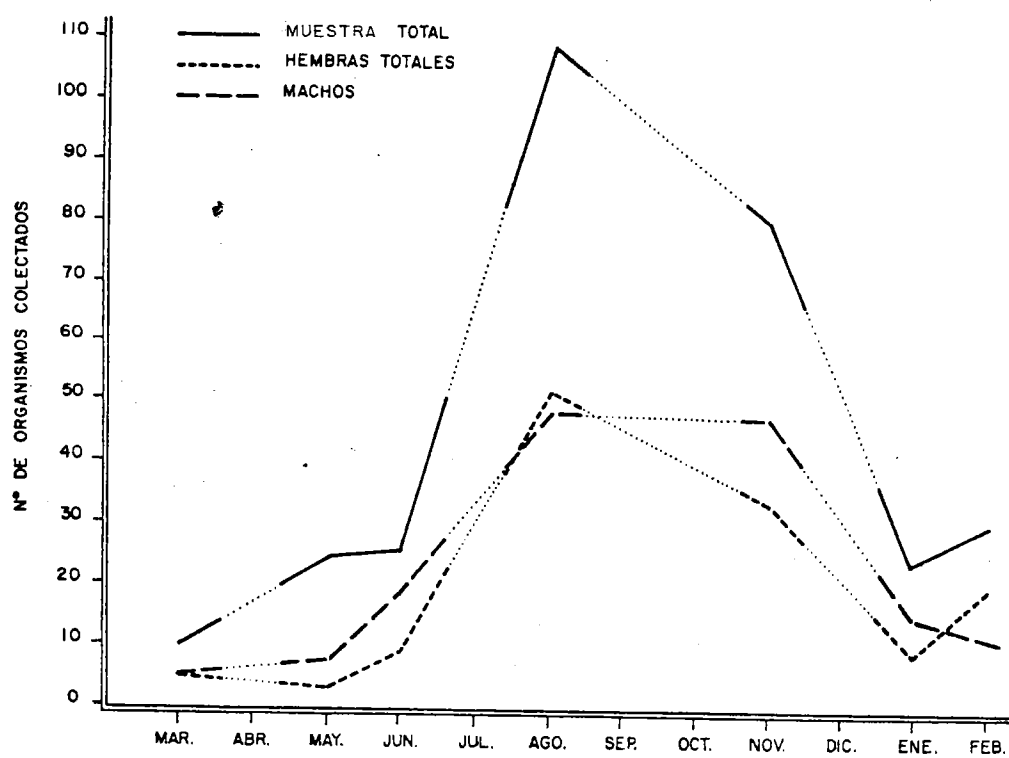


Fig. 65 —DISTRIBUCION TEMPORAL: NUMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS PARA LA MUESTRA TOTAL Y POR SEXOS DE *Pogurus lepidus*.

Aunado a ello, el impedimento de muestreos hacia el infralitoral, en la mayoría del estudio, podrían constituir las causas principales de las anomalías registradas.

Las fluctuaciones temporales para el grupo de machos y hembras totales es muy similar al descrito para la muestra total. La proporción de sexos a lo largo del tiempo (figs. 65 , 66 ) no presentó variaciones muy significativas, manteniéndose los machos en mayor número que las hembras durante gran parte del año (60%:40%, respectivamente). Únicamente en el mes de agosto se invierte tal proporción por la máxima incidencia de hembras ovígeras durante este mes.

Se considera que el comportamiento temporal de P. lepidus no debiera de ser tan irregular, pues su época reproductiva no está restringida exclusivamente a un período del año, como ocurre con otras poblaciones. Se registraron hembras ovígeras de P. lepidus durante 8 meses de los 9 muestreados ( figura 67). Quizá ello se deba a que en el mesolitoral medio-inferior donde se encuentra, el ambiente es bastante menos fluctuante que en la zona superior y muy posiblemente los estadios larvales de esta especie toleren las fluctuaciones mensuales, locales, de la temperatura.

Como el resto de los crustáceos, las variaciones temporales obedecen a varios reguladores, principalmente de tipo climático, que determinan la época reproductiva (de la cual depende directamente la incidencia de reclutas), y la época de mayor mortalidad. Es posible que se incorporen juveniles de poblaciones vecinas, siendo arrastradas sus larvas por la corriente y estableciéndose en la zona objeto del presente estudio. Sin embargo sería necesario hacer un estudio específico pa-

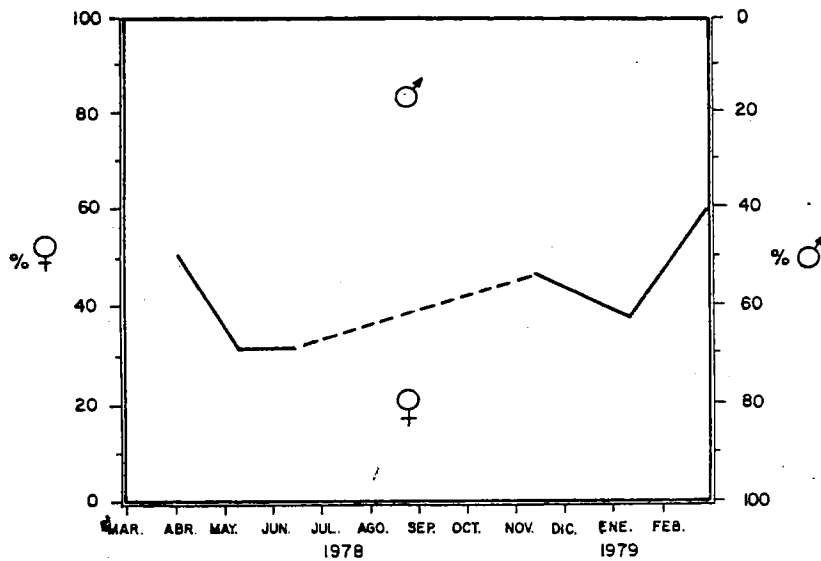


Fig.66 \_Variación mensual de la razón sexual para *Pagurus lepidus* (Bouvier)

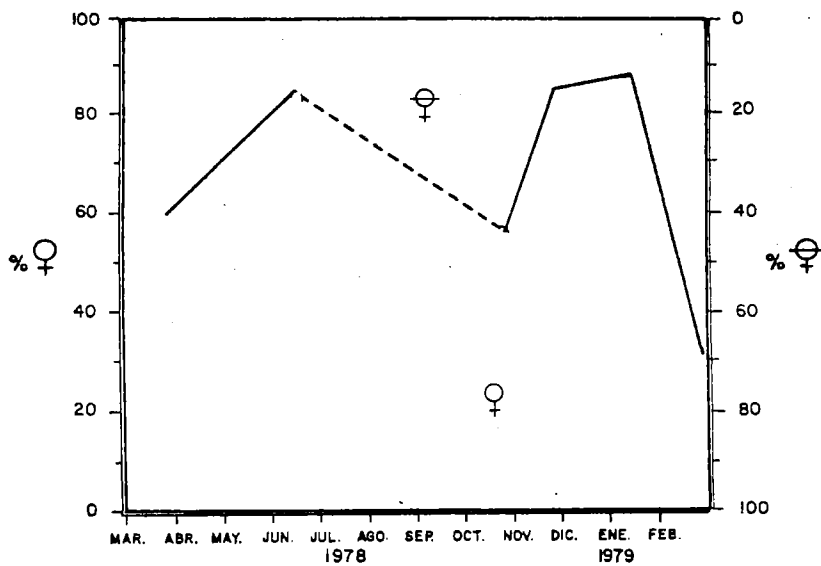


Fig.67 \_Variación mensual en la incidencia (en %) del sector hembras ovigeras totales, para *Pagurus lepidus*. Bouvier.

ra determinar este efecto sobre el comportamiento temporal de la población en cuestión.

Al momento, la única evidencia de reclutamiento es la disminución de la longitud promedio del caparazón que se registra del mes de junio al mes de agosto (tabla 14 ). El comportamiento de las tallas en el resto del año es muy irregular para poder determinar el crecimiento de los juveniles a lo largo del tiempo y la mortalidad de los organismos mayores (posreproductiva), ambas como causantes del descenso de la población.

b) Distribución espacial.

Durante el año de estudio se registró a P. lepidus en las estaciones correspondientes al infralitoral pero principalmente en las del mesolitoral medio e inferior.

Los cometas de distribución vertical (fig. 68 ) indican que la población se concentra hacia el mesolitoral medio durante los meses correspondientes a la primavera y el verano, corriéndose ligeramente hacia el mesolitoral inferior para los meses de otoño e invierno. Descartando los muestreos de julio y octubre, se puede observar que la zonación mensual no corresponde a la variación mensual en la temperatura del agua, además de que el efecto en la misma en esta zona no constituye un factor limitante pues, como ya se mencionó, su amplitud es mucho menor que en los niveles superiores del mesolitoral. (fig. 3). No obstante, al igual que P. anahuacus este pequeño cangrejo necesita de mayores períodos de inundación para su sobrevivencia. Su distribución se encuentra también limitada por la disponibilidad de concha de pe-

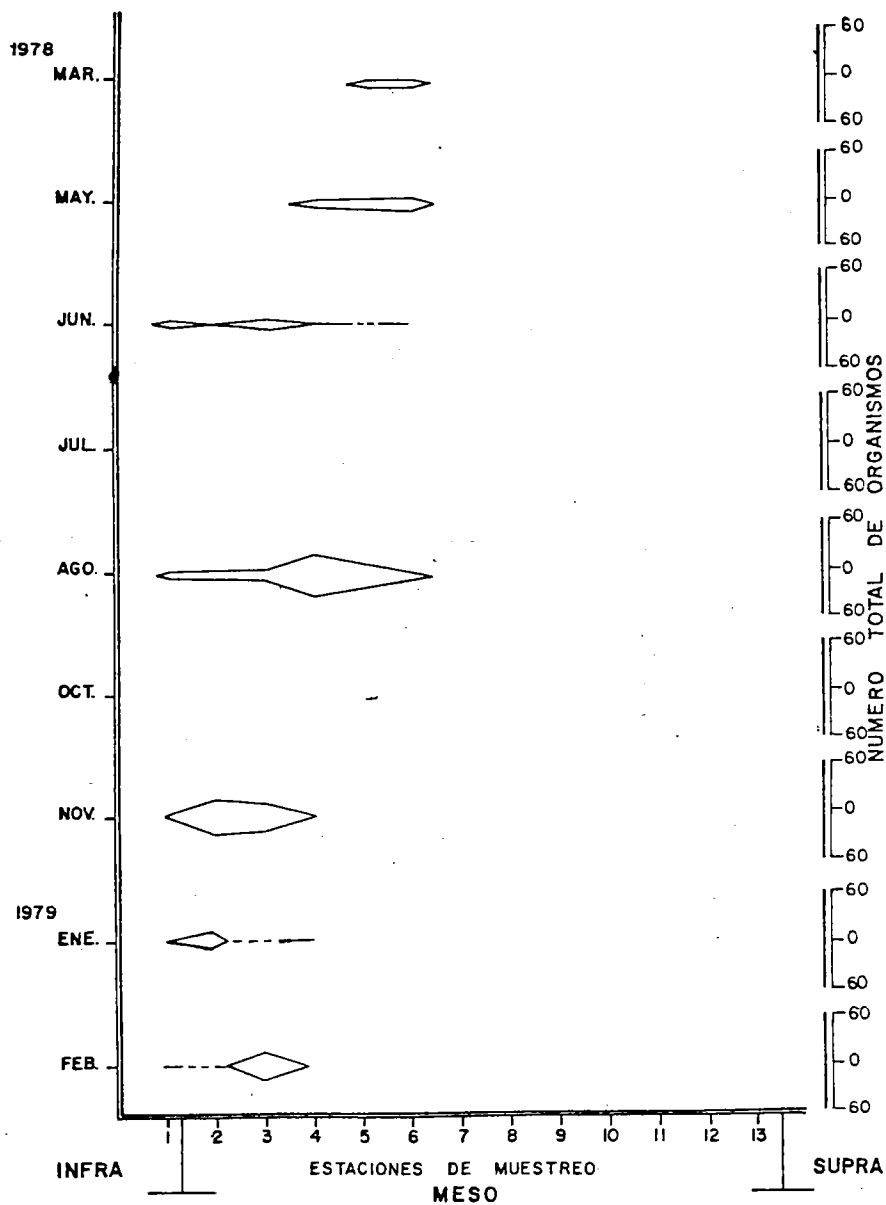


Fig. 68. Variación mensual en la distribución vertical de *Pagurus lepidus* (Bouvier)

queños moluscos gasterópodos. Además, P. lepidus exhibe un comportamiento similar a C. digueti y P. anahuacus consistente en la agrupación de individuos hacia zonas de mayor humedad como grietas, huecos y pozas de marea, durante la marea baja. Al subir la marea ocupan nuevamente las superficies expuestas de las rocas para alimentarse dispersándose para disminuir la predación y para aumentar la superficie de forrajeo. (Brusca, 1980).

La distribución vertical para el grupo de machos, hembras sin huevos y hembras ovígeras prácticamente no presenta variaciones mensuales, registrándose únicamente una zonación estacional. Como se mencionó para la muestra total, durante la primavera y el verano se localizan hacia el mesolitoral medio, mientras que para otoño e invierno se concentran en el mesolitoral inferior. Algunos estudios sugieren que el nivel superior de distribución de organismos intermareales está determinado por el interjuego entre la razón de pérdida de agua y el tiempo requerido para recuperar tal pérdida cuando el organismo está nuevamente cubierto por la marea (Vernberg & Vernberg, 1972). Así, el nivel superior de distribución dependerá en algún grado de la amplitud de la marea, pero principalmente de la temperatura a la cual están expuestos durante la marea baja, la que como se ha mencionado anteriormente es máxima a finales de verano. (fig. 69).

Como se puede observar en la tabla 14, no existe una clara diferenciación vertical de tallas. No obstante, considerando los meses y las estaciones de muestreo con mayor número de individuos colectados, parecieran presentarse tallas promedio mayores hacia los niveles superiores, dentro de su rango de distribución. Se ha reportado que los

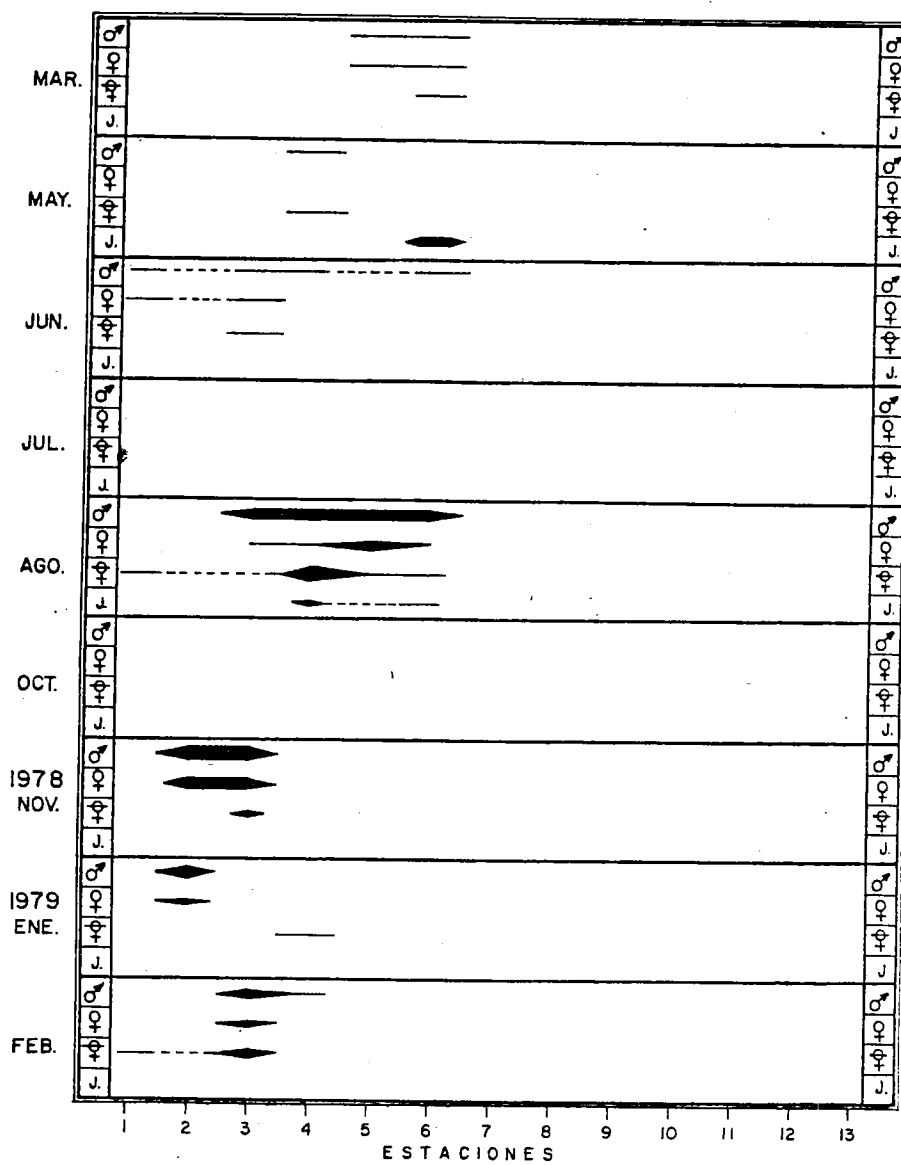


Fig. 69.- Variación en la distribución vertical de machos, hembras, hembras ovígeras y juveniles de *Pagurus lepidus* (Bouvier) durante nueve expediciones.

cangrejos más pequeños tienden a perder mas agua por evaporación que los grandes, lo cual limita directamente la distribución de los organismos más pequeños.

Se considera necesario realizar un estudio mas profundo de P. lepidus para determinar con mayor precisión las causas que limitan la distribución espacio-temporal de esta población, haciendo énfasis en la proporción de paguros-gasterópodos obtenidos en cada muestra.

b) Ecología de la taxocenosis.

La distribución espacial anual de cada una de las especies que integran la taxocenosis de anomuros de Laguna Percebú (fig. 70), va a depender del grado de tolerancia o la adaptación de cada especie a una serie de parámetros tanto bióticos como abióticos. La intensidad con la cual cada uno de estos afectan a las poblaciones locales, depende a su vez de las fluctuaciones anuales de dichos parámetros, determinados por la frecuencia y la amplitud de la onda de marea, por la poca pendiente de la costa y, en general, por las condiciones climáticas extremosas registradas para el norte del Golfo de California (Brusca, 1980; Robles & Schwartzlose, 1982). Todos estos factores, en conjunto, han creado espacio-nichos ecológicos disponibles para ocuparse por animales que pudieran adaptarse a períodos de inundación seguidos de períodos similares de desecación. La evolución en el género Petrolisthes aparentemente ha procedido a adaptar a un organismo marino a estas condiciones fluctuantes.

Dadas las características de Laguna Percebú, los efectos de la luz del sol pueden actuar directamente sobre las poblaciones estudiadas influenciando la expresión de otros parámetros físicos, tales como temperatura, salinidad y humedad.

El factor físico que observa mayor influencia en la región es la temperatura, consecuencia directa del nivel fluctuante del agua, y por lo tanto, se observan períodos alternados de muy variable duración de exposición y submergencia, según el tipo de marea y el nivel en el litoral. Como se pudo notar en la figura 2, la temperatura promedio superficial varía desde 12°C en invierno, hasta 32°C en verano. Sin embargo, se

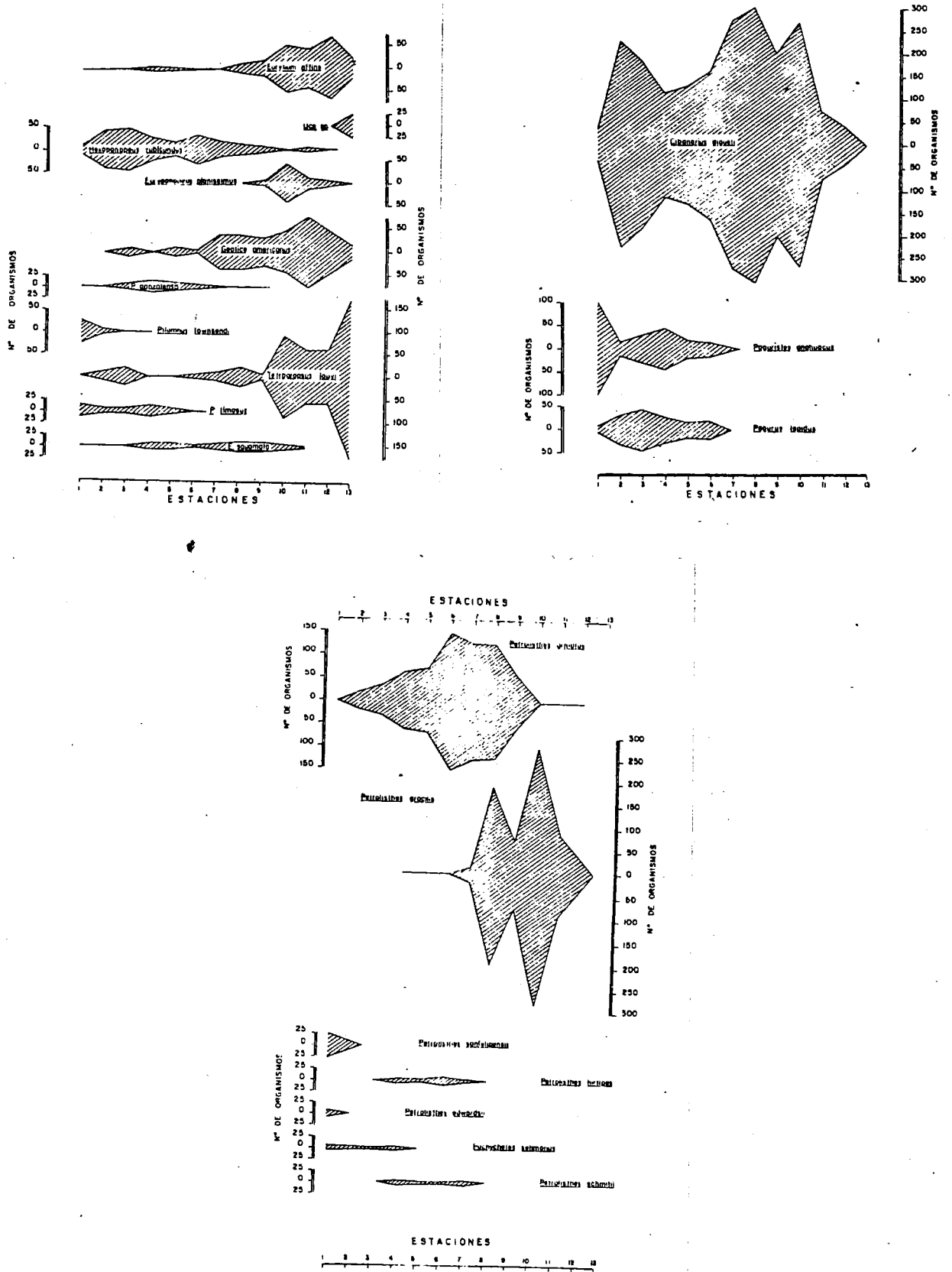


FIG.70\_ DISTRIBUCION ESPACIAL ANUAL DE LA TAXOCENOSIS DE CRUSTACEOS DECA-  
 PODOS DE LAGUNA PERCEBU, B.C.

llegaron a registrar temperaturas hasta de 40°C en las pozas de marea del mesolitoral superior. Además, es importante hacer notar que el efecto de las variaciones en la temperatura es diferente según el nivel en el mesolitoral. La diferencia en el tiempo de exposición entre el supralitoral y el infralitoral, pareciera ser mayor en los valores críticos de marea, con luna llena. Dichos valores críticos coinciden con las temperaturas más altas del año, es decir, las mareas vivas de finales de verano y otoño. Así el parámetro temperatura, en términos de su efecto espacio-temporal, observó mayor influencia sobre las poblaciones que habitan los niveles superiores del litoral, ya que, como se observa en la figura 3, el rango anual de temperatura en el mesolitoral superior (20.5°C) es mayor que en el inferior (15°C). El efecto de éste stress determina en gran parte la magnitud del rango de distribución vertical de cada especie, pues hay poblaciones que son capaces de mantenerse en condiciones de alta sequía, característica esencial de las zonas superiores, como es el caso de Clibanarius diqueti (Ard, 1974) y Petrolisthes gracilis. < Por el contrario, hay poblaciones que requieren de mayores períodos de inundación, las cuales se distribuyen hacia las estaciones bajas, como es el caso de Paguristes anahuacus, Petrolisthes sanfelipensis, Pachycheles setimanus, etc.

No se debe olvidar la interdependencia existente entre el stress por temperatura y aquel por desecación. Newell (1970) notó que un factor importante que facilita la tolerancia a las altas temperaturas ambientales durante la exposición puede ser la habilidad de soportar una apreciable pérdida de agua o evitar la pérdida considerable mediante la presencia de algún tipo de adaptación.

Aunque la presión física de la desecación no es un problema grave en organismos móviles, se debe considerar que los organismos estudiados generalmente no son eficientes para prevenir la pérdida de agua por evaporación (Warner, 1977). Sin embargo, presentan claras adaptaciones para soportar la pérdida de agua, dependiendo su sobrevivencia del mantenimiento de la humedad corporal particularmente en las membranas respiratorias externas. Los diferentes mecanismos adaptativos utilizados por este tipo de organismos en respuesta a los cambios del medio ambiente pueden ser arbitrariamente divididos en morfológicos, fisiológicos y conductuales. Entre los más importantes se pueden mencionar la reducción de la superficie branquial y esclerotización de las láminas branquiales; el control en la tasa metabólica y el aumento de la afinidad de oxígeno a nivel de pigmentos respiratorios durante los períodos de exposición. Los mecanismos conductuales ofrecen también un grado de protección contra el stress ambiental. Algunos ejemplos son el agrupamiento que presentan los cangrejos ermitaños, durante la marea baja, en zonas de mayor humedad; el vivir en conchas de moluscos gastrópodos reduciendo así significativamente la desecación por proveerlos tanto de una cubierta a la luz del sol como de un almacén de agua dentro de la concha (Herreid, 1969); y el comportamiento del género Petrolisthes consistente en la ubicación de estos organismos bajo las rocas como respuesta al peligro de desecación ocasionado por la baja de la marea.

Por otro lado, algunos estudios sugieren que el nivel superior de distribución de organismos intermareales está determinado por el interjuego entre la razón de pérdida de agua y el tiempo requerido para recuperar tal pérdida cuando el organismo está nuevamente cubierto por la marea. Esto pudiera constituir una razón por la cual la distribución de los miembros

bros más pequeños de una especie se encuentre limitada a las zonas más bajas, en el mesolitoral, pues la pérdida de agua por evaporación es mayor en los individuos pequeños que en los grandes (Vernberg & Vernberg, 1972), lo cual corresponde con la distribución de tallas encontradas principalmente para los porcelánidos P. armatus y P. gracilis.

En Laguna Percebú, la salinidad no presenta fluctuaciones muy marcadas. Es alta pero constante. Únicamente se registraron variaciones relativamente considerables en las pozas de marea del mesolitoral superior, efecto de la evaporación por la alta temperatura, y por lo tanto, los organismos que aquí habitan son igualmente resistentes al stress por temperatura y al stress por salinidad.

Otro factor de gran importancia en la distribución vertical es el sustrato, pues provee de protección principalmente contra la desecación a la mayoría de las especies estudiadas. La distribución de las zonas rocosas influyen en la determinación de las tolerancias de cada especie a los factores abióticos, y por lo tanto determinan el rango y tipo de distribución que presentan durante la marea baja, ya que durante la marea alta estas poblaciones tienden a dispersarse como una respuesta a la presión ejercida por los depredadores, o para disminuir la competencia por espacio o por alimento (Ard, 1974; Westervelt, 1967). El rango de distribución depende a su vez de la habilidad que presenten estas poblaciones para poder utilizar en su provecho la gran variedad de microhabitats que el sustrato rocoso les proporciona (grietas, huecos, guijarros, pozas de marea, etc..). Petrolisthes armatus, por ejemplo, se encuentra debajo de las rocas y presenta adaptaciones morfológicas tales como la presencia de patas largas y fuertes, pues es uno de los cangrejos que se mueve más rápidamente, y el cuerpo y las quelas aplanadas le permiten deslizarse bajo las rocas rápida y fácilmente, mientras Petro-

listhes hirtipes, cuyo rango de distribución está mas restringido, encontrándose en los resquicios de piedra caliza, está adaptado a una vida semi-sedentaria y sus patas y quelas son mas cortas estando delineadas por grandes densidades de pelo fino que pueden auxiliarlos para el movimiento del alimento. Ni el cuerpo ni las quelas son tan aplanadas como en Petrolisthes armatus. Otro ejemplo es el agrupamiento ya mencionado de los canchales ermitaños, durante la marea baja, entre las juntas de las rocas grandes, en las grietas, en zonas arenosas sombreadas y húmedas, etc.

Se observará que los parámetros mencionados son exclusivamente abióticos. Existen otros factores determinados por las relaciones entre las especies, como por ejemplo, la competencia y la depredación. Generalmente los sustratos rocosos someros están completamente colonizados, y por lo tanto las influencias más severas en la distribución litoral de las poblaciones en cuestión son las relaciones interespecíficas, principalmente la competencia por espacio (Knox, 1961). En Laguna Percebé se encontraron 29 especies de crustáceos decápodos anomuros y braquiuros de las cuales se registraron 11 en el nivel superior, 15 en el nivel medio, y 20 en el inferior, tomando en cuenta que algunas de las especies están presentes en mas de un nivel. Se calculó un coeficiente de diversidad relativa (Knox, 1961), dividiendo el número total de especies presentes en la región entre el número de especies presentes en un determinado nivel. Los valores hallados para la taxocenosis estudiada se presentan en el cuadro siguiente:

<u>NIVEL</u>	<u>COEFICIENTE DE DIVERSIDAD</u>
Mesolitoral inferior	1.4
Mesolitoral medio	1.9
Mesolitoral superior	2.6

Se observa que el coeficiente de diversidad disminuye hacia el mesolitoral inferior, lo cual se debe al incremento en el número de especies hacia dicho nivel, es decir, el coeficiente da valores inversos de tal forma que a un menor coeficiente corresponde una mayor diversidad y viceversa. Esto trae como consecuencia un incremento en la complejidad de las relaciones interespecíficas, en las cuales los individuos más eficientes para explotar los recursos del medio ambiente, ocurren más ampliamente distribuidos hacia dicho nivel. Por lo tanto, el hecho de que una especie se encuentre restringida en su distribución hacia el mesolitoral inferior debe analizarse no solo en relación a su tolerancia con respecto a los parámetros abióticos, sino también al aumento en la complejidad de las relaciones con otras poblaciones, lo cual implica la intensificación de la competencia por alimento y espacio y la presencia de depredadores.

Comparando los cometas de distribución (fig. 70), se definen con bastante claridad las relaciones competitivas, y aparentemente una exclusión competitiva en términos de espacio, entre Petrolisthes gracilis y Petrolisthes armatus. Algo que confirmaría dicho juicio, es el hecho de que el remplazo espacial a lo largo del tiempo, y la variación espacial de la franja de traslape entre las dos especies competidoras observan notables fluctuaciones (ver figs. 13 y 29). Por lo que se pudo observar en el año, la competencia no llegó al extremo de una rigurosa exclusión, es decir, no hubo eliminación total de ninguna especie, aunque si se dieron densidades muy bajas. Dicha exclusión imperfecta puede ser el resultado de la variación en las condiciones ambientales y a que exista una sobreposición parcial de nichos, lo que ocasiona que una especie aumente su densidad y gane terreno en ciertos períodos, y en otras ocasiones la otra especie sea la que aumente y desplace a la primera, sin

que ninguna de las dos llegue a eliminarse, sobre todo tratándose de especies del mismo género y que pertenecen al mismo nivel trófico, Gracias a esta condición es que las poblaciones pueden mantenerse dentro de un rango de densidad, pues si el medio fuera estable todo el año, las relaciones de competencia, por ejemplo, provocarían la exclusión total de alguna de las dos especies. Estos casos extremos no fueron detectados durante el estudio, por lo que se puede inferir que las relaciones interespecíficas constituyen un factor limitativo de estas poblaciones, pero no total, al menos dentro del intervalo de tiempo considerado.

La competencia también ejerce influencia sobre la elección del hábitat, ya que puede afectar la magnitud del rango abiótico óptimo, manteniéndose las mismas condiciones letales (Odum, 1972). A juzgar por su distribución geográfica, Petrolisthes armatus es capaz de resistir más altas temperaturas y períodos más largos de desecación que Petrolisthes gracilis. Sin embargo, la ubicación del primero hacia niveles más inferiores en la zona intermareal puede deberse a que la magnitud de las condiciones óptimas disminuyen por la presencia del segundo, con el cual compite por espacio. Entre Hexapanopeus rubicundus y Eurytium affine sucede el mismo fenómeno. Son dos de las especies de braquiuros depredadores que habitan en el mesolitoral, y su rango de distribución vertical es muy similar, por lo cual podemos pensar que sus relaciones con el medio ambiente y su tolerancia a los parámetros abióticos son relativamente iguales, aunque sus condiciones óptimas sean diferentes, pues las mayores densidades de cada población se encuentran desplazadas, colocándose E. affine en el mesolitoral superior y H. rubicundus en el medio e inferior (Monteforte, M., comunicación personal). Es posible que la distribución de ambos dependa también de la selectividad de presas, siendo E. affine depredador de P. gracilis preferentemente (Scudday, 1966), en tanto que H. rubicundus lo es de P. armatus, de C.

diqueti y los otros Petrolisthes del mesolitoral inferior.

Se mencionó ya el papel que juegan las zonas de traslape de las distribuciones de dos especies en relación a la competencia. Es interesante observar que dicha zona de traslape entre P. gracilis y P. armatus, coincide también para E. affine y H. rubicundus. Además es una zona de alta densidad para C. diqueti y existe también un grupo denso de E. squamata. Esto puede sugerir que, siendo los depredadores notablemente euritermos, tanto su distribución en el litoral como la ubicación de las máximas densidades, dependen básicamente de la distribución de las presas y de la zona en donde ocurren éstas más densamente, existiendo una posible competencia por alimento entre tales depredadores, especialmente en las zonas de traslape. Por ello la ocurrencia de individuos dentro de su rango de distribución no presenta una densidad uniforme, sino que hay niveles en donde existen en mayor número que en otros.

Considerando que cada organismo vive dentro de una relación de espacio y tiempo que puede ser integrada como una unidad, la distribución y la abundancia están ampliamente relacionadas, de tal forma que los factores bióticos y abióticos analizados no determinan únicamente los límites de distribución de una población, sino que actúan también en la regulación de su abundancia.

El efecto que pudiera tener una determinada población sobre la comunidad y el ecosistema depende del tipo de organismo de que se trate y del comportamiento temporal de su distribución de abundancia, pues lógicamente las densidades mínimas o máximas observarían diferente efecto si la variación ocurre en una especie del nivel trófico de productores o si ocurre en el nivel de los consumidores. En muchos casos, sin que Laguna Percebú sea la excepción, las diferencias mensuales en temperatura suelen ser el motivo principal de las variaciones en la abundancia, aunque existen otras

causas que serán mencionadas más adelante.

En las figuras de distribución temporal se observó que la magnitud de las máximas densidades en las diferentes poblaciones es muy variable, desde el orden de 728 individuos por mes (para C. digueti), hasta 1 solamente. La máxima densidad en cada población está determinada por algunos factores inherentes al ecosistema, como son el flujo de energía, el nivel trófico al que pertenece el organismo y el volumen e intensidad en el metabolismo, lo cual depende del tamaño del individuo. Dicha relación es clara cuando comparamos las tallas máximas de las especies representadas de cada nivel trófico, con sus respectivas abundancias. Como se muestra en la figura 71, hay una relación inversa entre el tamaño del individuo, expresado como la longitud máxima anual del caparazón en mm., y el tamaño aproximado de la población, indicado por el número total de individuos colectados en el año, en términos de sus niveles tróficos. Eriphia squamata y Eurytium affine, cuyas tallas máximas son 30.3 mm. y 21.1 respectivamente, son carnívoros (Scudday, 1966; Warner, 1977), y por lo tanto se encuentran en menores densidades que, por ejemplo, los filtradores P. armatus y P. gracilis, los cuales miden 10.4 mm y 13.0 mm respectivamente. Una relación más clara se puede observar con C. digueti que es un omnívoro, por lo que al ser mayor la cantidad de energía disponible para este nivel trófico y menor su tamaño (5.0 mm), su densidad es mucho mayor que el resto de las poblaciones que constituyen la taxocenosis correspondiente.

Se puede notar en esta figura (71) que las especies afines tróficamente tienden a agruparse en un punto específico de la gráfica. Así, los depredadores reportados como tales (Eriphia squamata y Eurytium affine) y los supuestos (Hexapanopeus rubicundus y Eurypanopeus planissimus), se encuentran agrupados en la parte superior izquierda. La flecha marcada en

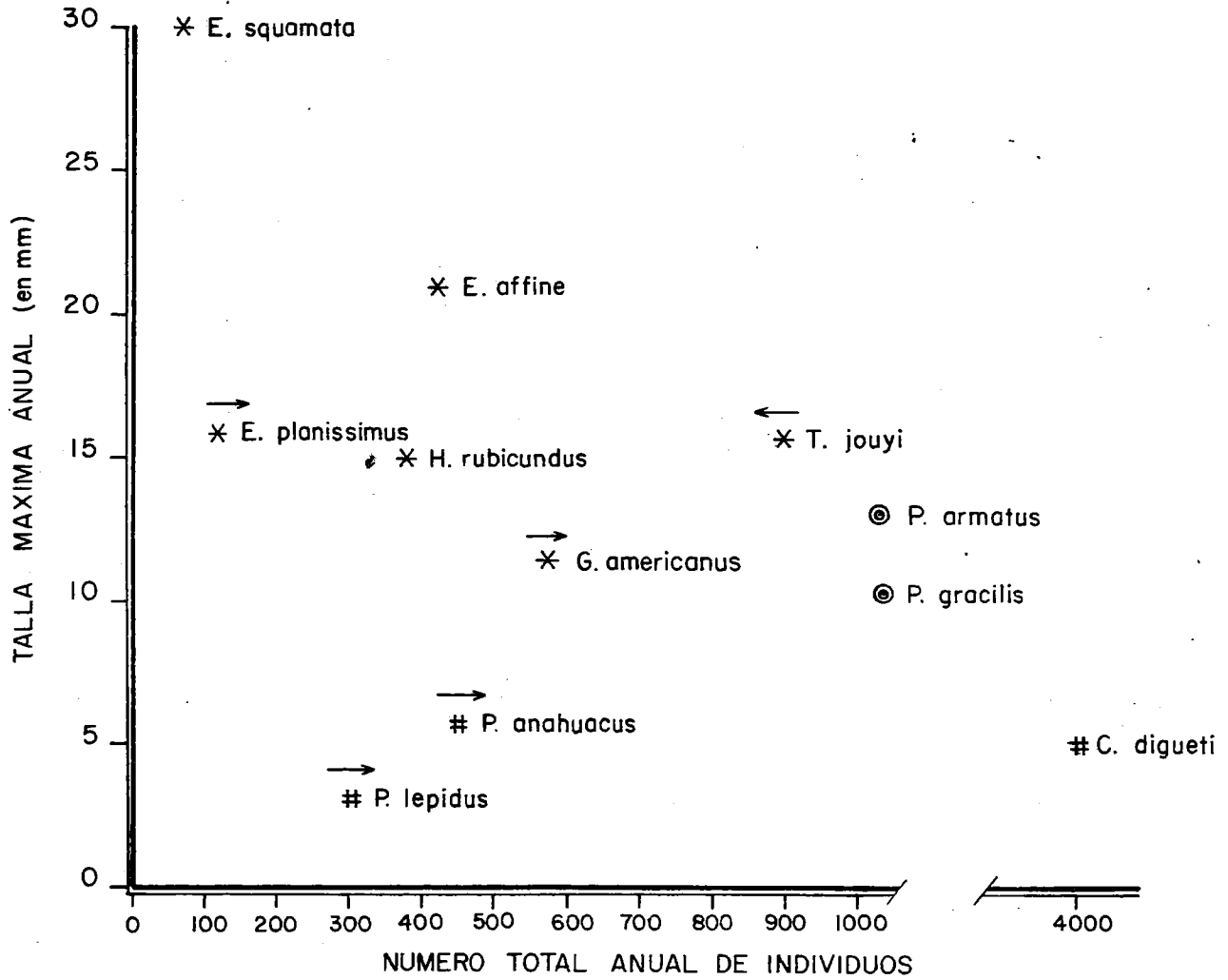


FIG. 71.-RELACION: NUMERO TOTAL-TALLA MAXIMA DE LOS REPRESENTANTES DEL NIVEL TROFICO DE FILTRADORES (⊙), CARNIVOROS Y CARRONEROS (\*) Y OMNIVOROS (#).

donde se sitúa E. planissimus indica el sentido esperado de su ubicación, ya que en el muestreo de marzo esta especie no fue colectada, pero es posible que si estuviera presente. La misma consideración es válida para Pagurus lepidus y para los dos grápsidos, estos últimos considerando el problema de confusión con los juveniles que se menciona en los resultados correspondientes a los braquiuros (Monteforte, M. comunicación personal).

Los filtradores P. gracilis y P. armatus se encuentran también agrupados poco más abajo y a la derecha de los carroñeros Tetragrapsus jouyi y Geotice americanus. Y por último, en la parte inferior derecha, se sitúan C. digueti, P. lepidus y P. anahuacus, pues estas dos últimas son poblaciones que se extienden hacia el infralitoral, donde posiblemente son más abundantes.

Para determinar la importancia de cada una de estas especies dentro del ecosistema en cuestión, sería necesario realizar el estudio del flujo de energía, cosa que no es el objetivo del presente trabajo aunque como dato preliminar se esta aportando la importancia numérica comparativa y las densidades aproximadas de cada especie.

La regulación de la densidad también es el resultado de la acción de un depredador o de la escasez de alimento, aunque la temperatura ambiental afecta tanto a los enemigos (depredadores) como a las presas, modificando las interacciones en términos de abundancia. Observamos en las figuras de distribución temporal que los períodos de incremento de las principales poblaciones ocurren en primavera y verano. Este tipo especial de fluctuaciones se observan frecuentemente en animales que, como los anomuros estudiados, tienen un período reproductivo restringido a una época particular del año y ciclos breves de vida, existiendo un rápido incremento periódico por la producción de jóvenes, seguido por una declinación mas gradual oca-

sionada por la mortalidad y/o dispersión. Este período reproductivo coincide, como se puede observar en las figuras 2 y 72, con el ascenso de la temperatura ambiental iniciándose éste a partir del mes de marzo y correspondiendo con el primer y mas importante desove pues está constituido por un alto porcentaje de hembras ovígeras puerperales (95%). En el mes de agosto, donde se registró la máxima temperatura del agua, se colectaron hembras ovígeras en las 8 especies analizadas (fig. 72). Ello confirma que efectivamente la temperatura constituye un factor importante en la regulación de la época reproductiva de estos organismos, pues en los meses posteriores no se colectaron mas hembras ovígeras en cantidades significativas.

Una población cualquiera del género Petrolisthes esta afectada por varios enemigos naturales como son los braquiuros depredadores ya citados. Dichas poblaciones de Petrolisthes o de cangrejos ermitaños influyen a las de depredadores como fuentes de alimentación. Cada pico del ciclo de abundancia del depredador se presenta poco después del pico de la presa ya que el depredador reduce el número de sus presas, y a su vez se reducen ellos mismos en número por la escasez ocasionada. Es decir, el depredador regula la abundancia de la presa, y ésta regula la del depredador. Esta condición se pudo observar entre E. squamata y E. affine con P. gracilis y P. armatus. (Monteforte, M. comunicación personal sobre los braquiuros).

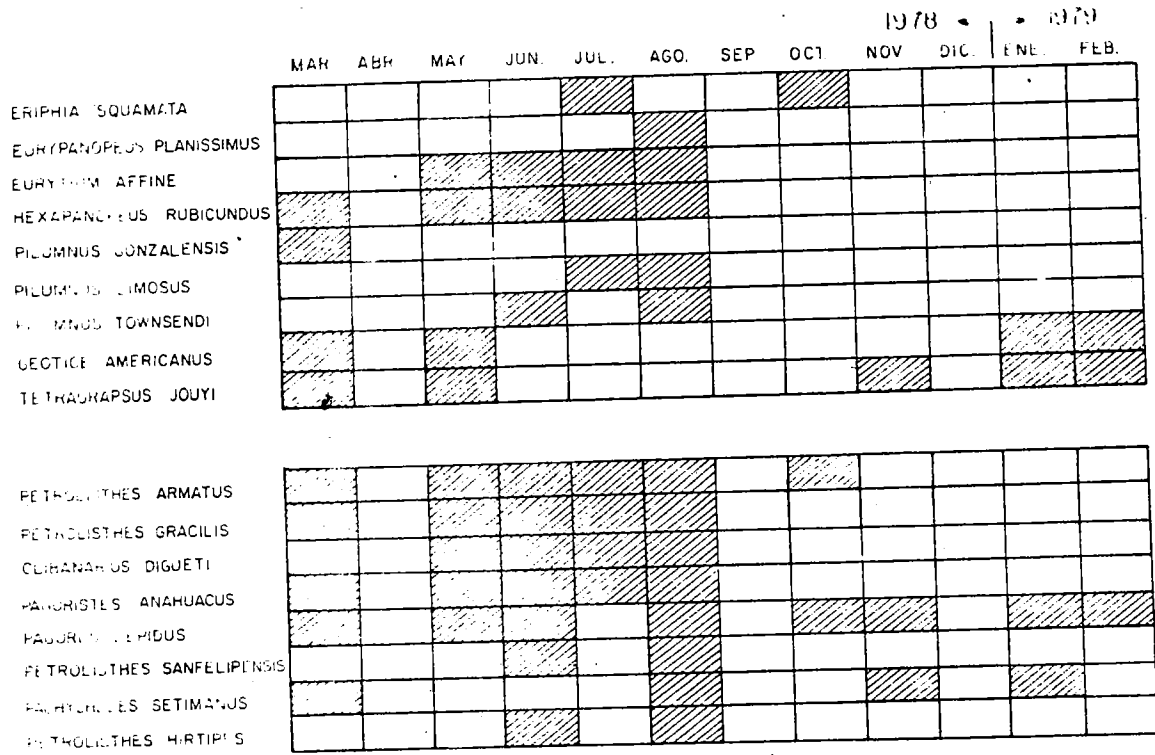


FIG. 72. REGISTRO MENSUAL DE LA PRESENCIA DE HEMBRAS OVÍGERAS (ÉPOCA REPRODUCTIVA) EN LOS CANGREJOS BRAQUIUROS Y ANOMUROS DE LAGUNA PERCEBÚ, B.C.

c) Análisis Zoogeográfico.

En Laguna Percebú se registraron 16 especies de crustáceos decápodos anomuros: 13 especies de porcelánidos (5 géneros) y 3 de pagúridos (3 géneros). El número es extremadamente alto si se considera que este grupo constituye únicamente una sección del orden Decapoda y que el tamaño del área de estudio ( transecto de 1 Km<sup>2</sup>) es relativamente pequeña, confirmando con ello la riqueza en diversidad encontrada por otros autores que han trabajado en el Golfo. De estas 16 especies, el "Grupo del Golfo de California" (grupo biogeográfico propuesto por Carvacho, 1980) está constituido por 11 especies (68.75%) que incluyen a los géneros Megalobrachium, Pachycheles, Petrolisthes, Clibanarius, Paguristes y Pagurus. De éstas, 6 especies (37.5%) se encuentran en la costa occidental de Baja California pero ninguna llega a las costas de California. Las otras 5 especies (31.25%) de este grupo lo integran formas endémicas. El resto se compone, por un lado de formas básicamente panámicas (25%) que encuentran en el Golfo su límite norte de distribución, y por otro de una especie cosmopolita (6.25%) (ver cuadro anexo). Este alto porcentaje de endemismo reafirma y complementa las cifras encontradas por otros autores que han estudiado grupos similares: Steinbeck & Ricketts (1941) reportan un endemismo de 17.5% estudiando la distribución de 415 especies de invertebrados; Glassell (1934), estudiando 197 especies de crustáceos decápodos braquiuros encontró un endemismo del 40%; Garth (1960) estudió también 230 especies de braquiuros y reporta un 35% de especies endémicas; Westervelt (1967) sobre 26 especies de anomuros en una región pequeña de la costa de Sonora, México, reporta un 42% de endemismo; Brusca (1980) estudian

do 935 especies de invertebrados en el Golfo encontró 21% de especies endémicas, y finalmente, Carvacho (1980) en un análisis biogeográfico de los porcelánidos del Pacífico Americano registra un endemismo de 16% para esta región. Promediando estas cifras se obtiene para el Golfo de California un endemismo del orden de 29% lo cual confirma lo establecido por algunos investigadores (Briggs, 1974; Carvacho, 1980) al mencionar que los numerosos reportes del alto endemismo le confieren a la región una cierta identidad propia.

La relación de los anomuros de Laguna Percebú con fauna de las zonas templadas del norte es prácticamente nula, pues de las 16 especies registradas sólo 6 se presentan en la parte sur de la costa occidental de Baja California, considerada en general como parte de la región tropical, y ninguna de ellas alcanza la región Californiana.

Steinbeck & Ricketts (1941) colectaron 32 especies de anomuros litorales en el Golfo, concluyendo que estos cangrejos del Golfo constituyen un grupo estrictamente panámico y endémico. Así, la fauna presente en Laguna Percebú y el alto endemismo registrado tienden a confirmar lo anterior y la hipótesis presentada por Ekman (1953) en la cual confiere a la fauna del Golfo afinidades tropicales. Es muy posible que el clima de la región con sus muy altas temperaturas en el verano condicione de manera importante la vida, principalmente en la zona intermareal, provocando que las especies estenotérmicas constituyan, por su menor rango de distribución y su alta diferenciación, el grupo de especies endémicas del Golfo de California, especialmente en su parte norte.

Ciertamente, con el análisis de únicamente 16 especies que forman parte de un pequeño grupo zoológico intermareal, no es posible entrar en controversia con la hipótesis de Briggs (1974) que considera a esta re

gión como una provincia de fauna temperada-cálida de derivación tropical, ni se puede generalizar para el Golfo en toda su extensión pues existen evidencias (Walker, 1960; Brusca, 1980) que establecen diferencias bien precisas entre la fauna del norte del Golfo y aquella de su región central y sur.

AREA DE DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS CRUSTACEOS DECAPODOS  
ANOMUROS DE LAGUNA PERCEBU, ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

	BAJA CALIF. (COSTA OCCIDENT. PARTE SUR)	GOLFO DE CALIFORNIA	PANAMA	ECUADOR
Paguristes anahuacus		X		
Pachycheles setimanus		X		
Petrolisthes gracilis		X		
" schmitti		X		
" tiburonensis		X		
Megalobrachium erosum	X	X		
Petrolisthes crenulatus	X	X		
" hirtipes	X	X		
" sanfelipensis	X	X		
Clibanarius digueti	X	X		
Pagurus lepidus	X	X		
Euceramus transversilineatus	X	X	X	
Megalobrachium tuberculipes	X	X	X	X
Petrolisthes armatus	X	X	X	X (y COSTA ATLAN.)
Petrolisthes edwardsii	X	X	X	X
Ulloaia perpusillia		X	X	

	Nº SP	%
Especies endémicas	5	31.25
Panámicas	4	25.0
Costa Occ. Baja Cal. y Golfo	6	37.5
Cosmopolita	1	6.25

## V CONCLUSIONES.

1) Se logró actualizar la sinonimia y referencias de 16 especies de crustáceos decápodos anomuros: 13 especies de la familia Porcellanidae, 2 de la familia Diogenidae y 1 de la familia Paguridae.

No se obtuvo ninguna nueva especie o nuevo registro para el Alto Golfo por lo que se puede considerar que este grupo de crustáceos decápodos constituye un grupo faunístico intermareal bien conocido desde el punto de vista sistemático.

2) El breve análisis zoogeográfico realizado, corrobora, una vez más, las afinidades existentes entre la fauna del Golfo y la tropical, así como la existencia de un grupo faunístico muy particular del Golfo de California. Sin embargo, no es posible generalizar con los datos de únicamente un pequeño grupo zoológico.

3) La distribución temporal de las principales poblaciones apareció bien definida presentándose los picos de máxima abundancia, en la mayoría de los casos, en verano y a principios de otoño, debido a la presencia de los reclutas. Asimismo, la época de reproducción para los anomuros de Laguna Percebú se registra durante primavera y verano, existiendo con toda posibilidad, durante esta época, una incorporación masiva de larvas al zooplancton.

La distribución temporal y la distribución unimodal de frecuencias de talla para P. armatus y P. gracilis sugieren que el ciclo de vida de éstas es aproximadamente de un año. Algunos especímenes sobreviven en el segundo año y se reproducen una vez más.

4) Los anomuros de mayor importancia numérica presentan patrones de distribución vertical bien definidos.

Se registró una clara diferenciación entre las zonas de reclutamiento y las de reproducción, definidas por organismos de ambos sexos y por supuesto de diferentes tallas, para cada población. Las zonas de reclutamiento coinciden, para la mayoría de las especies, con la parte inferior de su rango de distribución vertical, excepto para Clibanarius digueti. En este caso las tallas mas pequeñas se registraron en el mesolitoral superior como respuesta a la presencia de Paguristes anahuacus en el mesolitoral medio e inferior y a la probable competencia que realicen ambas especies en la zona de traslape.

5) Se aportó la importancia numérica comparativa y las densidades aproximadas de 16 especies de anomuros como antecedente para la realización del estudio del flujo de energía del sistema. Asimismo, se logró describir la red trófica del sistema intermareal rocoso de Laguna Percebú, utilizando para ello tanto la literatura disponible como las observaciones de campo.

6) Se detectaron casos de distribución vertical en los que la presencia de otra especie estrechamente emparentada juega un papel más decisivo que la influencia del parámetro abiótico principal. Tal fue el caso en la distribución vertical de Petrolisthes armatus y Petrolisthes gracilis, así como de Clibanarius digueti y Paguristes anahuacus.

VI APENDICES.

APENDICE A

REPRESENTACIONES GRAFICAS

### 1 Distribución espacial anual.

La figura muestra la distribución vertical (zonación) anual de las principales poblaciones de crustáceos de la zona entremareas, relacionando las espacialmente en términos de abundancia total anual relativa. Dicha figura nos proporciona un panorama general de la preferencia de hábitat de cada especie, así como de bases para efectuar inferencias sobre las relaciones interespecíficas. Este esquema se realizó sumando todos los organismos colectados en el año para cada estación, graficándose dicho resultado referido a una escala de abundancia en términos del ancho del cometa en cada estación. En la horizontal se encuentran las estaciones de muestreo. La vertical del lado derecho se refiere al número de organismos colectados, y en el izquierdo se localiza el nombre de las especies, o viceversa. Las líneas punteadas indican que en la estación correspondiente no se colectó ningún ejemplar en todo el año, y el ancho de la zona achurada indica la densidad de la población (fig. 70).

### 2 Distribución temporal

La determinación de la distribución temporal de una población específica es importante pues constituye el principal factor que influye en el efecto que pueda tener dicha población sobre la comunidad y el ecosistema.

El número de organismos colectados por mes (en el eje vertical de las figuras), están referidos a un área de aproximadamente  $13 \text{ m}^2$ , ya que, como se mencionó anteriormente, se muestreó  $1 \text{ m}^2$  en cada una de las trece estaciones, procurando mantener el esfuerzo de colecta constante con respecto al tiempo, razón por la cual se habla de densidad, pues los datos de los gráficos correspondientes están relacionados a una unidad de espacio.

Se trata, en todo caso, de una densidad aproximada, pues la distribución espacial irregular de la población y la movilidad y talla de los organismos que la integran dificultan una exacta estimación de la densidad ab

soluta, lo que por otra parte no era el objetivo del trabajo.

Las figuras muestran la variación mensual de la densidad, tanto de la muestra total, como por grupo poblacional. Encontramos una gran facilidad para interpretar las relaciones temporales entre cada grupo poblacional al mismo tiempo que nos permite seguir las variaciones de densidad en forma independiente, ya que cada uno de ellos se encuentra graficado con línea diferente. (Ejemplo: figuras 12 y 26).

### 3 Distribución espacio-temporal

#### 3.1 Cometas de distribución

Estas figuras muestran la distribución vertical para la muestra total y para cada grupo mensualmente en forma comparativa, respecto al número de individuos por estación. Los ensanchamientos indican las áreas en donde se concentra la mayor densidad de individuos dentro del rango de distribución de la especie y permiten distinguir los meses y las estaciones en donde se colectaron hembras ovígeras y juveniles, relacionándose de esta manera la época reproductiva y el reclutamiento con la parte del litoral en donde se llevan a cabo (por ejemplo, figs. 13, 15, 29 y 31).

Las figuras de zonación por grupo poblacional, complementan la información de los cometas de distribución vertical y los referentes a la distribución vertical por tallas, pues aclaran en gran medida las relaciones espaciales de los grupos poblacionales en términos de abundancia y tallas.

#### 3.2 Distribución vertical por tallas.

Estas figuras muestran el movimiento vertical mensual de los organismos en la zona entremareas empleando las tallas promedio por estación en cada mes, para la muestra total y separadamente por grupos poblacionales, con el objeto de encontrar diferencias, en caso de haberlas, en cuanto al patrón de distribución por tamaños de cada sector, de tal forma que se pue-

dan delimitar en base a las tallas, las zonas de reproducción, las zonas de desove y principalmente, las zonas en donde se lleva a cabo el reclutamiento. Cada punto indica la talla promedio calculada mensualmente para cada estación (figs. 14 y 30, por ejemplo).

El análisis de este problema, se ha dividido en tres figuras: la primera esquematiza el patrón de distribución que sigue la muestra entera para así poder distinguir cuál es el habitat o zona preferencial por tamaños en el litoral, con el propósito de dar una idea de lo que ha de esperarse para la distribución por grupos poblacionales. Posteriormente se presenta la distribución vertical por tamaños del grupo machos, y finalmente, incluidas en una sola gráfica, las hembras no ovígeras, las hembras ovígeras y los juveniles (por ejemplo, figs. 14, 16 y 17, respectivamente).

Con la inclusión de estos tres últimos subgrupos en una figura se pretende indicar cualquier característica que pueda resaltar en cuanto a los turnos de reproducción de hembras inmaduras al conjunto reproductivo, las zonas de reclutamiento, dadas por la ocurrencia de juveniles en tales estaciones, y el movimiento de éstos hasta la franja litoral en donde se incorporan al stock de adultos. Es conveniente hacer notar que, aunque no se encuentran graficadas en estas figuras, las desviaciones estándar que aparecen señaladas en cada estación en las tablas de tallas, pueden emplearse como indicadores bastante confiables de la dispersión de tallas, lo cual nos dará una idea de la disposición de los grupos de talla en dichas estaciones.

#### 4 Crecimiento

##### 4.1 Longitud promedio mensual.

Con estas gráficas es posible mostrar la talla mínima y máxima individual de la muestra en el año y, en general, todas sus variaciones de talla promedio mensual. Se encuentran graficadas las tallas promedio de

cada mes en la parte central de los rectángulos, que indican la magnitud de las desviaciones estándar. Las tallas mínima y máxima mensual se señalan por los puntos extremos abajo y arriba, respectivamente, de la línea recta que pasa por cada promedio (ver ejemplo, figs. 18 y 34).

La información que vierte este tipo de esquema es muy amplia: se sabrá el grupo de talla dominante del mes con lo cual se podrá inferir el comportamiento de algunos parámetros de crecimiento, y además, aunado al análisis de la variación en la magnitud de las desviaciones estándar, los períodos tanto de mortalidad como de natalidad y reclutamiento. De igual manera, las tallas máximas y mínimas mensuales nos proveerán de una mayor precisión en la interpretación de éstos resultados.

#### 4.2 Histogramas de distribución de frecuencias.

La elaboración de los diferentes grupos de talla en los histogramas de distribución de frecuencia, está basada en la talla de la hembra ovígera más pequeña registrada en el año de muestreo, con el propósito de diferenciar con la mayor claridad posible, los grupos de talla de los organismos sexualmente maduros de los inmaduros. El límite entre ambos se señala en los histogramas por un triángulo ubicado en la parte superior e inferior de los mismos, colocando a la derecha los grupos correspondientes a los organismos maduros y a la izquierda los inmaduros. El intervalo de clase para tales histogramas fué de 0.5 mm, pues es el intervalo que mejor ajusta los datos para el análisis requerido, tanto para la muestra total como para los diferentes grupos poblacionales (ver figs. 19 y 35).

Por el tipo particular de crecimiento que presentan los organismos en estudio, y en general todos los crustáceos, las diferentes modas de la distribución de frecuencia de talla podrían corresponder a individuos si bien de la misma talla, en diferente estadio de muda o intermuda. La duración del período y la frecuencia del ciclo de intermuda es diferente para ca

da individuo, aún entre individuos de la misma edad, por lo cual es necesario un conocimiento preciso de la biología y fisiología de la especie para hacer algunas inferencias sobre la estructura por edades y poder trabajar adecuadamente el crecimiento a partir de los presentes histogramas.

#### 4.3 Variación de la tasa instantánea de crecimiento mensual.

Aunque por lo general el uso de esta medida se restringe únicamente a estudios de laboratorio en los cuales se desea determinar la influencia de los factores ambientales (tales como alimento, salinidad, temperatura, oxígeno, fotoperíodo, etc.), no únicamente sobre las diferentes fases del período reproductivo sino también sobre el desarrollo larval y el crecimiento individual, aquí lo calculamos basándonos en la longitud promedio mensual y se indican las variaciones tanto para hembras y machos maduros como para la muestra total. Esto es con el objeto de poder determinar la (s) época (s) de mayor crecimiento y la intensidad del mismo en los organismos maduros de ambos sexos. Estos valores se comparan con la variación mensual de la temperatura superficial que se indica en las mismas (figs. 20 y 36).

### 5 Reproducción

#### 5.1 Razón sexual.

Las gráficas muestran las variaciones en la proporción de machos y hembras a lo largo del año. Dichas variaciones nos indicarán los meses en los cuales sea máxima la actividad sexual de la población por la relación que existe entre machos y hembras, y las épocas anteriores, durante y posteriores a la reproducción. Este es importante principalmente para determinar que grupo poblacional es dominante sobre el otro en diferentes épocas del año y, como contamos también con las temperaturas mensuales, podremos inferir si existen mecanismos de regulación ambiental que actúen sobre la distribución de los sexos y por lo tanto, en sus probabilidades de encuentro, factores muy importantes en cuanto a la tasa de aumento potencial de la

población. Los porcentajes están referidos tomando como 100 por ciento a la muestra total de cada mes. (ver por ejemplo, figs. 21 y 37).

#### 5.2 Hembras ovígeras.

Se pretende aclarar por medio de estas gráficas los meses en que aparecen las hembras ovígeras y su proporción sobre las hembras no ovígeras con el propósito de situar la época de fecundación y el desove, refiriendo los porcentajes de los subgrupos al 100 por ciento de hembras totales en cada mes. En base a la aparición de los primeros juveniles, es posible delimitar aproximadamente la duración de los períodos de incubación y larvarios, así como la fertilidad de la población, información proporcionada por los porcentajes del subgrupo de hembras ovígeras sobre el de no ovígeras y la relación que guarda la variación de estos porcentajes con los cambios de temperatura a lo largo del año. (ver por ejemplo las figs. 22 y 38).

A P E N D I C E      B

T A B L A S

Universidad Autónoma  
de Baja California



BIBLIOTECA CENTRAL  
ENSENADA

Tabla. I. *Pachycheles setimanus* (Lockington)  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICIÓN	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	%	♀/♂
I	MARZO 1978	♂	1													1	50	
		♀	0													0	50	
		♀	1													1		
		JUV.	0													0		
		Σ est	2													2		
II	MAYO	♂																
		♀																
		♀																
		JUV.																
		Σ est																
III	JUNIO	♂																
		♀																
		♀																
		JUV.																
		Σ est																
IV	JULIO	♂																
		♀																
		♀																
		JUV.																
		Σ est																
V	AGOSTO	♂	0			3										3	28	
		♀	3			3										6	72	
		♀	1			1										2		
		JUV.	0			0										0		
		Σ est	4			7										11		
VI	OCTUBRE	♂																
		♀																
		♀																
		JUV.																
		Σ est																
VII	NOVIEMBRE	♂			0	1										1	20	
		♀			1	2										3	80	
		♀			0	1										1		
		JUV.			0	0										0		
		Σ est			1	4										5		
VIII	ENERO 1979	♂		5	1											6	40	
		♀		3	3											6	60	
		♀		2	1											3		
		JUV.		0	0											0		
		Σ est		10	5											15		
IX	FEBRERO	♂	1													1	50	
		♀	1													1	50	
		♀	0													0		
		JUV.	0													0		
		Σ est	2													2		
TOTAL ANUAL/EST		♂	2	5	1	4									12			
		♀	6	3	5	7									21			
		JUV.	0	2	0	0									2			

35

Tabla 2. *Petrolisthes armatus* (Gibbes)  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICIÓN	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	%	♀/♂
I	MARZO 1978	♂			0	6	2	10	9	10						37	49.4	
		♀			1	2	3	7	7	8						28	50.6	73.7
		JUV.			0	2	0	2	1	5						10		26.4
		Σ est.			1	10	5	19	17	23						75		
		♀/♂																
II	MAYO	♂		1	5	4	2	6	7	1	1					27	51.0	
		♀		0	0	0	0	0	1	0	0					1	49.0	3.8
		JUV.		2	3	3	2	5	7	2	1					25		96.2
		Σ est.		0	0	0	0	0	0	0	0					0		
		♀/♂																
III	JUNIO	♂		2	2	1		2	2	0	1					10	52.6	
		♀		0	2	1		1	0	0	0					4	47.4	44.4
		JUV.		0	0	0		1	1	1	2					5		55.6
		Σ est.		2	4	2		4	3	1	3					19		
		♀/♂																
IV	JULIO	♂				1	5	2	7	1	1				2	19	35.2	
		♀				1	1	4	5	1	0				0	12	64.8	34.3
		JUV.				3	1	2	12	1	1				3	23		65.7
		Σ est.				5	7	8	24	4	2				5	55		
		♀/♂																
V	AGOSTO	♂	1	1	11	15	20	40	7	16	6	2				119	44.7	
		♀	0	3	5	8	13	14	5	2	1	0				51	55.3	34.7
		JUV.	1	1	5	13	22	29	16	6	3	0				96		65.3
		Σ est.	2	5	22	36	55	83	28	24	10	2				267		
		♀/♂																
VI	OCTUBRE	♂		7	4	11	10	36	33	42	9					152	45	
		♀		4	5	4	2	38	33	44	7					137	55	73.7
		JUV.		1	2	0	2	16	13	11	4					49		26.3
		Σ est.		12	11	15	14	91	79	100	22					344		
		♀/♂																
VII	NOVIEMBRE	♂		0	6	8	19	31	24	26	21					135	45.9	
		♀		0	8	8	21	25	30	48	18					158	54.1	99.3
		JUV.		0	0	0	0	1	0	0	0					1		0.7
		Σ est.		14	15	16	40	57	54	74	39					309		
		♀/♂																
VIII	ENERO 1979	♂		3	4	2	10	6	8	7	13					53	43.8	
		♀		2	3	4	9	11	18	8	13					68	56.2	100
		JUV.		0	0	0	0	0	0	0	0					0		0
		Σ est.		5	7	6	19	17	26	15	26					121		
		♀/♂																
IX	FEBRERO	♂			2	14	0	1	6	7	2					32	53.3	
		♀			1	13	2	4	4	3	1					28	46.7	100
		JUV.			0	0	0	0	0	0	0					0		0
		Σ est.			3	27	2	5	10	10	3					60		
		♀/♂																
TOTAL ANUAL/EST		♂	1	14	34	62	68	134	103	110	54	2		2	584			
		♀	1	13	35	62	78	160	153	140	51	0		3	696		1303	
		JUV.	0	14	2	0	0	1	0	4	2	0		0	23			

TABLA 3

REGISTROS MENSUALES DE TALLAS (EN MM.) PARA CADA GRUPO POBLACIONAL DE *Petroliaches armatus*  
(d.st. = desviación estandar;  $\bar{x}$  = long promedio; XM= long máxima; Xm= long mínima

ESTACION	SEXO	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		TOTAL MENSUAL						
		$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	N	XM	Xm				
MAR	♂							4.6	0.9	4.7	1.1	5.2	1.4	6.1	1.2	7.5	1.8																	
	♀					3.9	0	3.8	1.0	5.0	0.4	4.8	1.2	5.8	1.2	6.2	1.2																	
	J							5.8	1.0					6.7	0.2	5.5	0	6.4	0.7															
	T					3.9	0	4.7	1.1	4.9	0.7	5.2	1.4	6.0	1.2	6.8	1.6																	
MAY	♂			6.9	0	6.9	0.3	6.1	1.4	7.3	2.0	5.6	1.0	5.4	1.1	9.7	0	4.5	0															
	♀													6.4	0																			
	J			6.8	0.9	7.0	0.4	5.7	0.5	6.1	0.9	6.1	1.1	6.2	0.6	6.9	0.8	7.7	0															
	T			6.8	0.7	6.9	0.3	5.9	1.1	6.7	1.6	5.8	1.1	5.8	1.0	7.8	1.5	6.1	1.6															
JUN	♂			4.9	1.0	4.4	0.6	6.1	0			6.1	1.6	6.1	1.1			12.7	0															
	♀					4.1	0.1	4.0	0			3.6	0																					
	J											7.1	0	5.4	0	7.6	0	7.9	0.6															
	T			4.9	1.0	4.3	0.4	5.1	1.1			5.7	1.7	5.8	0.9	7.5	0	9.5	2.3															
JUL	♂							8.9	0	6.2	1.7	7.7	0	7.1	2.8	6.3	0	3.7	0					6.9	1.5									
	♀							4.3	0	3.9	0	4.1	0.2	4.6	1.4	8.7	0																	
	J							7.0	7.5	7.4	0	5.1	0.2	6.9	0.7	6.5	0	9.8	0					6.9	0.6									
	T							6.9	1.5	6.0	1.7	5.3	1.5	6.5	2.0	5.9	2.4	6.7	3.0					6.9	1.1									
AGO	♂	5.3	0	4.9	0	3.9	1.0	4.3	1.7	6.1	2.3	5.7	2.7	5.5	1.4	6.9	2.6	9.1	3.0	7.9	2.1													
	♀			3.4	0.5	3.6	0.3	3.2	0.4	3.9	1.0	3.9	1.4	3.2	0.3	4.8	0.2	4.7	0															
	J	5.3	0	5.1	0	4.9	0.5	6.0	1.2	5.9	1.0	6.2	1.2	6.0	1.5	7.5	2.4	7.5	0.8															
	T	5.3	0	4.0	0.9	4.0	0.9	4.7	1.7	5.5	1.8	5.6	2.2	5.4	1.6	6.9	2.4	8.2	2.5	7.9	2.1													
OCT	♂			4.2	1.5	6.2	2.6	3.4	0.6	4.9	1.4	4.8	1.4	4.9	1.5	6.6	2.7	8.1	1.9															
	♀			4.7	1.1	3.5	0.4	3.5	0.5	4.3	0.9	4.3	0.9	4.4	1.0	5.9	2.1	5.4	1.3															
	J			7.7	0	5.4	1.0			5.7	0.8	6.1	0.7	6.4	1.3	7.4	0.9	7.8	0.9															
	T			4.7	1.6	4.9	1.9	3.4	0.6	4.9	1.2	4.8	1.3	4.9	1.4	6.4	2.1	7.0	2.2															
NOV	♂					4.3	1.4	3.6	0.8	3.7	0.9	4.8	1.2	4.2	0.9	6.0	1.8	6.1	2.3															
	♀					3.2	0.7	4.0	0.4	3.9	1.4	4.5	1.1	4.2	0.9	5.9	1.4	5.4	1.2															
	J											7.3	0																					
	T			4.4	0.8	3.7	1.1	3.8	0.6	3.9	1.1	4.7	1.2	4.2	0.9	5.9	1.5	5.8	1.0															
ENE	♂			4.0	0.4	4.5	1.3	3.4	0.2	4.2	1.2	4.3	0.7	5.2	1.0	6.0	1.8	8.4	2.8															
	♀			3.7	0.7	4.5	0.8	4.5	0.9	4.3	0.7	4.4	0.8	5.1	1.3	6.4	2.2	7.3	1.6															
	J																																	
	T			3.8	0.5	4.6	0.9	4.1	0.8	4.6	1.0	4.4	0.7	5.1	1.2	5.2	1.9	7.8	2.3															
FEB	♂					4.6	1.1	5.1	1.9			5.4	0	5.2	1.0	7.8	2.3	5.9	1.1															
	♀					5.0	0	5.2	0.9	6.0	1.6	4.7	1.2	4.9	0.8	6.0	0.9	7.4	0															
	J																																	
	T					4.8	0.5	4.0	1.7	4.3	1.6	4.9	1.0	5.4	0.9	7.2	2.0	6.4	0.9															

Tabla.4. *Petrolisthes gracilis* Stimpson  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICIÓN	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	% JUV	% MACH	% FEM	
I	MARZO 1978	♂							3	4	4	49	11	2		73	43.2		
		♀							1	6	2	32	7	2		50	56.8	52	
		JUV.							0	0	0	0	0	0	0	0			48
		Σ est.							5	18	8	114	20	4		169			
II	MAYO	♂							1	13	4	58	10	3		89	47.6		
		♀							0	1	0	1	3	0		5	52.4	5.1	
		JUV.							2	12	4	55	18	2		93		94.9	
		Σ est.							3	26	8	114	31	5		187			
III	JUNIO	♂							1	13	3	15	4	1		37	44.6		
		♀							2	2	1	10	1	0		16	55.4	34.8	
		JUV.							0	4	0	23	3	0		30		65.2	
		Σ est.							3	20	4	48	8	1		84			
IV	JULIO	♂								9	8	17	3			37	40.2		
		♀								4	3	6	2			15	59.8	27.3	
		JUV.								16	5	14	5			40		72.7	
		Σ est.								29	16	37	10			92			
V	AGOSTO	♂								9	13	18	6	2		48	39.7		
		♀								2	5	3	2	2		14	60.3	19	
		JUV.								16	15	17	9	2		59		81.0	
		Σ est.								27	33	38	17	6		121			
VI	OCTUBRE	♂								12	5	29	5	6		57	47.9		
		♀								14	5	23	13	6		61	52.1	100	
		JUV.								0	0	1	0	0		1		0	
		Σ est.								26	10	53	18	12		119			
VII	NOVIEMBRE	♂								21	4	40	12	8		85	42.5		
		♀								27	5	59	16	8		115	57.5	100	
		JUV.								0	0	0	0	0		0		0	
		Σ est.								48	9	99	28	16		200			
VIII	ENERO 1979	♂						0	1	46	13	17	19	4		100	50.3		
		♀						1	3	52	4	14	23	2		99	49.7	100	
		JUV.						0	0	0	0	0	0	0		0		0	
		Σ est.						1	4	98	17	31	42	6		199			
IX	FEBRERO	♂			0				9	46	21	17	3	3		99	45.4		
		♀			2				8	57	27	20	0	6		118	54.6	100	
		JUV.			0				0	1	0	0	0	0		1		0	
		Σ est.			2				17	104	48	37	3	9		220			
TOTAL ANUAL/EST		♂			0			0	15	173	75	260	73	29		625			
		♀			2			1	17	222	78	311	104	30		765			
		JUV.			0			0	0	1	0	0	0	0		1			

1391

ΣΣ

STATION: ...  
 (4. st. ...)  
 ...

MONTH	DAY	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		TOTAL MONTHLY					
		$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	$\bar{x}$	dst	N	XM	Xm			
MAR	0													4.9	0.7	5.0	0.6	5.4	0.7	7.1	2.0	6.6	1.7	7.1	0.9			6.94	1.9	73	9.8	2.4	
	5													5.1	0	5.2	0.7	4.1	0.6	5.2	0.9	5.5	0.7	5.3	0.3			5.3	0.8	50	7.0	3.5	
	10													5.3	0	6.0	0.5	5.2	0.3	7.1	1.0	5.1	0.5					5.9	1.0	46	9.5	4.3	
MAY	0													5.0	0.7	6.2	1.0	5.4	1.1	5.5	1.7	6.3	1.2	6.7	0.1			6.4	1.5	60	8.9	2.4	
	5													5.3	0	5.1	1.5	5.4	0.9	6.3	1.9	7.2	1.5	5.4	0.7			6.6	1.0	90	10.2	2.1	
	10													4.8	0.2	6.7	0.5	5.0	1.0	6.2	1.4	5.1	0.8	6.4	1.0			6.2	1.0	97	9.1	4.4	
JUN	0													4.9	0.7	5.2	1.3	6.1	1.0	4.5	1.6	6.4	1.2	5.3	1.0			6.7	1.5	137	10.7	2.1	
	5													5.4	0	5.0	1.1	6.5	1.0	5.9	2.0	7.8	1.1	6.1	0			5.2	1.6	37	9.0	3.1	
	10													4.1	0.6	4.4	0	6.3	0	5.1	1.9	5.4	0					5.0	1.5	16	8.4	1.0	
JUL	0																																
	5																																
	10																																
AUG	0																																
	5																																
	10																																
OCT	0																																
	5																																
	10																																
NOV	0																																
	5																																
	10																																
FEB	0																																
	5																																
	10																																

Tabla.6. *Petralisthes hirtipes* Lockington  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICIÓN	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	% grupo	% total	♀/♂
I	MARZO 1978	♂																
		♀																
		JUV.																
		Est.																
II	MAYO	♂				2										2		
		♀				0										0		0
		JUV.				0										0		0
		Est.				2										2		
III	JUNIO	♂						1								1		
		♀						4								4		80
		JUV.						1								1		20
		Est.						6								6		
IV	JULIO	♂					1		2							3		
		♀					0		0							0		0
		JUV.					0		0							0		0
		Est.					1		2							3		
V	AGOSTO	♂				5	3	3	0	0						11		
		♀				0	0	1	0	1						2		33.3
		JUV.				0	1	2	1	0						4		66.6
		Est.				5	4	6	1	1						17		
VI	OCTUBRE	♂				1		1								2		
		♀				0		0								0		0
		JUV.				0		0								0		0
		Est.				1		1								2		
VII	NOVIEMBRE	♂			1		0	1								2		
		♀			0		1	0								1		100
		JUV.			0		0	0								0		0
		Est.			1		1	1								3		
VIII	ENERO 1979	♂																
		♀																
		JUV.																
		Est.																
IX	FEBRERO	♂						0								0		
		♀						1								1		100
		JUV.						0								0		0
		Est.						1								1		
TOTAL ANUAL/EST		♂			1	8	4	6	2	0						21		
		♀			0	0	2	9	1	1						13		
		JUV.			0	0	0	0	0	0						0		

34

Tabla 7. Petrolisthes sanfelipensis

Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICION	EST.	GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ grupos	% grupos	♀/♂	
I	MARZO 1978	♂																	
		♀	1																
		JUV.																	
		West	1														1		
II	MAYO	♂																	
		♀																	
		JUV.																	
		West																	
III	JUNIO	♂																	
		♀	3																
		JUV.																	
		West	3														3		
IV	JULIO	♂																	
		♀	2																
		JUV.	5																
		West	7														7		
V	AGOSTO	♂	3																
		♀	2																
		JUV.	7																
		West	12														12		
VI	OCTUBRE	♂		1															
		♀		1															
		JUV.																	
		West		2															
VII	NOVIEMBRE	♂																	
		♀																	
		JUV.																	
		West																	
VIII	ENERO 1979	♂																	
		♀																	
		JUV.																	
		West																	
IX	FEBRERO	♂	12		1														
		♀	11		1														
		JUV.																	
		West	23		2														
TOTAL ANUAL/EST		♂	12	1	1														
		♀	29	1	1														
		JUV.																	
		West																	

Tabla 8. Petrolisthes schmitti

Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICION	EST	GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	%mas	%fem	♀/♂	
I	MARZO 1978	♂																	
		♀																	
		JUV.																	
		West																	
II	MAYO	♂																	
		♀																	
		JUV.																	
		West																	
III	JUNIO	♂																	
		♀																	
		JUV.																	
		West																	
IV	JULIO	♂																	
		♀																	
		JUV.																	
		West																	
V	AGOSTO	♂				1		1								2			
		♀																	
		JUV.																	
		West				1		1											
VI	OCTUBRE	♂							3							2			
		♀							1	2									
		JUV.																	
		West							1	5									
VII	NOVIEMBRE	♂				1				1						2			
		♀				3					1								
		JUV.																	
		West																	
VIII	ENERO 1979	♂						1								1			
		♀									1								
		JUV.																	
		West																	
IX	FEBRERO	♂				4										2			
		♀				2	2												
		JUV.																	
		West				6	2												
TOTAL ANUAL/EST		♂				5	2	2	3	1					12				
		♀				2	2	1	2	2					12				
		JUV.																	

24

Tabla 9. *Clibanarius digueti* Bouvier  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICION	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	$\Sigma$ Ind.	% $\sigma^8$	% $\sigma^9$	
I	MARZO 1978	♂		46	30	8	21	28	44	35	8	16	1	15		252	35.2		
		♀		36	62	35	61	74	90	69	20	10	1	6		464	64.8	100	
		♀		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0
		JUV.		1	0	0	2	0	2	0	1	6	0	0		12			
		$\Sigma$ est.		83	92	43	84	102	136	104	29	32	2	21		728			
II	MAYO	♂	24	25	28	25	2	1	12	38	29	31	9	5		229	46		
		♀	21	43	33	8	0	2	32	35	28	38	2	0		242	54	90	
		♀	2	13	1	5	0	0	2	0	0	3	1	0		27		10	
		JUV.	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0		6			
		$\Sigma$ est.	47	81	62	38	2	3	46	73	63	72	12	5		504			
III	JUNIO	♂	3	22	17	9	26	38	82	19	64	38	5	4		327	49.7		
		♀	0	28	19	6	3	10	32	9	57	21	1	0		186	50.3	56	
		♀	0	25	28	1	5	6	44	5	6	26	0	0		146		44	
		JUV.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1			
		$\Sigma$ est.	3	75	64	16	34	54	158	33	127	85	6	5		660			
IV	JULIO	♂	7	2	1	11	5	2	10	48	52	43	4	15		200	47.8		
		♀	11	2	2	23	8	6	12	26	27	25	0	1		143	52.2	66	
		♀	5	0	0	7	4	0	25	13	7	12	2	0		75		34	
		JUV.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			
		$\Sigma$ est.	23	4	3	41	17	8	47	87	86	80	6	16		418			
V	AGOSTO	♂		23	15	4	4	5	15	21	30	33	26	26		202	38.4		
		♀		35	39	6	8	9	23	51	31	46	15	4		269	61.6	83	
		♀		11	8	1	1	0	2	14	2	10	4	2		55		17	
		JUV.		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1			
		$\Sigma$ est.	0	70	62	11	13	14	40	86	63	91	45	32		527			
VI	OCTUBRE	♂		15	8	2	7	1	12	14	4	26	26	2		117	42.7		
		♀		48	8	5	8	3	9	60	2	10	4	0		157	57.3	100	
		♀		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	
		JUV.		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1			
		$\Sigma$ est.	0	63	16	7	16	4	21	74	6	36	30	2		275			
VII	NOVIEMBRE	♂		20	24	5	16	10	0	9	10	13	10	4		121	35.3		
		♀		41	27	17	40	16	3	32	12	28	6	0		222	64.7	100	
		♀		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	
		JUV.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			
		$\Sigma$ est.		61	51	22	56	26	3	41	22	41	16	4		343			
VIII	ENERO 1979	♂		3	0	3	8	7	17	47	6	17	17			125	40.6		
		♀		1	1	3	12	14	25	77	9	28	13			183	59.4	100	
		♀		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0		0	
		JUV.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0			
		$\Sigma$ est.		4	1	6	20	21	42	124	15	45	30			308			
IX	FEBRERO	♂		7	9	22	5	48	21			26				138	40.7		
		♀		12	13	25	11	49	46			45				201	59.3	100	
		♀		0	0	0	0	0	0			0				0		0	
		JUV.		0	0	0	0	0	1			1				2			
		$\Sigma$ est.		19	22	47	16	97	68			72				341			
TOTAL ANUAL/EST.		♂	34	163	132	89	94	140	213	231	203	243	98	71		1711			
		♀	39	295	241	142	161	189	345	391	201	304	49	13		2370			
		JUV.	0	2	0	0	3	0	3	0	7	7	0	1		23			

4104

Tabla 10 Registros de tallas mensuales (en cm.) para cada grupo poblacional de *Clibanarius digneti*

EST. M	SEX	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		TOTAL MENSUAL				
		$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	N	$\bar{X}$	$X_m$		
MAR	♂			3.9	0.3	3.7	0.3	3.8	0.6	3.2	0.6	3.1	0.7	3.1	0.8	3.1	0.4	2.4	0.8	2.3	0.9	3.5	0	3.6	0.3	-	-	3.3	0.7	252	4.6	1.4
	♀			3.4	0.3	3.3	0.2	3.3	0.4	3.0	0.4	3.0	0.5	3.0	0.5	3.0	0.3	2.4	0.5	2.9	0.6	3.2	0	2.9	0.4	-	-	3.1	0.4	464	4.0	1.3
	♀			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	
	T			3.7	0.4	3.4	0.3	3.4	0.5	3.0	0.5	3.0	0.7	3.1	0.7	3.1	0.4	2.4	0.5	2.2	0.9	3.3	0.2	3.4	0.5	--	-	3.1	0.6	728	4.6	1.3
MAY	♂	3.9	0.3	4.0	0.3	3.9	0.4	3.6	0.8	4.0	0.6	3.0	0	3.1	0.7	3.4	0.7	2.6	0.9	3.2	0.6	3.8	0.3	3.7	0.5	-	-	3.5	0.7	229	5.1	1.5
	♀	3.4	0.2	3.4	0.2	3.3	0.2	3.4	0.3	0		3.1	0.1	3.0	0.3	3.0	0.3	2.9	0.7	3.0	0.4	2.9	0.6	-	-	3.2	0.4	242	4.0	1.7		
	♀	3.6	0.1	3.4	0.2	3.2	0	3.5	0.1	0		-	-	2.8	0.3	-	-	-	-	3.3	0.3	3.5	0	-	-	3.4	0.3	27	3.7	2.6		
	T	3.6	0.4	3.6	0.4	3.6	0.4	3.6	0.6	4.0	0.6	3.1	0.1	3.0	0.4	3.2	0.6	2.7	0.9	3.1	0.5	3.6	0.5	3.7	0.5	-	-	3.3	0.6	504	5.1	0.9
JUN	♂	4.2	0.3	4.0	0.5	3.7	0.3	3.8	0.5	3.5	0.4	3.6	0.6	3.2	0.6	3.2	0.6	2.2	0.8	3.6	0.7	3.2	0.9	3.7	0.4	-	-	3.2	0.8	327	4.8	1.0
	♀			3.3	0.2	3.5	0.1	3.3	0.2	2.7	0.7	3.1	0.4	2.9	0.4	2.7	0.3	2.1	0.5	2.8	0.5	2.6	0	-	-	2.8	0.6	186	4.1	1.4		
	♀			3.4	0.2	3.4	0.2	3.5	0	3.4	0.2	3.2	0.2	3.1	0.4	3.2	0.2	2.8	0.4	3.2	0.3	-	-	-	-	3.2	0.3	146	3.9	2.0		
	T	4.2	0.3	3.5	0.4	3.5	0.3	3.6	0.4	3.4	0.5	3.5	0.6	3.1	0.5	3.1	0.5	2.0	1.6	3.3	0.6	3.1	0.8	3.2	1.1	-	-	3.1	0.7	660	4.8	1.0
JUL	♂	4.2	0.4	3.2	1.0	2.4	0	3.5	0.5	3.8	0.8	3.4	0.1	4.0	0.3	3.2	0.7	3.1	0.8	3.2	0.7	3.6	0.7	3.8	0.4	-	-	3.4	0.7	200	4.9	1.7
	♀	3.4	0.1	3.1	0.2	1.8	0.8	3.0	0.5	3.2	0.4	3.5	0.9	3.5	0.2	2.7	0.4	2.5	0.5	2.8	0.5	-	-	3.1	0	-	-	2.9	0.6	143	3.6	1.3
	♀	3.5	0.2	-	-	3.3	0.1	3.2	0.6	-	-	3.4	0.2	2.9	0.5	2.6	0.4	3.2	0.4	3.1	0.7	-	-	-	-	3.2	0.4	75	3.8	2.0		
	T	3.7	0.4	3.4	0.5	2.8	0.7	3.2	0.5	3.4	0.6	3.5	0.5	3.5	0.3	3.0	0.6	2.9	0.8	3.1	0.8	3.4	0.6	3.8	0.4	-	-	3.2	0.6	418	4.9	1.3
AGO	♂			3.9	0.4	4.0	0.3	3.2	0.1	3.6	0.5	3.1	0.3	3.1	0.5	3.2	0.7	2.4	0.6	2.8	0.6	3.0	0.6	3.9	0.4	-	-	3.2	0.8	202	4.9	1.5
	♀			3.4	0.2	3.3	0.2	2.9	0.4	3.3	0.2	2.8	0.3	3.0	0.4	2.7	0.4	2.4	0.4	2.7	0.5	2.8	0.6	3.3	0.5	-	-	2.9	0.5	269	3.7	1.6
	♀			3.5	0.2	3.3	0.2	3.3	0	3.5	0	-	-	2.9	0.3	2.7	0.3	2.5	0.6	3.0	0.4	2.9	0.6	3.5	0.3	-	-	3.1	0.4	55	3.8	2.1
	T			3.2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	0	1	3.2	3.2
OCT	♂			3.5	0.4	3.5	0.4	3.0	0.7	3.4	0.3	2.9	0.3	3.0	0.4	2.8	0.5	2.4	0.5	2.8	0.5	2.9	0.6	3.8	0.5	-	-	3.0	0.6	527	4.9	1.5
	♀			3.8	0.3	3.3	0.9	3.9	0.6	3.3	0.4	2.3	0	2.8	0.5	2.8	0.5	2.7	0.3	3.7	0.5	3.9	0.5	3.9	0.3	-	-	3.5	0.6	117	4.5	1.8
	♀			3.3	0.2	3.3	0.2	2.9	0.4	3.0	0.3	2.7	0.5	3.0	0.5	2.7	0.3	3.0	0.1	3.1	0.6	3.5	0.3	-	-	3.0	0.4	157	4.1	1.7		
	T			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	0	1	3.2	3.2
NOV	♂			3.4	0.3	3.3	0.6	3.2	0.6	3.2	0.3	2.6	0.5	2.9	0.5	2.7	0.3	2.9	0.3	3.5	0.6	3.8	0.5	3.9	0.3	-	-	3.2	0.6	275	4.5	1.7
	♀			3.8	0.3	3.7	0.4	3.8	0.2	3.5	0.5	3.3	0.7	-	-	3.1	0.4	2.5	0.6	3.4	0.5	4.0	0.3	4.1	0.2	-	-	3.5	0.6	121	4.3	1.5
	♀			3.3	0.3	3.3	0.2	3.2	0.2	3.2	0.2	2.9	0.4	2.9	0.3	2.9	0.3	2.7	0.5	3.1	0.3	2.9	0.4	-	-	3.1	0.3	222	3.8	1.5		
	T			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	
ENE	♂			3.5	0.4	3.5	0.4	3.4	0.3	3.3	0.4	3.1	0.6	2.9	0.3	3.0	0.3	2.6	0.5	3.2	0.4	3.6	0.6	4.1	0.2	-	-	3.3	0.5	343	4.3	1.5
	♀			4.0	0.1	-	-	3.5	0.5	3.5	0.4	3.5	0.7	3.4	0.8	3.2	0.5	2.6	0.3	3.4	0.5	3.4	0.4	-	-	3.3	0.6	125	4.4	1.8		
	♀			3.5	0	3.2	0	3.2	0.3	3.1	0.3	3.1	0.3	2.9	0.3	3.0	0.3	2.8	0.3	3.1	0.2	3.1	0.4	-	-	3.0	0.3	183	3.8	2.0		
	T			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	
FEB	♂			3.9	0.3	3.2	0	3.4	0.4	3.3	0.4	3.3	0.5	3.1	0.6	3.1	0.4	2.7	0.3	3.2	0.4	3.3	0.4	-	-	-	-	3.1	0.5	308	4.4	1.8
	♀			4.0	0.2	3.8	0.3	3.6	0.5	3.4	0.5	3.3	0.5	3.2	0.6	-	-	-	-	2.9	0.5	-	-	-	-	3.3	0.6	138	4.5	1.6		
	♀			3.4	0.2	3.3	0.2	3.1	0.3	2.9	0.2	3.0	0.4	3.0	0.3	-	-	-	-	3.0	0.4	-	-	-	-	3.0	0.4	201	3.7	1.7		
	T			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	
MAY	♂			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	0.3	2	-	-
	♀			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	♀			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T			3.6	0.4	3.5	0.4	3.3	0.5	3.1	0.4	3.1	0.5	3.0	0.5	-	-	-	-	3.0	0.5	-	-	-	-	-	-	3.1	0.5	341	4.5	1.6



Fig. 12. Registros de tallas mensuales (en cm.) para cada grupo poblacional de P. anthurus.

M E S	Sexo	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		TOTAL MENSUAL				
		$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	N	XM	Xm				
M A R	♂					3.3	0.7			3.5	1.1	3.7	1.0															3.9	1.1	15	5.0	1.6
	♀					3.1	0			3.2	0.3	3.5	0.7															3.5	0.5	12	4.7	1.1
	J											3.4	0															3.4	0	1	3.4	3.4
	T					4.2	0.7			3.5	0.9	3.7	0.3															3.7	0.8	34	5.0	1.6
M A Y	♂			4.4	0.3			4.6	0.6																			4.5	0.4	5	5.0	4.0
	♀	3.3	0.2	3.3	0.0			2.8	0.6	4.3	0																3.7	0.5	12	4.3	2.4	
	J	3.3	0.4	3.3	0.0					3.4	0																3.3	0.3	6	4.1	3.3	
	T	3.3	0.3	3.0	0.3			3.7	1.1	3.7	0.6																3.3	0.3	23	5.0	2.4	
J U N	♂	3.2	0.7	4.0	1.1	4.3	0.7	3.7	0.7	3.3	0.7																4.2	0.7	30	5.0	2.3	
	♀	3.8	0.3	3.8	0	4.0	0.3	3.2	0.4	3.3	0	3.3	0.2														3.3	0.6	39	4.6	2.0	
	J	4.1	0.4			3.7	0					3.5	0														4.1	0.4	17	4.9	3.5	
	T	4.0	0.7	4.1	0.3	4.1	0.5	4.4	0	4.2	0.7	3.7	0.2	2.7	0												4.0	0.7	98	5.0	1.4	
J U L	♂	4.4	0.6					3.9	0.5	3.9	0.5																4.0	0.6	37	4.9	2.3	
	♀	4.1	0.3					3.7	0.4	3.7	0.3																4.0	0.4	70	4.7	2.3	
	J	4.2	0.2																								4.3	0.2	2	4.4	4.1	
	T	4.2	0.4					3.8	0.5	3.8	0.4																4.0	0.5	109	4.9	2.3	
A G O	♂	4.3	0.5	3.0	0.0	3.1	1.0	3.2	0.3	4.2	0.3	2.5	0.0														3.3	1.1	39	5.0	1.0	
	♀	4.1	0.3	3.3	0.0	3.3	1.1	3.5	0.5			3.6	0														4.1	0.4	36	4.7	3.3	
	J	4.2	0.3	3.5	0.2			4.7	0	4.0	0	3.5	0														2.6	2.3	2	4.2	1.0	
	T	4.2	0.4	3.4	0.3	3.4	0.9	3.7	0.5	2.0	1.0	2.7	0.7														3.7	0.9	107	5.0	1.0	
O C T	♂					4.2	0							3.3	0.1													3.9	0.3	3	4.3	3.7
	♀					3.3	0.9							2.2	0													2.9	0.9	3	3.9	2.2
	J																											1.2	0	1	1.2	1.2
	T																											3.1	1.1	7	4.3	1.2
N O V	♂					3.4	1.6							3.2	0													3.3	1.2	4	4.5	2.2
	♀			2.3	0.7			3.2	0																			2.3	1.0	3	3.3	1.2
	J																											0	0	0	0	0
	T			2.2	0.7	3.4	1.6	3.3	0					3.2	0													3.1	1.0	7	4.5	1.3
E N E	♂			4.5	0	5.0	0.3	4.2	0.2	3.5	0			2.3	0													4.7	0.7	17	5.8	2.5
	♀							3.7	0.7	3.3	0																	3.6	0.6	3	4.3	3.1
	J																											0	0	0	0	0
	T			4.5	0	5.0	0.3	4.2	0.2	3.5	0			2.3	0												4.6	0.6	2	5.3	2.5	
F E B	♂	3.0	0.7	4.0	0.1	4.7	0			2.6	0																	3.9	0.5	9	4.9	2.6
	♀	4.1	0.3					2.1	0			3.4	0															4.0	0.6	51	4.6	1.3
	J																											1.2	1.2	1	1.2	1.2
	T	3.0	0.7	4.0	0.1	4.7	0			2.6	0																	3.9	0.7	61	4.9	1.2

Tabla 13. *Pagurus lepidus* Bouvier  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICION	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	%	Σ	♀/♂
I	MARZO	♂					3	2								5	50		
		♀					2	1								3	50	60	
		JUV.					0	2								2			40
		Σ est.					5	5								10			
II	MAYO	♂				5		0								5	71.4		
		♀				0		0								0	28.6	0	
		JUV.				0		17								17			100
		Σ est.				7		17								24			
III	JUNIO	♂	6		8	2		1								17	70.8		
		♀	2		4	0		0								6	29.2	86	
		JUV.	0		1	0		0								1			14
		Σ est.	8		13	2		1								24			
IV	JULIO	♂				1										1	100		
		♀				0										0	0		
		JUV.				0										0			
		Σ est.				1										1			
V	AGOSTO	♂	0		11	14	14	8								47	48		
		♀	0		1	4	12	1								18	52	35.3	
		JUV.	0		0	9	0	1								33			64.7
		Σ est.	6		12	47	29	14								108			
VI	OCTUBRE	♂			1		0									1	33.3		
		♀			1		0	0								1	66.6	50	
		JUV.			0		1									1			50
		Σ est.			3		1									4			
VII	NOVIEMBRE	♂	23		22											45	57		
		♀	16		13											29	43	85.3	
		JUV.	0		0											5			14.7
		Σ est.	44		35											79			
VIII	ENERO	♂	14			0										14	63.6		
		♀	7			0										7	36.4	87.5	
		JUV.	0			1										1			12.5
		Σ est.	21			1										22			
IX	FEBRERO	♂	0		11	1										12	38.7		
		♀	0		6	0										6	61.3	31.6	
		JUV.	0		12	0										13			68.4
		Σ est.	1		29	1										31			
TOTAL ANUAL/EST		♂	6	37	53	23	17	11							147				
		♀	9	28	38	27	17	9							128				
		JUV.	0	0	1	9	0	18							28				

303

Table 14: Registros de tallas mensuales (en mm.) para cada grupo poblacional de *Fagurus lepidus*

EST. SEX	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		TOTAL MENSUAL				
	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	N	XM	Xm				
MAR	♂								2.0	0.3	2.3	0.1														2.1	0.3	5	24	17	
	♀								2.6	1.3	2.0	0														2.4	1.0	3	3.5	16	
	♀										1.8	0														1.8	0	2	1.8	18	
	T																											0			
MAY	♂						3.0	0.3																		2.2	0.6	10	3.5	16	
	♀																									3.0	0.3	5	3.4	27	
	♀																									-	-	0	-	-	
	T						2.5	0.1																		2.6	0.1	2	2.6	26	
JUN	♂	1.6	0.3			2.4	0.6	2.4	0.4			2.8	0													2.2	0.6	17	3.3	15	
	♀	1.5	0.1			1.8	0.5																			1.8	0.4	6	2.2	11	
	♀					2.4	0																			2.4	0	1	2.4	2.4	
	T	1.7	0.2			2.2	0.6	2.4	0.4			2.8	0													2.1	0.6	24	3.3	11	
JUL	♂							2.6	0																	2.6	0	1	2.6	26	
	♀																									-	-	-	-	-	
	♀																									-	-	-	-	-	
	T						2.6	0																		2.6	0	1	2.6	26	
AGO	♂				1.8	0.4	1.6	0.7	1.3	0.4	1.6	0.4														1.5	0.3	47	2.9	0.8	
	♀				1.6	0	.95	0.1	1.0	0.3	1.5	0														1.1	0.3	18	1.6	0.7	
	♀	1.2	0.1			1.0	0.1	1.0	0.1	1.0	0.1	1.6	0.5													1.1	0.3	33	2.0	0.8	
	T	1.2	0.1			1.8	0.4	1.2	0.5	1.2	0.4	1.6	0.4													1.3	0.4	108	2.9	0.7	
OCT	♂				1.3	0																				1.3	0	1	1.2	1.2	
	♀				0.8	0																				0.8	0	1	0.7	0.7	
	♀										1.1	0														1.1	0	1	1.1	1.1	
	T																										1				
NOV	♂				1.0	0.4					1.1	0														1.0	0.2	4	1.2	0.7	
	♀				1.2	0.4	1.2	0.5																		1.2	0.3	45	2.9	0.9	
	♀				1.1	0.2	1.2	0.4																		1.2	0.3	29	2.4	0.8	
	T				1.1	0.2																				1.1	0.2	5	1.4	1.0	
ENE	♂				1.1	0.3	1.2	0.3																		1.2	0.3	79	2.9	0.8	
	♀				1.3	0.2																				1.3	0.2	14	1.7	1.0	
	♀				1.1	0.1					2.8	0														1.1	0.1	7	1.3	1.0	
	T							2.8	0																	2.8	0	1	2.8	-	
FEB	♂				1.2	0.2																				1.3	0.4	22	2.8	1.0	
	♀																									1.6	0.4	12	2.3	0.8	
	♀																									1.3	0.1	6	1.4	1.1	
	T	2.9	0			1.3	0.7																			1.4	0.4	13	2.9	1.2	
MAY	♂																											0			
	T	2.6	0			1.4	0.3	2.0	0																	1.5	0.4	31	2.9	0.8	

## APENDICE C

## CLAVE PARA LAS FAMILIAS DE ANOMUROS INTERMAREALES DE LAGUNA PERCEBU

- 1 Abdomen blando, no calcificado, asimétrico, desprotegido, con número reducido de apéndices, viviendo en conchas de moluscos gastrópodos. . . . . Paguridae, Diogenidae
- 1' Abdomen normalmente calcificado, corto y flexionado bajo el tórax, animal con apariencia general de cangrejo. . . . Forcellanidae

## CLAVE PARA LAS ESPECIES INTERMAREALES DE PORCELLANIDOS (GALATHEOIDEA) DE LAGUNA PERCEBU

- 1 Caparazón bastante más largo que ancho. . . . . 2
- 1' Longitud del caparazón igual o menor que el ancho. . . . . 3
- 2 Quelas desiguales en tamaño; manus tuberculada; caparazón y patas muy rugosas con un gran número de arrugas y surcos. . . . . Ulloaia perusillia
- 2' Quelas subiguales; manus no tuberculada; caparazón y patas relativamente lisas; una gran concavidad en el margen anterolateral a la altura de la región epibranchial. . . . . Euceramus transversilineatus
- 3 Quelas subiguales (o casi iguales) en tamaño. . . . . 4
- 3' Quelas de tamaño notablemente diferente (desiguales); telson con 7

- placas; caparazón desprovisto de pelos. Fachycheles setimanus
- 4 Quelas fuertes y sólidas; longitud del  
carpus menor del coble de ancho. . . . . 5
- 4' Quelas usualmente delgadas y aplanadas  
longitud del carpus comunmente 2 veces  
el ancho. . . . . 6
- 5 Telson con 5 placas; caparazón y patas  
cubiertas con numerosos tubérculos; pa-  
tas con duras setas marginales; carpus  
con 3 o 4 espinas, sobre el margen ante-  
rior. . . . . Megalobrachium tuberculipes
- 5' Telson con 7 placas; caparazón y que-  
las densamente erosionadas y picadas  
(con hoyos); dextilo de las patas ca-  
minadoras terminando en una simple  
espinas. . . . . Megalobrachium erosum
- 6 Espina(s) epibranchial presente. . . . . 7
- 6' Espina(s) epibranchial ausente. . . . . 10
- 7 Caparazón con estriaciones pilíferas  
transversas, la interrupción de estas  
estriaciones definen las diferentes  
regiones del cuerpo. . . . . 8
- 7' Caparazón de liso a rugoso pero sin  
estriaciones transversas; caparazón  
tan ancho en la región media como pos-  
teriormente; margen anterior del car-  
pus con 3 o 4 espinas; espinas del  
carpus cortas y anchas en su base. . . Petrolisthes armatus
- 8 Manus y patas caminadoras con una  
franja de setas muy largas; en la su-  
perficie dorsal cerca del ángulo es-  
pibranchial se localizan 1 o 2 espi-

- nas vestigiales o espinulas. . . . . Petrolisthes hirtipes
- 8' Manus y patas caminadoras sin una fran-  
ja de setas largas. . . . . 9
- 9' Area anterolateral del caparazón con  
un grupo de espinas además de la es-  
pina epibranchial usual; carpus con  
3 a 5 espinas sobre el margen anterior. Petrolisthes sanfelipensis
- 9' Ninguna otra espina sobre la superfi-  
cie dorsal del caparazón fuera de la  
simple espina epibranchial; carpus  
con 3 espinas serradas sobre el mar-  
gen anterior. . . . . Petrolisthes edwardsii
- 10' Merus de las patas caminadoras nodu-  
lado sobre el margen anterior; car-  
pus de las hembras con 5 hasta 8 pe-  
queñas espinas sobre el margen ante-  
rior; carpus de los machos sin espi-  
nas y 2.5 veces mas largo que ancho. . Petrolisthes tiburonensis
- 10' Merus de las patas caminadoras sin  
nodulos sobre el margen anterior;  
carpus de hembras y machos con o sin  
espinas; carpus de longitud variable. . . . . 11
- 11' Carpus sin dientes, espinas ni tubér-  
culos . . . . . 12
- 11' Carpus con 3 o 4 espinas sobre el  
margen anterior; caparazón cubierto  
con gránulos diminutos y/o pequeños  
pliegues; carpus aproximadamente 1.5  
veces más largo que ancho. . . . . Petrolisthes crenulatus
- 12' Carpus 2 veces más largo que ancho.. Petrolisthes gracilis
- 12' Carpus macho menos de 2 veces más  
largo que ancho, frecuentemente con

- 1 una hilera de granulos pequeños sobre su margen anterior; margen interorbital forma una amplia proyección en forma de V. . . . . Petrolisthes schmitti

CLAVE PARA LAS ESPECIES INTERMAREALES DE PAGURIDOS (PAGUROIDEA Y COENOBI-  
TOIDEA) DE LAGUNA PERCEBU

- 1 Quela derecha siempre mas larga; maxilípedos externos ampliamente separados en sus bases; cangrejos ermitaños pequeños (en el Golfo) PAGURIDAE. Quela derecha sólo ligeramente más larga y más grande que la quela izquierda. . . . . Pagurus lepidus
- 1' Quela izquierda claramente mas larga que la derecha; maxilípedos externos adyacentes en sus bases; cangrejos ermitaños de talla variable (DIOGENIDAE). . . . . 2
- 2 Antenas cortas, usualmente sin alcanzar las puntas de los dedos de las quelas; antenas setosas; puntos azul obscuro (rojizos en alcohol) sobre la parte interna del merus de los quelípedos; rostrum poco desarrollado; escamas oculares contiguas. Paguristes anahuacus
- 2' Antenas largas, usualmente alcanzando o excediendo las puntas de los dedos de las quelas; cangrejo ermitaño pequeño, de color rojo obscuro u olivo principalmente en las patas caminadoras y quelípedos. . . . . Clibanarius diqueti

## APENDICE D.

## SIMBOLOGIA UTILIZADA

♂	Machos
♀	Hembras
♀ <sub>o</sub>	Hembras ovígeras
Juv.	Juveniles
∑ Est.	Número total de individuos por estación de muestreo, por mes.
∑ Grupo	Número total de individuos por grupo poblacional, por mes.
% Grupo	Porcentaje de individuos por grupo poblacional.
♀/♀ <sub>o</sub>	Porcentaje de hembras no ovígeras y hembras ovígeras con respecto al número total de hembras colectadas, por mes.
∑∑	Número total de individuos colectados en el año de muestreo.
$\bar{X}$	Longitud promedio del caparazón (en mm).
d. st.	Desviación estandar.
X <sub>M</sub>	Longitud máxima del caparazón (en mm.).
X <sub>m</sub>	Longitud mínima del caparazón (en mm.).
N	Número de individuos.
K	Tasa instantánea de crecimiento relativo.
	$k = \frac{\log e L_2 - \log e L_1}{t}$
L <sub>2</sub>	Longitud media del caparazón (en mm) al tiempo t <sub>2</sub> .
L <sub>1</sub>	Longitud media del caparazón (en mm) al tiempo t <sub>1</sub> .

## VII LITERATURA CITADA.

- ABBOTT, R. TUCKER. 1958. Seashells of North America. Golden Press, New York, 280 pp.
- ALCOCK, A. 1905. Catalogue of the Indian Decapod Crustacea in the collection of the Indian Museum, Part II., Anomura. Fasc. I., Pagurides. (XI), 197 p.
- ARD, J. 1974. Factors limiting the littoral zonation of Clibanarius diqueti Bouvier at Puerto Peñasco, Son.- Biol. Stud. in the Gulf of Calif. X. Univ. of Arizona: 1-20.
- BERTSCH, H. 1973. Zoogeography of opisthobranchs from tropical West America.- Abstr. Proc. Fifth. Ann. Meet. West Soc. Malac., The Echo. 5: 47-54.
- \_\_\_\_\_. 1979. Tropical faunal affinities of Opisthobranchs from the Panamic Province. (Eastern Pacific).- The Nautilus 93(2-3): 57-61.
- BOONE, LEE. 1931. A collection of anomuran and macruran Crustacea from the Bay of Panama and the fresh waters of the canal zone.- Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 63: 137-189.
- BORRADAILE, L.A. 1898. On some crustaceans from the South Pacific. Part II. Macrura Anomala.- Proc. Zool. Soc. London. 457-468.
- BOUVIER, E.L. 1895. Sur une collection de crustacés décapodes recueillis en Basse-Californie par M. Diguët.- Bul. Mus. d'Hist. Nat. Paris, 1: 6-8.
- BOTT, R. 1955. Dekapoden (Crustacea) aus El Salvador. 2. Litorale Dekapoden, ausser Uca. Senckenbergiana, Biologica. 36: 45-70.
- BRIGGS, J.C. 1974. Marine Zoogeography.- Mc. Graw Hill Book Company XI + 457 pp.
- BRUSCA, R.C. & HAIG, 1972. Range extensions of porcelain and hermit crabs in the Gulf of California.- Bull. Sth. Calif. Acad. Sci. 71 (1): 56.
- BRUSCA, R.C. 1973. A handbook to the common intertidal invertebrates of the Gulf of California.- The Univ. of Arizona Press, Tucson, 427 pp.
- \_\_\_\_\_. 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California.- 2nd. Ed. The Univ. of Arizona Press, Tucson, XI + 523 pp.
- BRUSCA, R.C. & B. WALLERSTEIN. 1977. The marine isopod crustaceans of the Gulf of California. I Family Idoteidae.- Amer. Mus. Novitates No. 2634, 17pp.

- BRUSCA, R.C. & WALLERSTEIN. 1979. Zoogeographic patterns of idoteid isopods in the Northeast Pacific, with a review of shallow water zoogeography for the region.- Bull. Biol. Soc. Wash., 3:67-105.
- BRUSCA, R.C. & R. ZIMMERMAN. 1979. Population dynamics of Sargassum-associates isopods and amphipods in the northern Gulf of California. M.S.
- CARVACHO, A. 1980. Los porcelánidos del Pacífico Americano: un análisis biogeográfico. (Crustacea: Decapoda).- An. Cen. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Auton. Mex. 7(2): 249-258.
- CETENAL, 1978. Comisión de estudios del territorio estatal. Mapa del Golfo de California. San Felipe y Punta Estrella.
- CHACE, F.A., Jr. 1942. Reports on the scientific results of the Atlantis expeditions to the West Indies, under the joint auspices of the University of Havana and Harvard University. The Anomuran Crustacea, I. Galatheidea.- Torreia 11: 1-106.
- \_\_\_\_\_. 1956. Porcellanid Crabs. Expedition Oceanographique Belge dans le eaux cotieres africaines de l'Atlantique sud (1948-1949) Resultats scientifiques. 3(5): 54pp.
- \_\_\_\_\_. 1962. The non brachyuran Decapod crustaceans of Clipperton Island.- Proc. U.S.N.M., 113 (3466): 605-635.
- COCHRAN, W.G. 1980. Técnicas de muestreo. 2a. Ed. Compañía Editorial Continental, S.A. México. 513 pp.
- CONNELL, J.H. 1961. The influence of interspecific competition and other factors on the distribution of the barnacle Chthamalus stellatus.- Ecology, 42 (4): 281-294.
- DALL, W.H. 1909. Report on a collection of shells from Peru, with a summary of the littoral marine Mollusca of the Peruvian Zoological Province.- Proc. U.S. Natn. Mus. 37 (1704): 147-249.
- DANA, J.D. 1852. United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, under the command of Charles Wilkes. U. S.N. 13, Crustacea, part I (VIII), 685 pp.
- DAWSON, E.Y. 1960. Symposium: The biogeography of Baja California and adjacent seas. Part II: Marine Biotas. A review of the Ecology, distribution, and affinities of the benthic flora.- Syst. Zool. 9 (3): 93-100.
- DOTY, M.S. 1957. Rocky intertidal surfaces, in Hedgepeth, ed. Treatise on marine ecology and paleoecology. Vol. I. Ecology.- Geol. Soc. Amer. Mem. 67. Baltimore, Md: Waverly Press. 1, 296pp.

- EKMAN, S. 1953. Zoogeography of the sea.- Sidwick and Jackson, London, 417 pp.
- EMERSON, W.K. 1978. Mollusks with Indo-Pacific faunal affinities in the eastern Pacific Ocean.- Nautilus 92(2): 91-96.
- FAXON, W. 1893. Reports on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galapagos, to the west coast of Mexico, and in the Gulf of California... by the U.S. Fish Commission steamer "Albatross", during 1891... VI. Preliminary descriptions of new species of Crustacea. Bul. Mus. Compar. Zool. Harvard, 24: 149-220.
- FRIEDRICH, H. 1973. Marine biology.- 3a. ed. University of Washington Press. XII + 474 pp.
- GARTH, J.S. 1955. The case for a warm-temperate marine fauna on the West Coast of North America. In: Essays in the Natural Sciences in honor of Captain Allan Hancock. Univ. S. Calif. Press, Los Angeles.: 19-27.
- \_\_\_\_\_ 1960. Distribution and affinities of the Brachyuran Crustacea.- Syst. Zool. 9 (3): 105-123.
- GARTH, J.S., and JANET HAIG, 1956. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. 25. On a small collection of crabs from the northwest coast of South America, Lunds Univ. Arsskr., n.s., Avd. 2, vol. 52, no. 3, pp. 1-10.
- GIBBES, L.R. 1850. On the carcinological collections of the United States, and an enumeration of species contained in them, with notes on the most remarkable, and descriptions of new species. Proc. Amer. Assoc. Adv. Sci., 3, pp. 167-201.
- GLASSELL, S.A. 1934. Affinities of the brachyuran fauna of the Gulf of California.- J. Wash. Acad. Sci. 24 (7): 296-302.
- \_\_\_\_\_, 1935. New or little known crabs from the Pacific Coast of Northern México.- Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 8:91-106.
- \_\_\_\_\_, 1936. Six new brachyuran crabs from the Gulf of California. Zoologica 21:213-218.
- \_\_\_\_\_, 1938. New and obscure Decapod Crustacea from the west american coasts. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. (33): 411-454.
- GORDAN, J.A. 1956. A bibliography of pagurid crabs, exclusive of Alcock, 1905. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 108(3):257-352.
- GORE, R.H. 1970. Petrolisthes armatus: a redescription of larval development under lab. conditions (dec. Porcell).- Crustaceana, 18(1): 75-89.

- GUERIN-MENEVILLE, F.E., 1855. In T. de la Sagra, Historia física, política, y natural de la isla de Cuba. Vol. 8, Atlas de Zoología. Crustáceos, arágnides é insectos, 20 pls. Paris.
- HAIG, JANET, 1956b. Notes on two anomuran crustaceans new to California waters. *Bul. South, California Acad. Sci.*, vol. 55, pp. 79-82.
- \_\_\_\_\_, 1957a. Four new porcellanid crabs from the eastern Pacific. *Ibid.*, vol. 56, pp. 31-41, pls. 7-10.
- \_\_\_\_\_, 1960. The Porcellanidae (Crustacea Anomura) of the Eastern Pacific.- *Allan Hancock Pac. Exp.*, 24, 440 pp.
- \_\_\_\_\_, 1962. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition, 1914-1916, 79. Porcellanid crabs from eastern and western America. *Vidensk Medd. Dansk Naturh. Foren.*, bd. 124:171-192.
- \_\_\_\_\_, 1965. Sur une collection de crustacés porcellanés (Anomura: Porcellanidae) de Madagascar et des Comores.- *Océanographie*, 3 (4): 39-50.
- \_\_\_\_\_, 1968. Eastern Pacific expeditions of the New York Zoological Society. Porcellanid crabs (Crustacea: Anomura) from the west coast of tropical America. *Zoologica* 53(2):57-74.
- HAIG, J., HOPKINS, T.S. & SCANLAND T.B. 1970. The Shallow Water anomuran crabs fauna of south western Baja California, México.- *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.* 16 (2): 13-32.
- HELLER, C., 1862. Neue Crustaceen, gesammelt während der Weltumseglung der k.k. Fregatte Novara. Zweiter vorläufiger Bericht. *Verhandl. K. K. Zool.-Bot. Gesell. Wien*, vol. 12, pp. 519-528.
- HENDERSON J.R., 1888. Report on the Anomura collected by H.M. S. Challenger during the years 1873-76. *Rpt. Zool. Challenger Exped.*, vol. 27, (xi) 221 pp., 21 pls. London, Edinburgh & Dublin.
- HERREID, C.F. 1969. Water loss of crabs from different habitats. *Comparative Biochemistry and Physiology* 28, 829-839.
- HOLTHUIS, L.B., 1954a. On a collection of decapod Crustacea from the republic of El Salvador (Central America). *Zool. Verhandl. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden*, no. 23 pp. 1-43, pls. 1-2, text-figs. 1-15.
- \_\_\_\_\_, 1954b. Observaciones sobre los crustáceos decápodos de la república de El Salvador *Commun. Inst. Trop. Invest. Cien. Univ. El Salvador*, vol. 3, pp. 159-166, text-figs. 1-3.
- HOLME, N.A., 1964. Methods of sampling the benthos.- *Adv. Mar. Biol.* 2: 171-260.
- JOHNSON, M.E., & H.J. SNOOK, 1967. *Seashore Animals of the Pacific coast.* Dover Publ., New York. 659 pp. (facsimile of original 1927 edition).

- JONES, M.L., 1961. A quantitative evaluation of the benthic fauna off Point Richmond, California. Univ. Calif. Publ. Zool. 67: 219-320.
- KEEN, A. MYRA, 1971. Sea shells of tropical west America. Stanford Univ. Press. Stanford, Calif. 1068 pp.
- KINNE, O. 1970. Marine Ecology, Vol. I, Environmental factors.- John Wiley & Sons Inc., New York, 624 pp.
- KNOX, G.A. 1961. The study of marine bottom communities.- Proc. R. Soc. N.Z. 89:167-182.
- KREBS, J.C. 1978. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance.- 2nd. Ed. Harper & Row N.Y., XXV +678 pp.
- LEACH, W.E. 1820. Galatéadées. Dictionnaire des Sciences Naturels, vol. 18, pp. 49-56.
- LOCKINGTON, W.N. 1878. Remarks upon the Porcellanidea of the west coast of North America. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 5, vol. 2 pp. 394-406.
- LOWE, H.N. 1935. New Marine Mollusca from west Mexico, together with a list of shells collected at Punta Peñasco, Son. México.- Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 8(6): 15-32.
- MARKHAM, J.C. 1968. Notes on growth-patterns and shell utilization of the hermit crab Pagurus bernhardus.- Ophelia, 5: 189-205.
- MARGALEF, R. 1977. Ecología.- 2a. Ed. Omega S.A. Barcelona XV + 951 pp.
- MC.LEAN, J.H. 1961. Marine Mollusks from Los Angeles Bay, Gulf of California.- Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 12 (28): 449-476.
- MILNE EDWARDS, A. & E.L. BOUVIER, 1894. Considerations générales sur la famille des galathéidés. Ann. des Sci. Nat., ser. 7, vol. 16 pp. 191-327, text-figs. 1-36.
- MONTEFORTE, S.M. 1981. Sistemática, biología y ecología de los braquiuros (Crustacea: Decapoda) de Laguna Percebú, Alto Golfo de California.- Sin publicar.
- NAYLOR, E., 1962. Seasonal changes in a population of Carcinus maenas in the littoral zone.- J. Anim. Ecol. 31: 601-609.
- NEWELL, R.C. 1970. Biology of intertidal animals. Elek Books, Longon. 555 pp.
- NOBILI, G. 1901a. Decapodi raccolti dal Dr. Filippo Silvestri nell' America meridionale. Ibid., vol. 16. no. 402, pp. 1-16.
- ODUM, E.P. 1972. Ecología, 3a. ed. Editorial Interamericana. México, Argentina...XVI +639 pp.

- ORTMANN, A. 1897. Carcinologische Studien. Ibid., vol. 10, pp. 258-372, pl. 17.
- PAINE, R.T. 1966. Food Web Complexity and species diversity.- The Amer. Natur. 100 (910): 482-492.
- PARKER, R.H. 1963. Zoogeography and ecology of some macro-invertebrates particularly Mollusks, in the Gulf of California and the Continental slope off México.- Vidensk. Mæddel. Dansk. Natur. hist. Fore., 126: 1-178.
- RATHBUN MARY J. 1910. The stalk-eyed Crustacea of Peru and the adjacent coast. Proc. U. S. Natl. Mus., vol. 38, pp. 531-620, pls. 36-56, text-figs. 1-3.
- RICKETTS, E.F. & J. CALVIN, 1969. Between Pacific Tides.- 4th Ed. Stanford Univ. Press. Stanford, Calif. XIV + 614 pp.
- ROBLES P.J. & R.A. SCHWARTZLOSE, 1982. Notas sobre el crucero Alejandro de Humboldt en la parte norte del Golfo de California, durante septiembre de 1971.- CALCOFI rpt 17:69-85.
- RODEN, G.I., 1964. Oceanographic aspects of the Gulf of California. In t.h. van Andel and G.G. Shore Jr. eds., Marine Geology of the Gulf of California.- Am. Assoc. Petr. Geol. Mem. 3:50-58.
- SAMUELSEN, T.J., 1970. The biology of six species of Anomura (Crustacea: Decapoda) from Raunfjorden, West Norway.- Sarsia 45: 25-52.
- S.A.R.H. 1978. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Información para las estaciones hidrométricas del Golfo de Santa Clara y Bahía de los Angeles, B.C. Datos no publicados.
- SAUSSURE, H. de 1853. Description de quelques crustacés nouveaux de la côte occidentale du Mexique. Rev. et. Mag. de Zool., ser. 2, vol. 5, pp. 354-368, pls. 12-13.
- SCHENCK, H.G. AND MYRA KEEN, 1936. Marine molluscan provinces of western North America. Proc. Am. Phil. Soc. 76-921-938.
- SCHMITT, W.L. 1924. Crustacea (Macrura and Anomura) XXIV. Expedition of the California Acad. of Sciences to the Gulf of Calif. in 1921. Proc. Calif. Acad. Sci. (4) 13 (24): 318-388.
- SCUDDAY, J.F. 1966. Niche segregation and habitat preference in two species of Petrolisthes (Crustacea: Anomura).- Biol. studies in the Gulf of Calif. IV (2) Univ. of Arizona.: 37-51.
- SMALDON, G. 1972. Population Structure and breeding biology of Pisidia longicornis and Porcellana platycheles.- Mar. Biol. 17: 171:179.
- SMITH, S.I. 1871. List of the Crustacea collected by J.A. McNeil in Central America. 2nd. and 3d. Ann. Rpts. Peabody Acad. Sci. for 1869 and 1870, pp. 87-98.

- SOLOMON, E.D. 1976. Population Dynamics.-Studies in Biology No. 18. Open Univ. St. Book. 2nd. Ed. 64 pp.
- STEINBECK, J. & E.F. RICKETTS, 1941. Sea of Cortez.- Paul P. Appel. Pub., N.Y. 598 pp.
- STEPHENSON, T.A. & A. STEPHENSON 1949. The Universal Features of zonation between tide marks in North America.- J. Ecol., 37 (2): 289-305.
- \_\_\_\_\_, 1972. Life between tidemarks on rocky shores.- W.H. Freeman & Co. San Francisco. XIII +423 pp.
- STIMPSON, W., 1858. Prodromus descriptionis animalium evertibratorum. . . Pars VII. Crustacea Anomura. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, vol. 10 pp. 225-252.
- STREETS, T.H., 1871a. Descriptions of five new species of Crustacea from Mexico. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, vol. 23, pp. 225-227, pl. 2.
- URSIN, E., 1960. A quantitative investigation of the echinoderm fauna of the central North Sea . Meddr. Danm. Fisk. og Havunders. N.S. 2(24): 1-204.
- VALENTINE, J.W. 1966. Numerical analysis of marine molluscan ranges on the extratropical northeastern Pacific shelf. Limnol. Oceanogr. 11(2) : 198-211.
- VERNBURG, B.W. & VERNBURG J.F. 1972. Environmental physiology of marine animals.- springer verlag. N.Y., Heidelberg, Berlin IX + 346 pp.
- VERRILL, A.E., 1908. Geographical distribution; origin of the Bermudian decapod fauna Amer. Nat., vol. 42 pp. 289-296.
- WALKER, BOYD W., 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. In Symposium: The Biogeography of Baja California and adjacent Seas. Part II. Marine Biotas. Syst. Zool. 9(3): 123-133.
- WARNER, G.F. 1977. The biology of crabs.- Van Nostrand Reinhold Co., New York... XIII + 200 pp.
- WESTERVELT, C.A. Jr. 1967. The littoral anomuran decapod crustacean fauna of the Punta Peñasco Bahía La Cholla in Sonora, México.- Ph D. dissertation, Univ. Arizona, Tucson.(Also in Dissertation Abstracts, 27 B: 4183-B).
- YOUNG, A.M. 1978. Dessication tolerances for three hermit crab species Clibanarius vittatus (Bosc.), Pagurus plicaris Say and P. longicarpus Say (Decapoda, Anomura) in the North Inlet Estuary, South Carolina, U.S.A.- Est. and coast. mar. sci. 6: 117-122.

La distribución mensual de la longitud promedio del caparazón de P. armatus (fig. 18 ) presenta un comportamiento bien diferenciado, en el sentido de que se observa un aumento del mes de marzo al mes de mayo, disminuyendo progresivamente en los meses posteriores hasta registrarse un valor mínimo en el mes de noviembre del mismo año. En enero y febrero aumenta nuevamente como indicio de un cambio cíclico importante en la dinámica de la población. La dispersión de los valores alrededor de la media se indican por los rectángulos adyacentes (desviación estándar) y por las longitudes mínimas y máximas mensuales. La desviación estándar para cada mes es independiente de la media y del tamaño de la muestra. Existe, sin embargo, una ligera relación estacional pues la desviación es mayor en los meses de verano (junio-julio-agosto) que en los meses de otoño (octubre-noviembre), ya que en este último período la presencia de una gran cantidad de reclutas (77 individuos inmaduros para el mes de noviembre) con respecto a los adultos provoca que la media se cargue hacia las tallas chicas y que la desviación sea menor. El comportamiento de las tallas mínimas corrobora lo anterior, pues alcanzan un valor mínimo en los meses de julio y agosto, aumentando en los meses posteriores y aproximándose más hacia la media en el período octubre-noviembre.

El comportamiento de la distribución mensual de la longitud promedio del caparazón es perfectamente inverso al registrado para la distribución temporal de la fig. 12, coincidiendo la densidad mínima con una longitud promedio máxima para el período mayo-junio-julio, y una densidad máxima con una longitud promedio mínima en el período octubre-noviembre.

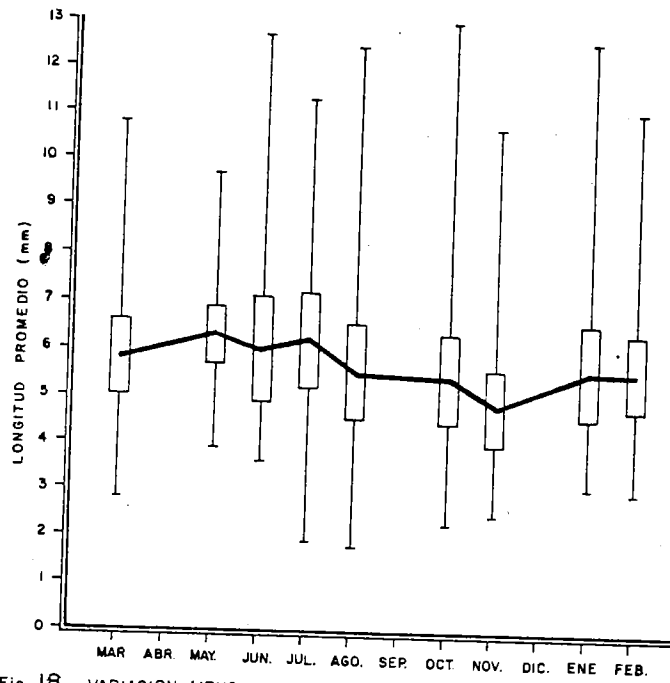


Fig. 18 \_VARIACION MENSUAL EN LA LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON (en mm.) DE *Petrolisthes armatus*.

Por el tipo particular de crecimiento que presentan estos organismos, y en general los crustáceos, las diferentes modas de la distribución de frecuencias de talla (fig. 19) podrían corresponder a las diferentes mudas o estadios, de aquí que sea necesaria información sobre el período y la frecuencia del ciclo de intermuda para que, posteriormente a la distribución por mudas, puedan hacerse inferencias sobre la estructura por edades. Es necesario un conocimiento preciso de la biología de la especie para trabajar adecuadamente el crecimiento a partir de la distribución de frecuencias de talla. Además el hecho de que el muestreo sea selectivo en cuanto a las tallas induce cierto error en la distribución por edades, ya que en este caso se trataría de la intersección de dos distribuciones: la distribución real por edades y la distribución de la probabilidad de ser atrapados, nula para los animales más pequeños.

Por lo anterior no se trata con grupos de edad, sino con grupos de talla, para lo cual se escogió a la hembra ovígera más chica (3.6 mm de longitud de caparazón) como referencia para la elaboración de tales histogramas en los que se consideró un intervalo de clase de 0.5 mm asumiendo que machos y hembras maduran aproximadamente a la misma talla. Por lo tanto, todos los individuos menores de 3.6 mm de caparazón se consideran inmaduros. Este criterio para definir un límite entre individuos maduros e inmaduros se hace por convención en todos los estudios biológicos de crustáceos.

Se pueden observar los diferentes períodos de la población por la proporción de individuos maduros e inmaduros y por la ubicación de la moda en cada mes. Así durante el invierno (enero-febrero) y principios

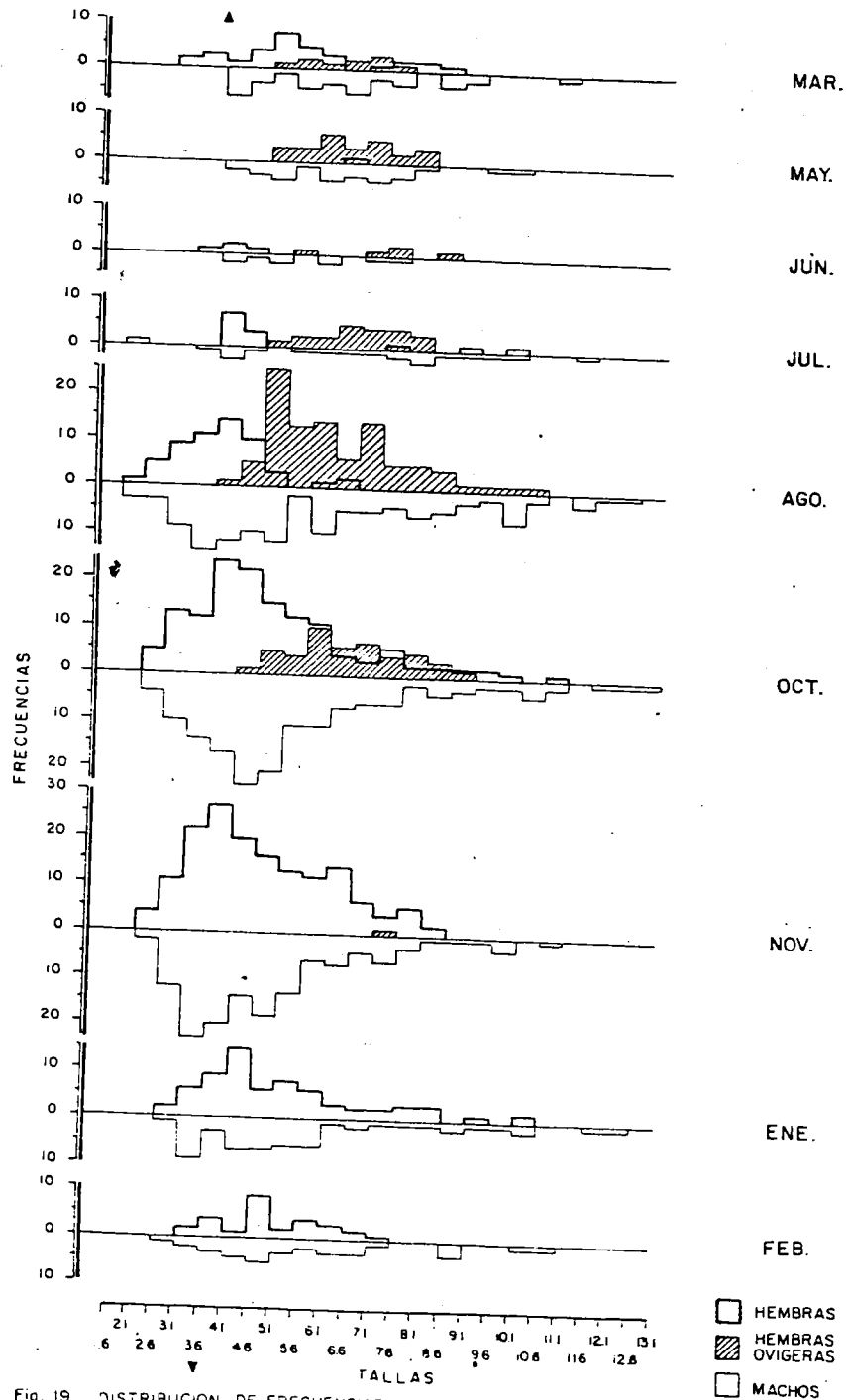


Fig. 19 - DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE TALLA (en mm) PARA *Petrolisthes armatus*

de primavera (marzo) los diferentes grupos conservan una situación estable no registrándose desplazamientos modales significantes, ni variaciones en la longitud media. Podría decirse que el crecimiento es casi nulo ocasionando las bajas temperaturas una aneudisis estacional. A mediados y finales de primavera (mayo-junio) y durante verano (junio-julio) prácticamente no se registran juveniles ni organismos muy grandes. La población está constituida casi totalmente de hembras ovígeras y organismos maduros, existiendo un ligero incremento en la talla promedio en julio. En el mes de agosto se registra la mayor proporción de hembras ovígeras y comienzan a reclutarse gran cantidad de organismos inmaduros de ambos sexos con el consiguiente decremento de la longitud promedio. A mediados de otoño la población se compone básicamente de organismos inmaduros y maduros de tallas chicas. La moda principal se ha desplazado y las hembras ovígeras disminuyen en proporción. Finalmente, en el mes de noviembre la incidencia de reclutas alcanza su mayor proporción registrándose la menor talla promedio del año. Posteriormente, el crecimiento de los juveniles incrementan la longitud media a la vez que los organismos de los grupos mayores desaparecen. Se registraron diferencias sexuales en la tasa de crecimiento pues los machos alcanzan tallas mayores que las hembras, principalmente cuando ya son organismos maduros. La causa de esto radica en que las hembras ovígeras experimentan aneudisis temporal al cargar huevos, disminuyendo el incremento por crecimiento con respecto a los machos. (warner, 1977).

La tasa instantánea de crecimiento relativo (K) (Vernberg & Vernberg, 1972) se calculó partiendo de la longitud promedio mensual

para la muestra total (fig. 18) y para los organismos maduros tanto machos como hembras. Los resultados se presentan en la figura 20 en la que se indica también la variación de K con respecto a la temperatura mensual. El comportamiento para machos y hembras maduros presenta el mismo patrón de variación a lo largo del año, excepto en la primavera. Evidentemente, de marzo a mayo las hembras maduras crecen ( $K=0.08$ ) y los machos no lo hacen ( $K=0$ ). De mayo a junio los machos son los que mudan mientras que las hembras parecieran presentar anecdisis temporal. De julio a agosto se registra también una disminución en k ocasionada en gran parte por la incidencia de reclutas y por la dominancia de hembras ovígeras pequeñas.

Así, los machos maduros presentan 2 períodos principales de crecimiento, representados por los picos de la figura: uno durante junio-julio ( $K=0.12$ ) y otro en noviembre-enero ( $K=0.09$ ); las hembras, durante marzo-mayo ( $K=0.08$ ), junio-julio ( $K=0.07$ ) y noviembre-enero ( $0.04$ ). En contraste, la población total presenta el mayor valor de K de noviembre a enero ( $K=0.12$ ); diferencia posiblemente ocasionada por el crecimiento de los juveniles presentes en el mes de noviembre.

#### d). Reproducción

##### Razón sexual

La variación mensual en la proporción de sexos para P. armatus se muestra en la figura 21. Se observa un comportamiento casi constante a lo largo del año con una razón aproximada de 1:1. Existe únicamente una pequeña variación en el mes de julio consistente en un aumento poco significativo en la cantidad de hembras, y una pequeña

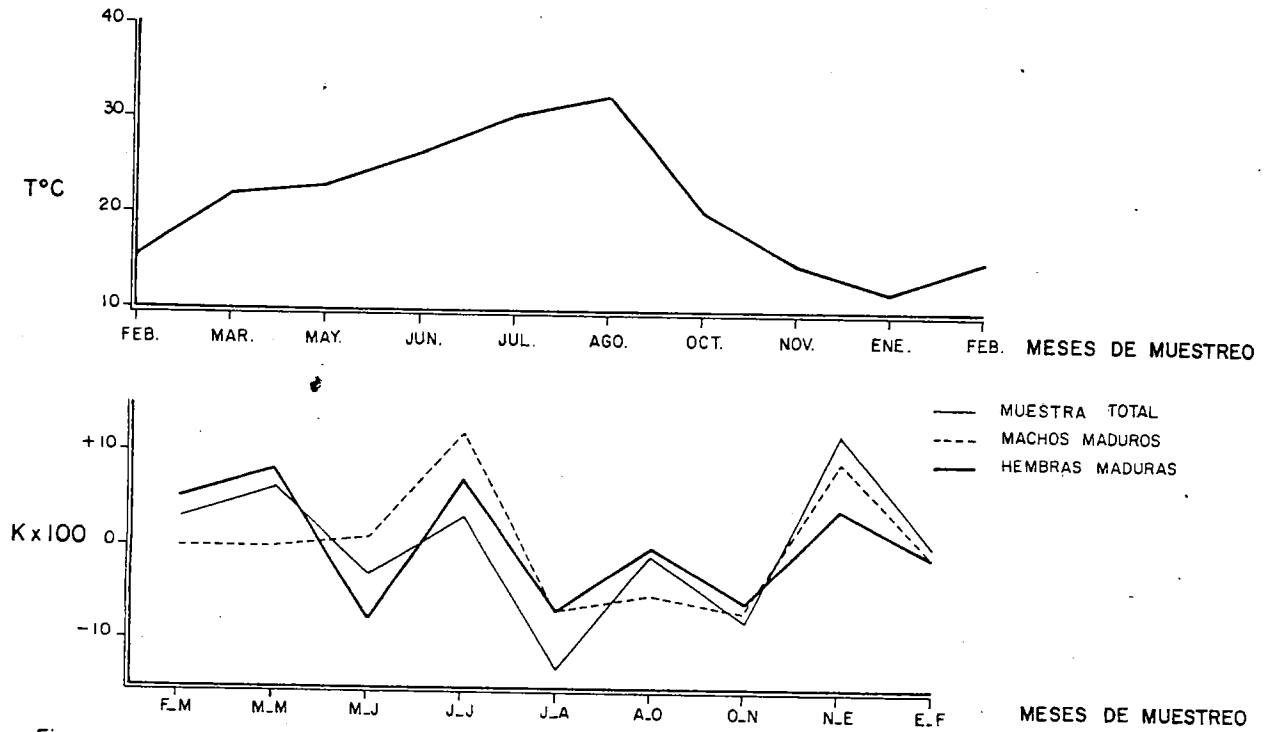


Fig. 20. VARIACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO MENSUAL (K) DE *Petrolisthes armatus* Y DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL EN LAGUNA PERCEBU, B.C.

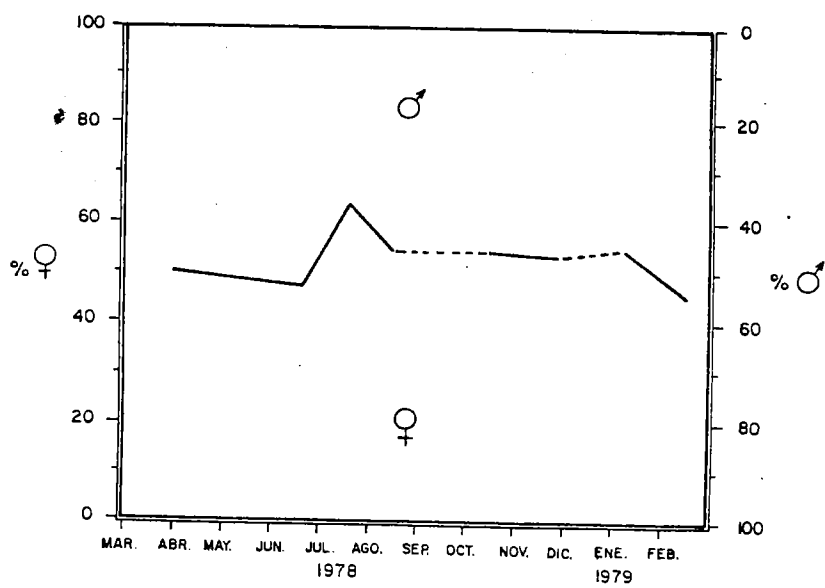


Fig-21\_Variación mensual de la razón sexual para Petrolisthes armatus (Gibbes)

disminución de las mismas en el mes de febrero.

### Hembras ovígeras

Las hembras ovígeras se registraron del mes de marzo al mes de octubre, observando dos desoves durante este período. El primer desove se efectúa a partir del mes de marzo y el segundo a partir del mes de junio, considerando el primero como el desove principal o mayor, pues para el mes de mayo el 96.2% de las hembras son ovígeras. El segundo desove es de menor intensidad pues en el mes de julio solo el 67% de las hembras presentan huevos (fig. 22).

Se podría calcular la duración del desarrollo total considerando la diferencia de tiempo entre la primera hembra ovígera registrada y el primer juvenil. Sin embargo el primer juvenil registrado fué de 1.9 mm. en el mes de julio lo cual no significa que sea la talla menor pues durante el muestreo de junio no se registraron individuos menores debido a la condición de la marea en el momento del muestreo. No obstante, Gore (1970) observó que en P. armatus en condiciones de laboratorio, el desarrollo larval a 28°C era la tercera parte de duración que a 20°C., e inclusive que a temperaturas entre 10 y 15°C se suspende el desarrollo concluyendo únicamente el período correspondiente a la zoea I. Por ello, y por las condiciones de temperatura de Laguna Percebú, se podría considerar que el período de desarrollo incluyendo la etapa larval, varía a lo largo del año siendo menor en verano que en primavera. Las hembras que participan en el primer período de desove, presentan tallas mayores que aquellas que participan en el 2o., lo que podría ser importante pues las hembras mayores, general-

mente cargan mayor número de huevos que las menores. Esto pareciera indicar que una misma hembra no tiene sino un período de desove en el año.

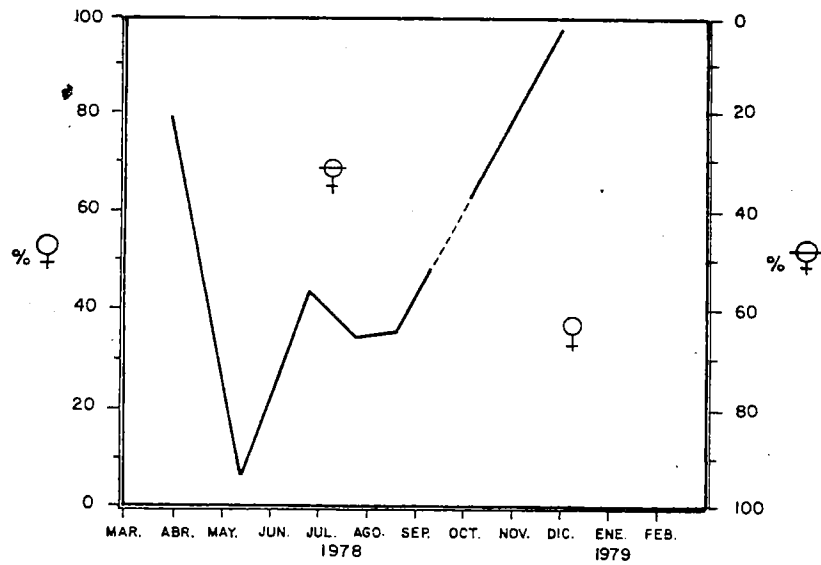


Fig.22. Variación mensual en la incidencia (en %) del sector hembras ovígeras totales, para *Petrolisthes armatus* (Gibbes)

Petrolisthes crenulatus Lockington.

(Figura 23)

SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Petrolisthes crenulatus Lockington, 1878, pp. 395-398 (localidad tipo: Puerto Escondido, Golfo de California); Glassell, 1936, p. 286; 1937, p. 80; 1938a, p. 444; Haig 1960, p. 110, lám. 23, fig. 4; Westervelt 1967, p.28, fig. 6; Brusca 1973, p. 230, fig. 7.33; 1980, p. 266, fig. 17.2; Carvacho 1982.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA :

Bahía Magdalena, Baja California; Golfo de California, Isla Angel de la Guarda hasta Mazatlán. Puerto Peñasco-Bahía la Cholla, Son.

MATERIAL EXAMINADO :

Unicamente se colecto una hembra sin huevos de 10 mm. de ancho de caparazón y 9.4 mm. de largo, en el mes de febrero de 1979 en el mesolitoral inferior (estación 3). El espécimen se encontraba bajo las rocas.

COMENTARIOS :

Esta especie ha sido colectada por otros investigadores en niveles bastante bajos de la zona intermareal, algunas veces asociado a esponjas. También se ha encontrado asociado a corales y gorgonias a una profundidad entre 18 y 27 metros en las cercanías de Isla Isabel, México, por el Velero III.

Las hembras ovígeras se han registrado en el mes de marzo (Haig, 1960).

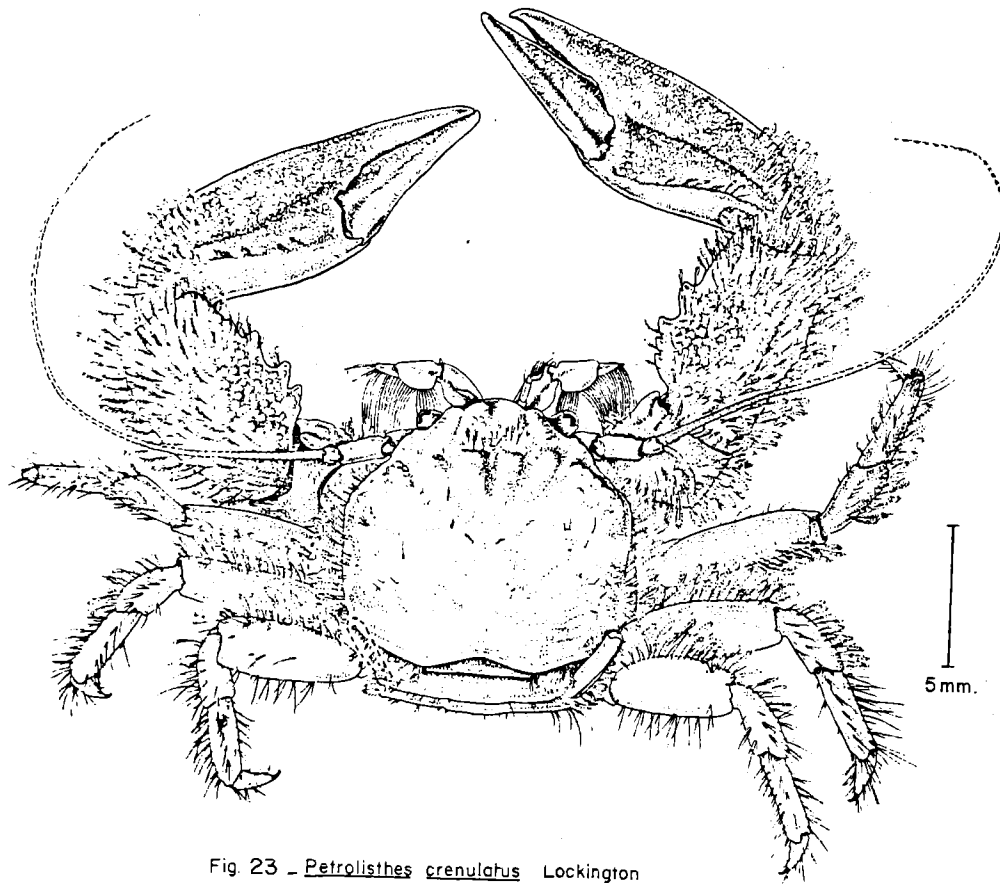


Fig. 23 - *Petrolisthes crenulatus* Lockington

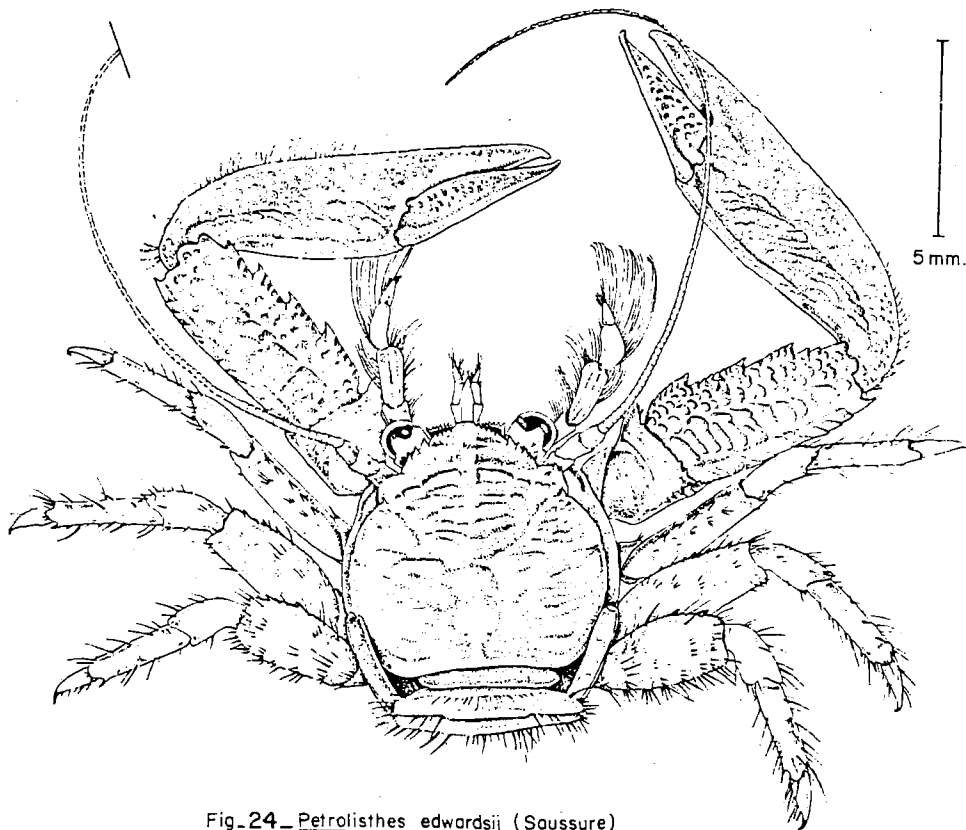


Fig. 24 - *Petrolisthes edwardsii* (Saussure)

Petrolisthes edwardsii (Saussure)

( Fig. 24 )

## SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Porcellana edwardsii Saussure, 1853. p. 366, lám. 12, fig. 3 (localidad tipo: Mazatlán, Golfo de California); Stimpson, 1857 b, p. 480.

Petrolisthes edwardsii, Stimpson, 1858, p. 227; Rathbun, 1910, p. 600; Schmitt, 1924 a, p. 170; Boone, 1932, p. 39, texto-fig. 10; Glassell, 1938 a, p. 443; Steinbeck y Ricketts, 1941, p. 456, lám. 22, fig. 2; No Boone, 1931, p. 152, texto-fig. 7.

Petrolisthes edwardsi , Ortmann, 1897, pp. 283, 284; Haig 1957 b, p. 11.

Petrolistes edwardsii, Nobili, 1901 b, 11.

Petrolisthes galathinus, Boone, 1931, p. 155. No P. galathinus (Bosc).

No Petrolisthes edwardsius, Lockington, 1878, pp. 396, 400.

Petrolisthes edwardsii (Saussure) Haig 1960, pp. 33, 34, lám. 21; Brusca & Haig, 1972; Brusca 1973, p.231; 1980, p. 266, fig. 17-3; Carvacho 1980.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA :

Bahía de Santa María y Bahía Magdalena , Baja California; Puerto Peñasco, Son. México; Los Frailes cerca de la boca del Golfo hacia el sur, hasta Isla La Plata, Ecuador; Islas Isabel, Tres Marías, Revillagigedo y Galápagos.

## MATERIAL EXAMINADO :

Se colectaron 20 individuos de P. edwardsii, durante los meses de marzo, junio, julio y agosto de 1978.

13 machos (tamaño máximo: 8.6 mm).

5 hembras sin huevos (tamaño máximo 4.5 mm).

2 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 6.4 mm).

## OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS :

P. edwardsii se colectó únicamente bajo las rocas de la estación 1, que corresponde al infralitoral superior; el mayor número de organismos se obtuvo en el mes de julio (7) y agosto (10), debido a que en estos meses se registraron las máximas mareas del año.

Los organismos encontrados poseen tallas grandes, en relación a las tallas máximas conocidas tanto para los machos como para las hembras. Es posible que los juveniles se distribuyan hacia el infralitoral, ubicándose allí la zona de reclutamiento, o bien que habiten la misma zona de los adultos, pero que debido a su tamaño hayan pasado desapercibidos.

Algunos investigadores mencionan que P. edwardsii se encuentra mas frecuentemente bajo las rocas de la zona intermareal, y en corales a una profundidad de aproximadamente 11 mts. , aunque también han sido encontrados hasta los 36 metros. Un espécimen de las colecciones de la Allan Hancock Foundation fue colectado del estómago de un atún, Neothunnus macropterus, capturado en las cercanías de Mazatlán, Golfo de California.

Las hembras ovígeras se registraron únicamente durante el mes de agosto, aunque Haig (1960) menciona que han sido reportadas desde diciembre hasta mayo, y en el mes de septiembre.

Petrolisthes gracilis Stimpson

(Fig. 25)

## SINONIMIA Y REFERENCIAS:

Petrolisthes gracilis Stimpson, 1858, p. 227. Localidad tipo: Golfo de California ("Sinu Californico"); 1859, p. 74, descripción. Localidad tipo: restringida a Guaymas; Lockington, 1878, (enlistado únicamente), pp. 395, 396; Rathbun, 1910, p. 599; Schmitt 1921, p. 181; 1924b, p. 383; Glassell, 1938a, pp. 443; Steinbeck & Ricketts, 1941, p. 456; Haig, 1960, p. 79, lam. 27, fig. 2; westervelt, 1967, p. 29, fig. 7; Brusca, 1973, p. 231, fig. 7.35; 1980, p. 267, fig. 17.5; Carvacho, 1980.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Bahía de Santa María, Baja California; Golfo de California desde Puerto Peñasco y San Felipe hacia el sur, hasta La Paz. Islas Tres Marías. Bahía Tangola-Tangola, México. (Haig, 1960).

## MATERIAL EXAMINADO:

Ver tabla 4 . Durante el año de estudio se colectaron 1,391 individuos.  
 625 machos (tamaño máximo: 10.4 mm.)  
 495 hembras sin huevos (tamaño máximo 9.6 mm.)  
 270 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 2.9 mm.)  
 1 juvenil no sexado.

## OBSERVACIONES BIOECOLÓGICAS:

P. gracilis vive en la zona de entremareas y es encontrado bajo las...

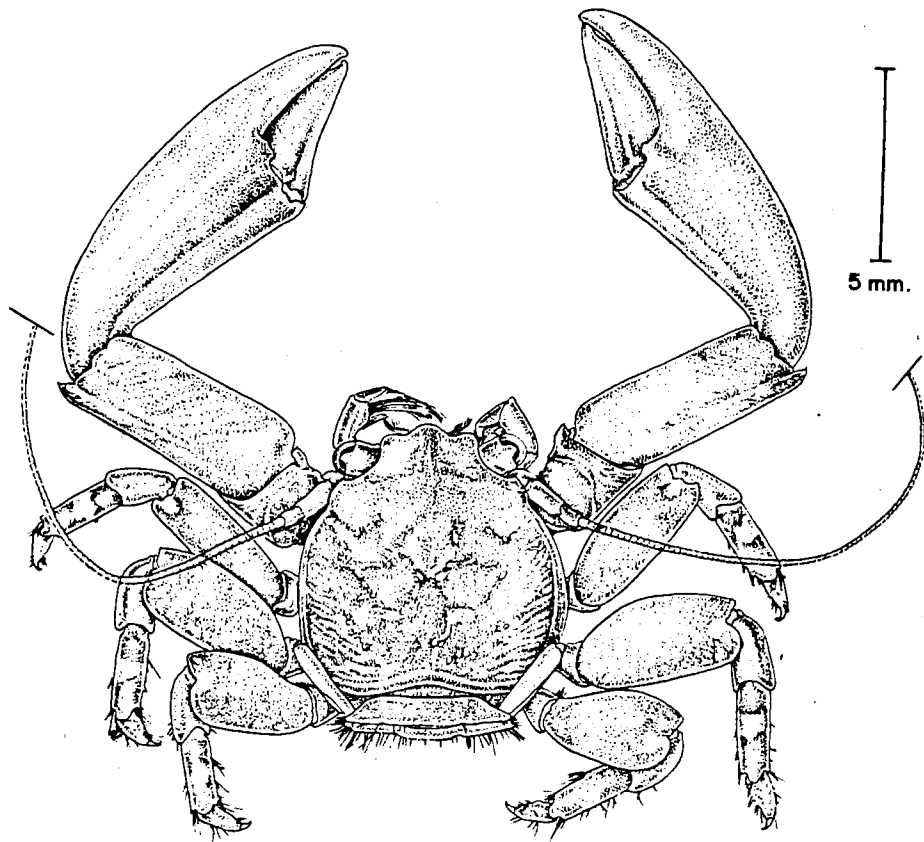


Fig. 25 - *Petrolisthes gracilis*. Stimpson.

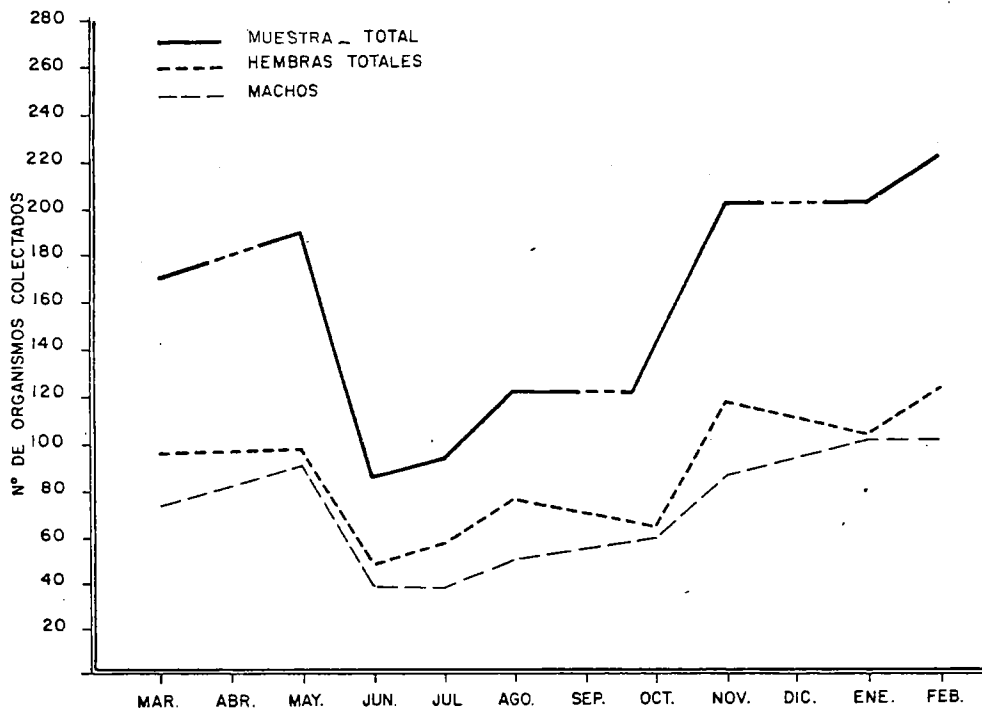


Fig. 26 - DISTRIBUCION TEMPORAL : NUMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS PARA LA MUESTRA TOTAL Y POR SEXO DE *Petrolisthes gracilis*.

rocas del mesolitoral medio y superior durante las mareas bajas. Aunque se trata de una especie de la zona de mareas, también ha sido colectada en la zona infralitoral hasta una profundidad de 18 mts. bajo un fondo rocoso arenoso (Velero III), y a 45 metros de profundidad en fondos arenosos (Haig, 1960).

a). Distribución temporal.

El número de organismos colectados mensualmente durante el presente estudio se muestran en la fig. 26 , en la cual se observa un período de declinación de la población comprendido del mes de mayo al mes de junio, y un período de incremento que se inicia en verano y se extiende hasta la primavera del siguiente año. Los machos presentan una fluctuación mensual similar a la de la muestra total, sin embargo las hembras totales registran ligeras variaciones consistentes en la ocurrencia de varios períodos de incremento y decremento. Es posible que tal comportamiento este relacionado con la incidencia de hembras juveniles y maduras pequeñas, las cuales se presentan en mayor porcentaje que los machos, fenómeno que pudiera constituir una importante adaptación para la sobrevivencia de la especie. No obstante, por la escasa diferencia numérica en la mayoría de estas fluctuaciones, puede considerarse que el grupo de hembras sigue el mismo patrón descrito para la muestra total.

El comportamiento registrado en la figura mencionada está determinado por los períodos de reclutamiento y mortalidad principalmente. El hecho de que P. gracilis, como otros anomuros, posea un período reproductivo limitado a una época particular del año (primavera-verano), determina la existencia de un período de incremento poblacional por la producción de jóvenes (reclutas), seguida de una declinación debida a la mortalidad. Tales procesos de carácter estacional están influenciados, a su vez, por los cambios cíclicos en los factores ambientales, principalmente la temperatura.

La época reproductiva que comprende del mes de marzo al mes de agosto, coincide con las temperaturas más altas registradas.

El reclutamiento pareciera ocurrir durante finales de primavera, verano y principios de otoño comenzando con la posible incorporación de los reclutas provenientes de las escasas hembras ovígeras detectadas al inicio de la primavera, e intensificando su presencia a finales de verano y principios de otoño, quizá como resultado del alto porcentaje de hembras ovígeras registradas de mayo a agosto. (Tabla 4).

El efecto mayor por mortalidad sobre la densidad de la población, ocurre en aquellos momentos en que el número de organismos que mueren sobre pasa al número de reclutas. Tal es el caso del comportamiento que presenta la figura 26 en el intervalo mayo-junio, en el cual decrece la población por la muerte de los organismos adultos de ambos sexos, que se reproducen durante la primavera. Es posible que la muerte de los organismos mas grandes este relacionada con una alta incidencia de mudas, por efecto de la temperatura, o bien que mueran por viejos. En este período se registró una proporción de sobrevivencia muy baja con respecto al resto del año, y fué de 0.4. En el resto del año no se observa un descenso considerable de la población, aunque las hembras totales presentan un descenso poco significativo en agosto-octubre, que pareciera deberse a la muerte de las hembras que fueron ovígeras. También desaparecen los machos reproductores del mes de agosto. Como se muestra en secciones posteriores, en el caso de los machos y la muestra total este efecto ocurrido durante agosto-octubre no es notable pues esta compensado por la incorporación de individuos pequeños, durante el mismo período.

La posible muerte de estos organismos por competencia con P. armatus es factible únicamente desde el mes de julio al mes de noviembre, pues es el período en el que ésta última especie alcanza su mayor densidad e inclusive migra hacia zonas más altas pudiendo de esta forma desplazar a P. gracilis.

Las poblaciones de braquiuros que predan sobre P. gracilis son principalmente Eurytium affine y Eriphia squamata, aunque es muy posible que Eurypanopeus planissimus también lo haga, a juzgar por la forma de sus quelas, su tamaño y su localización en el mesolitoral superior.

Solomon (1976) establece que una característica común de las interacciones predador-presa, es la aparición de ciclos mas o menos regulares de ambas poblaciones, ligeramente desfasados uno de otro. Cada pico del ciclo del depredador se presenta poco después del pico de la presa, en cuanto a su distribución temporal se refiere. Así, se observa que, por ejemplo, la máxima densidad de Eurytium affine (fig. 27) ocurre en los meses de julio y enero, mientras que la de Eriphia squamata (fig. 28) en agosto y enero. Este desfase puede deberse a que hay una dependencia entre depredador y presa, pues los depredadores regulan la densidad de sus presas y estas a su vez, por la escasez ocasionada, regulan la densidad de sus depredadores. Estos factores suelen operar a diferentes intensidades dependiendo de los niveles de abundancia, contribuyendo a la regulación de la población y manteniendo así un equilibrio estable.

#### b) Distribución espacial.

La zonación de P. gracilis presenta un patrón bien definido ya que durante los meses correspondientes a la primavera, verano y otoño, se concentra básicamente en el nivel superior del mesolitoral, mientras que durante el invierno se ubica preferentemente hacia el mesolitoral medio, como se puede observar en los cometas de zonación de la fig. 29.

Los límites superior e inferior de los cometas de distribución presentan variaciones mensuales muy pequeñas, registrándose únicamente un leve desplazamiento del límite superior hacia las estaciones bajas durante el mes de junio. Para el límite inferior el desplazamiento ocurre en la misma época pero en sentido contrario, es decir; pareciera desplazarse hacia las estación-

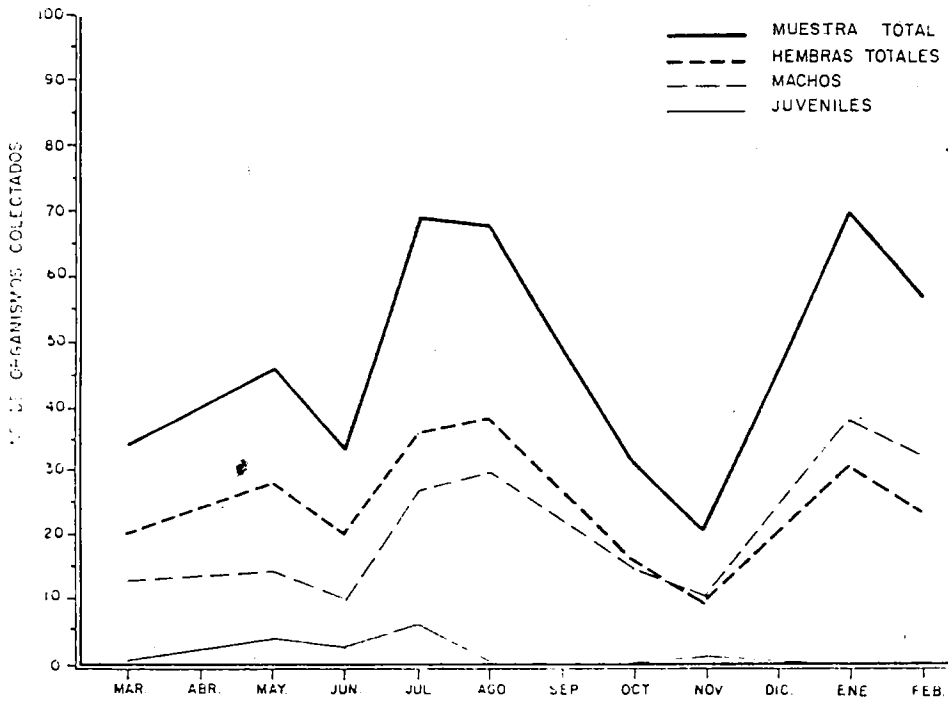


FIG. 27\_ DISTRIBUCION TEMPORAL: NUMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS PARA LA MUESTRA TOTAL Y POR SEXO DE *Eurytium affine*.

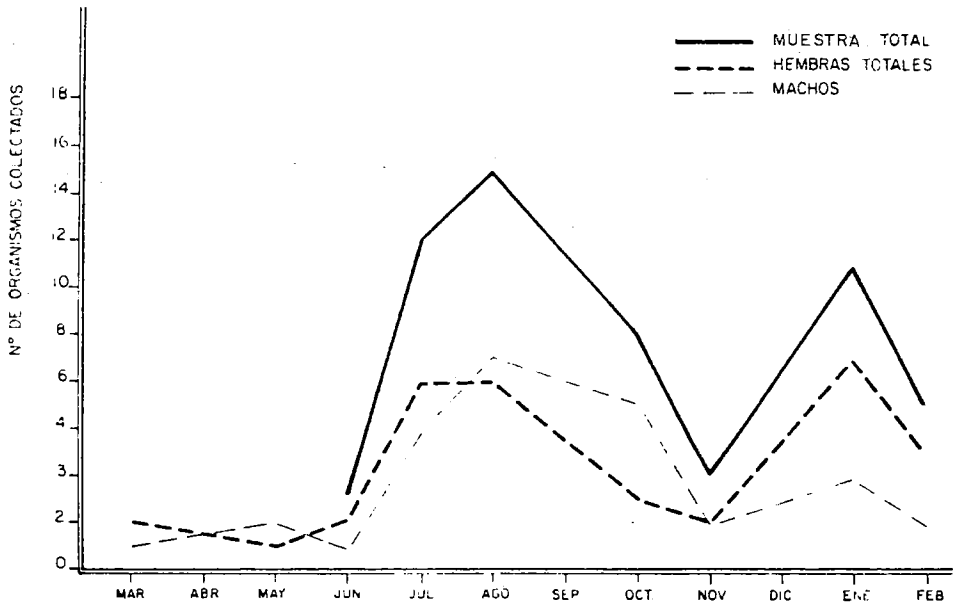


FIG. 28\_ DISTRIBUCION TEMPORAL: NUMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS PARA LA MUESTRA TOTAL Y POR SEXO DE *Eriphi squarrosa*.

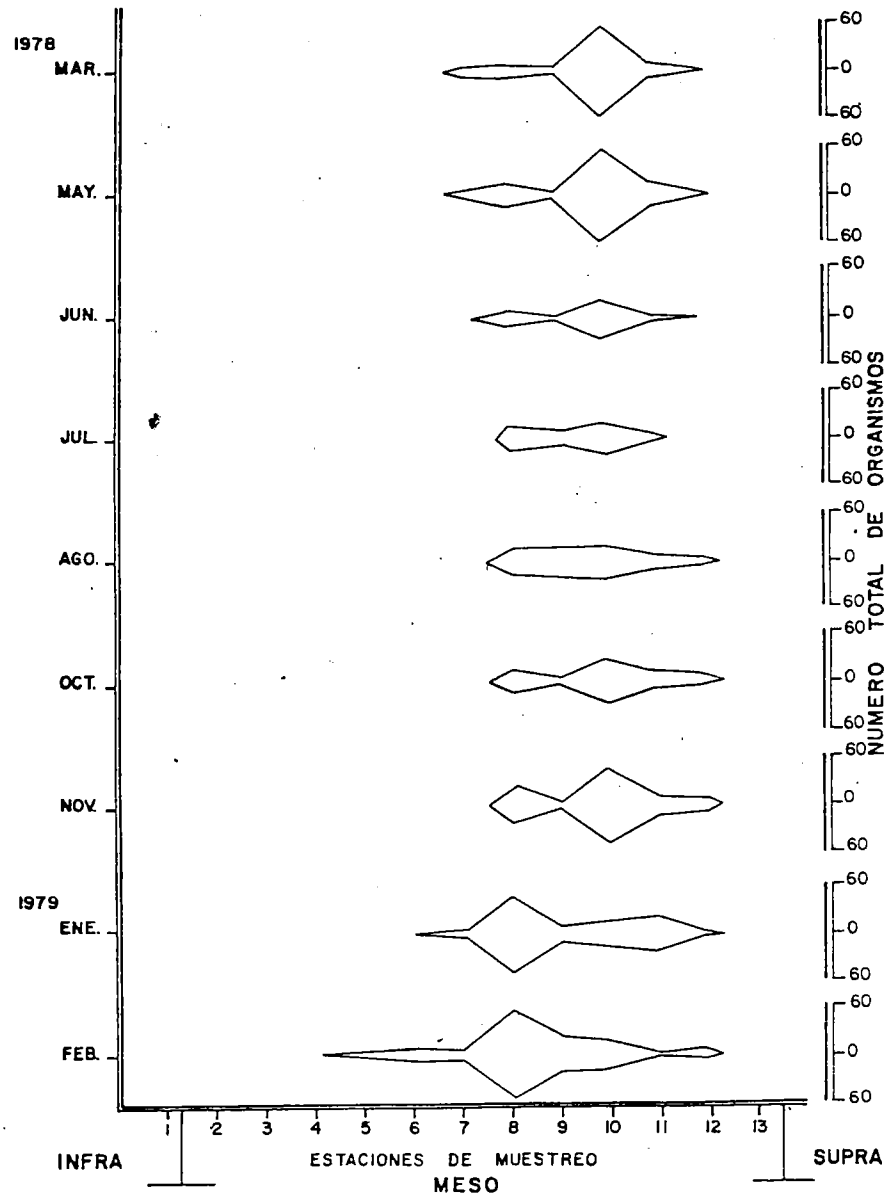


Fig. 29. Variación mensual en la distribución vertical de *Petrolisthes gracilis* Stimpson

nes superiores.

La zona donde se registra la máxima densidad de esta población presenta variaciones de mayor significancia, ubicándose alrededor de la estación 10 desde marzo hasta noviembre y desplazándose hacia la estación 8 en enero y febrero de 1979 muy probablemente como respuesta a la disminución de la densidad de P. armatus durante estos meses.

La distribución de ésta población podría inferirse a simple vista por la distribución del sustrato rocoso al que se asocia durante las mareas bajas. No obstante, se calculó el coeficiente de dispersión (Holme, 1964) para dicha población obteniendo en todos los meses valores mucho mayores a la unidad lo que indica claramente una distribución por contagio. El valor menor fué de 16.2 para el mes de agosto y el mayor fué de 63 para el mes de marzo. Los valores máximos se registraron en aquellos meses en los que la población presenta los mayores rangos de zonación, indicando una mayor tendencia al contagio.

Se efectuó una prueba de Chi-cuadrada de independencia entre el número de organismos colectados en cada estación a lo largo del mesolitoral y los meses de muestreo. La hipótesis de independencia fué rechazada pues el valor chi-cuadrado fué de 420.81 y el valor crítico (c) de 79.1 al 95% de confianza, por lo que se deduce que los datos observados difieren satisfactoriamente de los datos esperados y que la distribución vertical de P. gracilis depende de algún parámetro que varíe significativamente a lo largo de la zona de estudio. La importancia de los parámetros bióticos y abióticos depende del nivel en el que se localice dicha población en la zona, constituyendo el principal factor de control en la parte superior, según mi juicio, la presión física de la desecación, en tanto que la competencia y la depredación interespecíficas deben ser los factores condicionantes en la zona inferior, dentro del rango de distribución de esta especie. \*

La distribución vertical por tallas para la muestra total (tabla 5, fig. 30 ) muestra una tendencia general de los organismos más pequeños a ubicarse en las estaciones correspondientes al mesolitoral medio, y de los individuos de tallas grandes en el mesolitoral superior principalmente entre las estaciones 10 y 11. Tal comportamiento es también observable en los cometes de distribución vertical en los que se diferencian claramente dos grupos de tallas, correspondiendo a las tallas menores el localizado en la est. 8, y a las tallas mayores el ubicado entre las estaciones 10 y 11. Esta diferenciación se registra marcadamente en la mayor parte del año, excepto en los meses de julio, agosto y enero en los cuales la distribución de tallas es más uniforme pues se encuentran organismos de tallas medianas y grandes tanto en los niveles inferiores como superiores, lo que ocasiona que las longitudes promedio mensuales no se ubiquen en los límites superiores de la población como ocurre en el caso de P. armatus, sino que se localizan en los niveles medios dentro del rango de zonación registrado.

La distribución vertical para el grupo de machos se muestra en la fig. 31. El límite superior se ubica en la estación 12 desplazándose únicamente en el mes de julio hacia la est. 11 para retroceder posteriormente a la est. 12. El límite inferior presenta mayor variación: de la est. 7 en los meses de marzo, mayo y junio, se corre hacia la est. 8 donde permanece hasta el mes de noviembre; para enero retrocede hacia la estación 7 nuevamente donde permanece hasta el mes de febrero.

Las hembras no ovígeras y las hembras ovígeras presentan una variación vertical mensual muy similar a la que ocurre con el grupo de machos. El rango máximo en la distribución de ambos grupos depende de la época reproductiva. Así, la máxima amplitud para las hembras no ovígeras ocurre durante los meses de enero y febrero en los cuales no existen hembras ovígeras. El rango máximo de las hembras ovígeras ocurre en los meses de marzo, mayo y agosto;

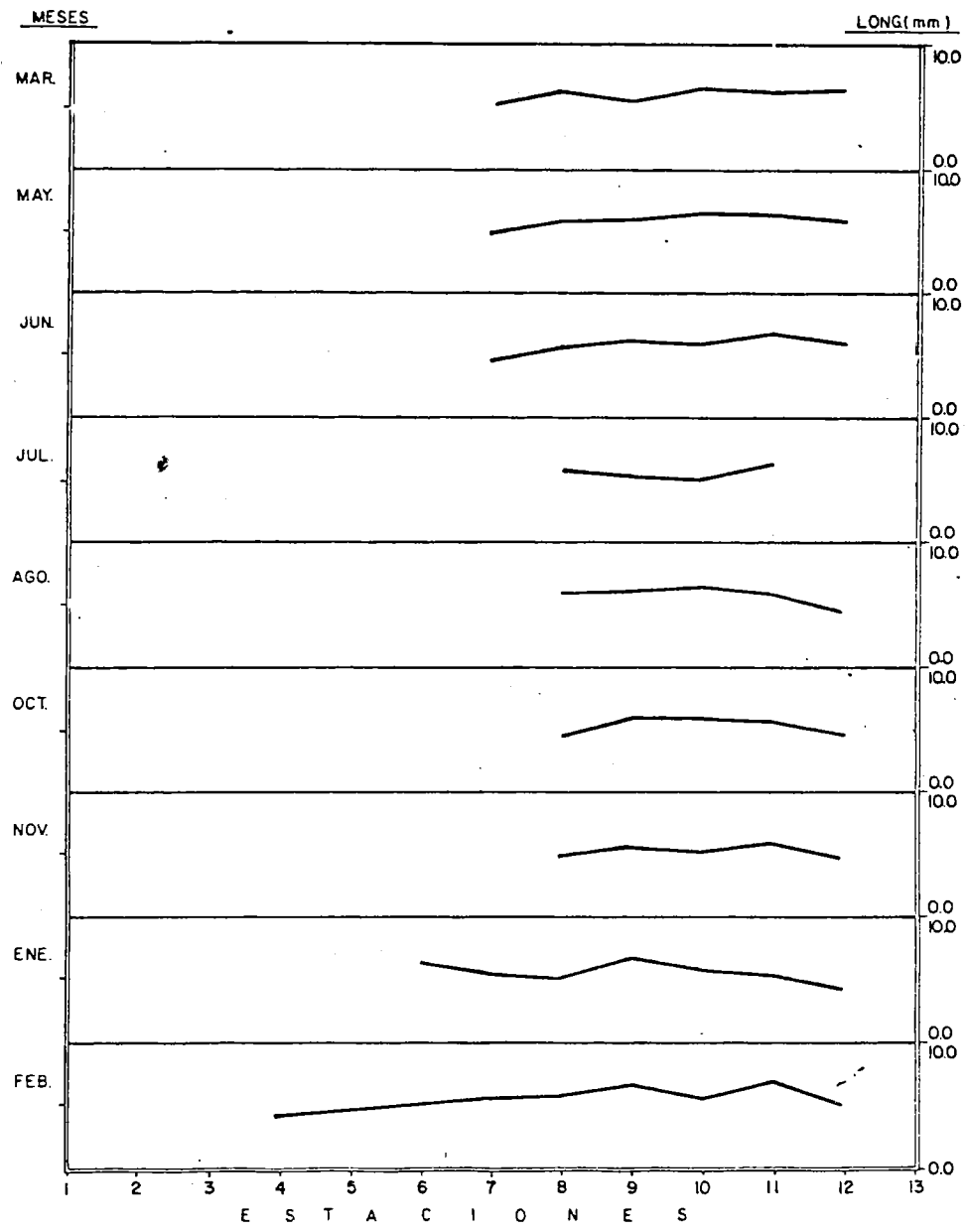
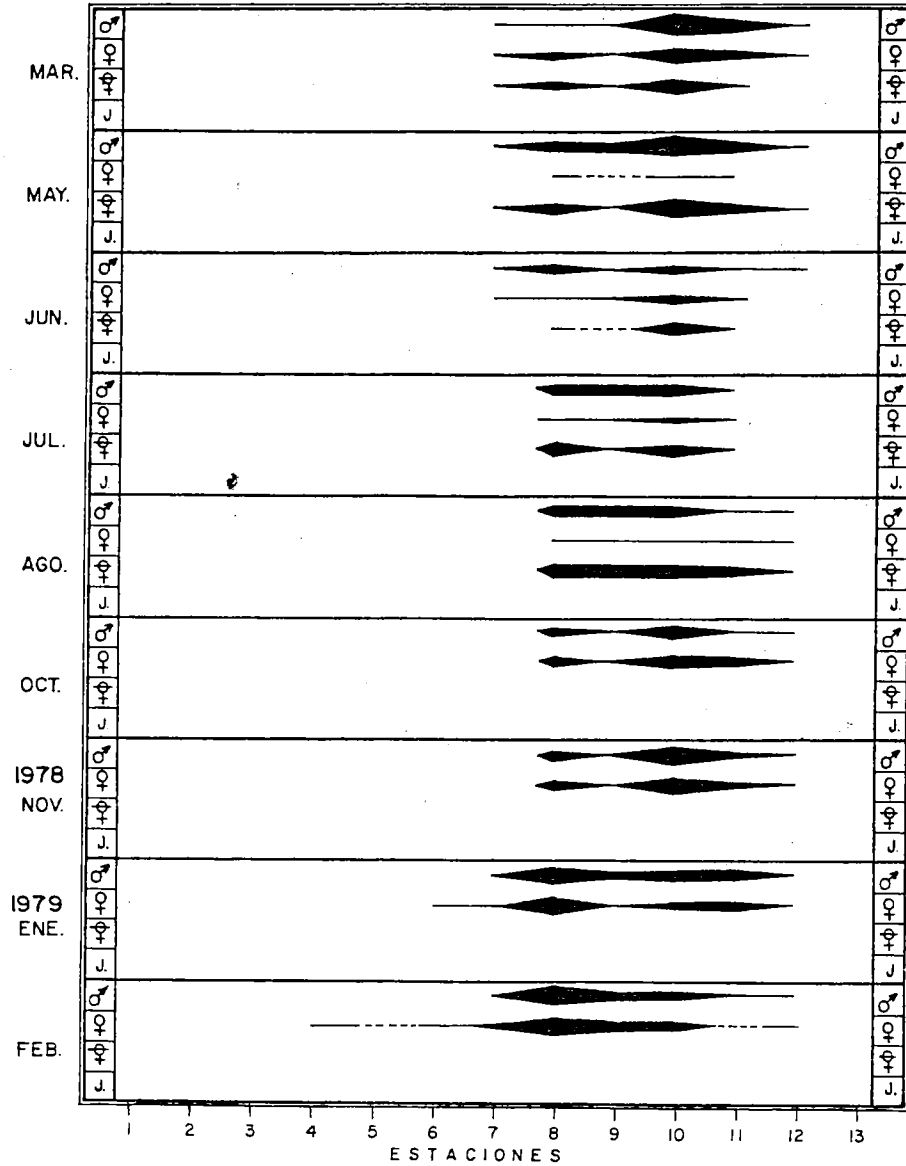


Fig.30 - DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Petrolisthes gracilis*.



el rango mínimo, en los meses de junio y julio. Los factores que determinan el comportamiento vertical para los tres grupos se mencionaron someramente al analizar la zonación para la muestra total. Se presentan organismos de los tres grupos en la estación 12, durante agosto. Aunque estos individuos son relativamente pocos, no es normal su presencia en este nivel pues durante este mes se registra la temperatura más alta del año. Tal comportamiento pudiera relacionarse con el aumento, durante el verano, en la densidad de P. armatus que, como ya se mencionó, se traslapa con P. gracilis en el mesolitoral superior.

La estructura de tallas de los machos (fig. 32) coincide, a grandes rasgos, con lo descrito para la muestra total. Los individuos más pequeños se encuentran generalmente en los niveles bajos y los mayores en niveles más altos, principalmente en los meses de marzo, mayo, junio y noviembre. Del mes de julio al mes de octubre pareciera invertirse la estructura vertical por tallas. Durante los meses de enero y febrero las tallas máximas se localizan hacia las estaciones medias y las mínimas en las estaciones extremas, dentro de su rango de zonación. La distribución por tallas tanto para las hembras ovígeras como para las no ovígeras son similares a la de los machos (fig. 33). Las hembras ovígeras son de talla mayor que las no ovígeras y, durante el período reproductivo, la distribución por tallas entre ambos grupos es muy parecida. Es posible que la inversión de tallas ocurrida principalmente en los meses de agosto y octubre esté influenciada por una combinación de los siguientes factores: la temperatura que ejerce su mayor efecto hacia las estaciones superiores, principalmente durante el verano, y la presencia de P. armatus que limita a P. gracilis en su distribución inferior sobre todo a principios de otoño donde alcanza su mayor densidad. (fig. 12.) Así, la presión ejercida por la presencia de P. armatus quizá sea, en magnitud, más importante que la ocasionada por las altas temperaturas existen-

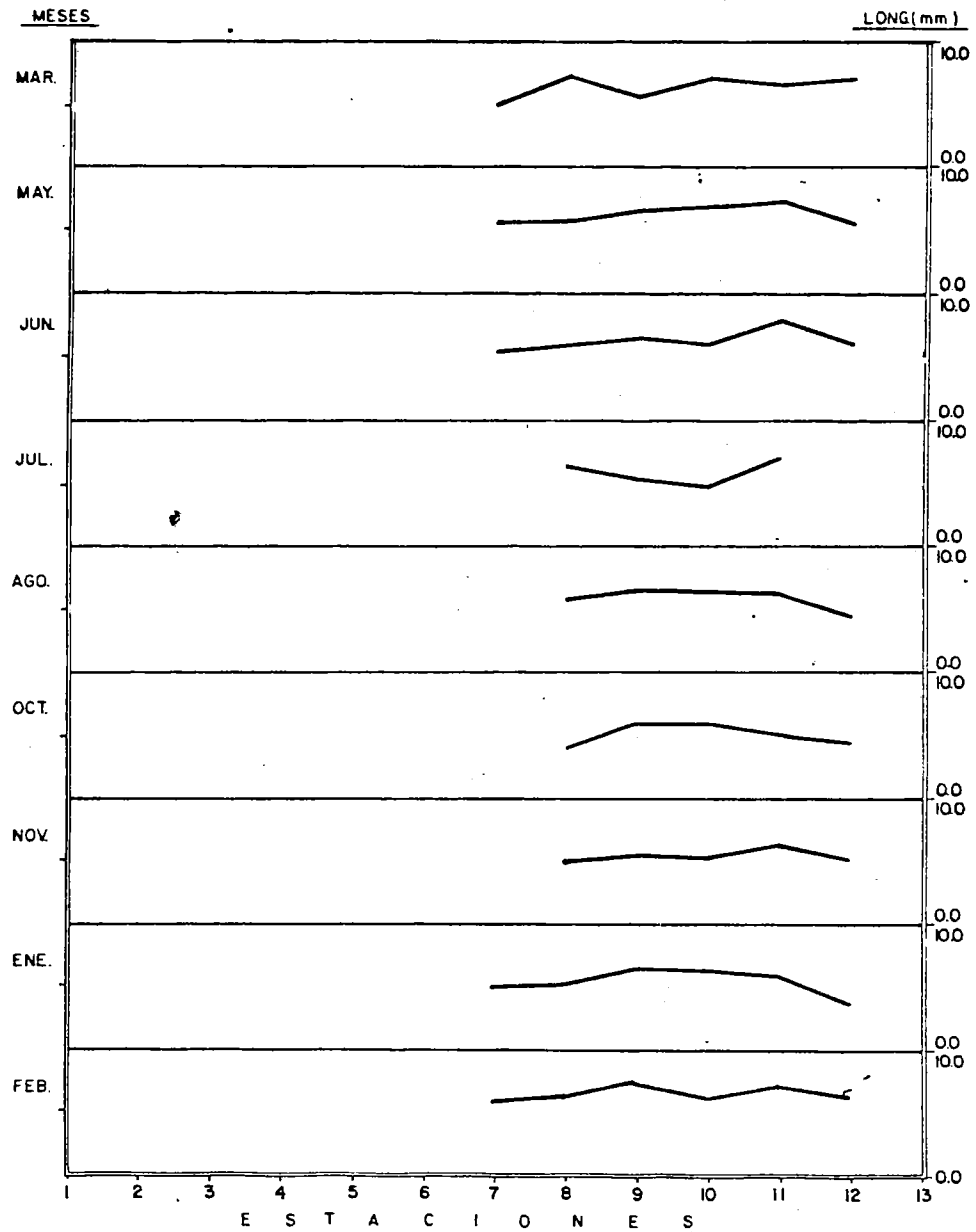


Fig. 32 - DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Petrolisthes gracilis*. (machos)

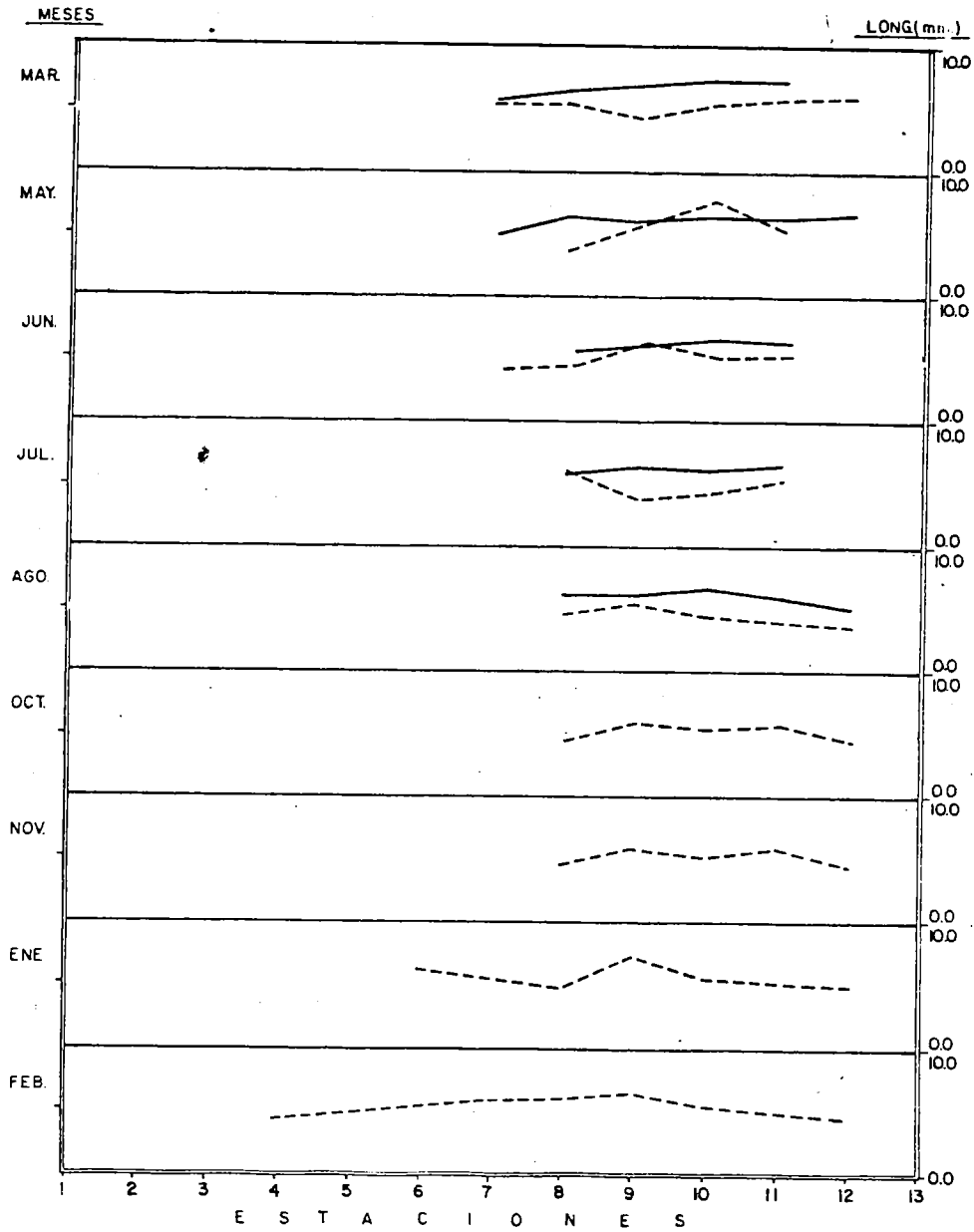


Fig. 33.- DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Petrolisthes gracilis* (♀—, ♂---.)

tes en estos meses. De la misma forma, el comportamiento registrado en enero y febrero podría deberse a que tanto las presiones bióticas como abióticas, mencionadas, son de bastante menor intensidad que en el verano.

Por lo descrito se puede inferir que la zona de reclutamiento, caracterizada por la incidencia de juveniles, se localiza en el mesolitoral medio-superior durante principios del verano, mientras que a finales de verano y principios de otoño se ubica básicamente en el mesolitoral superior (est. 11-12). Como se mencionó, la variación en la zona de reclutamiento coincide precisamente con la variación espacial y temporal de P. armatus pues, por ejemplo, durante la primavera y principios de verano esta población no es tan densa ni se encuentra en niveles tan altos del mesolitoral como ocurre a finales del verano y principios del otoño.

La zona de reproducción detectable por la presencia de machos maduros y hembras ovígeras durante la época reproductiva (marzo-agosto), se localiza principalmente en el mesolitoral superior. Durante la primavera y principios de verano, las hembras ovígeras y machos reproductores son de tallas mayores que los registrados a finales de verano (agosto), lo cual influye en el comportamiento temporal de la población pues generalmente las hembras ovígeras mayores sostienen mayor cantidad de huevos que las menores.

### C. Crecimiento

El espécimen de mayor talla colectado fué un macho de 10.4 mm de longitud de caparazón proveniente del mesolitoral medio en el mes de febrero. El organismo más pequeño sexado fué un macho de 2.1 mm. colectado en el mes de mayo en el mesolitoral medio. La hembra ovígera mayor midió 9.5 mm y fué colectada en el mes de marzo en la estación 10; la menor midió 2.9 siendo capturada en el mes de julio en la estación 8.

La distribución mensual de la longitud promedio del caparazón en P. gracilis (fig. 34) indica básicamente dos disminuciones considerables de

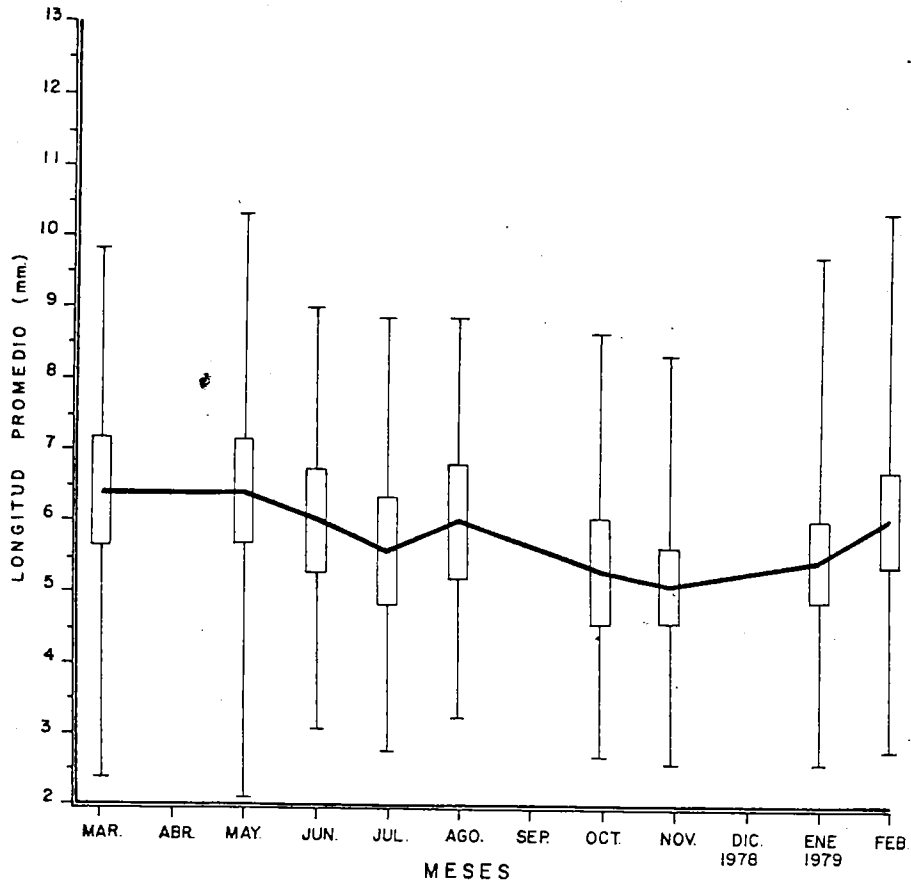


Fig. 34 - VARIACION MENSUAL EN LA LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON (en mm.) DE *Petrolisthes gracilis*.

la misma: mayo-julio y agosto-noviembre. Así como un aumento en julio-agosto y noviembre-febrero. La dispersión de estos valores permanece casi constante durante la primavera y el verano. Es en otoño cuando disminuye por componerse la población de organismos mas pequeños que los meses restantes. Las tallas máximas registradas en primavera desaparecen al comenzar el verano, además que el comportamiento de esta figura es inverso al presentado para la distribución temporal (fig. 26 ) excepto en mayo-junio. En este intervalo ocurre un decremento en la densidad de la población y también un decremento en la longitud promedio corroborando con esto lo establecido para el período de mortalidad citado en secciones anteriores.

La distribución de frecuencias de talla para P. gracilis se elaboró considerando a la hembra ovígera mas chica (2.9 mm de longitud de caparazón) como referencia y considerando un intervalo de 0.5 mm asumiendo, como se hace en todos los trabajos biológicos de crustáceos, que machos y hembras maduran aproximadamente a la misma talla. Por ello, los individuos menores de 2.9 mm se consideran inmaduros. (fig. 35 ).

Se pueden observar los diferentes períodos de la población por la proporción de individuos maduros e inmaduros y por la ubicación de la moda en cada mes aunque, por la pequeña talla de la hembra ovígera mas chica y por la selectividad del muestreo principalmente en cuanto a los organismos pequeños se refiere, no se notan muy claramente los grupos chicos como en el caso de P. armatus. Así, la estructura de los histogramas durante principios de la primavera no presenta variaciones significativas ni tampoco se registran diferencias considerables en la longitud media. Predominan individuos maduros, tanto machos como hembras, de tallas grandes. Durante verano la población se compone en gran parte de hembras ovígeras y machos de tallas medianas y chicas, ya que los individuos grandes desaparecen. Posteriormente, las modas se desplazan hacia los grupos de tallas chicas aumentando la proporción de organismos inmaduros y maduros de pequeño tamaño. Para finales de otoño e invierno se

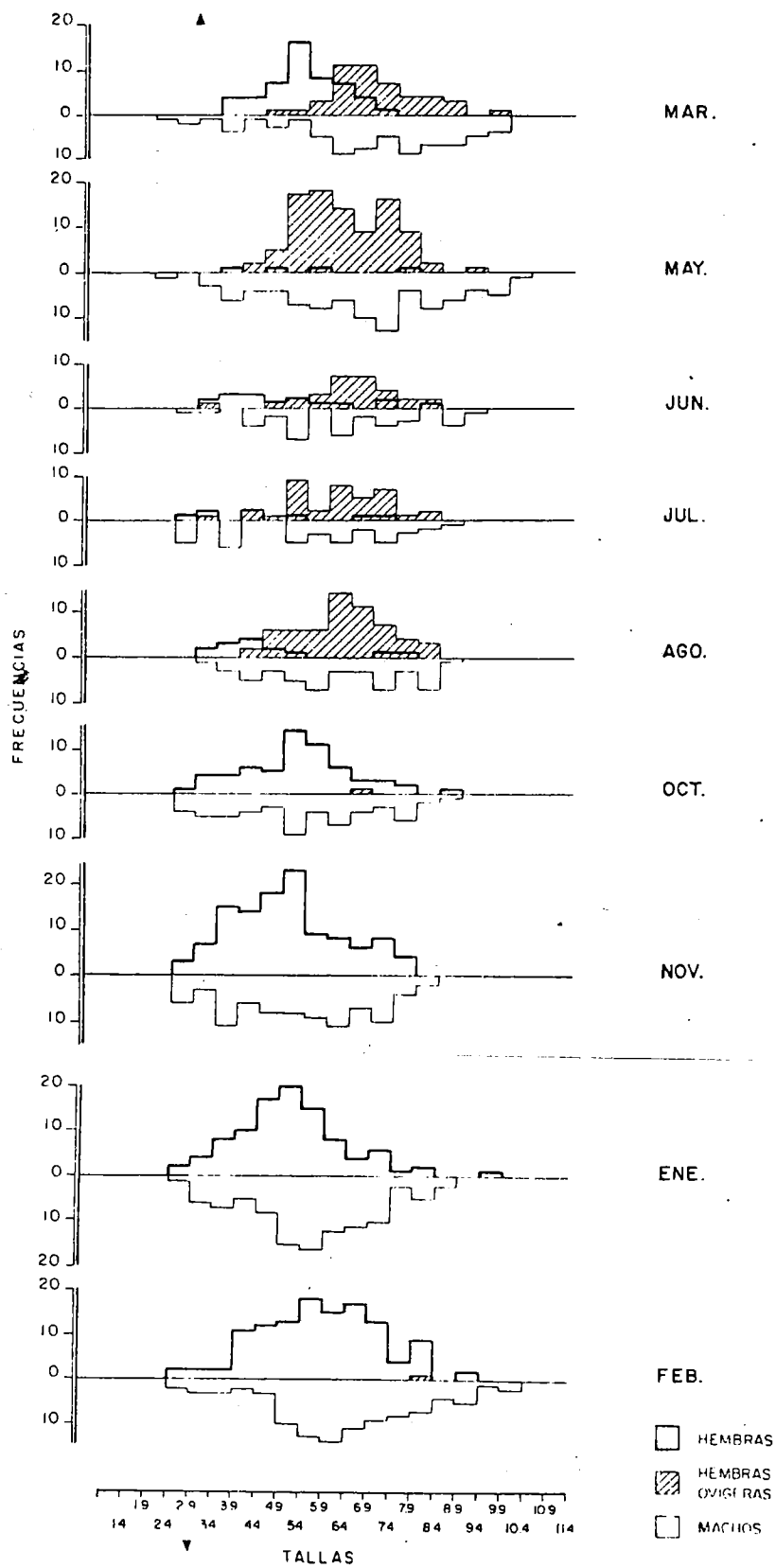


Fig. 35 - DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE TALLA (en mm) PARA *Petrolisthes gracilis*

desplazan nuevamente las modas hacia los grupos de tallas grandes.

La tasa instantánea de crecimiento (K) (Verberg & Verberg, 1972) para P. gracilis (fig. 36) indica una variación por sexos muy similar a lo largo del año, aunque el incremento por crecimiento es mas amplio para los machos que para las hembras pues, como se mencionó en el caso de P. armatus, éstas experimentan anecdisis temporal al cargar los huevos durante la primavera y el verano. No obstante los períodos en los que se registra el máximo valor de K corresponden para ambos grupos siendo de .02 y .06 en verano-otoño (ago-oct) y de .09 y .1 en invierno-primavera (feb-mar) para hembras y machos, respectivamente. La muestra total conserva aproximadamente el mismo valor en los dos períodos (K=.08), lo que indica que el crecimiento de los organismos inmaduro o maduros de tallas chicas principalmente machos, es mas intenso en verano-otoño, que en invierno-primavera. Por las diferencias en la tasa de crecimiento entre los distintos grupos puede también observarse el período de mayor incremento para el grupo de hembras pareciendo ser mas intenso a finales de invierno y principios de primavera. Es posible que este período de muda, que se presenta cuando comienza a ascender la temperatura (feb-mar) y que ocurre justo al comenzar el período reproductivo, constituya el momento en que los machos copulan con las hembras que en ese momento estan blandas, como se ha registrado en muchas especies de crustáceos (warner, 1977).

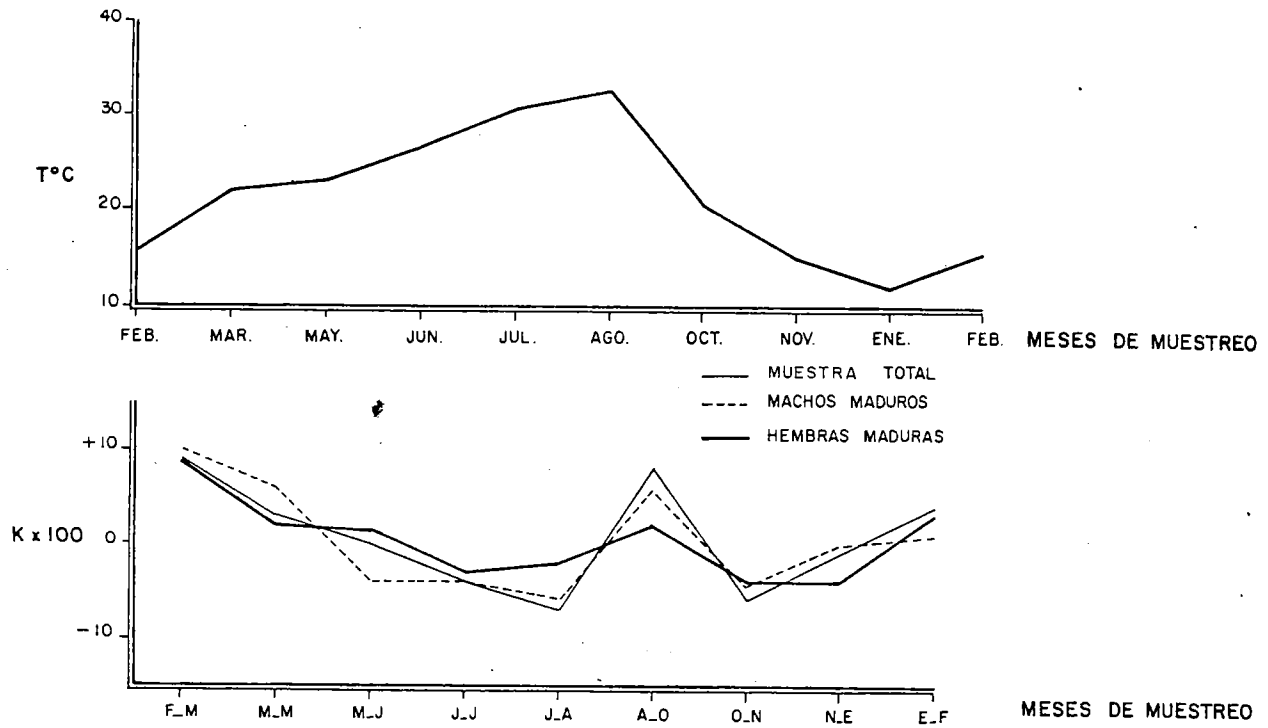
#### d) Reproducción

##### - Razón sexual

La variación de la proporción de sexos en el año, para P. gracilis se muestra en la fig. 37. Se observa un comportamiento casi constante a lo largo del año registrándose más hembras que machos, en una relación que fluctúa entre 1:1 y 1:0.7, respectivamente.

##### - Hembras ovígeras

Las hembras ovígeras se registraron del mes de marzo al mes de agosto, observándose dos desoves en este período. El primero se registra a partir del



Fig\_36 VARIACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO MENSUAL (K) DE *Petrolisthes gracilis* Y DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL EN LAGUNA PERCEBU, B.C.

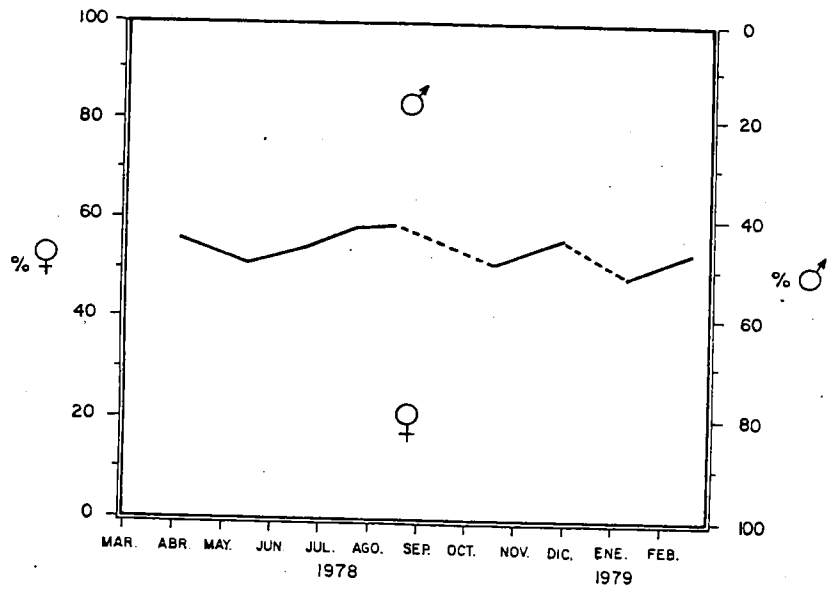


Fig. 37. Variación mensual de la razón sexual para *Petrolisthes gracilis* Stimpson

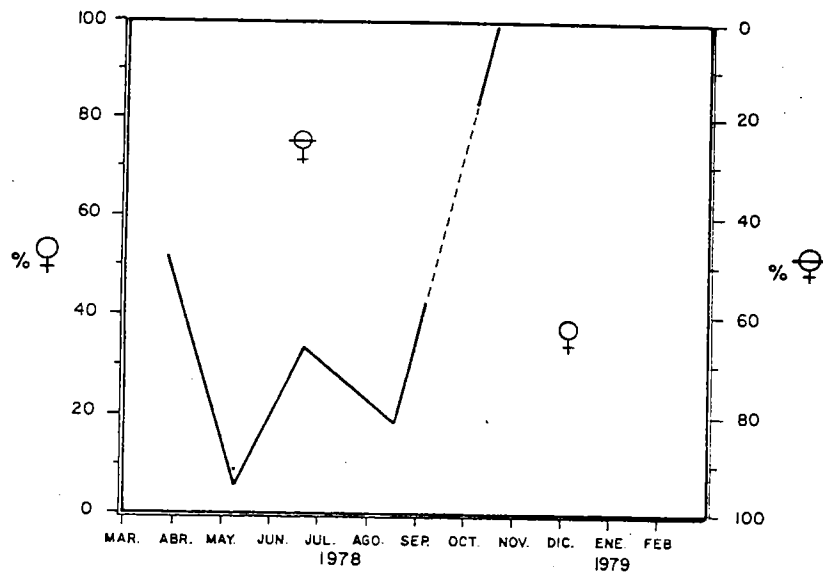


Fig. 38. Variación mensual en la incidencia (en %) del sector hembras ovigeras totales, para *Petrolisthes gracilis* Stimpson.

mes de marzo y el segundo a partir del mes de junio, siendo el primero el principal pues para el mes de mayo el 95% de las hembras totales son ovígeras, mientras que en el mes de agosto únicamente el 81% de ellas cargan huevos (fig. 38). Las hembras que participan en el primer período, principalmente las de marzo, poseen tallas mayores que las registradas en las hembras del segundo (primerizas), lo que también sugiere que una hembra no tiene sino un período de desove en el año.

Petrolisthes hirtipes Lockington.

( Fig. 39 )

## SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Petrolisthes hirtipes Lockington 1878, pp. 395, 397, localidad tipo, Bahía Mulegé y Puerto Escondido, Golfo de California; A. Milne-Edwards y E. L. Bouvier 1894, p. 291; Schmitt 1924, p. 383; Glassell 1936, p. 284; 1938, p. 443; Steinbeck y Ricketts 1941, p. 457, lám. 29, fig. 3; Haig 1960, p. 60, lám. 24, fig. 3; Westervelt 1967, p. 26, fig. 5; Brusca 1973, p. 232, figs. 7.37, 7.38; 1980, p. 268, fig. 17.6; Carvacho, 1980.

Petrolisthes hispidus Lockington, A. Milne-Edwards & E. Bouvier 1894, p. 293, nota pie de página.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA :

Bahía Magdalena , Baja California. Golfo de California desde Bahía La Cholla hacia el sur hasta Cabo San Lucas.

## MATERIAL EXAMINADO :

Ver tabla 6. Se colectaron 34 individuos, bajo las rocas y en incrustaciones de coquina (caliza), en las estaciones correspondientes al meso litoral medio (est.3 a est.8).

21 machos (tamaño máximo 7.9 mm).

8 hembras sin huevos (tamaño máximo: 7.6 mm)

5 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 4.4 mm).

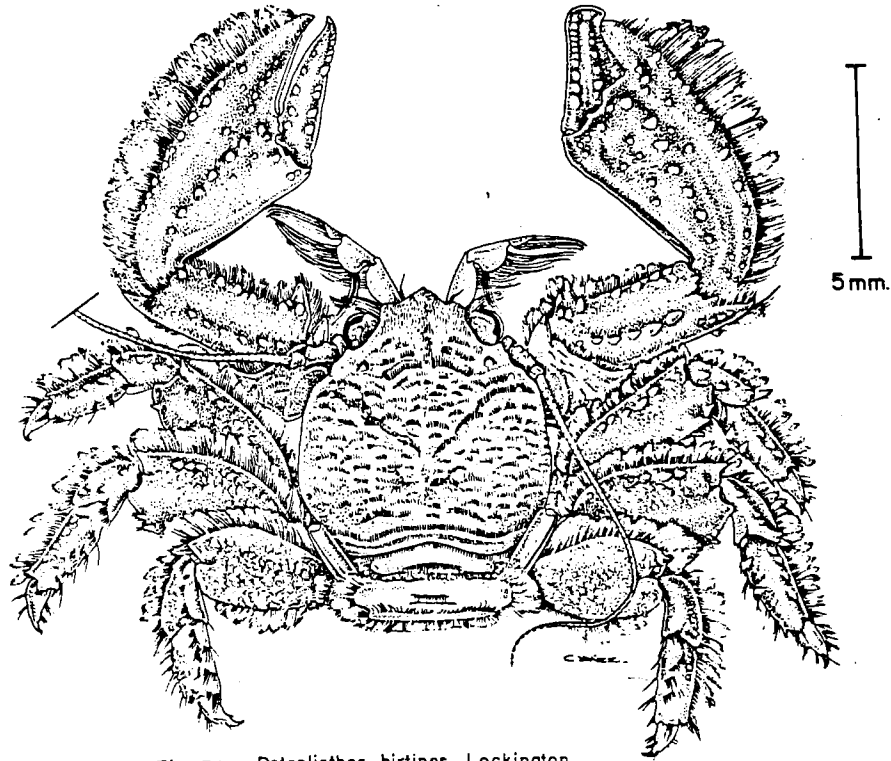


Fig. 39 - Petrolisthes hirtipes Lockington.

## OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS :

El número máximo de organismos se colectó en el mes de agosto (17), el mínimo durante los meses de mayo y febrero. No se encontraron individuos de esta especie durante los muestreos de marzo y enero de 1979. No existe un patrón regular o comparable en cuanto a la captura mensual de machos y hembras. El escaso número de especímenes registrados a lo largo del año, no permite realizar un análisis mas detallado de la distribución temporal.

El máximo rango de distribución vertical se presenta en el mes de agosto y cubre básicamente el nivel medio del mesolitoral, de la estación 4 a la 8. Un rango mas restringido ocurre en los meses de julio (est. 5 a 7), octubre (est. 4 a 6) y noviembre (est. 3 a 6). El mínimo rango de distribución se registra en los meses de mayo (est. 4), junio (est. 6) y febrero (est. 6).

El límite superior en la distribución vertical (espacial) de P. hirtipes pareciera variar linealmente con la temperatura del agua, es decir, al aumentar la temperatura a partir del mes de marzo la población se desplaza hacia niveles más altos del mesolitoral culminando tal desplazamiento en el mes de agosto, en el cual se registra la máxima temperatura. Posteriormente la población experimenta un retroceso hacia los niveles bajos del mesolitoral, culminando tal comportamiento para el mes de febrero. Dicho proceso coincide nuevamente con una disminución de la temperatura del agua, según se puede observar en las figuras 2 y 40. Esto no significa que el comportamiento del límite superior antes mencionado dependa de la variación de la temperatura, ya que si hubiera tal dependencia el comportamiento debiera ser inverso. Es decir, el incremento mensual de la temperatura superficial y ambiental, debiera provocar la evasión de esta especie hacia zonas mas bajas donde las condiciones ambientales fueran mas adecuadas, como ocurre en

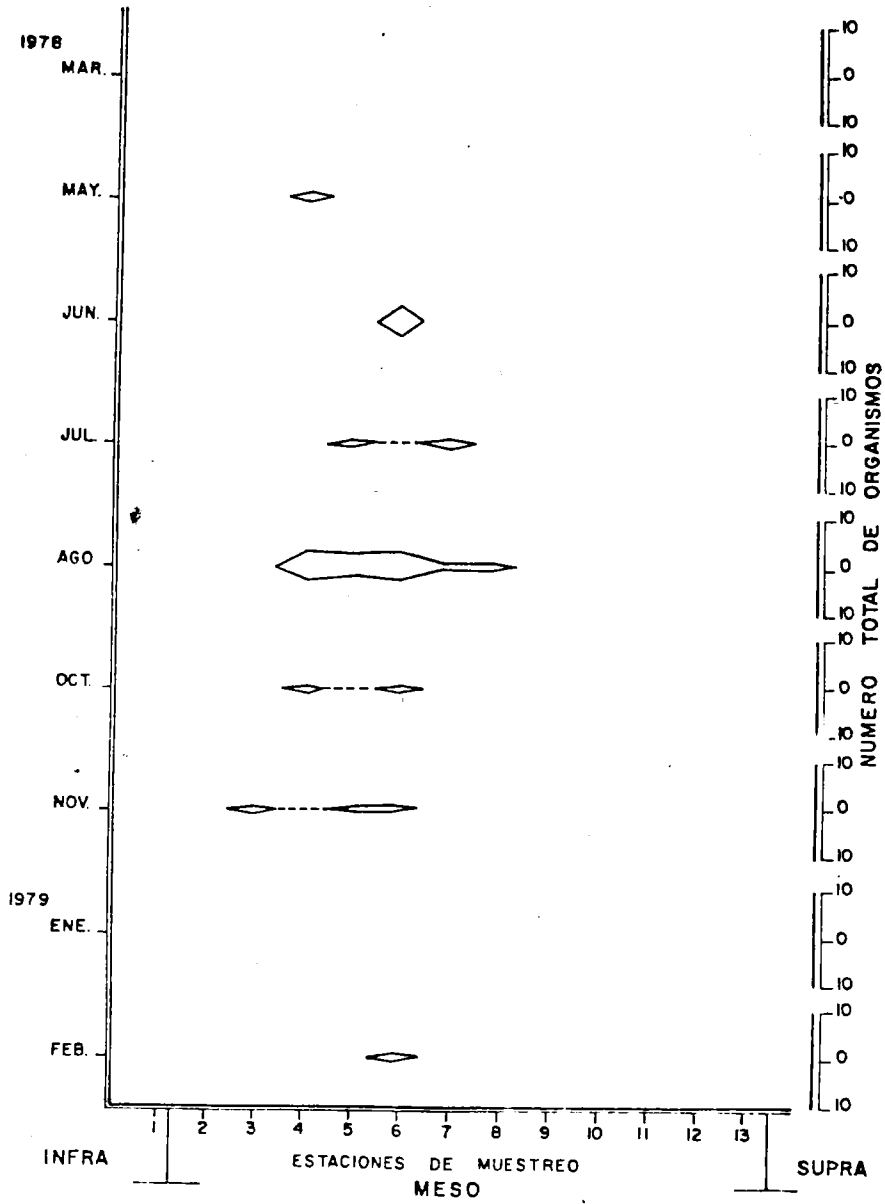


Fig. 40 Variación mensual en la distribución vertical de *Petrolisthes hirtipes*.

el caso de P. gracilis, pues en el nivel que este habita existe un rango bastante mayor en la variación temporal de la temperatura (Fig. 3).

El comportamiento del límite superior de P. hirtipes concuerda con el registrado para P. armatus, aunque éste último parece ser mas euritérico y por lo tanto su rango de distribución, en la zona intermareal, es mas amplio. Según un estudio ecofisiológico comparativo entre ambas especies, realizado por Scudday (1966) y los resultados del presente estudio, se puede establecer que no existe indicio de competencia entre ellas pues cada una prefiere niveles diferentes, a pesar de que existe una franja de traslape, en la zona intermareal. Tal ubicación se debe a que P. hirtipes requiere períodos mayores de inundación yá que no es tan capaz como P. armatus de resistir altas temperaturas y largos períodos de desecación. Es decir, la diferencia de nicho entre P. hirtipes y P. armatus parece deberse a que se encuentran ampliamente separados tanto morfológica, como fisiológica y ecológicamente.

Sin embargo, es evidente que la posición que ocupa P. hirtipes en la zona estudiada, está determinada por los límites de tolerancia a los factores ambientales y las interacciones que mantiene con otras poblaciones, pues por su localización en el mesolitoral medio se podría pensar que los factores limitantes sean tanto abióticos como bióticos, y no exclusivamente unos u otros como se ha estipulado para la zona superior e inferior, respectivamente.

Asimismo, la distribución por tallas no presenta un patrón regular ni espacial ni temporalmente. Por tal causa, no se pueden hacer inferencias en lo que respecta a zonas de reclutamiento y reproducción.

Las hembras ovígeras se colectaron en el mes de junio y el mes de agosto.

## COMENTARIOS :

Esta especie ha sido colectada por otros investigadores en la zona del mesolitoral inferior y ocasionalmente en la zona media. Se ha localizado tam bién entre corales de aguas someras hasta una profundidad de 40 metros (Haig, 1960).

También se han colectado hembras ovigeras durante enero, febrero y marzo. (Haig, 1960).

Petrolisthes sanfelipensis Glassell

( Fig. 41 )

## SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Petrolisthes sanfelipensis Glassell 1936, p. 281. Localidad tipo: San Felipe, Golfo de California; 1938, p. 443; Haig, Hopkins y Scanland 1970, p. 22; Haig 1960, p. 30, lám. 20, fig. 3; Westervelt 1967, p. 32, fig. 9; Brusca y Haig 1972, p. 56; Brusca 1973, p. 235, fig. 7.41; Brusca, 1980, p. 268; Carvacho, 1980.

Petrolisthes felipensis Glassell 1937a, p. 82.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Bahía de San Juanico, Bahía Magdalena y Cabo San Lucas, Baja California ; Golfo de California, desde Punta Peñasco hasta Guaymas.

## MATERIAL EXAMINADO :

Ver tabla 7 . Se registraron 50 organismos durante casi todo el año -- de estudio.

19 machos (tamaño máximo: 7.9 mm).

21 hembras sin huevos (tamaño máximo: 7.6 mm).

10 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 4.4 mm.)

## OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS :

a) Distribución temporal

El número máximo de individuos colectados ocurrió durante el mes de febrero de 1979 (25 individuos), y el mínimo durante el mes de marzo de 1978 (1 organismo únicamente). No hay registros de ésta especie durante los meses de mayo, noviembre y enero.

La variación temporal para el grupo de machos y hembras presenta la misma variación que la muestra total, y la proporción entre ambos grupos varía significativamente durante los meses de reproducción (meses de verano), mientras que en los meses de invierno tal relación es 1:1.

b). Distribución espacial.

P. sanfelipensis se encontró principalmente en la est. 1 (infralitoral) y en las estaciones 2 y 3 del mesolitoral inferior, bajo rocas pequeñas y asociadas a macizos de esponjas. Este organismo ha sido colectado por otros investigadores en los niveles bajos de la zona intermareal entre esponjas y gorgonias, aunque también han sido colectados hasta una profundidad de 45 metros en fondos rocosos, de arena, y de concha y fango (Haig, 1960).

No es posible relacionar la distribución vertical con promedios de talla debido al estrecho rango de distribución de ésta especie. Tampoco es factible un análisis de la variación mensual de la longitud promedio del caparazón, debido al escaso número de individuos encontrados, a la selectividad del muestreo en cuanto a tallas se refiere y al impedimento del muestreo por la marea, ya que, como se mencionó con anterioridad, P. sanfelipensis es una población restringida principalmente a los niveles superiores del infralitoral.

Las hembras ovígeras se colectaron en los meses de junio y agosto, aunque también "se han registrado durante el mes de marzo (Velero III) y en junio por Glassell" (Haig, 1960).

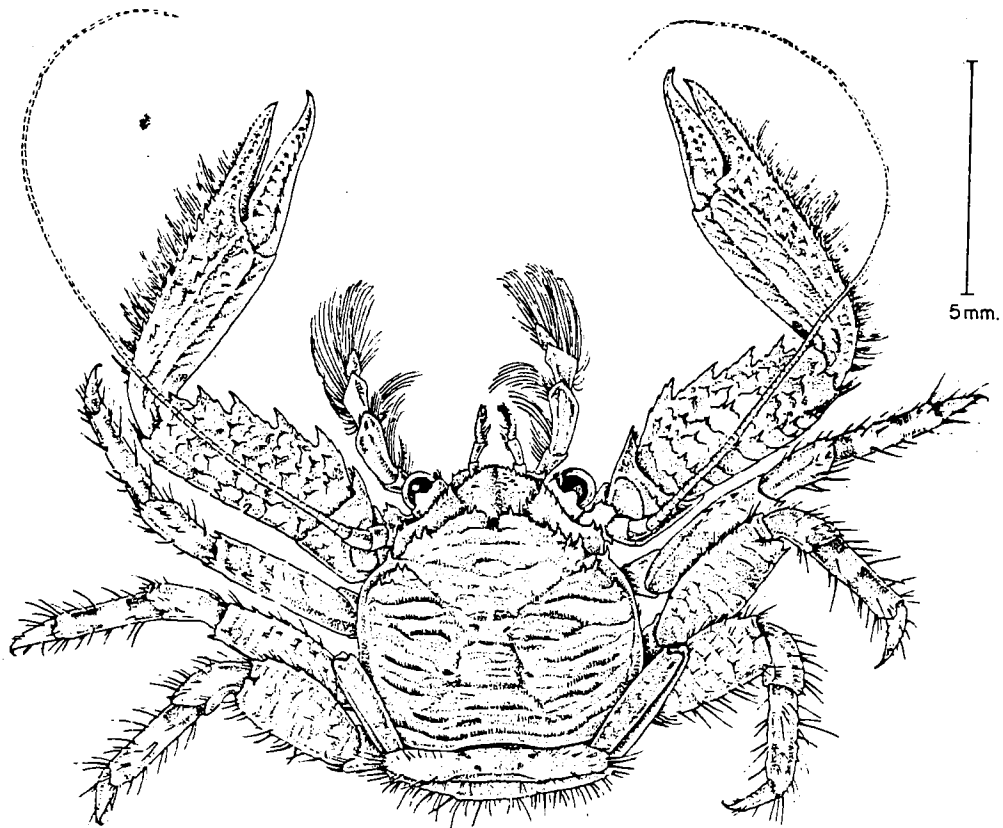


Fig. 41 - Petrolisthes sanfelipensis Glassell.

Petrolisthes schmitti Glassell

( Fig. 42 )

## SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Petrolisthes rupicolus Lockington, 1878, pp. 395, 396 (en parte); No P. rupicolus (Stimpson) = P. cinctipes (Randall).

Petrolisthes schmitti Glassell, 1936, p. 280 (localidad tipo, San Felipe, Golfo de California); 1938a, p. 444; Haig, 1960, p. 104, lám. 29, fig. 1; Westervelt, 1967, p. 31, fig. 8; Brusca, 1973, p. 235; 1980, p. 270; Carvacho, 1980.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA :

Golfo de California desde Puerto Peñasco y Bahía La Cholla hasta Isla San Francisco (80 km. al norte de La Paz).

## MATERIAL EXAMINADO :

Ver tabla 8 . Se encontraron 24 especímenes de P. schmitti unicamente entre los meses de agosto de 1978 y febrero de 1979.

12 machos (tamaño máximo: 6.0 mm)

12 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.7 mm).

## OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS :

Los organismos se colectaron bajo las rocas del mesolitoral medio, aproximadamente de la estación 4 a la 8, durante la marea baja, aunque otros

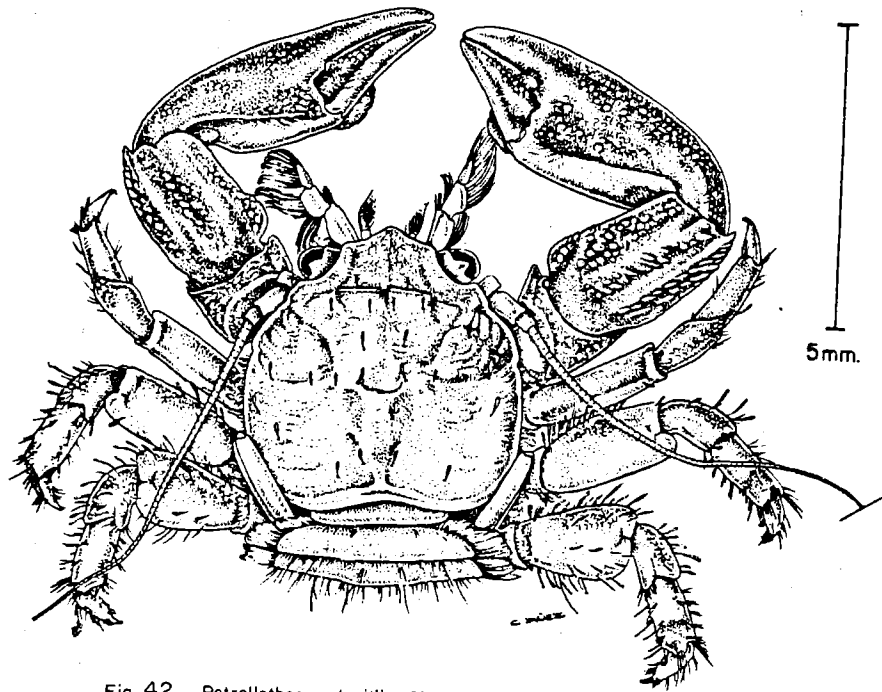


Fig. 42 - *Petrolisthes schmitii*. Glossell.

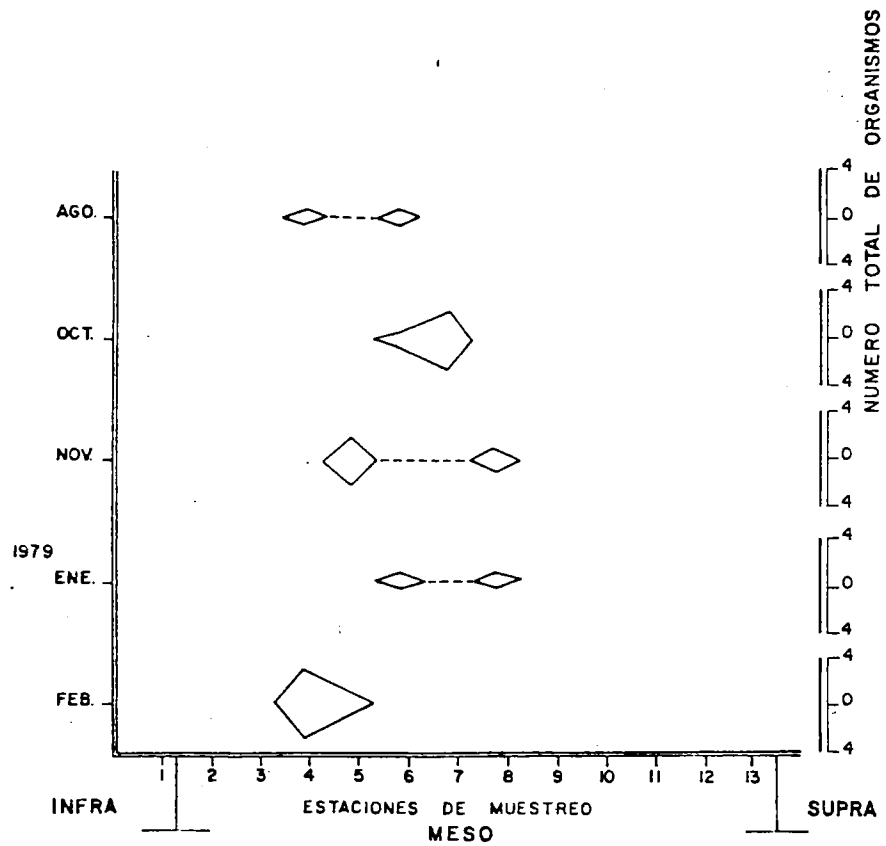


Fig. 43. Variación mensual en la distribución vertical de *Petrolisthes schmitii*.

investigadores han encontrado a P. schmitti bajo las rocas y entre las esponjas en niveles bajos de la zona intermareal. Por la carencia de datos es difícil analizar la variación mensual en la zonación de esta especie y las causas que la determinan. Sin embargo, la variación registrada, para ambos límites de los cometas de distribución, pudiera tener cierta relación con la variación mensual de la temperatura. (fig. 43).

En el mes de agosto se registraron las temperaturas máximas de todo el año y P. schmitti se encontraba básicamente en el mesolitoral medio; para octubre, la temperatura descendió y a su vez, esta población registró un movimiento hacia el mesolitoral medio superior culminando tal patrón para el mes de enero, coincidiendo con las temperaturas más bajas del año. Para el mes de febrero comienza a aumentar nuevamente la temperatura y P. schmitti se corre hacia el mesolitoral medio aproximadamente al mismo nivel que ocupaba durante el mes de agosto. Otro factor que pudiera influir en tal comportamiento, es la interacción posible con P. hirtipes, pues son dos especies estrechamente emparentadas y ocupan la misma zona a lo largo del año. No obstante, por la cantidad de datos recogidos no es posible discernir sobre tal posibilidad.

Así mismo por su estrecho rango de distribución vertical, no es posible detectar alguna diferencia considerable en cuanto a la ubicación de machos y hembras, su distribución por tallas y la razón sexual. No se ha recogido información en lo que respecta a época de reproducción ya que no se registraron hembras ovígeras en todo el año de estudio. Sin embargo, Westervelt (1967) ha colectado hembras ovígeras en el mes de julio, y Haig (1960) las registró en los meses de abril y junio.

Brusca (1973, 1980) reporta que P. schmitti es una especie poco común, registrada únicamente en la parte superior del Golfo, sin embargo, Haig (1960) trabajó con especímenes colectados hasta Isla San Francisco.

investigadores han encontrado a P. schmitti bajo las rocas y entre las esponjas en niveles bajos de la zona intermareal. Por la carencia de datos es difícil analizar la variación mensual en la zonación de esta especie y las causas que la determinan. Sin embargo, la variación registrada, para ambos límites de los cometas de distribución, pudiera tener cierta relación con la variación mensual de la temperatura. (fig. 43).

En el mes de agosto se registraron las temperaturas máximas de todo el año y P. schmitti se encontraba básicamente en el mesolitoral medio; para octubre, la temperatura descendió y a su vez, esta población registró un movimiento hacia el mesolitoral medio superior culminando tal patrón para el mes de enero, coincidiendo con las temperaturas más bajas del año. Para el mes de febrero comienza a aumentar nuevamente la temperatura y P. schmitti se corre hacia el mesolitoral medio aproximadamente al mismo nivel que ocurría durante el mes de agosto. Otro factor que pudiera influir en tal comportamiento, es la interacción posible con P. hirtipes, pues son dos especies estrechamente emparentadas y ocupan la misma zona a lo largo del año. No obstante, por la cantidad de datos recogidos no es posible discernir sobre tal posibilidad.

Así mismo por su estrecho rango de distribución vertical, no es posible detectar alguna diferencia considerable en cuanto a la ubicación de machos y hembras, su distribución por tallas y la razón sexual. No se ha recogido información en lo que respecta a época de reproducción ya que no se registraron hembras ovígeras en todo el año de estudio. Sin embargo, Westervelt (1967) ha colectado hembras ovígeras en el mes de julio, y Haig (1960) las registró en los meses de abril y junio.

Brusca (1973, 1980) reporta que P. schmitti es una especie poco común, registrada únicamente en la parte superior del Golfo, sin embargo, Haig (1960) trabajó con especímenes colectados hasta Isla San Francisco.

Petrolisthes tiburonusis Glassell.

( Fig. 44 )

SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Petrolisthes tiburonusis Glassell, 1936, p. 284 (localidad tipo: extremo sur de Isla Tiburón, Golfo de California); 1938a, p. 444; Haig, 1960, p. 70, lám. 25, figs. 1, 3; Brusca, 1980 p. 270; Carvacho, 1980.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA :

Golfo de California, desde el sur de San Felipe hasta Punta Trinidad.

MATERIAL EXAMINADO :

Se colectaron 4 individuos bajo las rocas del mesolitoral medio de Laguna Percebú, durante la marea baja y unicamente en los meses de junio, julio y agosto.

2 machos (tamaño máximo: 4.6 mm).

2 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.2 mm).

COMENTARIOS :

En el presente estudio no se detectaron hembras ovígeras de P. tiburonusis, sin embargo otros investigadores las han registrado en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo (Haig, 1960).

Esta especie presenta un marcado dimorfismo sexual. El macho es mas grande y sus quelas tienen un carpus elongado (tres veces más largo que ancho) sin espinas sobre el margen anterior. Las hembras y los juveniles tienen un carpus cerca de dos y media veces más largo que ancho y en el margen anterior presentan una fila de espinulas.

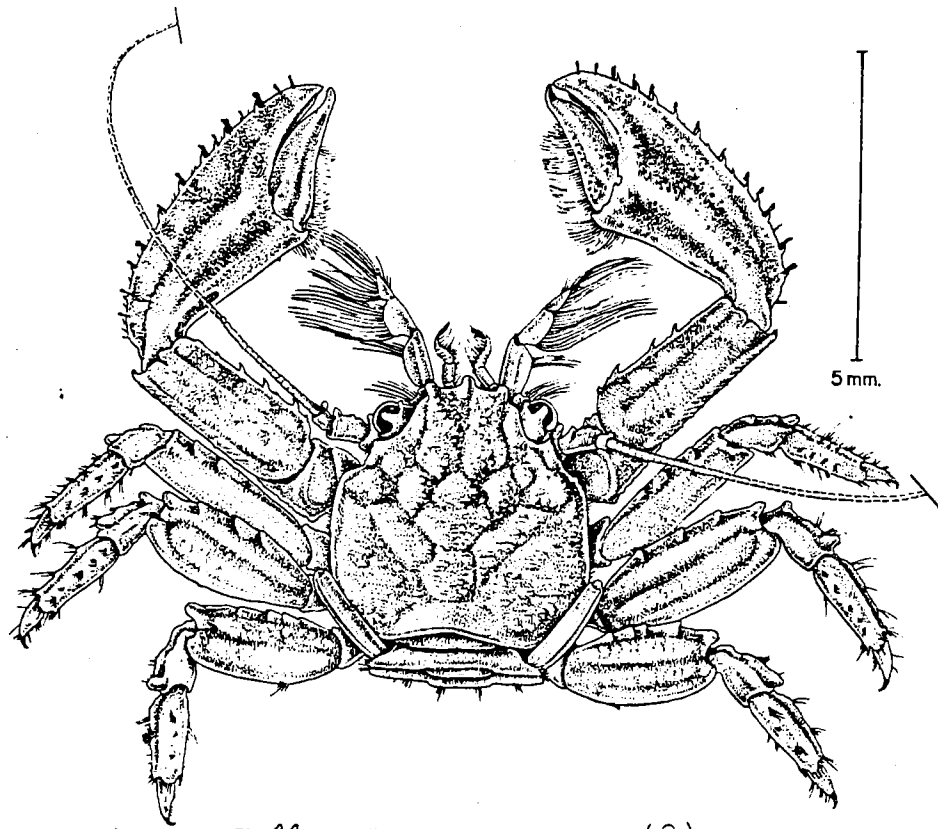


Fig. 44 - *Petrolisthes tiburonicus* Glassell. (♀)

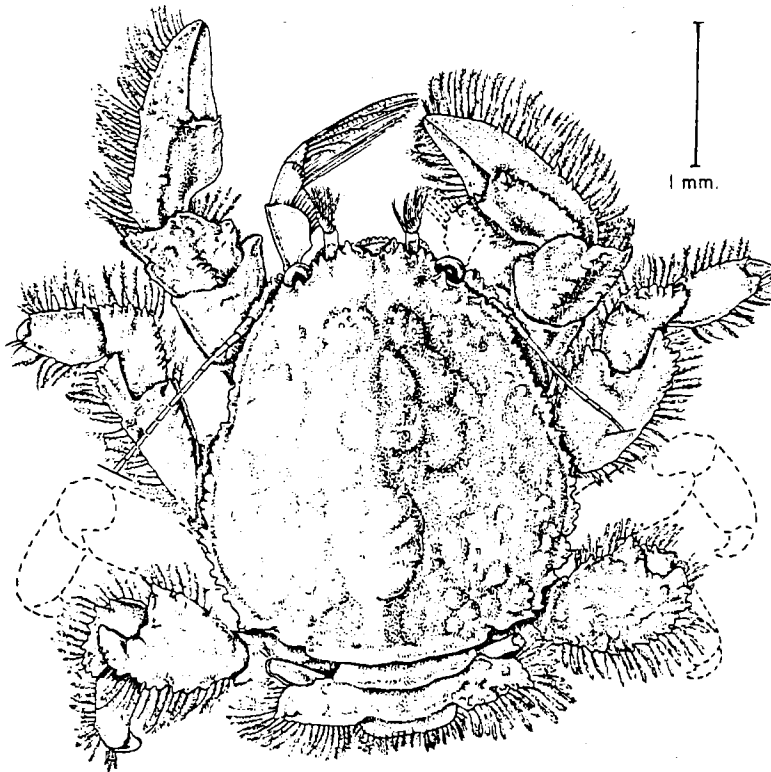


Fig. 45 - *Ulloaia perpusilla* Glassell.

Ulloaia perpusillia Glassell.

( Fig. 45 )

SINONIMIA Y REFERENCIAS :

Ulloaia perpusillia Glassell, 1938a, p. 434, lám. 33, fig. 1. (localidad tipo; Punta Peñasco, Sonora, Golfo de California); Haig, 1960, p. 230, lám. 37, fig. 2, fig. 11; 1962, p. 191; Westervelt 1967, p. 45, fig. 16; Brusca 1973, p. 241; 1980, p. 274.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA :

Desde Puerto Peñasco, Golfo de California, Puntarenas en Costa Rica a Islas de Las Perlas, Panamá.

MATERIAL EXAMINADO :

Se registro únicamente una hembra de 2.5 mm. de ancho de caparazón y 2.9 mm. de longitud, en el mes de julio de 1978 en la estación 1 (infralitoral). El espécimen se colectó de un macizo de esponjas.

COMENTARIOS :

Estos cangrejos están reportados como una especie poco común, y han sido colectados entre corales gorgonidos, esponjas y briozoarios en mareas extremadamente bajas (Glassell, 1938), y hasta las 14 mts. de profundidad.

Glassell (1938) menciona una hembra ovígera colectada en el mes de Abril.

SUPERFAMILIA COENOBITOIDEA

FAMILIA DIOGENIDAE

Clibanarius digueti Bouvier.

(Fig. 46 ).

## SINONIMIA Y REFERENCIAS:

Clibanarius digueti Bouvier 1898, p.379. Localidad tipo: La Paz, Golfo de California; Alcock, 1905, p. 160; Schmitt, 1924, p.382; Steinbeck & Ricketts, 1941, p. 453; Gordan, 1956; Westervelt, 1967, p.59, fig. 22; Brusca, 1973, p. 244; 1980, p. 279, fig. 18.4.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Golfo de California: desde Puerto Peñasco hasta La Paz. Costa Occidental de Baja California: Bahía Magdalena.

## MATERIAL EXAMINADO:

Ver tabla 9 . Se registraron 4,104 individuos durante el año de muestreo.

1,711 machos (tamaño máximo: 5.1 mm.)

2,067 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.1 mm.)

303 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 2.0 mm.)

23 juveniles no sexados.

## OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS

Clibanarius digueti es el cangrejo ermitaño más común en el golfo de California y el más ampliamente distribuido en la zona intermareal, ocupando preferentemente conchas de Cerithium stercusmucarum y

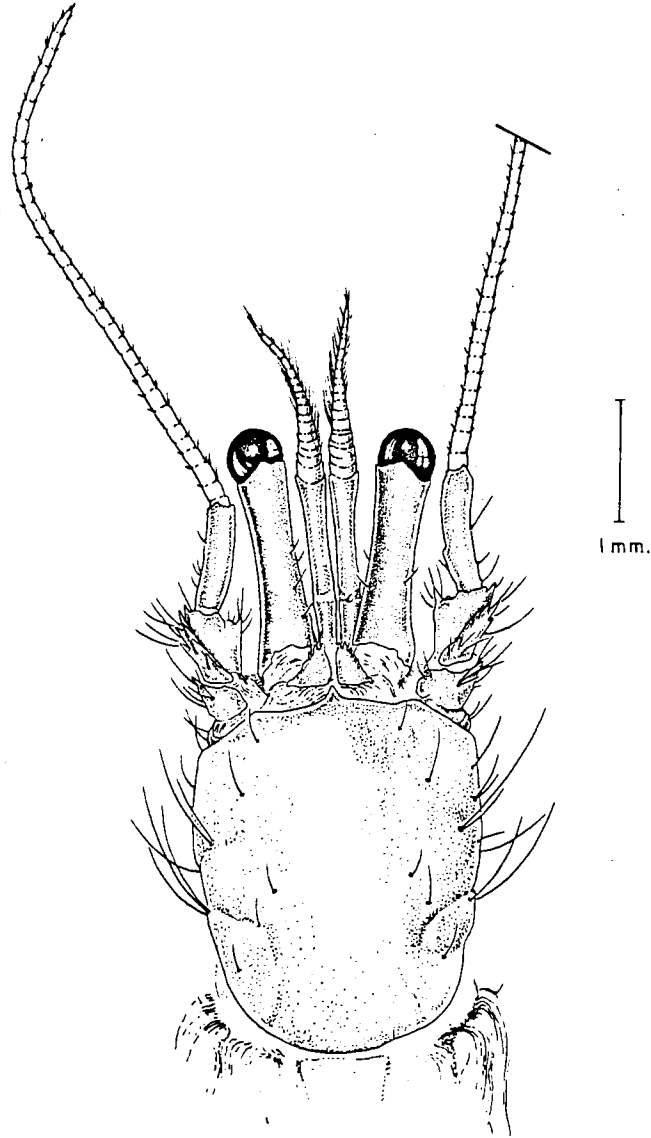


Fig. 46 - *Clibanarius diqueti* Bouvier.

encontrándose principalmente sobre sustratos rocosos, aunque también han sido encontrados en playas arenosas con afloramientos de rocas o despojos de conchas y en pantanos de mangle. (Brusca, 1980).

La habilidad de C. diqueti de extraer los nutrientes necesarios de un amplio rango de elementos alimenticios (detritófago y filtrador) y el relativamente pequeño tamaño que posee, determinan la dominancia de esta población en la zona estudiada.

#### a).- Distribución temporal

El número de organismos colectados mensualmente se muestran en la fig. 47, en la cual se observa una clara tendencia a la disminución de la población entre los meses de marzo y octubre. Las fluctuaciones que muestra la gráfica en este período pudieran deberse a defectos de muestreo ocasionados por la distribución de los animales en el terreno. En efecto, en la marea baja se aglomeran en las zonas de mayor humedad que no siempre coinciden exactamente con el área de muestreo, la que se determina al azar. Sin embargo la variación de las tallas promedio (tabla 10), principalmente en el período marzo-octubre, se comporta en forma inversa a tales fluctuaciones indicando, con ello, la posibilidad de que estas sean ocasionadas más bien por el incremento de reclutas, sobre todo durante los períodos mayo-junio y julio-agosto (parte del período reproductivo; fig. 48). Un pequeño incremento en la densidad de la población se presenta del mes de octubre al mes de febrero, debido a la incorporación de los reclutas provenientes de las últimas hembras ovígeras registradas. El grupo de machos y hembras totales presentan la misma variación de la muestra total, manteniendo una razón sexual constante de 40 a 60% respectiva-

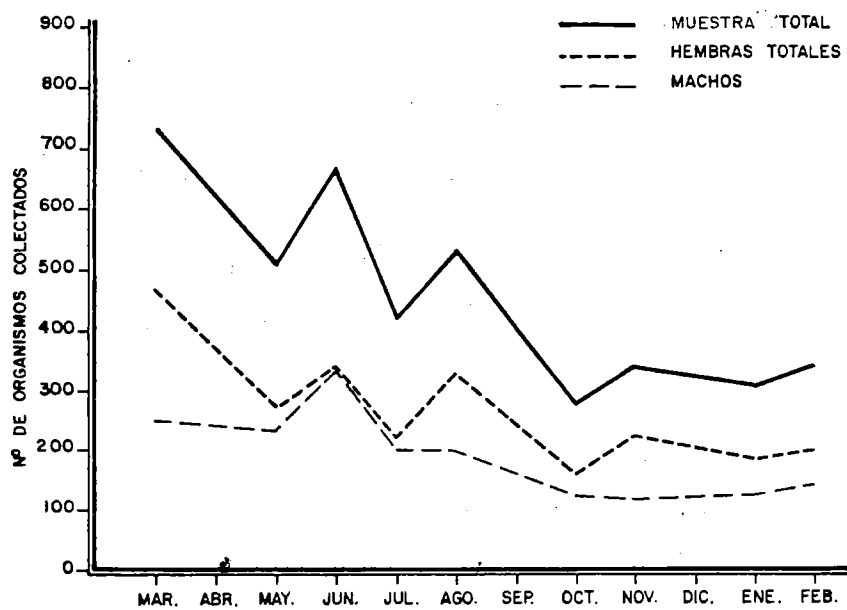


Fig. 47 — DISTRIBUCION TEMPORAL : NUMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS PARA LA MUESTRA TOTAL Y POR SEXOS DE *Clibanarius digueti*.

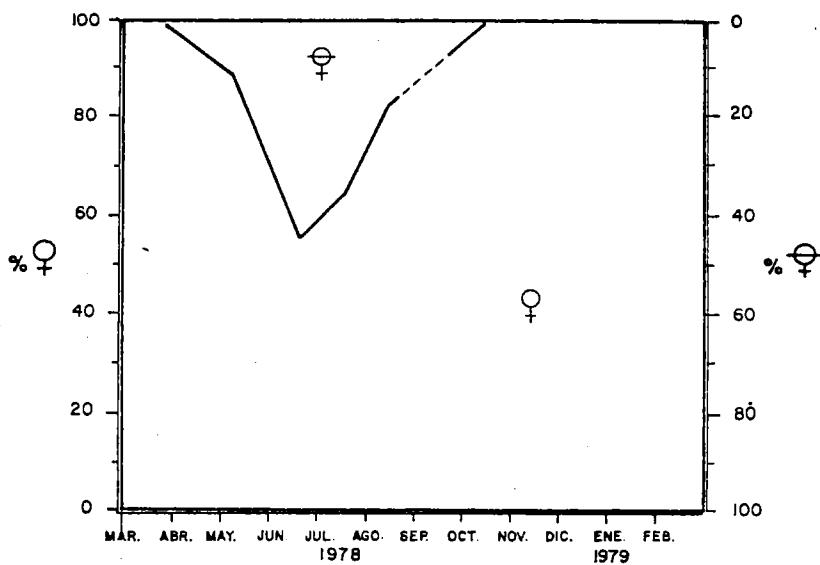


Fig. 48. Variación mensual en la incidencia (en %) del sector hembras ovigeras totales, para *Clibanarius digueti*. Bouvier.

mente durante todo el año, excepto en los primeros meses de la época reproductiva (mayo-junio) en la cual la incidencia de machos se incrementa hasta igualar el porcentaje con las hembras (figs. 47 y 49). Este aumento en la proporción de machos se debe principalmente a la incidencia de reclutas en esta época.

Las fluctuaciones mensuales de abundancia estarán reguladas por los períodos de natalidad y mortalidad, a su vez controladas por las fluctuaciones climáticas y por otros factores dependientes de la densidad. Así, la época reproductiva, evidentemente relacionada con la natalidad, se registra del mes de mayo al mes de agosto siendo posible que se extienda unas cuantas semanas antes y después del mismo período, coincidiendo con los meses de ascenso en la temperatura superficial del agua y ambiental. Otro factor que pudiera actuar como estímulo reproductivo sería la aparición estacional de un tipo particular de alimento, sin embargo no existe evidencia experimental para asegurarlo en este tipo de crustáceos, y mucho menos en esta especie.

Otro factor importante en la regulación de la abundancia lo constituye la mortalidad que se registra en los períodos en que no hay reclutamiento (fig. 47) y que se corrobora en la distribución vertical de tallas a discutir en secciones posteriores. Esta mortalidad pudiera tener diferentes causas, desde la mortalidad natural de los organismos mas viejos que generalmente se registran en los últimos meses del período reproductivo (mortalidad post-reproductiva), hasta la mor-



talidad ocasionada por competidores y depredadores. En el caso de C. di-  
queti se ha registrado un caso indiscutible que es la competencia con  
P. anahuacus por conchas, alimento y habitat (Ard, 1974), lo que hemos  
confirmado a través de las observaciones realizadas en ambas poblacio-  
nes. Además, Koracks (1967) reporta como sus depredadores a Eriphia squa-  
mata y el asteroideo Heliaster sp; algunos peces, cefalópodos, y posi-  
blemente Eurytium affine. Otro factor, sin duda un importante regulador,  
es la disponibilidad de conchas vacías de moluscos, principalmente de  
la familia Cerithidae. Por el comportamiento del gráfico de distribución  
temporal es posible juzgar a priori que la causa principal de las fluc-  
tuaciones pudieran ser de distinta índole a lo largo del año, existiendo  
factores dominantes en algunas épocas como la competencia con P. anahua-  
cus y la disponibilidad de conchas de los moluscos mencionados, u otros,  
como la temperatura, cuya máxima influencia será únicamente durante un  
período determinado.

b). Distribución espacial

C. diqueti se registró en la mayor parte de la zona intermareal y  
fue el anomuro más ampliamente distribuido. Como se puede observar en la  
fig. 50 los límites superior e inferior de los cometas de zonación prác-  
ticamente no varían a lo largo del año. El límite superior se localiza  
en el mesolitoral superior a la altura de la estación 12 y, como  
ha sido reportado en otras investigaciones, coincide con el comienzo de  
sustrato arenoso y carencia de roca, como es el caso de la estación 13.

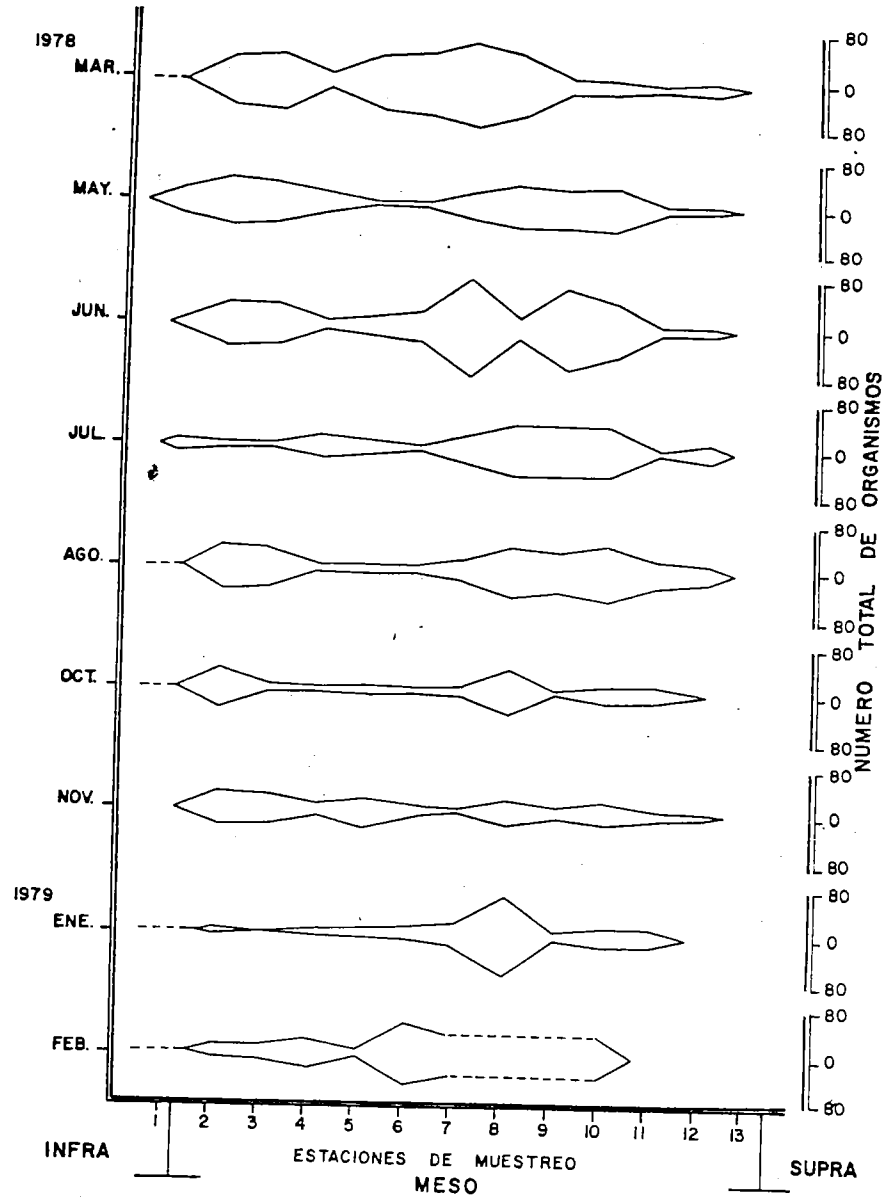


Fig.50 Variación mensual en la distribución vertical de *Clibanarius digueti* Bouvier

(límite con el supralitoral). El límite inferior tampoco varía significativamente y está determinado presumiblemente por la disponibilidad de conchas y por la competencia que realiza por ellas con P. anahuacus.

La distribución vertical mensual por grupo poblacional se muestra en la fig. 51. Los machos tienen una distribución ligeramente mas amplia que las hembras, sin embargo la diferencia entre ellos no es muy significativa. Los desplazamientos mensuales en los límites de distribución para los machos y las hembras no ovígeras no son considerables y se presentan, para el límite superior, únicamente en los meses de invierno. El límite inferior permanece invariable ya que las condiciones de marea no permitieron muestrear mes a mes en la estación 1. El grupo de hembras ovígeras presenta ligeras fluctuaciones dentro del corto período de su ocurrencia (mayo-agosto), corriéndose un poco hacia niveles inferiores en el mes de junio (Est. 10) para ubicarse durante julio y agosto en las estaciones 11 y 12 respectivamente. Esta concentración de hembras ovígeras durante junio pudiera constituir una adaptación para la reproducción de la especie pues, además de ser éste el mes donde se registra el mayor porcentaje de hembras ovígeras, estas son de tallas menores que las del mes de mayo, e incluso en junio se registró la hembra ovígera más pequeña en el año.

Por la amplia distribución de esta especie y su carencia de desplazamientos verticales considerables al cambiar los parámetros ambientales, se puede decir que C. digueti es un organismo bien adaptado para enfrentarse a los cambios que ocurren en esta zona. Ard (1974) señala como límites de supervivencia las temperaturas de 0 grados a 44.3° C., y las salinidades de 7.5 a 54.6 o/oo.

Las zonas de máxima abundancia se ubican, una en el mesolitoral

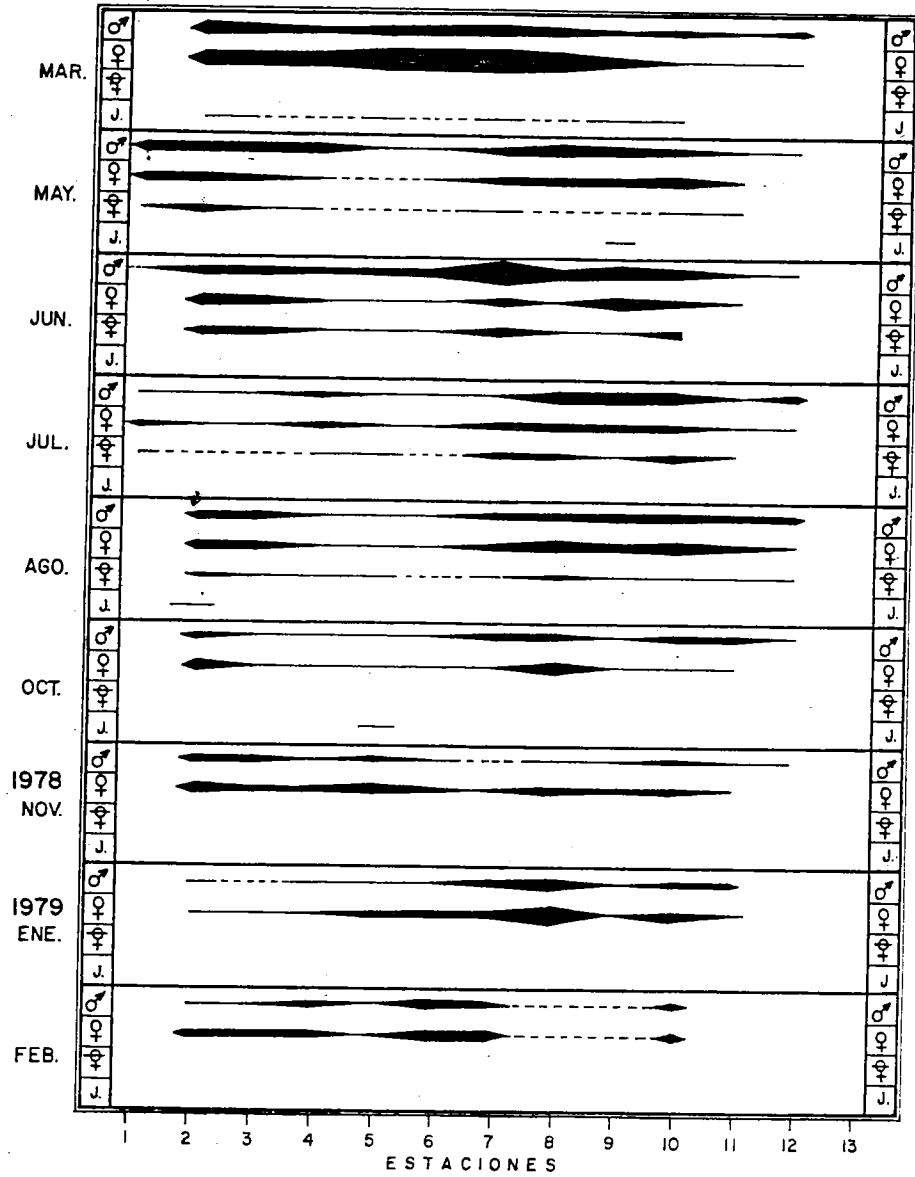


Fig. 51. Variación en la distribución vertical de machos, hembras, hembras ovigeras y juveniles de *Clibanarius digueti* Bouvier durante nueve expediciones.

inferior entre las estaciones 2 y 4, y la otra en el mesolitoral superior entre las estaciones 8 y 11, esta última principalmente de los meses de mayo a agosto (figura 50). En la distribución vertical por tallas para la muestra total (fig. 52) se nota que la zona inferior de máxima abundancia corresponde a organismos de tallas grandes, mientras que en la segunda se encuentran los individuos más pequeños, excepto para el mes de julio en el cual pareciera existir un grupo de juveniles en la estación No. 3 (figs. 52, 53 y 54), dato que se descarta debido a la pobreza de la muestra en esta estación (ver tabla 9). La incidencia de estos juveniles se acentúa para el mes de junio y agosto coincidiendo con los picos de abundancia descritos en la figura 47. A medida que transcurre el año el gradiente de tallas se hace menor hasta nulificarse casi totalmente para el mes de febrero, indicando con ello una homogenización de tallas en la población, por el crecimiento de los juveniles y la muerte de los organismos más viejos.

La distribución por tallas para los diferentes grupos poblacionales (figs. 53 y 54) corroboran lo descrito para la muestra total en lo referente a la localización de la zona y época de reproducción y reclutamiento. En efecto, los machos y las hembras mayores se localizan en los extremos de su distribución (estaciones del mesolitoral inferior y estaciones extremas del mesolitoral superior), y las hembras menores se localizan en las primeras estaciones del mesolitoral superior (estación 8-10). Del mes de mayo al mes de agosto se registran mayor cantidad de reclutas aumentando el gradiente de tallas para los diferentes grupos, en estos meses. Así, la época de re-

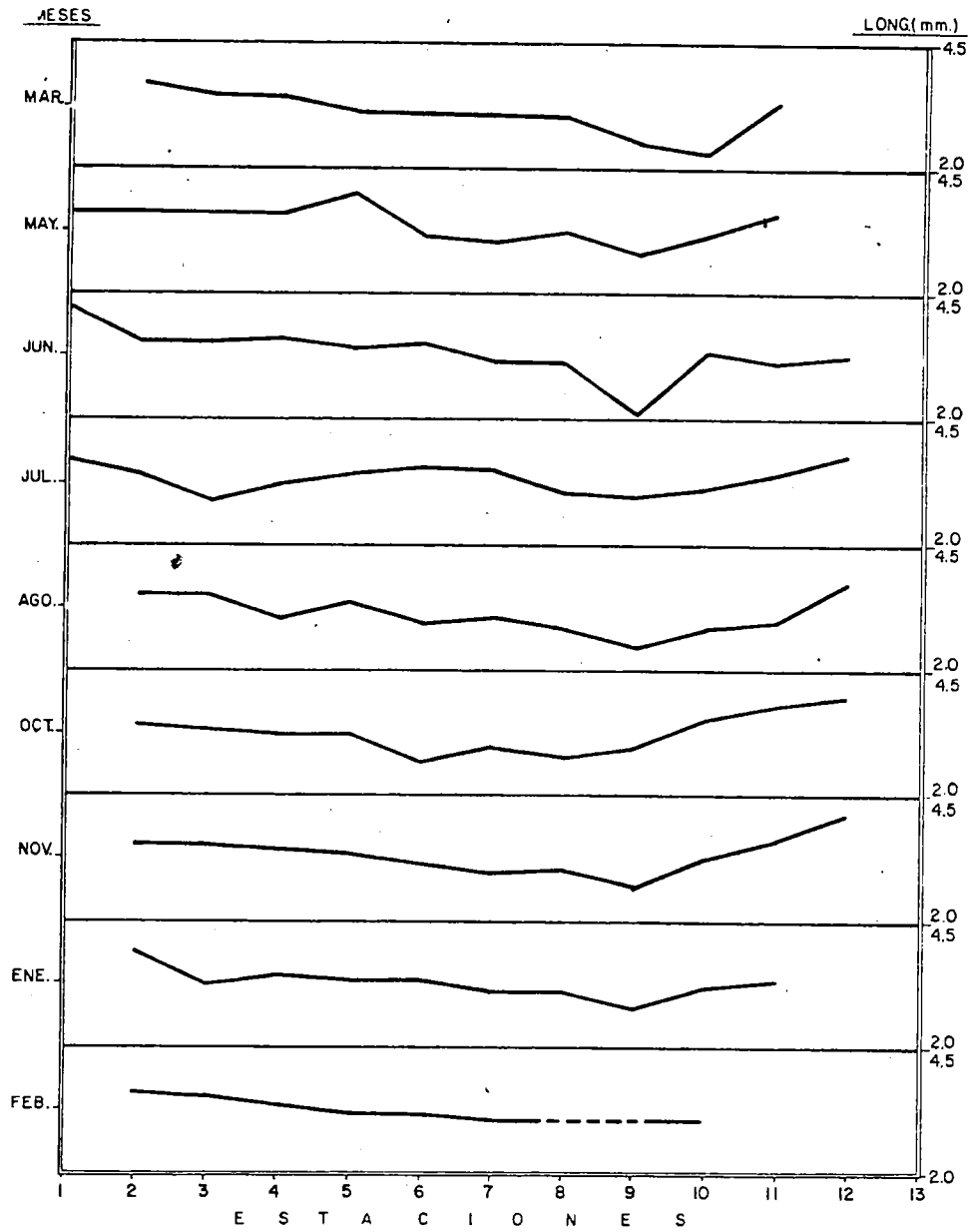


Fig. 52 - DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Clibanarius digueti*.

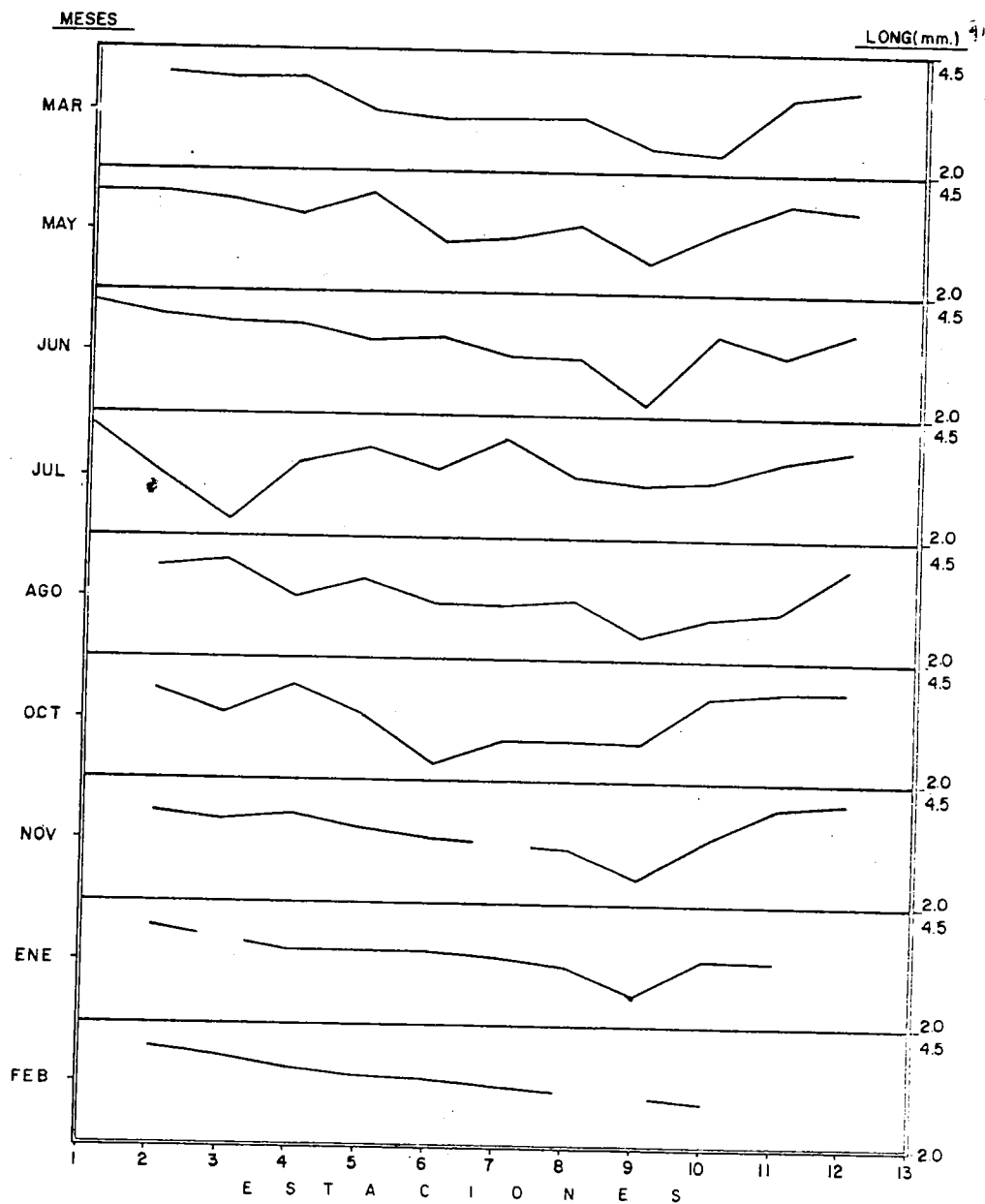


Fig. 53.- DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Clibanarius digueti* ( machos )

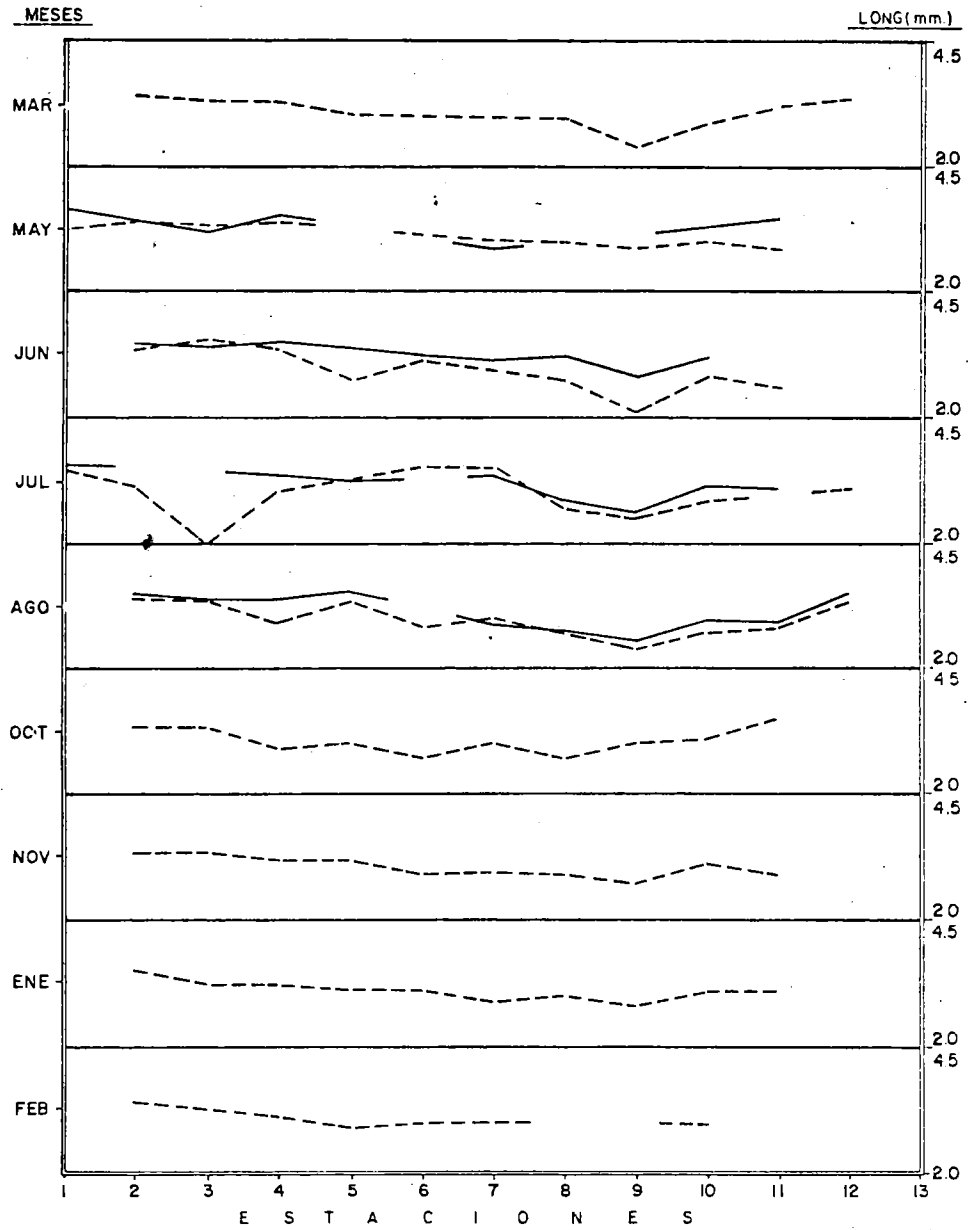


Fig. 54\_ DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Clibanarius digueti* (♂ —.♂ - - - - )

clutamiento en concordancia con el resto de los datos, se sitúa principalmente en junio-agosto y la zona en la que ocurre se restringe básicamente a las estaciones 8, 9 y 10. Es posible que la ubicación de esta zona no dependa directamente de los parámetros ambientales, ya que estos organismos son euritermos y en el área de estudio contadas veces se registraron temperaturas cercanas al límite letal superior de esta especie. Sin embargo es posible que éste parámetro tenga alguna influencia en el límite superior de la zona de reclutamiento pues de lo contrario se podrían haber registrado organismos chicos en las estaciones correspondientes al mesolitoral superior (estaciones 11 y 12), sobre todo considerando que los juveniles son más sensibles a los cambios ambientales que los adultos. Por ello pensamos que la presencia de P. anahuacus y las altas temperaturas pueden ser los factores principales para la ubicación de la zona de reclutamiento de C. digueti.

En contraste a la zona de reclutamiento, la zona de reproducción pareciera no estar limitada a un lugar específico pues se encontraron organismos maduros de los diferentes grupos desde el mesolitoral inferior hasta el superior.

Paguristes anahuacus Glassell

(Fig. 55 )

## SINONIMIA Y REFERENCIAS:

Paguristes anahuacus Glassell 1938, p. 421. Localidad tipo: Punta Peñasco, Sonora, Golfo de California; Gordan 1956, p. 321; Westervelt, 1967, p. 47 fig. 18; Haig, Hopkins & Scanland, 1970, p. 18; Brusca, 1980, p. 280.

? Paguristes perrieri Glassell Bouvier 1895, p. 7 (according to Haig in litt ) ; Alcock, 1905, p. 156; Gordan 1956, p. 323. "Así aparece esta última referencia en el trabajo de Westervelt (1967, pag. 47)".

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Conocido únicamente en el extremo superior del Golfo de California.

## MATERIAL EXAMINADO:

Ver tabla 11a. Se registraron 458 organismos a lo largo del año de estudio.

159 machos (tamaño máximo: 5.8 mm.)

139 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.9 mm.)

52 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 3.3 mm.)

8 juveniles no sexados.

## OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS:

Paguristes anahuacus vive en la zona entre mareas, ocupando conchas de moluscos gastrópodos de los géneros Cantharus, Acanthina y, principal

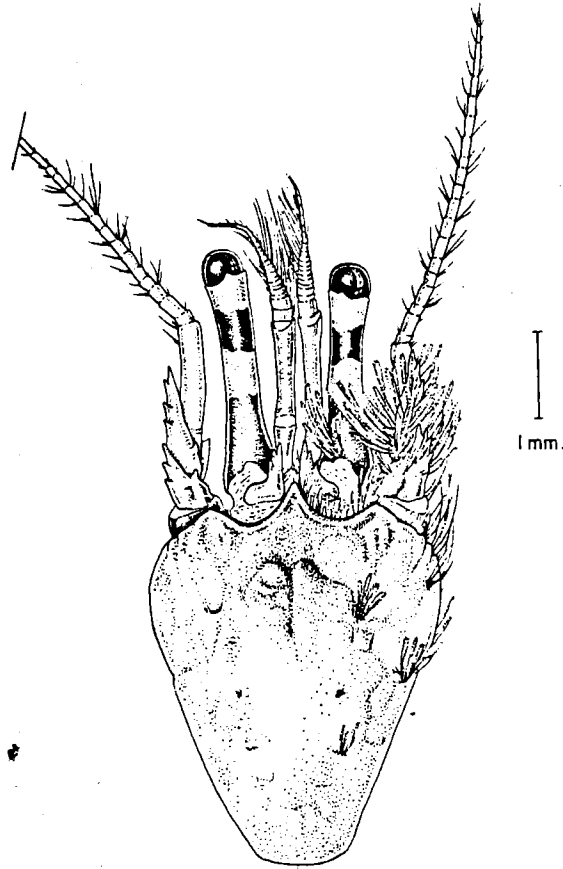


Fig. 55. *Paguristes anahuacus* Glassell.

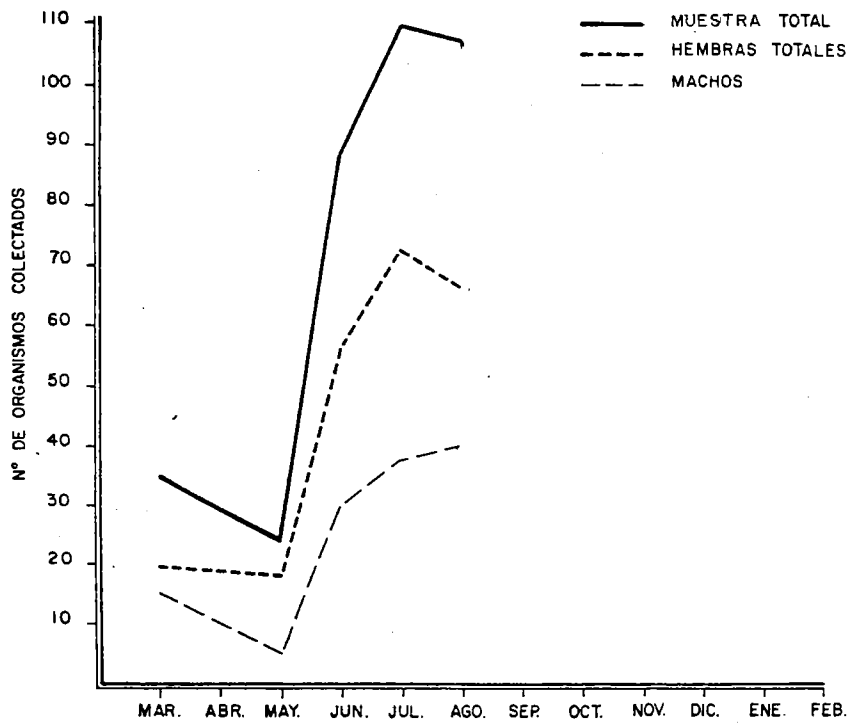


Fig. 56 - DISTRIBUCION TEMPORAL: NUMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS PARA LA MUESTRA TOTAL Y POR SEXO DE *Paguristes anahuacus*.

mente *Cerithium*, en los lados y por encima de rocas basálticas de diferentes dimensiones, localizadas en el mesolitoral medio e inferior en Laguna Percebú. También ha sido citado en el infralitoral hasta profundidades de 18 metros (Westervelt, 1967; Brusca, 1980).

a).- Distribución temporal

El número de organismos colectados mensualmente durante el período de estudio se muestran en la fig. 56. Es necesario mencionar que durante los meses de octubre, noviembre y enero no fué posible muestrear en la est. 1, lo cual influye sobre el comportamiento temporal. Según se observa en la tabla 11, en el límite del mesolitoral inferior e infralitoral (est. 1-2) fue donde se registró la mayor abundancia de esta población. Del mes de marzo al mes de agosto se colectaron el 78% de los organismos totales encontrados en el año de estudio, y de estos el 41% se muestrearon en la estación 1. Por encontrarse a *P. anahuacus* hacia el infralitoral consideramos poco representativos los datos registrados desde octubre hasta enero.

Se observa un incremento de la población comprendido desde el mes de mayo hasta el mes de julio. El comportamiento por grupo poblacional, como se puede observar en la figura, se ajusta al comportamiento descrito para la muestra total, excepto para el grupo de machos que alcanza su máxima abundancia en el mes de agosto. La proporción de machos y hembras se mantiene casi constante del mes de marzo al mes de agosto (40%: 60% respectivamente), período correspondiente a la época reproductiva --

(figs. 57 y 58). En el mes de mayo existe un ligero cambio debido a una mayor incidencia de hembras ovígeras y hembras inmaduras. Sin duda el período principal de incremento de la población (mayo-agosto) se debe a la incorporación de los reclutas, como se puede corroborar por el tamaño del gradiente vertical de tallas (figura 60). De octubre a febrero se registran algunos juveniles inmaduros (menores de 3.3 mm. de long. de caparazón) provenientes de las hembras ovígeras registradas en el mes de agosto (posiblemente septiembre), aunque esta época se encuentra alterada por la insuficiencia de las muestras debido a las razones antes mencionadas.

No obstante, estas fluctuaciones parecieran variar proporcionalmente al cambio mensual de la temperatura superficial, pues al comenzar a incrementarse la temperatura del agua (fig. 2) comenzaron a aparecer inmediatamente las hembras ovígeras, y viceversa, al comenzar a declinar la temperatura, (después de agosto) cesaron de aparecer éstas. Existen además otros reguladores sin duda de gran importancia, como es el caso de la acción recíproca que mantiene con otras especies entre las cuales podemos citar la competencia con Clibanarius digueti por conchas, alimentos y habitat (Ard, 1974), y la depredación por algunos cangrejos braquiuros que se encuentran en su misma zona de distribución como son Eriphia squamata (Warner, 1977; Koracks, 1967) y Hexapanopeus rubicundus, a juzgar por la forma de sus quelas (Warner, 1977). Pareciera haber también un importante efecto de depredación por parte de pulpos (Octopus. sp.) (Ard, 1974). Sería interesante determinar experimentalmente el efecto que pudieran tener los depredadores sobre la densidad de esta población pues se ha observado que generalmente los depredadores pueden aumentar la

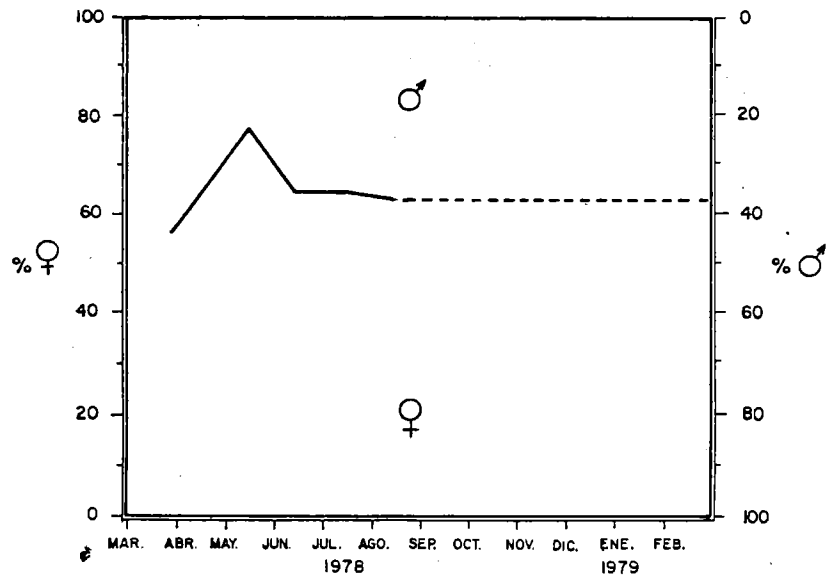


Fig.57 Variación mensual de la razón sexual para Paguristes anahuacus Glassell

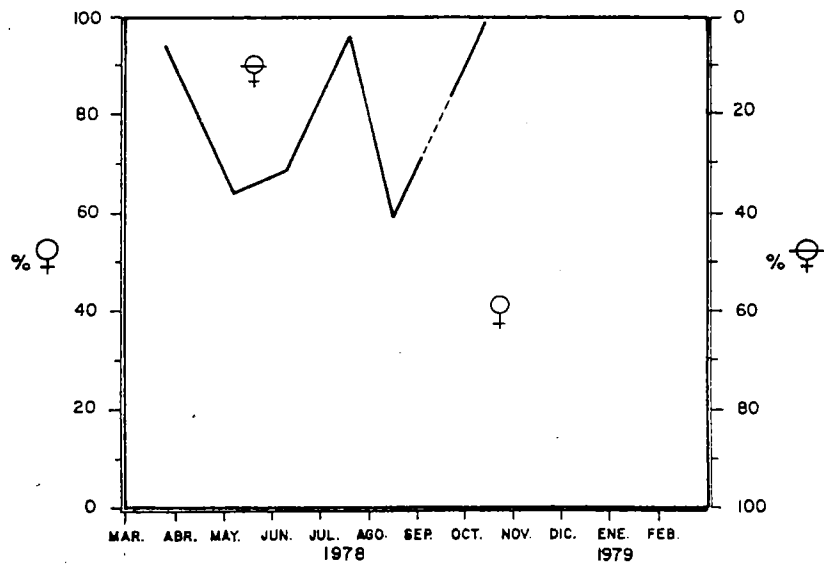


Fig.58 Variación mensual en la incidencia (en %) del sector hembras ovigeras totales, para Paguristes anahuacus Glassell.

cantidad de ataques cuando el número de sus presas aumenta, pero no en proporción, de tal forma que el porcentaje de atacados es menor que antes . (Solomon, 1976).

b).- Distribución espacial

Durante el año de estudio, se registró a P. anahuacus en el nivel medio e inferior del mesolitoral y en el infralitoral, como se puede observar en los cometas de distribución vertical ( figura 59 ), localizándose la mayor densidad a la altura de la estación cuatro y en la estación uno, a pesar de las anomalías en los muestreos mencionados.

En los cometas de distribución se observa una variación mensual poco regular en su límite superior, manteniéndose el rango de variación entre la estación 5 y la estación 8, del mesolitoral medio. A grandes rangos se puede decir que durante los meses de verano e invierno esta especie se desplaza hacia niveles mas inferiores que los que ocupaba en la primavera y en el otoño. Posiblemente en el verano la temperatura extrema provoque la migración de la población hacia zonas con condiciones mas favorables, mientras que en el invierno el aumento de los depredadores y competidores pudieran ser los causantes de esta migración. El límite inferior en nuestros muestreos, se ubica durante la mayor parte del año en la estación número uno, continuándose con toda posibilidad hacia el infralitoral.

En tales cometas existe una diferenciación de grupos mensualmente que, por la distribución de tallas para la muestra total (fig. 60), corresponden las de localización superior a organismos chicos y las de inferior a organismos de tallas mayores.

La distribución vertical para el grupo de machos y la distribución --

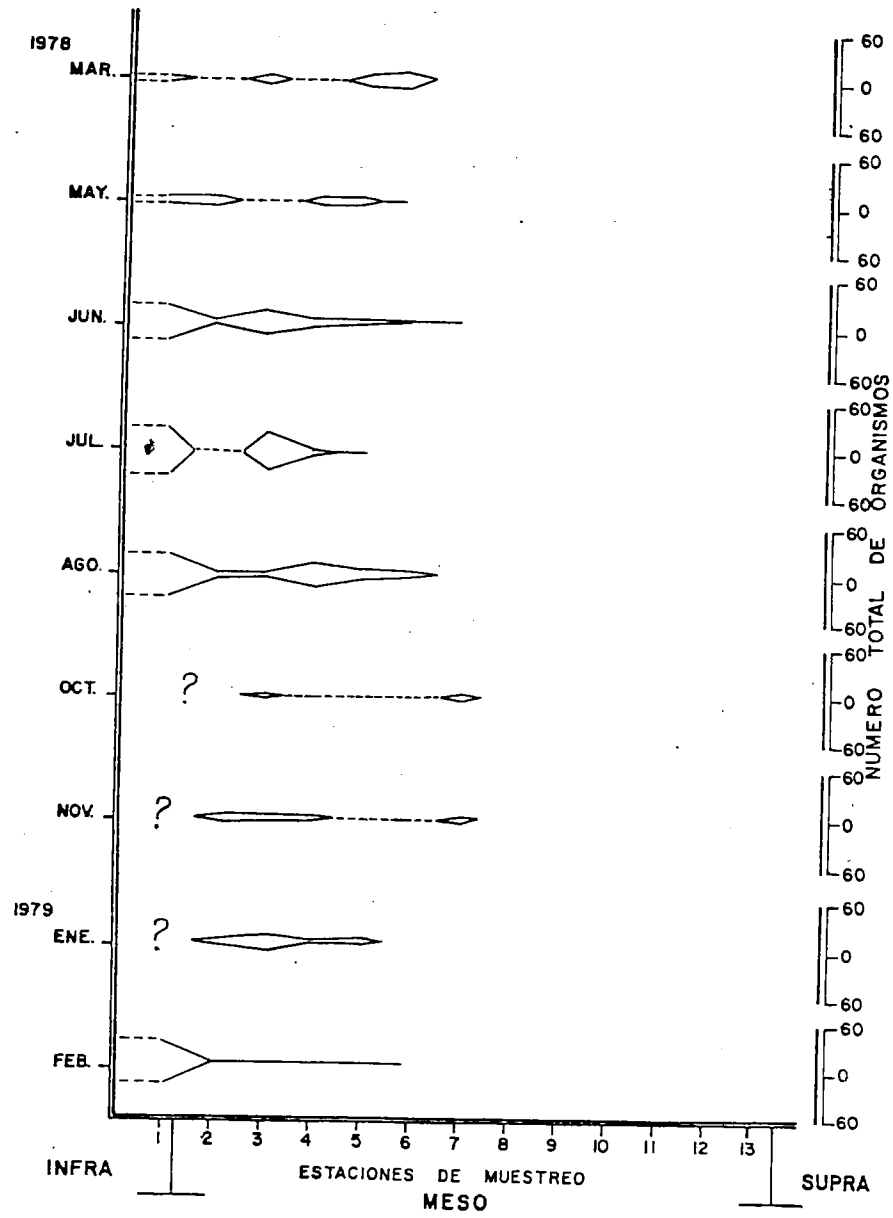


Fig. 59. Variación mensual en la distribución vertical de *Paguristes anohuacus*.

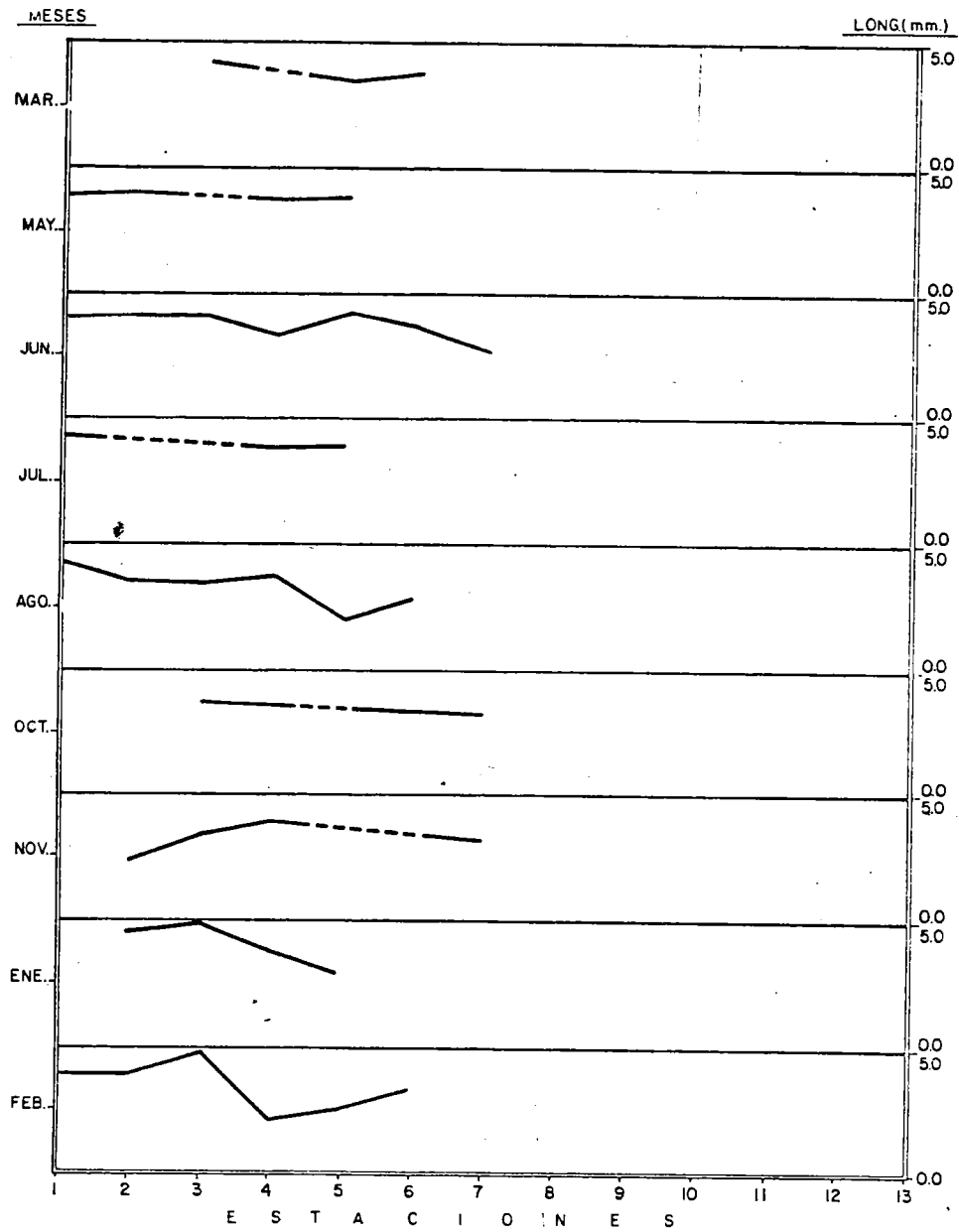


Fig. 60. DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Paguristes anahuacus*.

por tallas del mismo presentan un patrón igual al descrito para la muestra total (fig. 61).

Por la distribución vertical para los grupos de hembras no ovígeras y hembras ovígeras (fig. 62) se determina que las hembras ovígeras ocupan un amplio rango de distribución en comparación con los grupos restantes, excepto en los meses de marzo y julio, ya que estos se registraron únicamente una hembra ovígera para cada mes, en las estaciones 6 y 1 respectivamente. La distribución por tallas para ambos grupos de hembras indica que las hembras mayores, tanto ovígeras como no ovígeras, se ubican en niveles más bajos del mesolitoral que las menores. Tal comportamiento se acentúa para las hembras no ovígeras, principalmente en los meses de octubre, enero y febrero. Durante gran parte de la época reproductiva las hembras ovígeras son mayores que las no ovígeras maduras. Las hembras ovígeras variaron de talla dentro del período reproductivo, ocurriendo las primerizas durante marzo y mayo (primavera) y las mayores de junio a agosto (verano), lo cual es importante pues puede influir en el número de reclutas, como se mencionó anteriormente para otras especies. (fig. 63., tabla 12).

La zonación por tallas descrita llama la atención pues las estaciones superiores en la zona se caracterizan por poseer condiciones térmicas más fluctuantes que las inferiores (fig. 3), y los organismos pequeños tienden a perder agua más fácilmente que los mayores. Sin embargo, comparando los cometas de distribución de P. anahuacus con los de C. digueti, pareciera que la localización de los grupos más abundantes de la primera especie se encuentra en aquellos lugares donde la segunda es relativamente menos abundante (figs. 50 y 59). Además, en ...

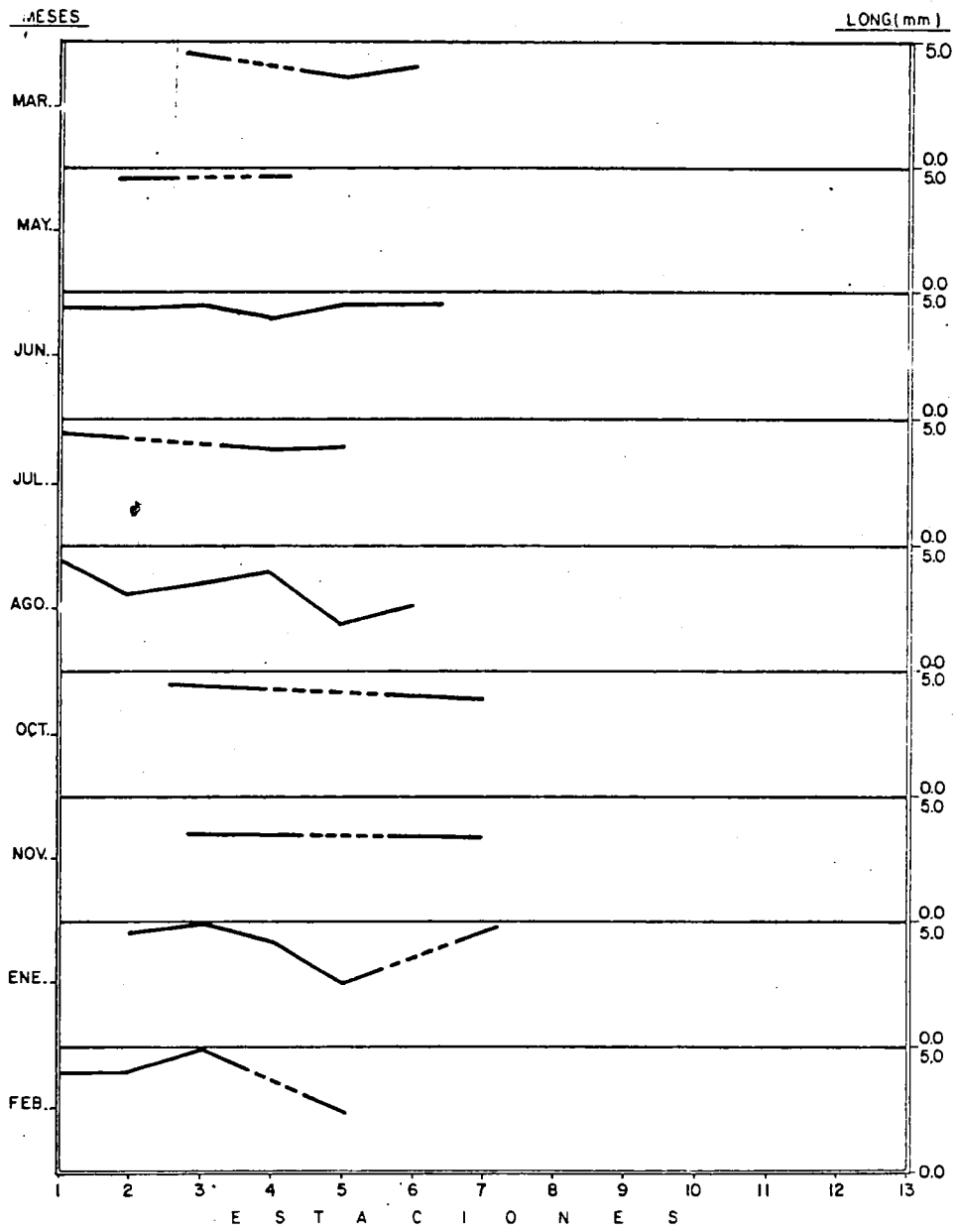


Fig. 61 - DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE Paguristes anahuacus. (MACHOS)

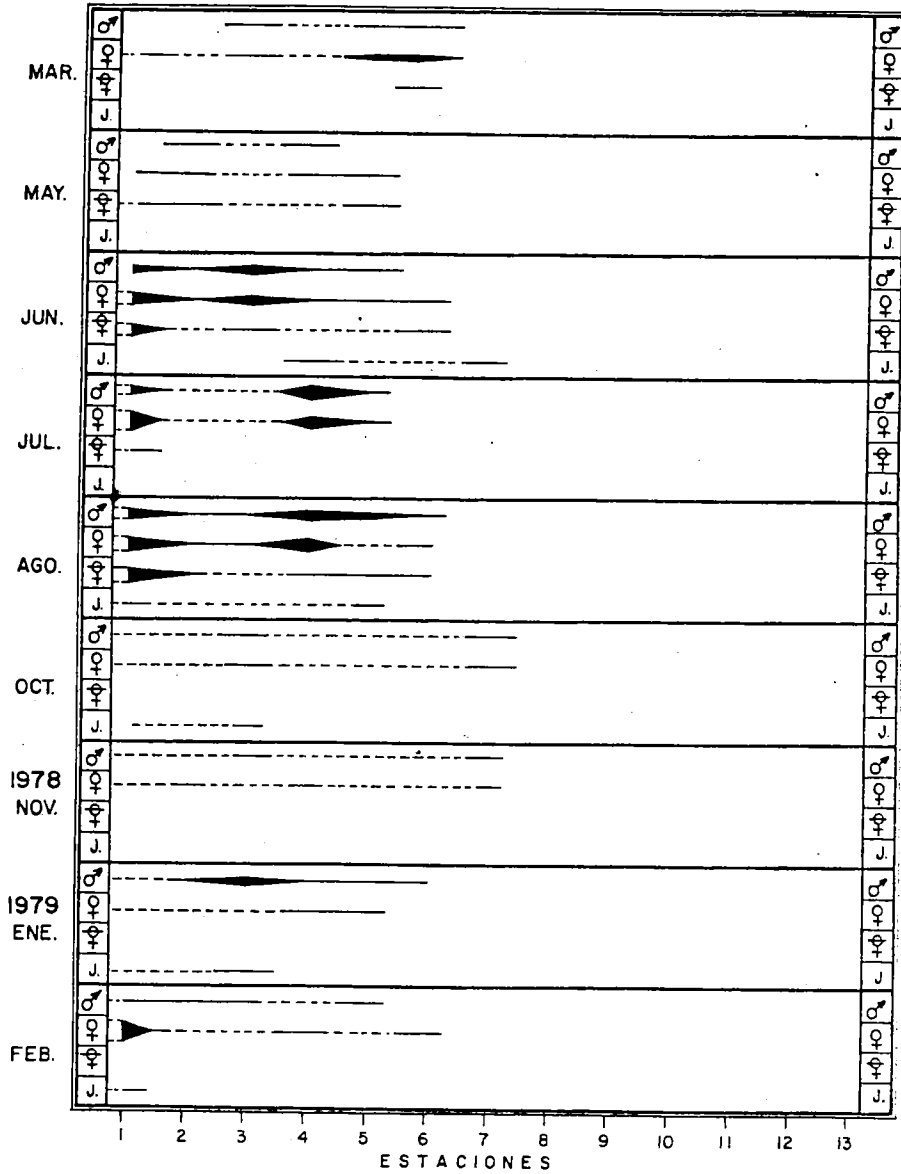


Fig.62 - Variación en la distribución vertical de machos, hembras, hembras ovígeras y juveniles de *Paguristes anahuacus* Gossell durante nueve expediciones.

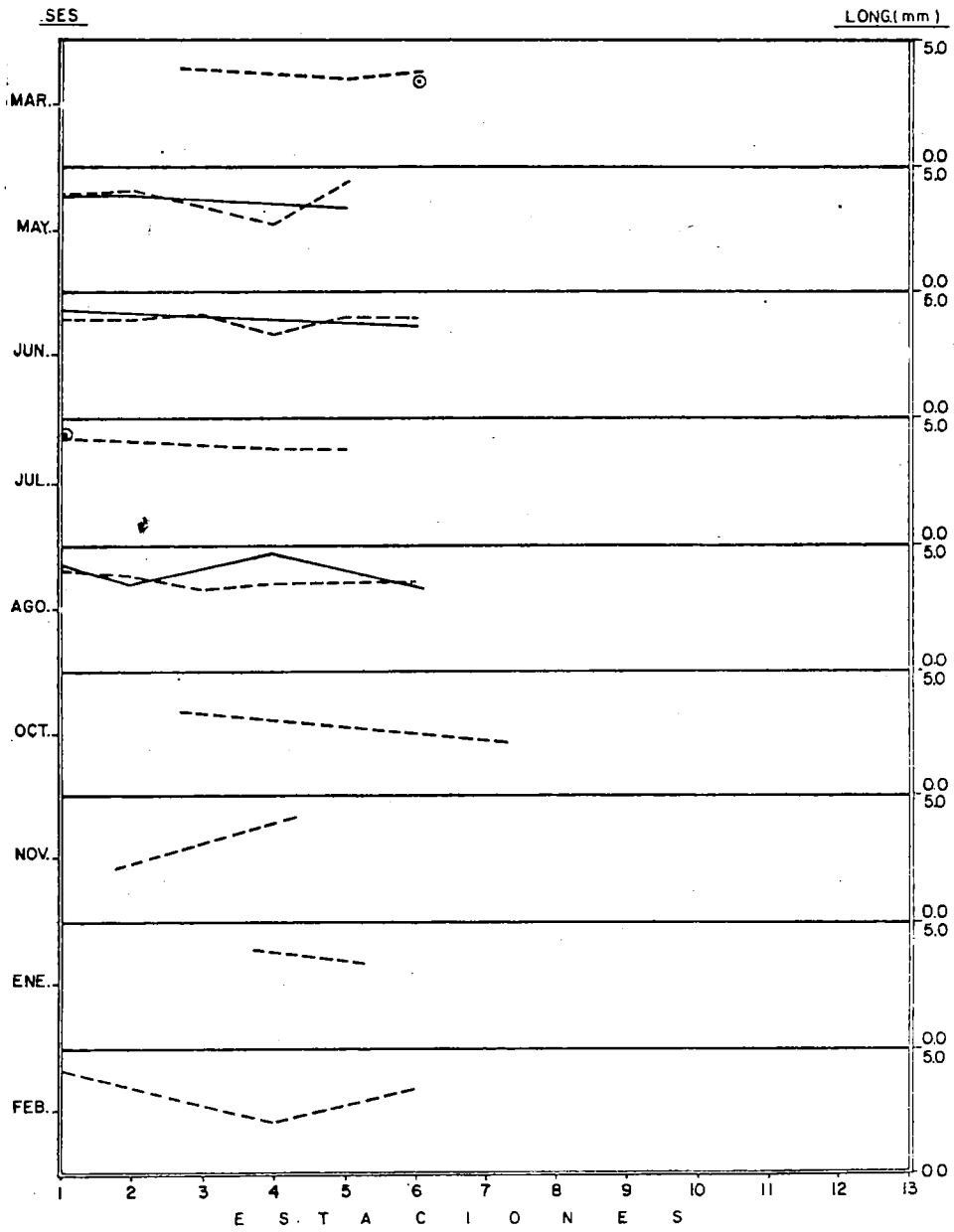


Fig. 63 — DISTRIBUCION VERTICAL MENSUAL DE LONGITUD PROMEDIO DEL CAPARAZON EN m.m. DE *Paguristes anahuacus* (♂—, ♀---)

las estaciones inferiores se encuentran organismos adultos de Clibanarius digueti. Pudiera ser una adaptación de P. anahuacus el hecho de ubicar a sus juveniles en zonas donde la competencia con C. digueti sea potencialmente menor, y de ser capaz de tolerar las condiciones ambientales de este lugar. Otra adaptación importante de esta especie para prevenir la pérdida de agua es el agrupamiento, durante la marea baja, en los microambientes con máxima humedad como son las zonas con sombra, grietas, huecos, etc.

Pienso que los factores que determinan la distribución de P. anahuacus son principalmente la disponibilidad de conchas de moluscos gasterópodos y la competencia que por las mismas mantiene con C. digueti, así como el requerimiento de períodos más bien largos de inmersión.

Por lo anterior podemos afirmar que durante la época reproductiva de P. anahuacus los individuos reproductores se ubican en el mesolitoral medio inferior (Est. 1 a Est. 6), y que la zona de reclutamiento se restringe a los niveles superiores dentro de su rango de distribución (Est. 4 a Est. 7).

La carencia de muestreos hacia los límites del infralitoral no permiten analizar mas profundamente la sucesión de los diferentes grupos poblacionales a través del tiempo, por lo que se considera necesario realizar un estudio específico donde se incluyan muestreos en el infralitoral con el objeto de determinar con mayor precisión la densidad de esta población y las relaciones que mantiene con C. digueti.

SUPERFAMILIA PAGUROIDEA

FAMILIA PAGURIDAE

Pagurus lepidus (Bouvier).

(Fig. 64 )

SINONIMIA Y REFERENCIAS:

Eupagurus lepidus Bouvier 1898, p. 381. Localidad tipo: Bahía La Paz, Baja California; Alcock, 1905, p. 180.

Pagurus lepidus (Bouvier) Glassell 1937b, p. 256; Steinbeck & Ricketts, 1941, p. 455; Gordan, 1956, p. 331; Chace, 1962, p. 623; Westervelt, 1967, p. 50, fig. 20; Haig, Hopkins & Scanland, 1970, p. 19; Brusca, 1980, p. 283.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Golfo de California, desde Puerto Peñasco hasta El Mogote. Isla Clipperton.

MATERIAL EXAMINADO:

Ver tabla 13 . Se registraron 303 individuos durante el año de estudio.

147 machos (tamaño máximo: 3.4 mm.)

70 hembras sin huevo (tamaño máximo: 3.5 mm.).

58 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 0.8 mm.).

28 juveniles no sexados.

OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS:

Pagurus lepidus es el cangrejo ermitaño más pequeño encontrado en

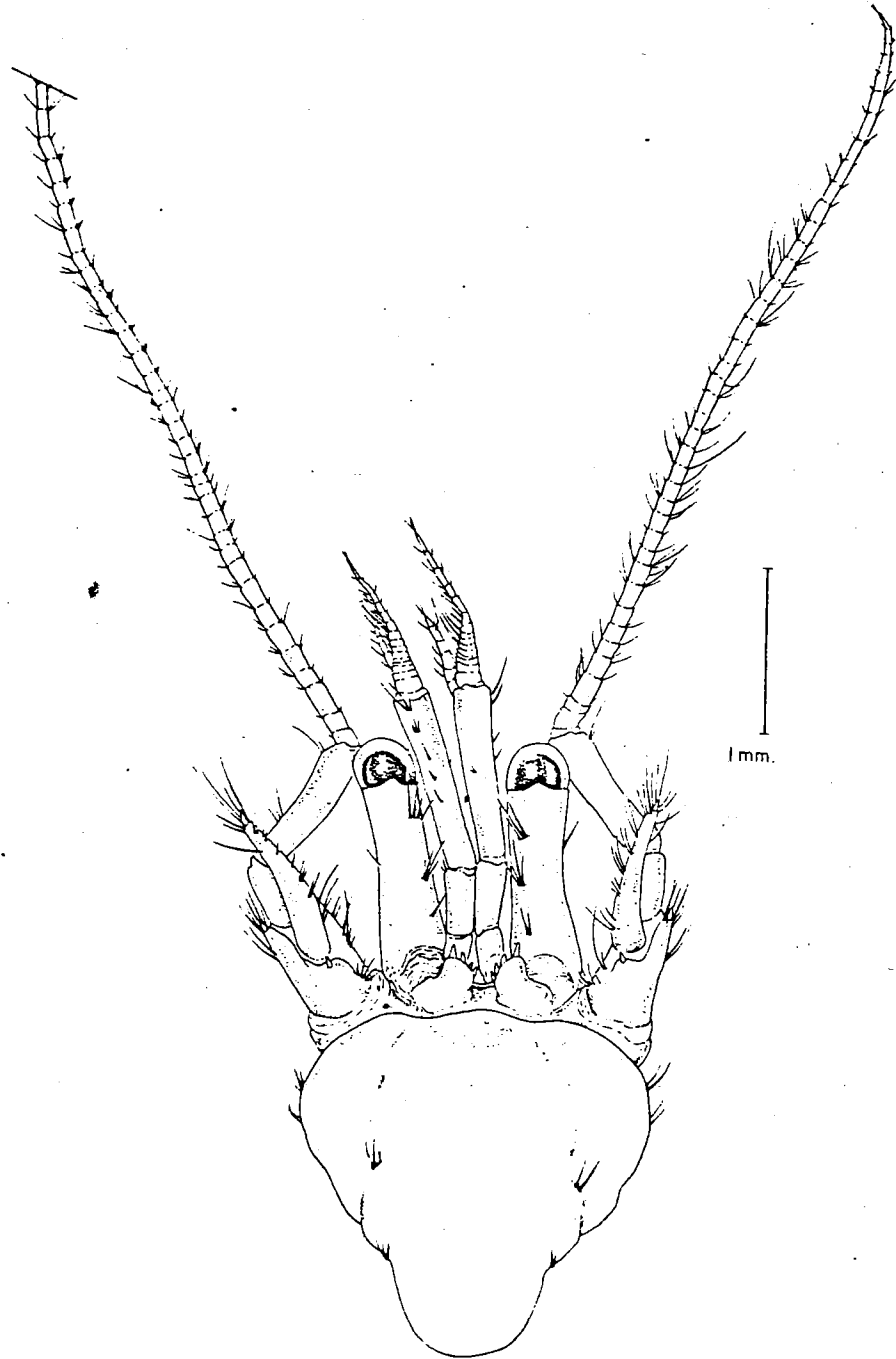


Fig. 64 — Pagurus lepidus (Bouvier)

Laguna Percebú y también el menor citado para el Golfo de California. Se registró desde la estación 1, infralitoral, hasta la est. 6, mesolitoral medio, bajo las rocas y ocupando conchas de gasterópodos, en su mayoría del género Nassarius. También se encuentra en las pozas de marea de la zona intermareal, donde es de los más abundantes. Ha sido registrado en otros trabajos a profundidades hasta de 36 metros aproximadamente (Westervelt, 1967; Brusca, 1980).

a) Distribución temporal.

Es necesario mencionar que los muestreos de P. lepidus se realizaron en un área de aproximadamente 20 cm<sup>2</sup> debido a su gran abundancia. Por ello en la **fig. 71** esta población, y los paguros en general, no corresponden a la relación que se establece para el resto de las poblaciones estudiadas, en cuanto a tamaño-abundancia. Sin embargo, extrapolando las densidades obtenidas a un área de 1 m<sup>2</sup>, que fué la unidad de muestreo/estación para todas las poblaciones excepto los paguridos, resultaría ser de las poblaciones más densas.

En la **fig. 65** se muestra la variación temporal de esta población, observándose un período de incremento que ocurre del mes de junio al mes de agosto, en el cual se registra la máxima densidad del año. Del mes de agosto al mes de enero de 1979 se presenta el período de decremento en la densidad de la población, incrementándose ligeramente hacia el mes de febrero.

Es necesario mencionar que durante los meses de julio y octubre no se realizaron muestreos para esta población. Por ello durante estos meses el número de individuos colectados es prácticamente cero (tabla 13).

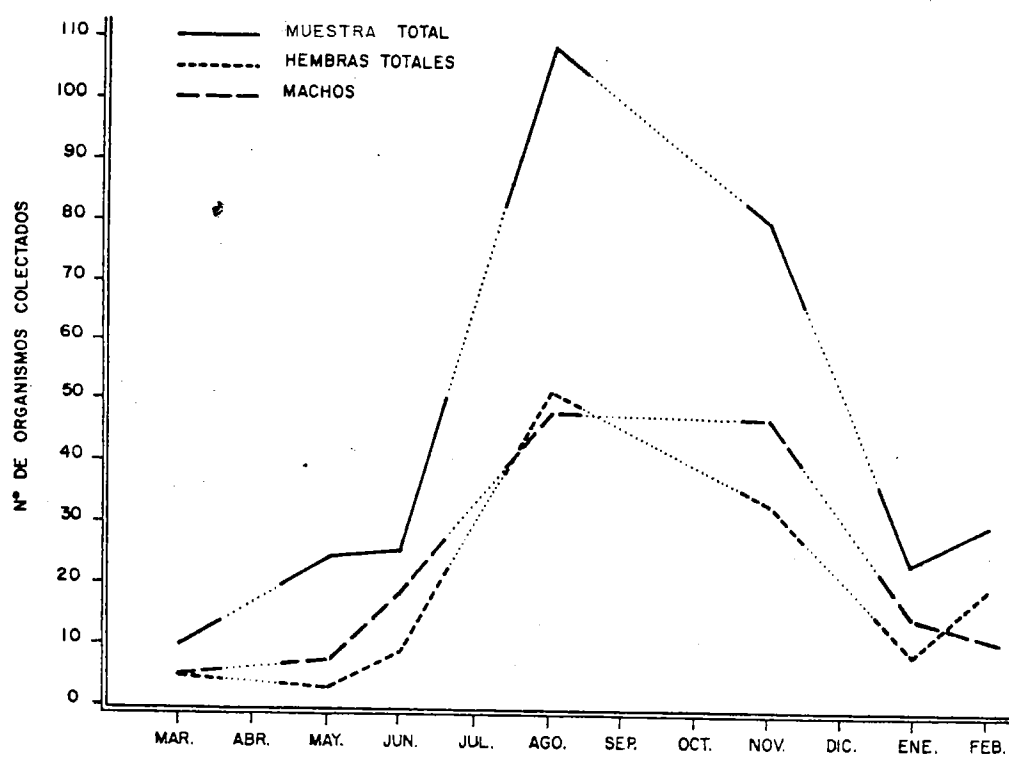


Fig. 65 —DISTRIBUCION TEMPORAL: NUMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS PARA LA MUESTRA TOTAL Y POR SEXOS DE *Pogurus lepidus*.

Aunado a ello, el impedimento de muestreos hacia el infralitoral, en la mayoría del estudio, podrían constituir las causas principales de las anomalías registradas.

Las fluctuaciones temporales para el grupo de machos y hembras totales es muy similar al descrito para la muestra total. La proporción de sexos a lo largo del tiempo (figs. 65 , 66 ) no presentó variaciones muy significativas, manteniéndose los machos en mayor número que las hembras durante gran parte del año (60%:40%, respectivamente). Únicamente en el mes de agosto se invierte tal proporción por la máxima incidencia de hembras ovígeras durante este mes.

Se considera que el comportamiento temporal de P. lepidus no debiera de ser tan irregular, pues su época reproductiva no está restringida exclusivamente a un período del año, como ocurre con otras poblaciones. Se registraron hembras ovígeras de P. lepidus durante 8 meses de los 9 muestreados ( figura 67). Quizá ello se deba a que en el mesolitoral medio-inferior donde se encuentra, el ambiente es bastante menos fluctuante que en la zona superior y muy posiblemente los estadios larvales de esta especie toleren las fluctuaciones mensuales, locales, de la temperatura.

Como el resto de los crustáceos, las variaciones temporales obedecen a varios reguladores, principalmente de tipo climático, que determinan la época reproductiva (de la cual depende directamente la incidencia de reclutas), y la época de mayor mortalidad. Es posible que se incorporen juveniles de poblaciones vecinas, siendo arrastradas sus larvas por la corriente y estableciéndose en la zona objeto del presente estudio. Sin embargo sería necesario hacer un estudio específico pa-

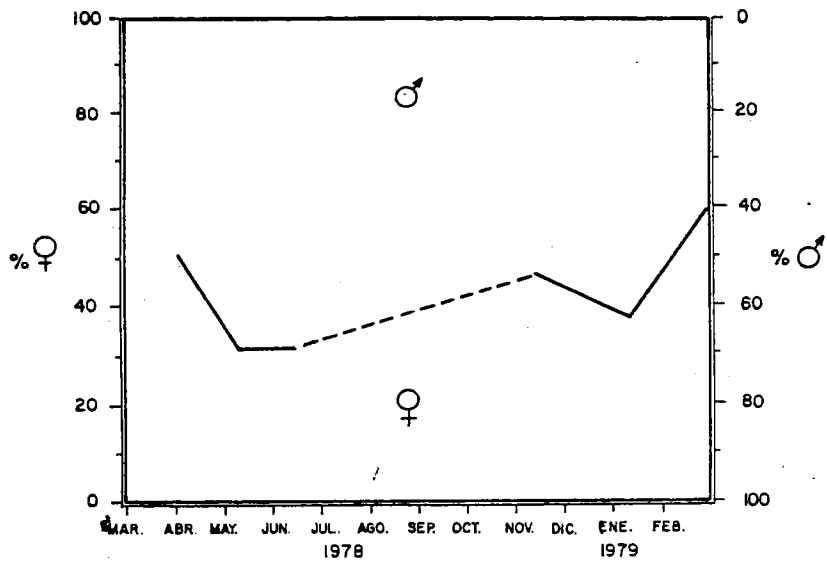


Fig.66 \_Variación mensual de la razón sexual para *Pagurus lepidus* (Bouvier)

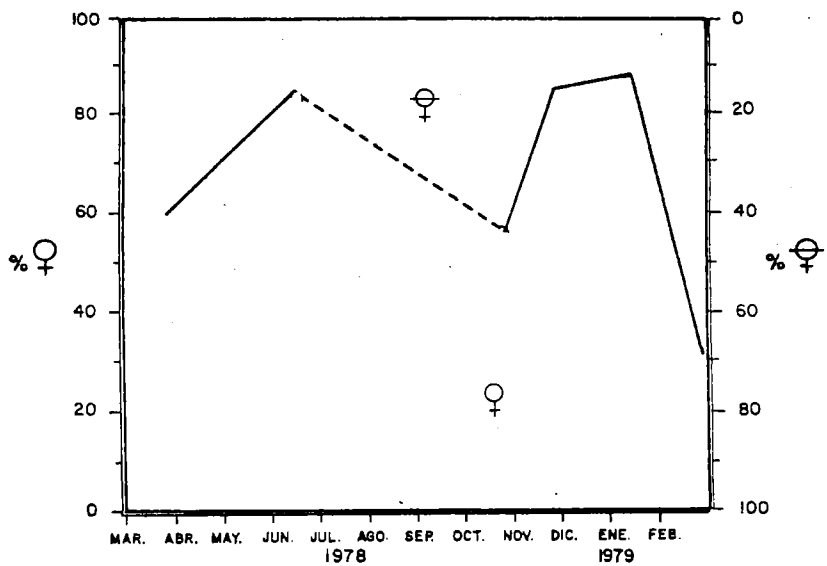


Fig.67 \_Variación mensual en la incidencia (en %) del sector hembras ovigeras totales, para *Pagurus lepidus*. Bouvier.

ra determinar este efecto sobre el comportamiento temporal de la población en cuestión.

Al momento, la única evidencia de reclutamiento es la disminución de la longitud promedio del caparazón que se registra del mes de junio al mes de agosto (tabla 14 ). El comportamiento de las tallas en el resto del año es muy irregular para poder determinar el crecimiento de los juveniles a lo largo del tiempo y la mortalidad de los organismos mayores (posreproductiva), ambas como causantes del descenso de la población.

b) Distribución espacial.

Durante el año de estudio se registró a P. lepidus en las estaciones correspondientes al infralitoral pero principalmente en las del mesolitoral medio e inferior.

Los cometas de distribución vertical (fig. 68 ) indican que la población se concentra hacia el mesolitoral medio durante los meses correspondientes a la primavera y el verano, corriéndose ligeramente hacia el mesolitoral inferior para los meses de otoño e invierno. Descartando los muestreos de julio y octubre, se puede observar que la zonación mensual no corresponde a la variación mensual en la temperatura del agua, además de que el efecto es la misma en esta zona no constituye un factor limitante pues, como ya se mencionó, su amplitud es mucho menor que en los niveles superiores del mesolitoral. (fig. 3). No obstante, al igual que P. anahuacus este pequeño cangrejo necesita de mayores períodos de inundación para su sobrevivencia. Su distribución se encuentra también limitada por la disponibilidad de concha de pe-

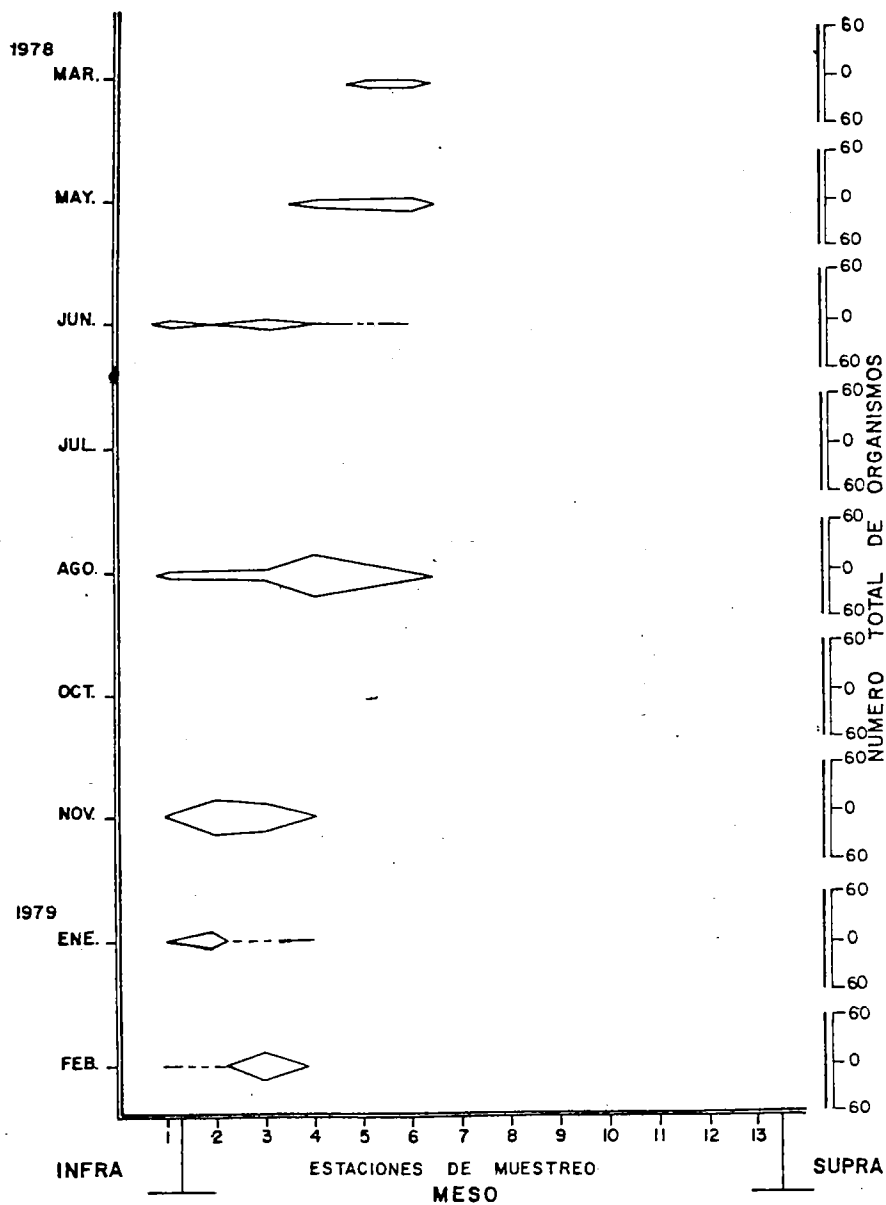


Fig. 68. Variación mensual en la distribución vertical de *Pagurus lepidus* (Bouvier)

queños moluscos gasterópodos. Además, P. lepidus exhibe un comportamiento similar a C. digueti y P. anahuacus consistente en la agrupación de individuos hacia zonas de mayor humedad como grietas, huecos y pozas de marea, durante la marea baja. Al subir la marea ocupan nuevamente las superficies expuestas de las rocas para alimentarse dispersándose para disminuir la predación y para aumentar la superficie de forrajeo. (Brusca, 1980).

La distribución vertical para el grupo de machos, hembras sin huevos y hembras ovígeras prácticamente no presenta variaciones mensuales, registrándose únicamente una zonación estacional. Como se mencionó para la muestra total, durante la primavera y el verano se localizan hacia el mesolitoral medio, mientras que para otoño e invierno se concentran en el mesolitoral inferior. Algunos estudios sugieren que el nivel superior de distribución de organismos intermareales está determinado por el interjuego entre la razón de pérdida de agua y el tiempo requerido para recuperar tal pérdida cuando el organismo está nuevamente cubierto por la marea (Vernberg & Vernberg, 1972). Así, el nivel superior de distribución dependerá en algún grado de la amplitud de la marea, pero principalmente de la temperatura a la cual están expuestos durante la marea baja, la que como se ha mencionado anteriormente es máxima a finales de verano. (fig. 69).

Como se puede observar en la tabla 14, no existe una clara diferenciación vertical de tallas. No obstante, considerando los meses y las estaciones de muestreo con mayor número de individuos colectados, parecieran presentarse tallas promedio mayores hacia los niveles superiores, dentro de su rango de distribución. Se ha reportado que los

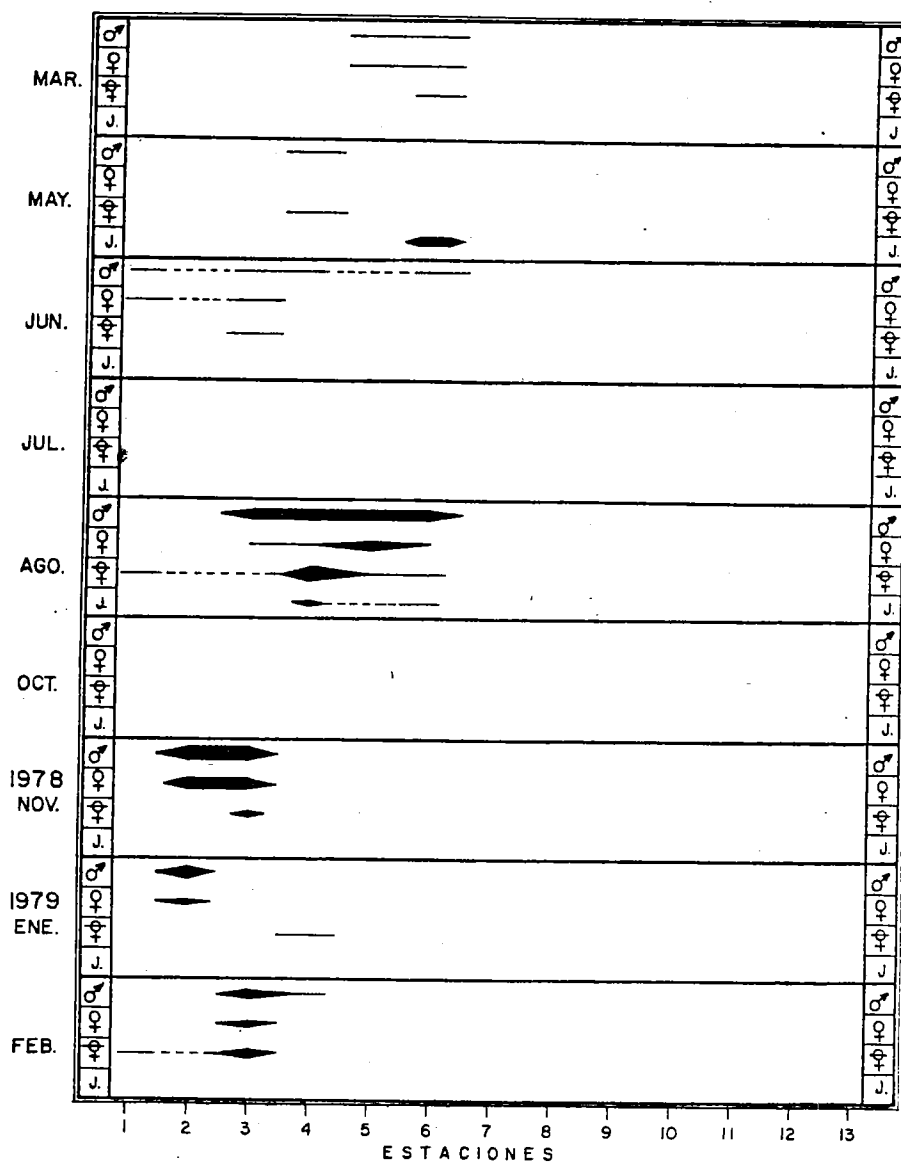


Fig. 69.- Variación en la distribución vertical de machos, hembras, hembras ovígeras y juveniles de *Pagurus lepidus* (Bouvier) durante nueve expediciones.

cangrejos más pequeños tienden a perder mas agua por evaporación que los grandes, lo cual limita directamente la distribución de los organismos más pequeños.

Se considera necesario realizar un estudio mas profundo de P. lepidus para determinar con mayor precisión las causas que limitan la distribución espacio-temporal de esta población, haciendo énfasis en la proporción de paguros-gasterópodos obtenidos en cada muestra.

b) Ecología de la taxocenosis.

La distribución espacial anual de cada una de las especies que integran la taxocenosis de anomuros de Laguna Percebú (fig. 70), va a depender del grado de tolerancia o la adaptación de cada especie a una serie de parámetros tanto bióticos como abióticos. La intensidad con la cual cada uno de estos afectan a las poblaciones locales, depende a su vez de las fluctuaciones anuales de dichos parámetros, determinados por la frecuencia y la amplitud de la onda de marea, por la poca pendiente de la costa y, en general, por las condiciones climáticas extremosas registradas para el norte del Golfo de California (Brusca, 1980; Robles & Schwartzlose, 1982). Todos estos factores, en conjunto, han creado espacio-nichos ecológicos disponibles para ocuparse por animales que pudieran adaptarse a períodos de inundación seguidos de períodos similares de desecación. La evolución en el género Petrolisthes aparentemente ha procedido a adaptar a un organismo marino a estas condiciones fluctuantes.

Dadas las características de Laguna Percebú, los efectos de la luz del sol pueden actuar directamente sobre las poblaciones estudiadas influenciando la expresión de otros parámetros físicos, tales como temperatura, salinidad y humedad.

El factor físico que observa mayor influencia en la región es la temperatura, consecuencia directa del nivel fluctuante del agua, y por lo tanto, se observan períodos alternados de muy variable duración de exposición y submergencia, según el tipo de marea y el nivel en el litoral. Como se pudo notar en la figura 2, la temperatura promedio superficial varía desde 12°C en invierno, hasta 32°C en verano. Sin embargo, se



llegaron a registrar temperaturas hasta de 40°C en las pozas de marea del mesolitoral superior. Además, es importante hacer notar que el efecto de las variaciones en la temperatura es diferente según el nivel en el mesolitoral. La diferencia en el tiempo de exposición entre el supralitoral y el infralitoral, pareciera ser mayor en los valores críticos de marea, con luna llena. Dichos valores críticos coinciden con las temperaturas más altas del año, es decir, las mareas vivas de finales de verano y otoño. Así el parámetro temperatura, en términos de su efecto espacio-temporal, observó mayor influencia sobre las poblaciones que habitan los niveles superiores del litoral, ya que, como se observa en la figura 3, el rango anual de temperatura en el mesolitoral superior (20.5°C) es mayor que en el inferior (15°C). El efecto de éste stress determina en gran parte la magnitud del rango de distribución vertical de cada especie, pues hay poblaciones que son capaces de mantenerse en condiciones de alta sequía, característica esencial de las zonas superiores, como es el caso de Clibanarius diqueti (Ard, 1974) y Petrolisthes gracilis. < Por el contrario, hay poblaciones que requieren de mayores períodos de inundación, las cuales se distribuyen hacia las estaciones bajas, como es el caso de Paguristes anahuacus, Petrolisthes sanfelipensis, Pachycheles setimanus, etc.

No se debe olvidar la interdependencia existente entre el stress por temperatura y aquel por desecación. Newell (1970) notó que un factor importante que facilita la tolerancia a las altas temperaturas ambientales durante la exposición puede ser la habilidad de soportar una apreciable pérdida de agua o evitar la pérdida considerable mediante la presencia de algún tipo de adaptación.

Aunque la presión física de la desecación no es un problema grave en organismos móviles, se debe considerar que los organismos estudiados generalmente no son eficientes para prevenir la pérdida de agua por evaporación (Warner, 1977). Sin embargo, presentan claras adaptaciones para soportar la pérdida de agua, dependiendo su sobrevivencia del mantenimiento de la humedad corporal particularmente en las membranas respiratorias externas. Los diferentes mecanismos adaptativos utilizados por este tipo de organismos en respuesta a los cambios del medio ambiente pueden ser arbitrariamente divididos en morfológicos, fisiológicos y conductuales. Entre los más importantes se pueden mencionar la reducción de la superficie branquial y esclerotización de las láminas branquiales; el control en la tasa metabólica y el aumento de la afinidad de oxígeno a nivel de pigmentos respiratorios durante los períodos de exposición. Los mecanismos conductuales ofrecen también un grado de protección contra el stress ambiental. Algunos ejemplos son el agrupamiento que presentan los cangrejos ermitaños, durante la marea baja, en zonas de mayor humedad; el vivir en conchas de moluscos gastrópodos reduciendo así significativamente la desecación por proveerlos tanto de una cubierta a la luz del sol como de un almacén de agua dentro de la concha (Herreid, 1969); y el comportamiento del género Petrolisthes consistente en la ubicación de estos organismos bajo las rocas como respuesta al peligro de desecación ocasionado por la baja de la marea.

Por otro lado, algunos estudios sugieren que el nivel superior de distribución de organismos intermareales está determinado por el interjuego entre la razón de pérdida de agua y el tiempo requerido para recuperar tal pérdida cuando el organismo está nuevamente cubierto por la marea. Esto pudiera constituir una razón por la cual la distribución de los miembros

bros más pequeños de una especie se encuentre limitada a las zonas más bajas, en el mesolitoral, pues la pérdida de agua por evaporación es mayor en los individuos pequeños que en los grandes (Vernberg & Vernberg, 1972), lo cual corresponde con la distribución de tallas encontradas principalmente para los porcelánidos P. armatus y P. gracilis.

En Laguna Percebú, la salinidad no presenta fluctuaciones muy marcadas. Es alta pero constante. Únicamente se registraron variaciones relativamente considerables en las pozas de marea del mesolitoral superior, efecto de la evaporación por la alta temperatura, y por lo tanto, los organismos que aquí habitan son igualmente resistentes al stress por temperatura y al stress por salinidad.

Otro factor de gran importancia en la distribución vertical es el sustrato, pues provee de protección principalmente contra la desecación a la mayoría de las especies estudiadas. La distribución de las zonas rocosas influyen en la determinación de las tolerancias de cada especie a los factores abióticos, y por lo tanto determinan el rango y tipo de distribución que presentan durante la marea baja, ya que durante la marea alta estas poblaciones tienden a dispersarse como una respuesta a la presión ejercida por los depredadores, o para disminuir la competencia por espacio o por alimento (Ard, 1974; Westervelt, 1967). El rango de distribución depende a su vez de la habilidad que presenten estas poblaciones para poder utilizar en su provecho la gran variedad de microhabitats que el sustrato rocoso les proporciona (grietas, huecos, guijarros, pozas de marea, etc..). Petrolisthes armatus, por ejemplo, se encuentra debajo de las rocas y presenta adaptaciones morfológicas tales como la presencia de patas largas y fuertes, pues es uno de los cangrejos que se mueve más rápidamente, y el cuerpo y las quelas aplanadas le permiten deslizarse bajo las rocas rápida y fácilmente, mientras Petro-

listhes hirtipes, cuyo rango de distribución está mas restringido, encontrándose en los resquicios de piedra caliza, está adaptado a una vida semi-sedentaria y sus patas y quelas son mas cortas estando delineadas por grandes densidades de pelo fino que pueden auxiliarlos para el movimiento del alimento. Ni el cuerpo ni las quelas son tan aplanadas como en Petrolisthes armatus. Otro ejemplo es el agrupamiento ya mencionado de los canchales ermitaños, durante la marea baja, entre las juntas de las rocas grandes, en las grietas, en zonas arenosas sombreadas y húmedas, etc.

Se observará que los parámetros mencionados son exclusivamente abióticos. Existen otros factores determinados por las relaciones entre las especies, como por ejemplo, la competencia y la depredación. Generalmente los sustratos rocosos someros están completamente colonizados, y por lo tanto las influencias más severas en la distribución litoral de las poblaciones en cuestión son las relaciones interespecíficas, principalmente la competencia por espacio (Knox, 1961). En Laguna Percebú se encontraron 29 especies de crustáceos decápodos anomuros y braquiuros de las cuales se registraron 11 en el nivel superior, 15 en el nivel medio, y 20 en el inferior, tomando en cuenta que algunas de las especies están presentes en mas de un nivel. Se calculó un coeficiente de diversidad relativa (Knox, 1961), dividiendo el número total de especies presentes en la región entre el número de especies presentes en un determinado nivel. Los valores hallados para la taxocenosis estudiada se presentan en el cuadro siguiente:

<u>NIVEL</u>	<u>COEFICIENTE DE DIVERSIDAD</u>
Mesolitoral inferior	1.4
Mesolitoral medio	1.9
Mesolitoral superior	2.6

Se observa que el coeficiente de diversidad disminuye hacia el mesolitoral inferior, lo cual se debe al incremento en el número de especies hacia dicho nivel, es decir, el coeficiente da valores inversos de tal forma que a un menor coeficiente corresponde una mayor diversidad y viceversa. Esto trae como consecuencia un incremento en la complejidad de las relaciones interespecíficas, en las cuales los individuos más eficientes para explotar los recursos del medio ambiente, ocurren más ampliamente distribuidos hacia dicho nivel. Por lo tanto, el hecho de que una especie se encuentre restringida en su distribución hacia el mesolitoral inferior debe analizarse no solo en relación a su tolerancia con respecto a los parámetros abióticos, sino también al aumento en la complejidad de las relaciones con otras poblaciones, lo cual implica la intensificación de la competencia por alimento y espacio y la presencia de depredadores.

Comparando los cometas de distribución (fig. 70), se definen con bastante claridad las relaciones competitivas, y aparentemente una exclusión competitiva en términos de espacio, entre Petrolisthes gracilis y Petrolisthes armatus. Algo que confirmaría dicho juicio, es el hecho de que el remplazo espacial a lo largo del tiempo, y la variación espacial de la franja de traslape entre las dos especies competidoras observan notables fluctuaciones (ver figs. 13 y 29). Por lo que se pudo observar en el año, la competencia no llegó al extremo de una rigurosa exclusión, es decir, no hubo eliminación total de ninguna especie, aunque si se dieron densidades muy bajas. Dicha exclusión imperfecta puede ser el resultado de la variación en las condiciones ambientales y a que exista una sobreposición parcial de nichos, lo que ocasiona que una especie aumente su densidad y gane terreno en ciertos períodos, y en otras ocasiones la otra especie sea la que aumente y desplace a la primera, sin

que ninguna de las dos llegue a eliminarse, sobre todo tratándose de especies del mismo género y que pertenecen al mismo nivel trófico, Gracias a esta condición es que las poblaciones pueden mantenerse dentro de un rango de densidad, pues si el medio fuera estable todo el año, las relaciones de competencia, por ejemplo, provocarían la exclusión total de alguna de las dos especies. Estos casos extremos no fueron detectados durante el estudio, por lo que se puede inferir que las relaciones interespecíficas constituyen un factor limitativo de estas poblaciones, pero no total, al menos dentro del intervalo de tiempo considerado.

La competencia también ejerce influencia sobre la elección del hábitat, ya que puede afectar la magnitud del rango abiótico óptimo, manteniéndose las mismas condiciones letales (Odum, 1972). A juzgar por su distribución geográfica, Petrolisthes armatus es capaz de resistir más altas temperaturas y períodos más largos de desecación que Petrolisthes gracilis. Sin embargo, la ubicación del primero hacia niveles más inferiores en la zona intermareal puede deberse a que la magnitud de las condiciones óptimas disminuyen por la presencia del segundo, con el cual compite por espacio. Entre Hexapanopeus rubicundus y Eurytium affine sucede el mismo fenómeno. Son dos de las especies de braquiuros depredadores que habitan en el mesolitoral, y su rango de distribución vertical es muy similar, por lo cual podemos pensar que sus relaciones con el medio ambiente y su tolerancia a los parámetros abióticos son relativamente iguales, aunque sus condiciones óptimas sean diferentes, pues las mayores densidades de cada población se encuentran desplazadas, colocándose E. affine en el mesolitoral superior y H. rubicundus en el medio e inferior (Monteforte, M., comunicación personal). Es posible que la distribución de ambos dependa también de la selectividad de presas, siendo E. affine depredador de P. gracilis preferentemente (Scudday, 1966), en tanto que H. rubicundus lo es de P. armatus, de C.

diqueti y los otros Petrolisthes del mesolitoral inferior.

Se mencionó ya el papel que juegan las zonas de traslape de las distribuciones de dos especies en relación a la competencia. Es interesante observar que dicha zona de traslape entre P. gracilis y P. armatus, coincide también para E. affine y H. rubicundus. Además es una zona de alta densidad para C. diqueti y existe también un grupo denso de E. squamata. Esto puede sugerir que, siendo los depredadores notablemente euritermos, tanto su distribución en el litoral como la ubicación de las máximas densidades, dependen básicamente de la distribución de las presas y de la zona en donde ocurren éstas más densamente, existiendo una posible competencia por alimento entre tales depredadores, especialmente en las zonas de traslape. Por ello la ocurrencia de individuos dentro de su rango de distribución no presenta una densidad uniforme, sino que hay niveles en donde existen en mayor número que en otros.

Considerando que cada organismo vive dentro de una relación de espacio y tiempo que puede ser integrada como una unidad, la distribución y la abundancia están ampliamente relacionadas, de tal forma que los factores bióticos y abióticos analizados no determinan únicamente los límites de distribución de una población, sino que actúan también en la regulación de su abundancia.

El efecto que pudiera tener una determinada población sobre la comunidad y el ecosistema depende del tipo de organismo de que se trate y del comportamiento temporal de su distribución de abundancia, pues lógicamente las densidades mínimas o máximas observarían diferente efecto si la variación ocurre en una especie del nivel trófico de productores o si ocurre en el nivel de los consumidores. En muchos casos, sin que Laguna Percebú sea la excepción, las diferencias mensuales en temperatura suelen ser el motivo principal de las variaciones en la abundancia, aunque existen otras

causas que serán mencionadas más adelante.

En las figuras de distribución temporal se observó que la magnitud de las máximas densidades en las diferentes poblaciones es muy variable, desde el orden de 728 individuos por mes (para C. digueti), hasta 1 solamente. La máxima densidad en cada población está determinada por algunos factores inherentes al ecosistema, como son el flujo de energía, el nivel trófico al que pertenece el organismo y el volumen e intensidad en el metabolismo, lo cual depende del tamaño del individuo. Dicha relación es clara cuando comparamos las tallas máximas de las especies representadas de cada nivel trófico, con sus respectivas abundancias. Como se muestra en la figura 71, hay una relación inversa entre el tamaño del individuo, expresado como la longitud máxima anual del caparazón en mm., y el tamaño aproximado de la población, indicado por el número total de individuos colectados en el año, en términos de sus niveles tróficos. Eriphia squamata y Eurytium affine, cuyas tallas máximas son 30.3 mm. y 21.1 respectivamente, son carnívoros (Scudday, 1966; Warner, 1977), y por lo tanto se encuentran en menores densidades que, por ejemplo, los filtradores P. armatus y P. gracilis, los cuales miden 10.4 mm y 13.0 mm respectivamente. Una relación más clara se puede observar con C. digueti que es un omnívoro, por lo que al ser mayor la cantidad de energía disponible para este nivel trófico y menor su tamaño (5.0 mm), su densidad es mucho mayor que el resto de las poblaciones que constituyen la taxocenosis correspondiente.

Se puede notar en esta figura (71) que las especies afines tróficamente tienden a agruparse en un punto específico de la gráfica. Así, los depredadores reportados como tales (Eriphia squamata y Eurytium affine) y los supuestos (Hexapanopeus rubicundus y Eurypanopeus planissimus), se encuentran agrupados en la parte superior izquierda. La flecha marcada en

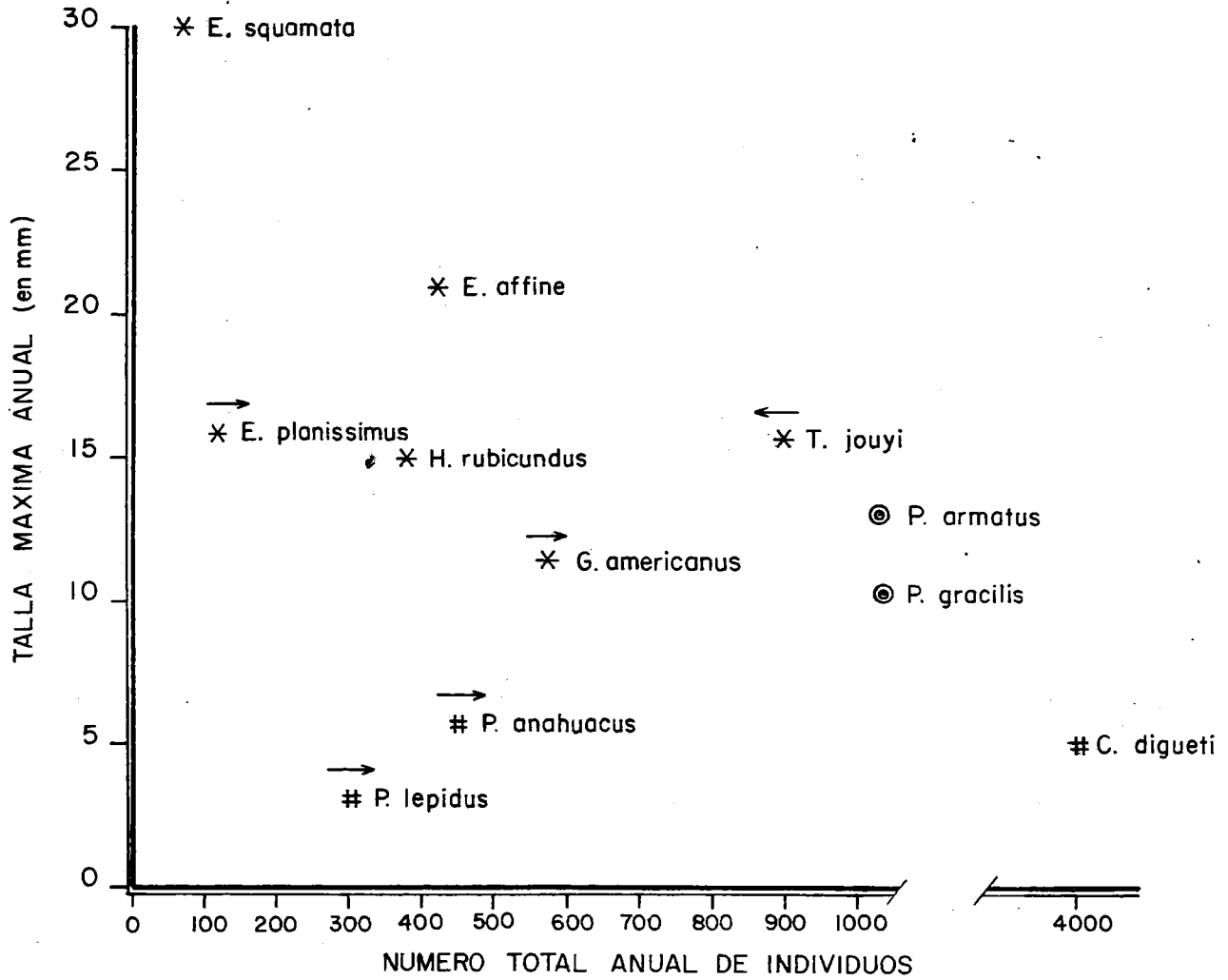


FIG. 71.-RELACION: NUMERO TOTAL-TALLA MAXIMA DE LOS REPRESENTANTES DEL NIVEL TROFICO DE FILTRADORES (⊙), CARNIVOROS Y CARRONEROS (\*) Y OMNIVOROS (#).

donde se sitúa E. planissimus indica el sentido esperado de su ubicación, ya que en el muestreo de marzo esta especie no fue colectada, pero es posible que si estuviera presente. La misma consideración es válida para Pagurus lepidus y para los dos grápsidos, estos últimos considerando el problema de confusión con los juveniles que se menciona en los resultados correspondientes a los braquiuros (Monteforte, M. comunicación personal).

Los filtradores P. gracilis y P. armatus se encuentran también agrupados poco más abajo y a la derecha de los carroñeros Tetragrapsus jouyi y Geotice americanus. Y por último, en la parte inferior derecha, se sitúan C. digueti, P. lepidus y P. anahuacus, pues estas dos últimas son poblaciones que se extienden hacia el infralitoral, donde posiblemente son más abundantes.

Para determinar la importancia de cada una de estas especies dentro del ecosistema en cuestión, sería necesario realizar el estudio del flujo de energía, cosa que no es el objetivo del presente trabajo aunque como dato preliminar se esta aportando la importancia numérica comparativa y las densidades aproximadas de cada especie.

La regulación de la densidad también es el resultado de la acción de un depredador o de la escasez de alimento, aunque la temperatura ambiental afecta tanto a los enemigos (depredadores) como a las presas, modificando las interacciones en términos de abundancia. Observamos en las figuras de distribución temporal que los períodos de incremento de las principales poblaciones ocurren en primavera y verano. Este tipo especial de fluctuaciones se observan frecuentemente en animales que, como los anomuros estudiados, tienen un período reproductivo restringido a una época particular del año y ciclos breves de vida, existiendo un rápido incremento periódico por la producción de jóvenes, seguido por una declinación mas gradual oca-

sionada por la mortalidad y/o dispersión. Este período reproductivo coincide, como se puede observar en las figuras 2 y 72, con el ascenso de la temperatura ambiental iniciándose éste a partir del mes de marzo y correspondiendo con el primer y mas importante desove pues está constituido por un alto porcentaje de hembras ovígeras puerperales (95%). En el mes de agosto, donde se registró la máxima temperatura del agua, se colectaron hembras ovígeras en las 8 especies analizadas (fig. 72). Ello confirma que efectivamente la temperatura constituye un factor importante en la regulación de la época reproductiva de estos organismos, pues en los meses posteriores no se colectaron mas hembras ovígeras en cantidades significativas.

Una población cualquiera del género Petrolisthes esta afectada por varios enemigos naturales como son los braquiuros depredadores ya citados. Dichas poblaciones de Petrolisthes o de cangrejos ermitaños influyen a las de depredadores como fuentes de alimentación. Cada pico del ciclo de abundancia del depredador se presenta poco después del pico de la presa ya que el depredador reduce el número de sus presas, y a su vez se reducen ellos mismos en número por la escasez ocasionada. Es decir, el depredador regula la abundancia de la presa, y ésta regula la del depredador. Esta condición se pudo observar entre E. squamata y E. affine con P. gracilis y P. armatus. (Monteforte, M. comunicación personal sobre los braquiuros).

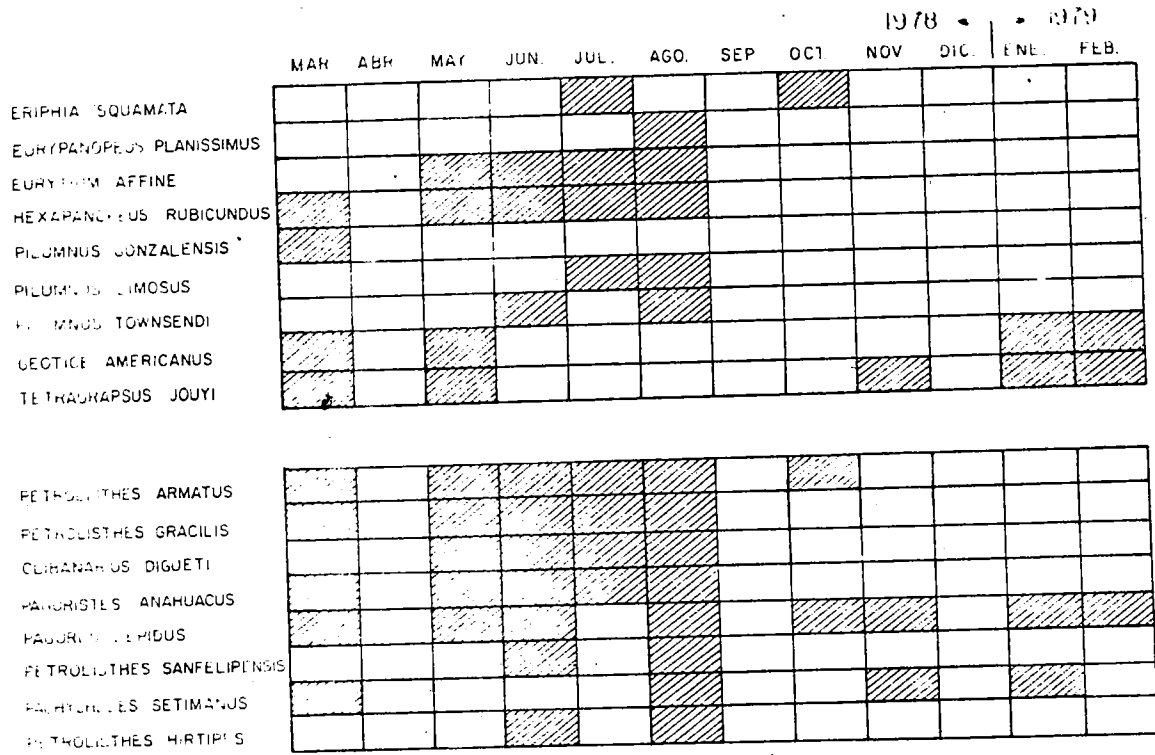


FIG. 72. REGISTRO MENSUAL DE LA PRESENCIA DE HEMBRAS OVÍGERAS (ÉPOCA REPRODUCTIVA) EN LOS CANGREJOS BRAQUIUROS Y ANOMUROS DE LAGUNA PERCEBÚ, B.C.

c) Análisis Zoogeográfico.

En Laguna Percebú se registraron 16 especies de crustáceos decápodos anomuros: 13 especies de porcelánidos (5 géneros) y 3 de pagúridos (3 géneros). El número es extremadamente alto si se considera que este grupo constituye únicamente una sección del orden Decapoda y que el tamaño del área de estudio ( transecto de 1 Km<sup>2</sup>) es relativamente pequeña, confirmando con ello la riqueza en diversidad encontrada por otros autores que han trabajado en el Golfo. De estas 16 especies, el "Grupo del Golfo de California" (grupo biogeográfico propuesto por Carvacho, 1980) está constituido por 11 especies (68.75%) que incluyen a los géneros Megalobrachium, Pachycheles, Petrolisthes, Clibanarius, Paguristes y Pagurus. De éstas, 6 especies (37.5%) se encuentran en la costa occidental de Baja California pero ninguna llega a las costas de California. Las otras 5 especies (31.25%) de este grupo lo integran formas endémicas. El resto se compone, por un lado de formas básicamente panámicas (25%) que encuentran en el Golfo su límite norte de distribución, y por otro de una especie cosmopolita (6.25%) (ver cuadro anexo). Este alto porcentaje de endemismo reafirma y complementa las cifras encontradas por otros autores que han estudiado grupos similares: Steinbeck & Ricketts (1941) reportan un endemismo de 17.5% estudiando la distribución de 415 especies de invertebrados; Glassell (1934), estudiando 197 especies de crustáceos decápodos braquiuros encontró un endemismo del 40%; Garth (1960) estudió también 230 especies de braquiuros y reporta un 35% de especies endémicas; Westervelt (1967) sobre 26 especies de anomuros en una región pequeña de la costa de Sonora, México, reporta un 42% de endemismo; Brusca (1980) estudian

do 935 especies de invertebrados en el Golfo encontró 21% de especies endémicas, y finalmente, Carvacho (1980) en un análisis biogeográfico de los porcelánidos del Pacífico Americano registra un endemismo de 16% para esta región. Promediando estas cifras se obtiene para el Golfo de California un endemismo del orden de 29% lo cual confirma lo establecido por algunos investigadores (Briggs, 1974; Carvacho, 1980) al mencionar que los numerosos reportes del alto endemismo le confieren a la región una cierta identidad propia.

La relación de los anomuros de Laguna Percebú con fauna de las zonas templadas del norte es prácticamente nula, pues de las 16 especies registradas sólo 6 se presentan en la parte sur de la costa occidental de Baja California, considerada en general como parte de la región tropical, y ninguna de ellas alcanza la región Californiana.

Steinbeck & Ricketts (1941) colectaron 32 especies de anomuros litorales en el Golfo, concluyendo que estos cangrejos del Golfo constituyen un grupo estrictamente panámico y endémico. Así, la fauna presente en Laguna Percebú y el alto endemismo registrado tienden a confirmar lo anterior y la hipótesis presentada por Ekman (1953) en la cual confiere a la fauna del Golfo afinidades tropicales. Es muy posible que el clima de la región con sus muy altas temperaturas en el verano condicione de manera importante la vida, principalmente en la zona intermareal, provocando que las especies estenotérmicas constituyan, por su menor rango de distribución y su alta diferenciación, el grupo de especies endémicas del Golfo de California, especialmente en su parte norte.

Ciertamente, con el análisis de únicamente 16 especies que forman parte de un pequeño grupo zoológico intermareal, no es posible entrar en controversia con la hipótesis de Briggs (1974) que considera a esta re

gión como una provincia de fauna temperada-cálida de derivación tropical, ni se puede generalizar para el Golfo en toda su extensión pues existen evidencias (Walker, 1960; Brusca, 1980) que establecen diferencias bien precisas entre la fauna del norte del Golfo y aquella de su región central y sur.

AREA DE DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS CRUSTACEOS DECAPODOS  
ANOMUROS DE LAGUNA PERCEBU, ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

	BAJA CALIF. (COSTA OCCIDENT. PARTE SUR)	GOLFO DE CALIFORNIA	PANAMA	ECUADOR
Paguristes anahuacus		X		
Pachycheles setimanus		X		
Petrolisthes gracilis		X		
" schmitti		X		
" tiburonensis		X		
Megalobrachium erosum	X	X		
Petrolisthes crenulatus	X	X		
" hirtipes	X	X		
" sanfelipensis	X	X		
Clibanarius digueti	X	X		
Pagurus lepidus	X	X		
Euceramus transversilineatus	X	X	X	
Megalobrachium tuberculipes	X	X	X	X
Petrolisthes armatus	X	X	X	X (y COSTA ATLAN.)
Petrolisthes edwardsii	X	X	X	X
Ulloaia perpusillia		X	X	

	Nº SP	%
Especies endémicas	5	31.25
Panamicas	4	25.0
Costa Occ. Baja Cal. y Golfo	6	37.5
Cosmopolita	1	6.25

## V CONCLUSIONES.

1) Se logró actualizar la sinonimia y referencias de 16 especies de crustáceos decápodos anomuros: 13 especies de la familia Porcellanidae, 2 de la familia Diogenidae y 1 de la familia Paguridae.

No se obtuvo ninguna nueva especie o nuevo registro para el Alto Golfo por lo que se puede considerar que este grupo de crustáceos decápodos constituye un grupo faunístico intermareal bien conocido desde el punto de vista sistemático.

2) El breve análisis zoogeográfico realizado, corrobora, una vez más, las afinidades existentes entre la fauna del Golfo y la tropical, así como la existencia de un grupo faunístico muy particular del Golfo de California. Sin embargo, no es posible generalizar con los datos de únicamente un pequeño grupo zoológico.

3) La distribución temporal de las principales poblaciones apareció bien definida presentándose los picos de máxima abundancia, en la mayoría de los casos, en verano y a principios de otoño, debido a la presencia de los reclutas. Asimismo, la época de reproducción para los anomuros de Laguna Percebú se registra durante primavera y verano, existiendo con toda posibilidad, durante esta época, una incorporación masiva de larvas al zooplancton.

La distribución temporal y la distribución unimodal de frecuencias de talla para P. armatus y P. gracilis sugieren que el ciclo de vida de éstas es aproximadamente de un año. Algunos especímenes sobreviven en el segundo año y se reproducen una vez más.

4) Los anomuros de mayor importancia numérica presentan patrones de distribución vertical bien definidos.

Se registró una clara diferenciación entre las zonas de reclutamiento y las de reproducción, definidas por organismos de ambos sexos y por supuesto de diferentes tallas, para cada población. Las zonas de reclutamiento coinciden, para la mayoría de las especies, con la parte inferior de su rango de distribución vertical, excepto para Clibanarius digueti. En este caso las tallas mas pequeñas se registraron en el mesolitoral superior como respuesta a la presencia de Paguristes anahuacus en el mesolitoral medio e inferior y a la probable competencia que realicen ambas especies en la zona de traslape.

5) Se aportó la importancia numérica comparativa y las densidades aproximadas de 16 especies de anomuros como antecedente para la realización del estudio del flujo de energía del sistema. Asimismo, se logró describir la red trófica del sistema intermareal rocoso de Laguna Percebú, utilizando para ello tanto la literatura disponible como las observaciones de campo.

6) Se detectaron casos de distribución vertical en los que la presencia de otra especie estrechamente emparentada juega un papel más decisivo que la influencia del parámetro abiótico principal. Tal fue el caso en la distribución vertical de Petrolisthes armatus y Petrolisthes gracilis, así como de Clibanarius digueti y Paguristes anahuacus.

VI APENDICES.

APENDICE A

REPRESENTACIONES GRAFICAS

### 1 Distribución espacial anual.

La figura muestra la distribución vertical (zonación) anual de las principales poblaciones de crustáceos de la zona entremareas, relacionando las espacialmente en términos de abundancia total anual relativa. Dicha figura nos proporciona un panorama general de la preferencia de hábitat de cada especie, así como de bases para efectuar inferencias sobre las relaciones interespecíficas. Este esquema se realizó sumando todos los organismos colectados en el año para cada estación, graficándose dicho resultado referido a una escala de abundancia en términos del ancho del cometa en cada estación. En la horizontal se encuentran las estaciones de muestreo. La vertical del lado derecho se refiere al número de organismos colectados, y en el izquierdo se localiza el nombre de las especies, o viceversa. Las líneas punteadas indican que en la estación correspondiente no se colectó ningún ejemplar en todo el año, y el ancho de la zona achurada indica la densidad de la población (fig. 70).

### 2 Distribución temporal

La determinación de la distribución temporal de una población específica es importante pues constituye el principal factor que influye en el efecto que pueda tener dicha población sobre la comunidad y el ecosistema.

El número de organismos colectados por mes (en el eje vertical de las figuras), están referidos a un área de aproximadamente  $13 \text{ m}^2$ , ya que, como se mencionó anteriormente, se muestreó  $1 \text{ m}^2$  en cada una de las trece estaciones, procurando mantener el esfuerzo de colecta constante con respecto al tiempo, razón por la cual se habla de densidad, pues los datos de los gráficos correspondientes están relacionados a una unidad de espacio.

Se trata, en todo caso, de una densidad aproximada, pues la distribución espacial irregular de la población y la movilidad y talla de los organismos que la integran dificultan una exacta estimación de la densidad ab

soluta, lo que por otra parte no era el objetivo del trabajo.

Las figuras muestran la variación mensual de la densidad, tanto de la muestra total, como por grupo poblacional. Encontramos una gran facilidad para interpretar las relaciones temporales entre cada grupo poblacional al mismo tiempo que nos permite seguir las variaciones de densidad en forma independiente, ya que cada uno de ellos se encuentra graficado con línea diferente. (Ejemplo: figuras 12 y 26).

### 3 Distribución espacio-temporal

#### 3.1 Cometas de distribución

Estas figuras muestran la distribución vertical para la muestra total y para cada grupo mensualmente en forma comparativa, respecto al número de individuos por estación. Los ensanchamientos indican las áreas en donde se concentra la mayor densidad de individuos dentro del rango de distribución de la especie y permiten distinguir los meses y las estaciones en donde se colectaron hembras ovígeras y juveniles, relacionándose de esta manera la época reproductiva y el reclutamiento con la parte del litoral en donde se llevan a cabo (por ejemplo, figs. 13, 15, 29 y 31).

Las figuras de zonación por grupo poblacional, complementan la información de los cometas de distribución vertical y los referentes a la distribución vertical por tallas, pues aclaran en gran medida las relaciones espaciales de los grupos poblacionales en términos de abundancia y tallas.

#### 3.2 Distribución vertical por tallas.

Estas figuras muestran el movimiento vertical mensual de los organismos en la zona entremareas empleando las tallas promedio por estación en cada mes, para la muestra total y separadamente por grupos poblacionales, con el objeto de encontrar diferencias, en caso de haberlas, en cuanto al patrón de distribución por tamaños de cada sector, de tal forma que se pue-

dan delimitar en base a las tallas, las zonas de reproducción, las zonas de desovey principalmente, las zonas en donde se lleva a cabo el reclutamiento. Cada punto indica la talla promedio calculada mensualmente para cada estación (figs. 14 y 30, por ejemplo).

El análisis de este problema, se ha dividido en tres figuras: la primera esquematiza el patrón de distribución que sigue la muestra entera para así poder distinguir cuál es el habitat o zona preferencial por tamaños en el litoral, con el propósito de dar una idea de lo que ha de esperarse para la distribución por grupos poblacionales. Posteriormente se presenta la distribución vertical por tamaños del grupo machos, y finalmente, incluidas en una sola gráfica, las hembras no ovígeras, las hembras ovígeras y los juveniles (por ejemplo, figs. 14, 16 y 17, respectivamente).

Con la inclusión de estos tres últimos subgrupos en una figura se pretende indicar cualquier característica que pueda resaltar en cuanto a los turnos de reproducción de hembras inmaduras al conjunto reproductivo, las zonas de reclutamiento, dadas por la ocurrencia de juveniles en tales estaciones, y el movimiento de éstos hasta la franja litoral en donde se incorporan al stock de adultos. Es conveniente hacer notar que, aunque no se encuentran graficadas en estas figuras, las desviaciones estándar que aparecen señaladas en cada estación en las tablas de tallas, pueden emplearse como indicadores bastante confiables de la dispersión de tallas, lo cual nos dará una idea de la disposición de los grupos de talla en dichas estaciones.

#### 4 Crecimiento

##### 4.1 Longitud promedio mensual.

Con estas gráficas es posible mostrar la talla mínima y máxima individual de la muestra en el año y, en general, todas sus variaciones de talla promedio mensual. Se encuentran graficadas las tallas promedio de

cada mes en la parte central de los rectángulos, que indican la magnitud de las desviaciones estándar. Las tallas mínima y máxima mensual se señalan por los puntos extremos abajo y arriba, respectivamente, de la línea recta que pasa por cada promedio (ver ejemplo, figs. 18 y 34).

La información que vierte este tipo de esquema es muy amplia: se sabrá el grupo de talla dominante del mes con lo cual se podrá inferir el comportamiento de algunos parámetros de crecimiento, y además, aunado al análisis de la variación en la magnitud de las desviaciones estándar, los períodos tanto de mortalidad como de natalidad y reclutamiento. De igual manera, las tallas máximas y mínimas mensuales nos proveerán de una mayor precisión en la interpretación de éstos resultados.

#### 4.2 Histogramas de distribución de frecuencias.

La elaboración de los diferentes grupos de talla en los histogramas de distribución de frecuencia, está basada en la talla de la hembra ovígera más pequeña registrada en el año de muestreo, con el propósito de diferenciar con la mayor claridad posible, los grupos de talla de los organismos sexualmente maduros de los inmaduros. El límite entre ambos se señala en los histogramas por un triángulo ubicado en la parte superior e inferior de los mismos, colocando a la derecha los grupos correspondientes a los organismos maduros y a la izquierda los inmaduros. El intervalo de clase para tales histogramas fué de 0.5 mm, pues es el intervalo que mejor ajusta los datos para el análisis requerido, tanto para la muestra total como para los diferentes grupos poblacionales (ver figs. 19 y 35).

Por el tipo particular de crecimiento que presentan los organismos en estudio, y en general todos los crustáceos, las diferentes modas de la distribución de frecuencia de talla podrían corresponder a individuos si bien de la misma talla, en diferente estadio de muda o intermuda. La duración del período y la frecuencia del ciclo de intermuda es diferente para ca

da individuo, aún entre individuos de la misma edad, por lo cual es necesario un conocimiento preciso de la biología y fisiología de la especie para hacer algunas inferencias sobre la estructura por edades y poder trabajar adecuadamente el crecimiento a partir de los presentes histogramas.

#### 4.3 Variación de la tasa instantánea de crecimiento mensual.

Aunque por lo general el uso de esta medida se restringe únicamente a estudios de laboratorio en los cuales se desea determinar la influencia de los factores ambientales (tales como alimento, salinidad, temperatura, oxígeno, fotoperíodo, etc.), no únicamente sobre las diferentes fases del período reproductivo sino también sobre el desarrollo larval y el crecimiento individual, aquí lo calculamos basándonos en la longitud promedio mensual y se indican las variaciones tanto para hembras y machos maduros como para la muestra total. Esto es con el objeto de poder determinar la (s) época (s) de mayor crecimiento y la intensidad del mismo en los organismos maduros de ambos sexos. Estos valores se comparan con la variación mensual de la temperatura superficial que se indica en las mismas (figs. 20 y 36).

### 5 Reproducción

#### 5.1 Razón sexual.

Las gráficas muestran las variaciones en la proporción de machos y hembras a lo largo del año. Dichas variaciones nos indicarán los meses en los cuales sea máxima la actividad sexual de la población por la relación que existe entre machos y hembras, y las épocas anteriores, durante y posteriores a la reproducción. Este es importante principalmente para determinar que grupo poblacional es dominante sobre el otro en diferentes épocas del año y, como contamos también con las temperaturas mensuales, podremos inferir si existen mecanismos de regulación ambiental que actúen sobre la distribución de los sexos y por lo tanto, en sus probabilidades de encuentro, factores muy importantes en cuanto a la tasa de aumento potencial de la

población. Los porcentajes están referidos tomando como 100 por ciento a la muestra total de cada mes. (ver por ejemplo, figs. 21 y 37).

#### 5.2 Hembras ovígeras.

Se pretende aclarar por medio de estas gráficas los meses en que aparecen las hembras ovígeras y su proporción sobre las hembras no ovígeras con el propósito de situar la época de fecundación y el desove, refiriendo los porcentajes de los subgrupos al 100 por ciento de hembras totales en cada mes. En base a la aparición de los primeros juveniles, es posible delimitar aproximadamente la duración de los períodos de incubación y larvarios, así como la fertilidad de la población, información proporcionada por los porcentajes del subgrupo de hembras ovígeras sobre el de no ovígeras y la relación que guarda la variación de estos porcentajes con los cambios de temperatura a lo largo del año. (ver por ejemplo las figs. 22 y 38).

A P E N D I C E      B

T A B L A S

Universidad Autónoma  
de Baja California



BIBLIOTECA CENTRAL  
ENSENADA

Tabla. I. *Pachycheles setimanus* (Lockington)  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICIÓN	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	%	♀/♂	
I	MARZO 1978	♂	1													1	50		
		♀	0														0	50	
		♀	1														1		
		JUV.	0														0		
		Σ est	2														2		
II	MAYO	♂																	
		♀																	
		♀																	
		JUV.																	
		Σ est																	
III	JUNIO	♂																	
		♀																	
		♀																	
		JUV.																	
		Σ est																	
IV	JULIO	♂																	
		♀																	
		♀																	
		JUV.																	
		Σ est																	
V	AGOSTO	♂	0			3										3	28		
		♀	3			3										6	72		
		♀	1			1										2			
		JUV.	0			0										0			
		Σ est	4			7										11			
VI	OCTUBRE	♂																	
		♀																	
		♀																	
		JUV.																	
		Σ est																	
VII	NOVIEMBRE	♂			0	1										1	20		
		♀			1	2										3	80		
		♀			0	1										1			
		JUV.			0	0										0			
		Σ est			1	4										5			
VIII	ENERO 1979	♂		5	1											6	40		
		♀		3	3											6	60		
		♀		2	1											3			
		JUV.		0	0											0			
		Σ est		10	5											15			
IX	FEBRERO	♂	1													1	50		
		♀	1													1	50		
		♀	0													0			
		JUV.	0													0			
		Σ est	2													2			
TOTAL ANUAL/EST		♂	2	5	1	4									12				
		♀	6	3	5	7									21				
		JUV.	0	2	0	0									2				

35

Tabla 2. *Petrolisthes armatus* (Gibbes)  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebé, B.C.

EXPEDICIÓN	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	%	♀/♂
I	MARZO 1978	♂			0	6	2	10	9	10						37	49.4	
		♀			1	2	3	7	7	8						28	50.6	73.7
		JUV.			0	2	0	2	1	5						10		26.4
		Σ est.			1	10	5	19	17	23						75		
		Σ																
II	MAYO	♂		1	5	4	2	6	7	1	1					27	51.0	
		♀		0	0	0	0	0	1	0	0					1	49.0	3.8
		JUV.		2	3	3	2	5	7	2	1					25		96.2
		Σ est.		3	8	7	4	11	15	3	2					53		
		Σ																
III	JUNIO	♂		2	2	1		2	2	0	1					10	52.6	
		♀		0	2	1		1	0	0	0					4	47.4	44.4
		JUV.		0	0	0		1	1	1	2					5		55.6
		Σ est.		2	4	2		4	3	1	3					19		
		Σ																
IV	JULIO	♂				1	5	2	7	1	1				2	19	35.2	
		♀				1	1	4	5	1	0				0	12	64.8	34.3
		JUV.				3	1	2	12	1	1				3	23		65.7
		Σ est.				5	7	8	24	4	2				5	55		
		Σ																
V	AGOSTO	♂	1	1	11	15	20	40	7	16	6	2				119	44.7	
		♀	0	3	5	8	13	14	5	2	1	0				51	55.3	34.7
		JUV.	1	1	5	13	22	29	16	6	3	0				96		65.3
		Σ est.	2	5	22	36	55	83	28	24	10	2				267		
		Σ																
VI	OCTUBRE	♂		7	4	11	10	36	33	42	9					152	45	
		♀		4	5	4	2	38	33	44	7					137	55	73.7
		JUV.		1	2	0	2	16	13	11	4					49		26.3
		Σ est.		12	11	15	14	91	79	100	22					344		
		Σ																
VII	NOVIEMBRE	♂		0	6	8	19	31	24	26	21					135	45.9	
		♀		0	8	8	21	25	30	48	18					158	54.1	99.3
		JUV.		0	0	0	0	1	0	0	0					1		0.7
		Σ est.		14	15	16	40	57	54	74	39					309		
		Σ																
VIII	ENERO 1979	♂		3	4	2	10	6	8	7	13					53	43.8	
		♀		2	3	4	9	11	18	8	13					68	56.2	100
		JUV.		0	0	0	0	0	0	0	0					0		0
		Σ est.		5	7	6	19	17	26	15	26					121		
		Σ																
IX	FEBRERO	♂			2	14	0	1	6	7	2					32	53.3	
		♀			1	13	2	4	4	3	1					28	46.7	100
		JUV.			0	0	0	0	0	0	0					0		0
		Σ est.			3	27	2	5	10	10	3					60		
		Σ																
TOTAL ANUAL/EST		♂	1	14	34	62	68	134	103	110	54	2		2	584			
		♀	1	13	35	62	78	160	153	140	51	0		3	696		1303	
		JUV.	0	14	2	0	0	1	0	4	2	0		0	23			

TABLA 3

REGISTROS MENSUALES DE TALLAS (EN MM.) PARA CADA GRUPO POBLACIONAL DE *Petroliaches armatus*  
(d.st. = desviación estandar;  $\bar{x}$  = long promedio;  $X_M$  = long máxima;  $X_m$  = long mínima)

ESTACION	SEXO	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		TOTAL MENSUAL					
		$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	N	$X_M$	$X_m$					
MAR	♂							4.6	0.9	4.7	1.1	5.2	1.4	6.1	1.2	7.5	1.8											5.9	1.8	37	10.8	3.4	
	♀					3.9	0	3.8	1.0	5.0	0.4	4.8	1.2	5.8	1.2	6.2	1.2											5.4	1.4	28	8.3	2.8	
	♂					5.8	1.0					6.7	0.2	5.5	0	6.4	0.7											6.3	0.8	10	7.5	4.8	
	T					3.9	0	4.7	1.1	4.9	0.7	5.2	1.4	6.0	1.2	6.8	1.6											5.8	1.6	75	10.8	2.8	
MAY	♂			6.9	0	6.9	0.3	6.1	1.4	7.3	2.0	5.6	1.0	5.4	1.1	9.7	0	4.5	0									6.1	1.4	27	9.7	3.9	
	♀													6.4	0													6.4	0	1	6.4	6.4	
	♂			6.8	0.9	7.0	0.4	5.7	0.5	6.1	0.9	6.1	1.1	6.2	0.6	6.9	0.8	7.7	0									6.4	0.9	25	7.9	4.9	
	T			6.8	0.7	6.9	0.3	5.9	1.1	6.7	1.6	5.8	1.1	5.8	1.0	7.8	1.5	6.1	1.6									6.3	1.2	53	9.7	3.9	
JUN	♂			4.9	1.0	4.4	0.6	6.1	0			6.1	1.6	6.1	1.1			12.7	0									6.2	2.4	10	12.7	3.9	
	♀					4.1	0.1	4.0	0			3.6	0															4.0	0.2	4	4.2	3.6	
	♂											7.1	0	5.4	0	7.6	0	7.9	0.6									7.1	1.0	5	8.4	5.4	
	T			4.9	1.0	4.3	0.4	5.1	1.1			5.7	1.7	5.8	0.9	7.5	0	9.5	2.3									6.0	2.2	19	12.7	3.6	
JUL	♂							8.9	0	6.2	1.7	7.7	0	7.1	2.8	6.3	0					6.9	1.5					6.8	2.2	19	11.3	3.7	
	♀							4.3	0	3.9	0	4.1	0.2	4.6	1.4	8.7	0											4.7	1.6	12	8.7	3.7	
	♂							7.0	7.5	7.4	0	5.1	0.2	6.9	0.7	6.5	0	9.8	0					6.9	0.6			6.9	1.0	23	9.8	5.0	
	T							6.9	1.5	6.0	1.7	5.3	1.5	6.5	2.0	5.9	2.4	6.7	3.0					6.9	1.1			6.2	2.0	55	11.3	1.9	
AGO	♂	5.3	0	4.9	0	3.9	1.0	4.3	1.7	6.1	2.3	5.7	2.7	5.5	1.4	6.9	2.6	9.1	3.0	7.9	2.1							5.8	2.6	119	12.4	1.8	
	♀			3.4	0.5	3.6	0.3	3.2	0.4	3.9	1.0	3.9	1.4	3.2	0.3	4.8	0.2	4.7	0									3.7	1.0	51	7.0	1.8	
	♂	5.3	0	5.1	0	4.9	0.5	6.0	1.2	5.9	1.0	6.2	1.2	6.0	1.5	7.5	2.4	7.5	0.8									6.1	1.4	96	10.3	3.6	
	T	5.3	0	4.0	0.9	4.0	0.9	4.7	1.7	5.5	1.8	5.6	2.2	5.4	1.6	6.9	2.4	8.2	2.5	7.9	2.1							5.5	2.1	267	12.4	1.8	
OCT	♂			4.2	1.5	6.2	2.6	3.4	0.6	4.9	1.4	4.8	1.4	4.9	1.5	6.6	2.7	8.1	1.9									5.4	2.2	152	13.0	2.3	
	♀			4.7	1.1	3.5	0.4	3.5	0.5	4.3	0.9	4.3	0.9	4.4	1.0	5.9	2.1	5.4	1.3									4.8	1.6	137	11.0	2.4	
	♂			7.7	0	5.4	1.0			5.7	0.8	6.1	0.7	6.4	1.3	7.4	0.9	7.8	0.9										6.6	1.1	49	9.1	4.5
	T			4.7	1.6	4.9	1.9	3.4	0.6	4.9	1.2	4.8	1.3	4.9	1.4	6.4	2.1	7.0	2.2									5.4	1.9	344	13.0	2.3	
NOV	♂					4.3	1.4	3.6	0.8	3.7	0.9	4.8	1.2	4.2	0.9	6.0	1.8	6.1	2.3									4.9	1.7	135	10.7	2.6	
	♀					3.2	0.7	4.0	0.4	3.9	1.4	4.5	1.1	4.2	0.9	5.9	1.4	5.4	1.2									4.8	1.4	158	8.6	2.5	
	♂											7.3	0															7.3	0	1	7.3	7.3	
	T			14	NO DATA																												
ENE	♂			4.4	0.8	3.7	1.1	3.8	0.6	3.9	1.1	4.7	1.2	4.2	0.9	5.9	1.5	5.8	1.0									4.8	1.6	300	10.7	2.5	
	♀			4.0	0.4	4.5	1.3	3.4	0.2	4.2	1.2	4.3	0.7	5.2	1.0	6.0	1.8	8.4	2.8									5.7	2.3	53	12.4	3.1	
	♂			3.7	0.7	4.5	0.8	4.5	0.9	4.3	0.7	4.4	0.8	5.1	1.3	6.4	2.2	7.3	1.6									5.3	1.7	68	10.4	3.1	
	T			3.8	0.5	4.6	0.9	4.1	0.8	4.6	1.0	4.4	0.7	5.1	1.2	5.2	1.9	7.8	2.3									5.6	2.0	121	12.6	3.1	
FEB	♂					4.6	1.1	5.1	1.9			5.4	0	5.2	1.0	7.8	2.3	5.9	1.1									5.9	2.0	32	11.1	3.0	
	♀					5.0	0	5.2	0.9	6.0	1.6	4.7	1.2	4.9	0.8	6.0	0.9	7.4	0									5.3	1.1	28	7.4	3.1	
	♂																																
	T					4.8	0.5	4.0	1.7	4.3	1.6	4.9	1.0	5.4	0.9	7.2	2.0	6.4	0.9									5.8	1.6	80	11.1	3.0	

Tabla.4. *Petrolisthes gracilis* Stimpson  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICIÓN	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	% ♂	% ♀	% JUV
I	MARZO 1978	♂							3	4	4	49	11	2		73	43.2	
		♀							1	6	2	32	7	2		50	56.8	52
		JUV.							0	0	0	0	0	0		0		48
		Σest.							5	18	8	114	20	4		169		
II	MAYO	♂							1	13	4	58	10	3		89	47.6	
		♀							0	1	0	1	3	0		5	52.4	5.1
		JUV.							2	12	4	55	18	2		93		94.9
		Σest.							3	26	8	114	31	5		187		
III	JUNIO	♂							1	13	3	15	4	1		37	44.6	
		♀							2	2	1	10	1	0		16	55.4	34.8
		JUV.							0	4	0	23	3	0		30		65.2
		Σest.							3	20	4	48	8	1		84		
IV	JULIO	♂								9	8	17	3			37	40.2	
		♀								4	3	6	2			15	59.8	27.3
		JUV.								16	5	14	5			40		72.7
		Σest.								29	16	37	10			92		
V	AGOSTO	♂								9	13	18	6	2		48	39.7	
		♀								2	5	3	2	2		14	60.3	19
		JUV.								16	15	17	9	2		59		81.0
		Σest.								27	33	38	17	6		121		
VI	OCTUBRE	♂								12	5	29	5	6		57	47.9	
		♀								14	5	23	13	6		61	52.1	100
		JUV.								0	0	1	0	0		1		0
		Σest.								26	10	53	18	12		119		
VII	NOVIEMBRE	♂								21	4	40	12	8		85	42.5	
		♀								27	5	59	16	8		115	57.5	100
		JUV.								0	0	0	0	0		0		0
		Σest.								48	9	99	28	16		200		
VIII	ENERO 1979	♂						0	1	46	13	17	19	4		100	50.3	
		♀						1	3	52	4	14	23	2		99	49.7	100
		JUV.						0	0	0	0	0	0	0		0		0
		Σest.						1	4	98	17	31	42	6		199		
IX	FEBRERO	♂			0				9	46	21	17	3	3		99	45.4	
		♀			2				8	57	27	20	0	6		118	54.6	100
		JUV.			0				0	1	0	0	0	0		1		0
		Σest.			2				17	104	48	37	3	9		220		
TOTAL ANUAL/EST		♂			0			0	15	173	75	260	73	29		625		
		♀			2			1	17	222	78	311	104	30		765		
		JUV.			0			0	0	1	0	0	0	0		1		

1391

ΣΣ



Tabla.6. *Petralisthes hirtipes* Lockington  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICIÓN	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	% grupo	% total	♀/♂
I	MARZO 1978	♂																
		♀																
		JUV.																
		Est.																
II	MAYO	♂				2										2		
		♀				0										0		0
		JUV.				0										0		0
		Est.				2										2		
III	JUNIO	♂						1								1		
		♀						4								4		80
		JUV.						1								1		20
		Est.						6								6		
IV	JULIO	♂					1		2							3		
		♀					0		0							0		0
		JUV.					0		0							0		0
		Est.					1		2							3		
V	AGOSTO	♂				5	3	3	0	0						11		
		♀				0	0	1	0	1						2		33.3
		JUV.				0	1	2	1	0						4		66.6
		Est.				5	4	6	1	1						17		
VI	OCTUBRE	♂				1		1								2		
		♀				0		0								0		0
		JUV.				0		0								0		0
		Est.				1		1								2		
VII	NOVIEMBRE	♂		1			0	1								2		
		♀		0			1	0								1		100
		JUV.		0			0	0								0		0
		Est.		1			1	1								3		
VIII	ENERO 1979	♂																
		♀																
		JUV.																
		Est.																
IX	FEBRERO	♂						0								0		
		♀						1								1		100
		JUV.						0								0		0
		Est.						1								1		
TOTAL ANUAL/EST		♂		1	8	4	6	2	0						21			
		♀		0	0	2	9	1	1						13			
		JUV.		0	0	0	0	0	0						0			

34

Tabla 7. Petrolisthes sanfelipensis

Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICION	EST.	GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ grupos	% grupos	♀/♂	
I	MARZO 1978	♂																	
		♀	1																
		JUV.																	
		West	1														1		
II	MAYO	♂																	
		♀																	
		JUV.																	
		West																	
III	JUNIO	♂																	
		♀	3																
		JUV.																	
		West	3														3		
IV	JULIO	♂																	
		♀	2																
		JUV.	5																
		West	7														7		
V	AGOSTO	♂	3																
		♀	2																
		JUV.	7																
		West	12														12		
VI	OCTUBRE	♂		1															
		♀		1															
		JUV.																	
		West		2															
VII	NOVIEMBRE	♂																	
		♀																	
		JUV.																	
		West																	
VIII	ENERO 1979	♂																	
		♀																	
		JUV.																	
		West																	
IX	FEBRERO	♂	12		1														
		♀	11		1														
		JUV.																	
		West	23		2														
TOTAL ANUAL/EST	♂	12	1	1															
	♀	29	1	1															
	JUV.																		

Tabla 8. Petrolisthes schmitti

Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICION	EST	GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	%mascul	%fem	
I	MARZO 1978	♂																
		♀																
		JUV.																
		West																
II	MAYO	♂																
		♀																
		JUV.																
		West																
III	JUNIO	♂																
		♀																
		JUV.																
		West																
IV	JULIO	♂																
		♀																
		JUV.																
		West																
V	AGOSTO	♂				1		1								2		
		♀																
		JUV.																
		West				1		1										
VI	OCTUBRE	♂							3							2		
		♀							1	2							3	
		JUV.																
		West							1	5							6	
VII	NOVIEMBRE	♂				1				1						2		
		♀				3					1						4	
		JUV.																
		West				4					2						6	
VIII	ENERO 1979	♂						1								1		
		♀									1						1	
		JUV.																
		West																
IX	FEBRERO	♂				4										2		
		♀				2	2										4	
		JUV.																
		West				6	2										8	
TOTAL ANUAL/EST		♂				5	2	2	3	1					12			
		♀				2	2	1	2	2					12			
		JUV.																
		West				6	2								8			

24

Tabla 9. *Clibanarius digueti* Bouvier  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICION EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	% $\sigma^8$	% $\sigma^9$	% $\sigma^9/\sigma^8$
I MARZO 1978	♂		46	30	8	21	28	44	35	8	16	1	15		252	35.2	
	♀		36	62	35	61	74	90	69	20	10	1	6		464	64.8	100
	♀		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0
	JUV.		1	0	0	2	0	2	0	1	6	0	0		12		
	Est		83	92	43	84	102	136	104	29	32	2	21		728		
II MAYO	♂	24	25	28	25	2	1	12	38	29	31	9	5		229	46	
	♀	21	43	33	8	0	2	32	35	28	38	2	0		242	54	90
	♀	2	13	1	5	0	0	2	0	0	3	1	0		27		10
	JUV.	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0		6		
	Est	47	81	62	38	2	3	46	73	63	72	12	5		504		
III JUNIO	♂	3	22	17	9	26	38	82	19	64	38	5	4		327	49.7	
	♀	0	28	19	6	3	10	32	9	57	21	1	0		186	50.3	56
	♀	0	25	28	1	5	6	44	5	6	26	0	0		146		44
	JUV.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1		
	Est	3	75	64	16	34	54	158	33	127	85	6	5		660		
IV JULIO	♂	7	2	1	11	5	2	10	48	52	43	4	15		200	47.8	
	♀	11	2	2	23	8	6	12	26	27	25	0	1		143	52.2	66
	♀	5	0	0	7	4	0	25	13	7	12	2	0		75		34
	JUV.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
	Est	23	4	3	41	17	8	47	87	86	80	6	16		418		
V AGOSTO	♂		23	15	4	4	5	15	21	30	33	26	26		202	38.4	
	♀		35	39	6	8	9	23	51	31	46	15	4		269	61.6	83
	♀		11	8	1	1	0	2	14	2	10	4	2		55		17
	JUV.		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1		
	Est	0	70	62	11	13	14	40	86	63	91	45	32		527		
VI OCTUBRE	♂		15	8	2	7	1	12	14	4	26	26	2		117	42.7	
	♀		48	8	5	8	3	9	60	2	10	4	0		157	57.3	100
	♀		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0
	JUV.		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1		
	Est	0	63	16	7	16	4	21	74	6	36	30	2		275		
VII NOVIEMBRE	♂		20	24	5	16	10	0	9	10	13	10	4		121	35.3	
	♀		41	27	17	40	16	3	32	12	28	6	0		222	64.7	100
	♀		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0
	JUV.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
	Est		61	51	22	56	26	3	41	22	41	16	4		343		
VIII ENERO 1979	♂		3	0	3	8	7	17	47	6	17	17			125	40.6	
	♀		1	1	3	12	14	25	77	9	28	13			183	59.4	100
	♀		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0		0
	JUV.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0		
	Est		4	1	6	20	21	42	124	15	45	30			308		
IX FEBRERO	♂		7	9	22	5	48	21			26				138	40.7	
	♀		12	13	25	11	49	46			45				201	59.3	100
	♀		0	0	0	0	0	0			0				0		0
	JUV.		0	0	0	0	0	1			1				2		
	Est		19	22	47	16	97	68			72				341		
TOTAL ANUAL/EST		♂	34	163	132	89	94	140	213	231	203	243	98	71	1711		
		♀	39	295	241	142	161	189	345	391	201	304	49	13	2370		4104
		JUV.	0	2	0	0	3	0	3	0	7	7	0	1	23		

Tabla 10 Registros de tallas mensuales (en cm.) para cada grupo poblacional de *Clibanarius digneti*

EST. M	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		TOTAL MENSUAL					
	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	N	XM	Xm			
MAR	♂		3.9	0.3	3.7	0.3	3.8	0.6	3.2	0.6	3.1	0.7	3.1	0.8	3.1	0.4	2.4	0.8	2.3	0.9	3.5	0	3.6	0.3	-	-	3.1	0.7	252	4.6	1.4	
	♀		3.4	0.3	3.3	0.2	3.3	0.4	3.0	0.4	3.0	0.5	3.0	0.5	3.0	0.3	2.4	0.5	2.9	0.6	3.2	0	2.9	0.4	-	-	3.1	0.4	464	4.0	1.3	
	♀		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	T		3.7	0.4	3.4	0.3	3.4	0.5	3.0	0.5	3.0	0.7	3.1	0.7	3.1	0.4	2.4	0.5	2.2	0.9	3.3	0.2	3.4	0.5	--	--	3.1	0.6	728	4.6	1.3	
MAY	♂	3.9	0.3	4.0	0.3	3.9	0.4	3.6	0.8	4.0	0.6	3.0	0	3.1	0.7	3.4	0.7	2.6	0.9	3.2	0.6	3.8	0.3	3.7	0.5	-	-	3.5	0.7	229	5.1	1.5
	♀	3.4	0.2	3.4	0.2	3.3	0.2	3.4	0.3	0		3.1	0.1	3.0	0.3	3.0	0.3	2.9	0.7	3.0	0.4	2.9	0.6	-	-	3.2	0.4	242	4.0	1.7		
	♀	3.6	0.1	3.4	0.2	3.2	0	3.5	0.1	0		-	-	2.8	0.3	-	-	-	-	3.3	0.3	3.5	0	-	-	3.4	0.3	27	3.7	2.6		
	T	3.6	0.4	3.6	0.4	3.6	0.4	3.6	0.6	4.0	0.6	3.1	0.1	3.0	0.4	3.2	0.6	2.7	0.9	3.1	0.5	3.6	0.5	3.7	0.5	-	-	3.3	0.6	504	5.1	0.9
JUN	♂	4.2	0.3	4.0	0.5	3.7	0.3	3.8	0.5	3.5	0.4	3.6	0.6	3.2	0.6	3.2	0.6	2.2	0.8	3.6	0.7	3.2	0.9	3.7	0.4	-	-	3.2	0.8	327	4.8	1.0
	♀			3.3	0.2	3.5	0.1	3.3	0.2	2.7	0.7	3.1	0.4	2.9	0.4	2.7	0.3	2.1	0.5	2.8	0.5	2.6	0	-	-	2.8	0.6	186	4.1	1.4		
	♀			3.4	0.2	3.4	0.2	3.5	0	3.4	0.2	3.2	0.2	3.1	0.4	3.2	0.2	2.8	0.4	3.2	0.3	-	-	-	-	3.2	0.3	146	3.9	2.0		
	T	4.2	0.3	3.5	0.4	3.5	0.3	3.6	0.4	3.4	0.5	3.5	0.6	3.1	0.5	3.1	0.5	2.0	1.6	3.3	0.6	3.1	0.8	3.2	1.1	-	-	3.1	0.7	660	4.8	1.0
JUL	♂	4.2	0.4	3.2	1.0	2.4	0	3.5	0.5	3.8	0.8	3.4	0.1	4.0	0.3	3.2	0.7	3.1	0.8	3.2	0.7	3.6	0.7	3.8	0.4	-	-	3.4	0.7	200	4.9	1.7
	♀	3.4	0.1	3.1	0.2	1.8	0.8	3.0	0.5	3.2	0.4	3.5	0.9	3.5	0.2	2.7	0.4	2.5	0.5	2.8	0.5	-	-	3.1	0	-	-	2.9	0.6	143	3.6	1.3
	♀	3.5	0.2	-	-	3.3	0.1	3.2	0.6	-	-	3.4	0.2	2.9	0.5	2.6	0.4	3.2	0.4	3.1	0.7	-	-	-	-	3.2	0.4	75	3.8	2.0		
	T	3.7	0.4	3.4	0.5	2.8	0.7	3.2	0.5	3.4	0.6	3.5	0.5	3.5	0.3	3.0	0.6	2.9	0.8	3.1	0.8	3.4	0.6	3.8	0.4	-	-	3.2	0.6	418	4.9	1.3
AGO	♂			3.9	0.4	4.0	0.3	3.2	0.1	3.6	0.5	3.1	0.3	3.1	0.5	3.2	0.7	2.4	0.6	2.8	0.6	3.0	0.6	3.9	0.4	-	-	3.2	0.8	202	4.9	1.5
	♀			3.4	0.2	3.3	0.2	2.9	0.4	3.3	0.2	2.8	0.3	3.0	0.4	2.7	0.4	2.4	0.4	2.7	0.5	2.8	0.6	3.3	0.5	-	-	2.9	0.5	269	3.7	1.6
	♀			3.5	0.2	3.3	0.2	3.3	0	3.5	0	-	-	2.9	0.3	2.7	0.3	2.5	0.6	3.0	0.4	2.9	0.6	3.5	0.3	-	-	3.1	0.4	55	3.8	2.1
	T			3.2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OCT	♂			3.8	0.3	3.3	0.9	3.9	0.6	3.3	0.4	2.3	0	2.8	0.5	2.8	0.5	2.7	0.3	3.7	0.5	3.9	0.5	3.9	0.3	-	-	3.5	0.6	117	4.5	1.8
	♀			3.3	0.2	3.3	0.2	2.9	0.4	3.0	0.3	2.7	0.5	3.0	0.5	2.7	0.3	3.0	0.1	3.1	0.6	3.5	0.3	-	-	3.0	0.4	157	4.1	1.7		
	♀			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	T			3.2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	0	1	3.2	3.2
NOV	♂			3.4	0.3	3.3	0.6	3.2	0.6	3.2	0.3	2.6	0.3	2.9	0.5	2.7	0.3	2.9	0.3	3.5	0.6	3.8	0.5	3.9	0.3	-	-	3.2	0.6	275	4.5	1.7
	♀			3.8	0.3	3.7	0.4	3.8	0.2	3.5	0.5	3.3	0.7	-	-	3.1	0.4	2.5	0.6	3.4	0.5	4.0	0.3	4.1	0.2	-	-	3.5	0.6	121	4.3	1.5
	♀			3.3	0.3	3.3	0.2	3.2	0.2	3.2	0.2	2.9	0.4	2.9	0.3	2.9	0.3	2.7	0.5	3.1	0.3	2.9	0.4	-	-	3.1	0.3	222	3.8	1.5		
	T			3.5	0.4	3.5	0.4	3.4	0.3	3.3	0.4	3.1	0.6	2.9	0.3	3.0	0.3	2.6	0.5	3.2	0.4	3.6	0.6	4.1	0.2	-	-	3.3	0.5	343	4.3	1.5
ENE	♂			4.0	0.1	-	-	3.5	0.5	3.5	0.4	3.5	0.7	3.4	0.8	3.2	0.5	2.6	0.3	3.4	0.5	3.4	0.4	-	-	-	-	3.3	0.6	125	4.4	1.8
	♀			3.5	0	3.2	0	3.2	0.3	3.1	0.3	3.1	0.3	2.9	0.3	3.0	0.3	2.8	0.3	3.1	0.2	3.1	0.4	-	-	3.0	0.3	183	3.8	2.0		
	♀			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	T			3.9	0.3	3.2	0	3.4	0.4	3.3	0.4	3.3	0.5	3.1	0.6	3.1	0.4	2.7	0.3	3.2	0.4	3.3	0.4	-	-	-	-	3.1	0.5	308	4.4	1.8
FEB	♂			4.0	0.2	3.8	0.3	3.6	0.5	3.4	0.5	3.3	0.5	3.2	0.6	-	-	-	-	2.9	0.5	-	-	-	-	-	-	3.3	0.6	138	4.5	1.6
	♀			3.4	0.2	3.3	0.2	3.1	0.3	2.9	0.2	3.0	0.4	3.0	0.3	-	-	-	-	3.0	0.4	-	-	-	-	-	-	3.0	0.4	201	3.7	1.7
	♀			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	T			3.6	0.4	3.5	0.4	3.3	0.5	3.1	0.4	3.1	0.5	3.0	0.5	-	-	-	-	1.7	0	-	-	-	-	-	-	1.4	0.3	2	-	-

Tabla II. *Paguristes anahuacus* Glassell  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICION	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ grupo	% grupo	♀/♂	
I	MARZO 1978	♂	0		2			6	7										
		♀	1		1			6	10								15	44	
		JUV.	0		0		0	0									1		5
		Σ est.	1		3			12	18								0		
II	MAYO	♂	0	3		2	0												
		♀	3	6		2	1										5	21.7	
		JUV.	0	0		0	1										12	78.3	66.6
		Σ est.	6	11		4	2										6		33.3
																	0		
III	JUNIO	♂	8	2	14	3	3	0	0										
		♀	18	1	14	2	1	3	0										
		JUV.	0	0	0	1	0	0	1										
		Σ est.	26	3	30	6	4	4	1										
IV	JULIO	♂	10			23	4												
		♀	43			24	3												
		JUV.	2			0	0												
		Σ est.	55			47	7												
V	AGOSTO	♂	10	3	3	10	8	5											
		♀	17	3	2	17	0	1											
		JUV.	1	0	0	0	1	0											
		Σ est.	48	9	5	28	10	7											
VI	OCTUBRE	♂			1				2										
		♀			2				1										
		JUV.			0				0										
		Σ est.			4				3										
VII	NOVIEMBRE	♂	0	2	0				2										
		♀	2	0	1				0										
		JUV.	0	0	0				0										
		Σ est.	2	2	1				2										
VIII	ENERO 1979	♂	1	12	2	1	1												
		♀	0	0	2	1	0												
		JUV.	0	0	0	0	0												
		Σ est.	1	14	4	2	1												
IX	FEBRERO	♂	5	2	1	0	1	0											
		♀	49	0	0	1	0	1											
		JUV.	1	0	0	0	0	0											
		Σ est.	55	2	1	1	1	1											
TOTAL ANUAL/EST		♂	33	11	35	40	23	13	4							61			
	♀	170	17	21	50	14	18	1								159			
	JUV.	2	0	3	1	1	0	1								291			
																458			
																8			

Fig. 12 Registros de tallas mensuales (en cm.) para cada grupo poblacional de P. anthurus

M E S	Sexo	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		TOTAL MENSUAL				
		$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	$\bar{x}$	dst.	N	XM	Xm				
M A R	♂					3.3	0.7			3.5	1.1	3.7	1.0															3.9	1.1	15	5.0	1.6
	♀					3.1	0			3.2	0.3	3.5	0.7															3.5	0.5	12	4.7	1.1
	♀											3.4	0															3.4	0	1	3.4	3.4
	T					4.2	0.7			3.5	0.9	3.7	0.3															3.7	0.8	34	5.0	1.6
M A Y	♂			4.4	0.3			4.6	0.6																			4.5	0.4	5	5.0	4.0
	♀	3.3	0.2	3.3	0.0			2.8	0.6	4.3	0																3.7	0.5	12	4.3	2.4	
	♀	3.3	0.4	3.3	0.0					3.4	0																3.3	0.3	6	4.1	3.3	
	T	3.3	0.3	3.0	0.3			3.7	1.1	3.7	0.6																3.3	0.3	23	5.0	2.4	
J U N	♂	3.2	0.7	4.2	1.1	4.3	0.7	3.7	0.7	3.3	0.7																4.2	0.7	30	5.0	2.3	
	♀	3.8	0.3	3.8	0	4.0	0.3	3.2	0.4	3.3	0	3.3	0.2														3.3	0.6	39	4.6	2.0	
	♀	4.1	0.4			3.7	0					3.5	0														4.1	0.4	17	4.9	3.5	
	T	4.0	0.7	4.1	0.3	4.1	0.5	1.4	0	4.2	0.7	3.7	0.2	2.7	0												4.0	0.7	98	5.0	1.4	
J U L	♂	4.4	0.6					3.9	0.5	3.9	0.5																4.0	0.6	37	4.9	2.3	
	♀	4.1	0.3					3.7	0.4	3.7	0.3																4.0	0.4	70	4.7	2.3	
	♀	4.2	0.2																								4.3	0.2	2	4.4	4.1	
	T	4.2	0.4					3.8	0.5	3.8	0.4																4.0	0.5	109	4.9	2.3	
A G O	♂	4.3	0.5	3.0	0.0	3.1	1.0	3.7	0.3	4.2	0.3	2.5	0.0														3.3	1.1	39	5.0	1.0	
	♀	4.1	0.3	3.3	0.0	3.3	1.1	3.5	0.5			3.6	0														4.1	0.4	36	4.7	3.3	
	♀	4.2	0.3	3.5	0.2			4.7	0	4.0	0	3.5	0														4.1	0.4	26	4.7	3.3	
	T	4.2	0					1.0	0			3.5	0														2.6	2.3	2	4.2	1.0	
O C T	♂	4.2	0.4	3.4	0.3	3.4	0.9	3.7	0.5	2.0	1.0	2.7	0.7														3.9	0.3	3	4.3	3.7	
	♀					4.1	0							3.3	0.1												2.9	0.9	3	3.9	2.2	
	♀					3.3	0.9							2.2	0																	
	T					3.4	0.9							3.2	0.1													1.2	0	1	1.2	1.2
N O V	♂					3.4	1.6							3.2	0													3.3	1.2	4	4.5	2.2
	♀			2.3	0.7			3.2	0																		2.3	1.0	3	3.3	1.8	
	♀																															
	T			2.3	0.7	3.4	1.6	3.2	0					3.2	0													3.1	1.0	7	4.5	1.3
E N E	♂			4.5	0	5.0	0.3	4.2	0.2	3.5	0			3.3	0													4.7	0.7	17	5.8	2.5
	♀							3.7	0.7	3.3	0																	3.6	0.6	3	4.3	3.1
	♀																															
	T			4.5	0	5.0	0.3	3.7	0.7	3.5	0			3.3	0													3.6	0.6	3	4.3	3.1
F E B	♂	3.0	0.7	4.0	0.1	3.7	0			2.6	0																	3.9	0.5	9	4.9	2.6
	♀	4.1	0.3					2.1	0			3.4	0															4.0	0.6	51	4.6	1.3
	♀																															
	T	3.0	0.7	4.0	0.1	3.7	0	2.1	0			3.4	0															1.2	1.2	1	1.2	1.2

Tabla 13. *Pagurus lepidus* Bouvier  
 Número de individuos por sector de población colectados mensualmente en cada estación de muestreo en Laguna Percebú, B.C.

EXPEDICIÓN	EST.	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	%	Σ	♀/♂
I	MARZO	♂					3	2								5	50		
		♀					2	1								3	50	60	
		JUV.					0	2								2			40
		Σ est.					5	5								10			
II	MAYO	♂				5		0								5	71.4		
		♀				0		0								0	28.6	0	
		JUV.				2		0								2			100
		Σ est.				7		17								17			
III	JUNIO	♂	6		8	2		1								17	70.8		
		♀	2		4	0		0								6	29.2	86	
		JUV.	0		1	0		0								1			14
		Σ est.	8		13	2		1								24			
IV	JULIO	♂				1										1	100		
		♀				0										0	0		
		JUV.				0										0			
		Σ est.				1										1			
V	AGOSTO	♂	0		11	14	14	8								47	48		
		♀	0		1	4	12	1								18	52	35.3	
		JUV.	6		0	20	3	4								33			64.7
		Σ est.	6		12	47	29	14								108			
VI	OCTUBRE	♂			1			0								1	33.3		
		♀			1		0	0								1	66.6	50	
		JUV.			0			1								1			50
		Σ est.			1			1								2			
VII	NOVIEMBRE	♂		23	22											45	57		
		♀		16	13											29	43	85.3	
		JUV.		5	0											5			14.7
		Σ est.		44	35											79			
VIII	ENERO	♂		14		0										14	63.6		
		♀		7		0										7	36.4	87.5	
		JUV.		0		1										1			12.5
		Σ est.		21		1										22			
IX	FEBRERO	♂	0		11	1										12	38.7		
		♀	0		6	0										6	61.3	31.6	
		JUV.	1		12	0										13			68.4
		Σ est.	1		29	1										31			
TOTAL ANUAL/EST			6	37	53	23	17	11							147				
JUV.			9	28	38	27	17	9							128				
Σ			0	0	1	9	0	18							28				

303

Table 14: Registros de tallas mensuales (en mm.) para cada grupo poblacional de *Fagurus lepidus*

EST. SEX	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		TOTAL MENSUAL			
	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	$\bar{x}$	d.st.	N	XM	Xm			
MAR	♂								2.0	0.3	2.3	0.1														2.1	0.3	5	24	17
	♀								2.6	1.3	2.0	0														2.4	1.0	3	3.5	16
	♀										1.8	0														1.8	0	2	1.8	18
	T								2.2	0.8	2.1	0.3														2.2	0.6	10	3.5	16
MAY	♂				3.0	0.3																				3.0	0.3	5	3.4	27
	♀																									-	-	0	-	-
	♀				2.5	0.1																				2.6	0.1	2	2.6	26
	T				2.9	0.3					1.1	0														1.1	0	17	1.1	11
JUN	♂	1.6	0.3		2.4	0.6	2.4	0.4			2.8	0														2.2	0.6	17	3.3	15
	♀	1.8	0.1		1.8	0.5																				1.8	0.4	6	2.2	11
	♀				2.4	0																				2.4	0	1	2.4	2.4
	T	1.7	0.2		2.2	0.6	2.4	0.4			2.8	0														2.1	0.6	24	3.3	11
JUL	♂				2.6	0																				2.6	0	1	2.6	26
	♀																									-	-	-	-	-
	♀																									-	-	-	-	-
	T				2.6	0																				2.6	0	1	2.6	26
AGO	♂			1.8	0.4	1.6	0.7	1.3	0.4	1.6	0.4															1.5	0.3	47	2.9	0.8
	♀			1.6	0	.95	0.1	1.0	0.3	1.5	0															1.1	0.3	18	1.6	0.7
	♀	1.2	0.1		1.0	0.1	1.0	0.1	1.6	0.5																1.1	0.3	33	2.0	0.8
	T	1.2	0.1		1.8	0.4	1.2	0.5	1.2	0.4	1.6	0.4														1.3	0.4	108	2.9	0.7
OCT	♂			1.3	0																					1.3	0	1	1.2	1.2
	♀			0.8	0																					0.8	0	1	0.7	0.7
	♀									1.1	0															1.1	0	1	1.1	1.1
	T									1.1	0															1				
NOV	♂			1.0	0.4					1.1	0															1.0	0.2	4	1.2	0.7
	♂			1.2	0.4	1.2	0.5																			1.2	0.3	45	2.9	0.9
	♀			1.1	0.2	1.2	0.4																			1.2	0.3	29	2.4	0.8
	T			1.1	0.2																					1.1	0.2	5	1.4	1.0
ENE	♂			1.1	0.3	1.2	0.3																			1.2	0.3	79	2.9	0.8
	♀			1.3	0.2																					1.3	0.2	14	1.7	1.0
	♀			1.1	0.1			2.8	0																	1.1	0.1	7	1.3	1.0
	T			1.2	0.2			2.8	0																	2.8	0	1	2.8	-
FEB	♂			1.2	0.2			2.8	0																	1.3	0.4	22	2.8	10
	♂			1.5	0.4	2.0	0																			1.6	0.4	12	2.3	0.8
	♀			1.3	0.1																					1.3	0.1	6	1.4	1.1
	T	2.9	0		1.3	0.7																				1.4	0.4	13	2.9	12
MAY	♂																											0		
	T	2.6	0		1.4	0.3	2.0	0																		1.5	0.4	31	2.9	0.8

## APENDICE C

## CLAVE PARA LAS FAMILIAS DE ANOMUROS INTERMAREALES DE LAGUNA PERCEBU

- 1 Abdomen blando, no calcificado, asimétrico, desprotegido, con número reducido de apéndices, viviendo en conchas de moluscos gastrópodos. . . . . Paguridae, Diogenidae
- 1' Abdomen normalmente calcificado, corto y flexionado bajo el tórax, animal con apariencia general de cangrejo. . . . . Porcellanidae

## CLAVE PARA LAS ESPECIES INTERMAREALES DE PORCELLANIDOS (GALATHEOIDEA) DE LAGUNA PERCEBU

- 1 Caparazón bastante más largo que ancho. . . . . 2
- 1' Longitud del caparazón igual o menor que el ancho. . . . . 3
- 2 Quelas desiguales en tamaño; manus tuberculada; caparazón y patas muy rugosas con un gran número de arrugas y surcos. . . . . Ulloaia perusillia
- 2' Quelas subiguales; manus no tuberculada; caparazón y patas relativamente lisas; una gran concavidad en el margen anterolateral a la altura de la región epibranchial. . . . . Euceramus transversilineatus
- 3 Quelas subiguales (o casi iguales) en tamaño. . . . . 4
- 3' Quelas de tamaño notablemente diferente (desiguales); telson con 7

- placas; caparazón desprovisto de pelos. Fachycheles setimanus
- 4 Quelas fuertes y sólidas; longitud del  
 carpus menor del coble de ancho. . . . . 5
- 4' Quelas usualmente delgadas y aplanadas  
 longitud del carpus comunmente 2 veces  
 el ancho. . . . . 6
- 5 Telson con 5 placas; caparazón y patas  
 cubiertas con numerosos tubérculos; pa-  
 tas con duras setas marginales; carpus  
 con 3 o 4 espinas, sobre el margen ante-  
 rior. . . . . Megalobrachium tuberculipes
- 5' Telson con 7 placas; caparazón y que-  
 las densamente erosionadas y picadas  
 (con hoyos); dextilo de las patas ca-  
 minadoras terminando en una simple  
 espina. . . . . Megalobrachium erosum
- 6 Espina(s) epibranchial presente. . . . . 7
- 6' Espina(s) epibranchial ausente. . . . . 10
- 7 Caparazón con estriaciones pilíferas  
 transversas, la interrupción de estas  
 estriaciones definen las diferentes  
 regiones del cuerpo. . . . . 8
- 7' Caparazón de liso a rugoso pero sin  
 estriaciones transversas; caparazón  
 tan ancho en la región media como pos-  
 teriormente; margen anterior del car-  
 pus con 3 o 4 espinas; espinas del  
 carpus cortas y anchas en su base. . . Petrolisthes armatus
- 8 Manus y patas caminadoras con una  
 franja de setas muy largas; en la su-  
 perficie dorsal cerca del ángulo es-  
 pibranchial se localizan 1 o 2 espi-

- nas vestigiales o espinulas. . . . . Petrolisthes hirtipes
- 8' Manus y patas caminadoras sin una fran-  
ja de setas largas. . . . . 9
- 9' Area anterolateral del caparazón con  
un grupo de espinas además de la es-  
pina epibranchial usual; carpus con  
3 a 5 espinas sobre el margen anterior. Petrolisthes sanfelipensis
- 9' Ninguna otra espina sobre la superfi-  
cie dorsal del caparazón fuera de la  
simple espina epibranchial; carpus  
con 3 espinas serradas sobre el mar-  
gen anterior. . . . . Petrolisthes edwardsii
- 10' Merus de las patas caminadoras nodu-  
lado sobre el margen anterior; car-  
pus de las hembras con 5 hasta 8 pe-  
queñas espinas sobre el margen ante-  
rior; carpus de los machos sin espi-  
nas y 2.5 veces mas largo que ancho. . Petrolisthes tiburonensis
- 10' Merus de las patas caminadoras sin  
nodulos sobre el margen anterior;  
carpus de hembras y machos con o sin  
espinas; carpus de longitud variable. . . . . 11
- 11' Carpus sin dientes, espinas ni tubér-  
culos . . . . . 12
- 11' Carpus con 3 o 4 espinas sobre el  
margen anterior; caparazón cubierto  
con gránulos diminutos y/o pequeños  
pliegues; carpus aproximadamente 1.5  
veces más largo que ancho. . . . . Petrolisthes crenulatus
- 12' Carpus 2 veces más largo que ancho.. Petrolisthes gracilis
- 12' Carpus macho menos de 2 veces más  
largo que ancho, frecuentemente con

- 1 una hilera de granulos pequeños sobre su margen anterior; margen interorbital forma una amplia proyección en forma de V. . . . . Petrolisthes schmitti

CLAVE PARA LAS ESPECIES INTERMAREALES DE PAGURIDOS (PAGUROIDEA Y COENOBI-  
TOIDEA) DE LAGUNA PERCEBU

- 1 Quela derecha siempre mas larga; maxilípedos externos ampliamente separados en sus bases; cangrejos ermitaños pequeños (en el Golfo) PAGURIDAE. Quela derecha sólo ligeramente más larga y más grande que la quela izquierda. . . . . Pagurus lepidus

- 1' Quela izquierda claramente mas larga que la derecha; maxilípedos externos adyacentes en sus bases; cangrejos ermitaños de talla variable (DIOGENIDAE). . . . . 2

- 2 Antenas cortas, usualmente sin alcanzar las puntas de los dedos de las quelas; antenas setosas; puntos azul obscuro (rojizos en alcohol) sobre la parte interna del merus de los quelípedos; rostrum poco desarrollado; escamas oculares contiguas. Paguristes anahuacus

- 2' Antenas largas, usualmente alcanzando o excediendo las puntas de los dedos de las quelas; cangrejo ermitaño pequeño, de color rojo obscuro u olivo principalmente en las patas caminadoras y quelípedos. . . . . Clibanarius diqueti

## APENDICE D.

## SIMBOLOGIA UTILIZADA

♂	Machos
♀	Hembras
♀ <sub>o</sub>	Hembras ovígeras
Juv.	Juveniles
∑ Est.	Número total de individuos por estación de muestreo, por mes.
∑ Grupo	Número total de individuos por grupo poblacional, por mes.
% Grupo	Porcentaje de individuos por grupo poblacional.
♀ <sub>o</sub> /♀	Porcentaje de hembras no ovígeras y hembras ovígeras con respecto al número total de hembras colectadas, por mes.
∑∑	Número total de individuos colectados en el año de muestreo.
$\bar{X}$	Longitud promedio del caparazón (en mm).
d. st.	Desviación estandar.
X <sub>M</sub>	Longitud máxima del caparazón (en mm.).
X <sub>m</sub>	Longitud mínima del caparazón (en mm.).
N	Número de individuos.
K	Tasa instantánea de crecimiento relativo.
	$k = \frac{\log e L_2 - \log e L_1}{t}$
L <sub>2</sub>	Longitud media del caparazón (en mm) al tiempo t <sub>2</sub> .
L <sub>1</sub>	Longitud media del caparazón (en mm) al tiempo t <sub>1</sub> .

## VII LITERATURA CITADA.

- ABBOTT, R. TUCKER. 1958. Seashells of North America. Golden Press, New York, 280 pp.
- ALCOCK, A. 1905. Catalogue of the Indian Decapod Crustacea in the collection of the Indian Museum, Part II., Anomura. Fasc. I., Pagurides. (XI), 197 p.
- ARD, J. 1974. Factors limiting the littoral zonation of Clibanarius diqueti Bouvier at Puerto Peñasco, Son.- Biol. Stud. in the Gulf of Calif. X. Univ. of Arizona: 1-20.
- BERTSCH, H. 1973. Zoogeography of opisthobranchs from tropical West America.- Abstr. Proc. Fifth. Ann. Meet. West Soc. Malac., The Echo. 5: 47-54.
- \_\_\_\_\_. 1979. Tropical faunal affinities of Opisthobranchs from the Panamic Province. (Eastern Pacific).- The Nautilus 93(2-3): 57-61.
- BOONE, LEE. 1931. A collection of anomuran and macruran Crustacea from the Bay of Panama and the fresh waters of the canal zone.- Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 63: 137-189.
- BORRADAILE, L.A. 1898. On some crustaceans from the South Pacific. Part II. Macrura Anomala.- Proc. Zool. Soc. London. 457-468.
- BOUVIER, E.L. 1895. Sur une collection de crustacés décapodes recueillis en Basse-Californie par M. Diguët.- Bul. Mus. d'Hist. Nat. Paris, 1: 6-8.
- BOTT, R. 1955. Dekapoden (Crustacea) aus El Salvador. 2. Litorale Dekapoden, ausser Uca. Senckenbergiana, Biologica. 36: 45-70.
- BRIGGS, J.C. 1974. Marine Zoogeography.- Mc. Graw Hill Book Company XI + 457 pp.
- BRUSCA, R.C. & HAIG, 1972. Range extensions of porcelain and hermit crabs in the Gulf of California.- Bull. Sth. Calif. Acad. Sci. 71 (1): 56.
- BRUSCA, R.C. 1973. A handbook to the common intertidal invertebrates of the Gulf of California.- The Univ. of Arizona Press, Tucson, 427 pp.
- \_\_\_\_\_. 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California.- 2nd. Ed. The Univ. of Arizona Press, Tucson, XI + 523 pp.
- BRUSCA, R.C. & B. WALLERSTEIN. 1977. The marine isopod crustaceans of the Gulf of California. I Family Idoteidae.- Amer. Mus. Novitates No. 2634, 17pp.

- BRUSCA, R.C. & WALLERSTEIN. 1979. Zoogeographic patterns of idoteid isopods in the Northeast Pacific, with a review of shallow water zoogeography for the region.- Bull. Biol. Soc. Wash., 3:67-105.
- BRUSCA, R.C. & R. ZIMMERMAN. 1979. Population dynamics of Sargassum-associated isopods and amphipods in the northern Gulf of California. M.S.
- CARVACHO, A. 1980. Los porcelánidos del Pacífico Americano: un análisis biogeográfico. (Crustacea: Decapoda).- An. Cen. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Auton. Mex. 7(2): 249-258.
- CETENAL, 1978. Comisión de estudios del territorio estatal. Mapa del Golfo de California. San Felipe y Punta Estrella.
- CHACE, F.A., Jr. 1942. Reports on the scientific results of the Atlantis expeditions to the West Indies, under the joint auspices of the University of Havana and Harvard University. The Anomuran Crustacea, I. Galatheidea.- Torreia 11: 1-106.
- \_\_\_\_\_. 1956. Porcellanid Crabs. Expedition Oceanographique Belge dans le eaux cotieres africaines de l'Atlantique sud (1948-1949) Resultats scientifiques. 3(5): 54pp.
- \_\_\_\_\_. 1962. The non brachyuran Decapod crustaceans of Clipperton Island.- Proc. U.S.N.M., 113 (3466): 605-635.
- COCHRAN, W.G. 1980. Técnicas de muestreo. 2a. Ed. Compañía Editorial Continental, S.A. México. 513 pp.
- CONNELL, J.H. 1961. The influence of interspecific competition and other factors on the distribution of the barnacle Chthamalus stellatus.- Ecology, 42 (4): 281-294.
- DALL, W.H. 1909. Report on a collection of shells from Peru, with a summary of the littoral marine Mollusca of the Peruvian Zoological Province.- Proc. U.S. Natn. Mus. 37 (1704): 147-249.
- DANA, J.D. 1852. United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, under the command of Charles Wilkes. U. S.N. 13, Crustacea, part I (VIII), 685 pp.
- DAWSON, E.Y. 1960. Symposium: The biogeography of Baja California and adjacent seas. Part II: Marine Biotas. A review of the Ecology, distribution, and affinities of the benthic flora.- Syst. Zool. 9 (3): 93-100.
- DOTY, M.S. 1957. Rocky intertidal surfaces, in Hedgepeth, ed. Treatise on marine ecology and paleoecology. Vol. I. Ecology.- Geol. Soc. Amer. Mem. 67. Baltimore, Md: Waverly Press. 1, 296pp.

- EKMAN, S. 1953. Zoogeography of the sea.- Sidwick and Jackson, London, 417 pp.
- EMERSON, W.K. 1978. Mollusks with Indo-Pacific faunal affinities in the eastern Pacific Ocean.- Nautilus 92(2): 91-96.
- FAXON, W. 1893. Reports on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galapagos, to the west coast of Mexico, and in the Gulf of California... by the U.S. Fish Commission steamer "Albatross", during 1891... VI. Preliminary descriptions of new species of Crustacea. Bul. Mus. Compar. Zool. Harvard, 24: 149-220.
- FRIEDRICH, H. 1973. Marine biology.- 3a. ed. University of Washington Press. XII + 474 pp.
- GARTH, J.S. 1955. The case for a warm-temperate marine fauna on the West Coast of North America. In: Essays in the Natural Sciences in honor of Captain Allan Hancock. Univ. S. Calif. Press, Los Angeles.: 19-27.
- \_\_\_\_\_ 1960. Distribution and affinities of the Brachyuran Crustacea.- Syst. Zool. 9 (3): 105-123.
- GARTH, J.S., and JANET HAIG, 1956. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. 25. On a small collection of crabs from the northwest coast of South America, Lunds Univ. Arsskr., n.s., Avd. 2, vol. 52, no. 3, pp. 1-10.
- GIBBES, L.R. 1850. On the carcinological collections of the United States, and an enumeration of species contained in them, with notes on the most remarkable, and descriptions of new species. Proc. Amer. Assoc. Adv. Sci., 3, pp. 167-201.
- GLASSELL, S.A. 1934. Affinities of the brachyuran fauna of the Gulf of California.- J. Wash. Acad. Sci. 24 (7): 296-302.
- \_\_\_\_\_, 1935. New or little known crabs from the Pacific Coast of Northern México.- Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 8:91-106.
- \_\_\_\_\_, 1936. Six new brachyuran crabs from the Gulf of California. Zoologica 21:213-218.
- \_\_\_\_\_, 1938. New and obscure Decapod Crustacea from the west american coasts. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. (33): 411-454.
- GORDAN, J.A. 1956. A bibliography of pagurid crabs, exclusive of Alcock, 1905. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 108(3):257-352.
- GORE, R.H. 1970. Petrolisthes armatus: a redescription of larval development under lab. conditions (dec. Porcell).- Crustaceana, 18(1): 75-89.

- GUERIN-MENEVILLE, F.E., 1855. In T. de la Sagra, Historia física, política, y natural de la isla de Cuba. Vol. 8, Atlas de Zoología. Crustáceos, arágnides é insectos, 20 pls. Paris.
- HAIG, JANET, 1956b. Notes on two anomuran crustaceans new to California waters. *Bul. South, California Acad. Sci.*, vol. 55, pp. 79-82.
- \_\_\_\_\_, 1957a. Four new porcellanid crabs from the eastern Pacific. *Ibid.*, vol. 56, pp. 31-41, pls. 7-10.
- \_\_\_\_\_, 1960. The Porcellanidae (Crustacea Anomura) of the Eastern Pacific.- *Allan Hancock Pac. Exp.*, 24, 440 pp.
- \_\_\_\_\_, 1962. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition, 1914-1916, 79. Porcellanid crabs from eastern and western America. *Vidensk Medd. Dansk Naturh. Foren.*, bd. 124:171-192.
- \_\_\_\_\_, 1965. Sur une collection de crustacés porcellanés (Anomura: Porcellanidae) de Madagascar et des Comores.- *Océanographie*, 3 (4): 39-50.
- \_\_\_\_\_, 1968. Eastern Pacific expeditions of the New York Zoological Society. Porcellanid crabs (Crustacea: Anomura) from the west coast of tropical America. *Zoologica* 53(2):57-74.
- HAIG, J., HOPKINS, T.S. & SCANLAND T.B. 1970. The Shallow Water anomuran crabs fauna of south western Baja California, México.- *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.* 16 (2): 13-32.
- HELLER, C., 1862. Neue Crustaceen, gesammelt während der Weltumseglung der k.k. Fregatte Novara. Zweiter vorläufiger Bericht. *Verhandl. K. K. Zool.-Bot. Gesell. Wien*, vol. 12, pp. 519-528.
- HENDERSON J.R., 1888. Report on the Anomura collected by H.M. S. Challenger during the years 1873-76. *Rpt. Zool. Challenger Exped.*, vol. 27, (xi) 221 pp., 21 pls. London, Edinburgh & Dublin.
- HERREID, C.F. 1969. Water loss of crabs from different habitats. *Comparative Biochemistry and Physiology* 28, 829-839.
- HOLTHUIS, L.B., 1954a. On a collection of decapod Crustacea from the republic of El Salvador (Central America). *Zool. Verhandl. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden*, no. 23 pp. 1-43, pls. 1-2, text-figs. 1-15.
- \_\_\_\_\_, 1954b. Observaciones sobre los crustáceos decápodos de la república de El Salvador *Commun. Inst. Trop. Invest. Cien. Univ. El Salvador*, vol. 3, pp. 159-166, text-figs. 1-3.
- HOLME, N.A., 1964. Methods of sampling the benthos.- *Adv. Mar. Biol.* 2: 171-260.
- JOHNSON, M.E., & H.J. SNOOK, 1967. *Seashore Animals of the Pacific coast.* Dover Publ., New York. 659 pp. (facsimile of original 1927 edition).

- JONES, M.L., 1961. A quantitative evaluation of the benthic fauna off Point Richmond, California. Univ. Calif. Publ. Zool. 67: 219-320.
- KEEN, A. MYRA, 1971. Sea shells of tropical west America. Stanford Univ. Press. Stanford, Calif. 1068 pp.
- KINNE, O. 1970. Marine Ecology, Vol. I, Environmental factors.- John Wiley & Sons Inc., New York, 624 pp.
- KNOX, G.A. 1961. The study of marine bottom communities.- Proc. R. Soc. N.Z. 89:167-182.
- KREBS, J.C. 1978. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance.- 2nd. Ed. Harper & Row N.Y., XXV +678 pp.
- LEACH, W.E. 1820. Galatéadées. Dictionnaire des Sciences Naturels, vol. 18, pp. 49-56.
- LOCKINGTON, W.N. 1878. Remarks upon the Porcellanidea of the west coast of North America. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 5, vol. 2 pp. 394-406.
- LOWE, H.N. 1935. New Marine Mollusca from west Mexico, together with a list of shells collected at Punta Peñasco, Son. México.- Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 8(6): 15-32.
- MARKHAM, J.C. 1968. Notes on growth-patterns and shell utilization of the hermit crab Pagurus bernhardus.- Ophelia, 5: 189-205.
- MARGALEF, R. 1977. Ecología.- 2a. Ed. Omega S.A. Barcelona XV + 951 pp.
- MC.LEAN, J.H. 1961. Marine Mollusks from Los Angeles Bay, Gulf of California.- Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 12 (28): 449-476.
- MILNE EDWARDS, A. & E.L. BOUVIER, 1894. Considerations générales sur la famille des galathéidés. Ann. des Sci. Nat., ser. 7, vol. 16 pp. 191-327, text-figs. 1-36.
- MONTEFORTE, S.M. 1981. Sistemática, biología y ecología de los braquiuros (Crustacea: Decapoda) de Laguna Percebú, Alto Golfo de California.- Sin publicar.
- NAYLOR, E., 1962. Seasonal changes in a population of Carcinus maenas in the littoral zone.- J. Anim. Ecol. 31: 601-609.
- NEWELL, R.C. 1970. Biology of intertidal animals. Elek Books, Longon. 555 pp.
- NOBILI, G. 1901a. Decapodi raccolti dal Dr. Filippo Silvestri nell' America meridionale. Ibid., vol. 16. no. 402, pp. 1-16.
- ODUM, E.P. 1972. Ecología, 3a. ed. Editorial Interamericana. México, Argentina...XVI +639 pp.

- ORTMANN, A. 1897. Carcinologische Studien. Ibid., vol. 10, pp. 258-372, pl. 17.
- PAINE, R.T. 1966. Food Web Complexity and species diversity.- The Amer. Natur. 100 (910): 482-492.
- PARKER, R.H. 1963. Zoogeography and ecology of some macro-invertebrates particularly Mollusks, in the Gulf of California and the Continental slope off México.- Vidensk. Mæddel. Dansk. Natur. hist. Fore., 126: 1-178.
- RATHBUN MARY J. 1910. The stalk-eyed Crustacea of Peru and the adjacent coast. Proc. U. S. Natl. Mus., vol. 38, pp. 531-620, pls. 36-56, text-figs. 1-3.
- RICKETTS, E.F. & J. CALVIN, 1969. Between Pacific Tides.- 4th Ed. Stanford Univ. Press. Stanford, Calif. XIV + 614 pp.
- ROBLES P.J. & R.A. SCHWARTZLOSE, 1982. Notas sobre el crucero Alejandro de Humboldt en la parte norte del Golfo de California, durante septiembre de 1971.- CALCOFI rpt 17:69-85.
- RODEN, G.I., 1964. Oceanographic aspects of the Gulf of California. In t.h. van Andel and G.G. Shore Jr. eds., Marine Geology of the Gulf of California.- Am. Assoc. Petr. Geol. Mem. 3:50-58.
- SAMUELSEN, T.J., 1970. The biology of six species of Anomura (Crustacea: Decapoda) from Raunfjorden, West Norway.- Sarsia 45: 25-52.
- S.A.R.H. 1978. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Información para las estaciones hidrométricas del Golfo de Santa Clara y Bahía de los Angeles, B.C. Datos no publicados.
- SAUSSURE, H. de 1853. Description de quelques crustacés nouveaux de la côte occidentale du Mexique. Rev. et. Mag. de Zool., ser. 2, vol. 5, pp. 354-368, pls. 12-13.
- SCHENCK, H.G. AND MYRA KEEN, 1936. Marine molluscan provinces of western North America. Proc. Am. Phil. Soc. 76-921-938.
- SCHMITT, W.L. 1924. Crustacea (Macrura and Anomura) XXIV. Expedition of the California Acad. of Sciences to the Gulf of Calif. in 1921. Proc. Calif. Acad. Sci. (4) 13 (24): 318-388.
- SCUDDAY, J.F. 1966. Niche segregation and habitat preference in two species of Petrolisthes (Crustacea: Anomura).- Biol. studies in the Gulf of Calif. IV (2) Univ. of Arizona.: 37-51.
- SMALDON, G. 1972. Population Structure and breeding biology of Pisidia longicornis and Porcellana platycheles.- Mar. Biol. 17: 171:179.
- SMITH, S.I. 1871. List of the Crustacea collected by J.A. McNeil in Central America. 2nd. and 3d. Ann. Rpts. Peabody Acad. Sci. for 1869 and 1870, pp. 87-98.

- SOLOMON, E.D. 1976. Population Dynamics.-Studies in Biology No. 18. Open Univ. St. Book. 2nd. Ed. 64 pp.
- STEINBECK, J. & E.F. RICKETTS, 1941. Sea of Cortez.- Paul P. Appel. Pub., N.Y. 598 pp.
- STEPHENSON, T.A. & A. STEPHENSON 1949. The Universal Features of zonation between tide marks in North America.- J. Ecol., 37 (2): 289-305.
- \_\_\_\_\_, 1972. Life between tidemarks on rocky shores.- W.H. Freeman & Co. San Francisco. XIII +423 pp.
- STIMPSON, W., 1858. Prodromus descriptionis animalium evertibratorum. . . Pars VII. Crustacea Anomura. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, vol. 10 pp. 225-252.
- STREETS, T.H., 1871a. Descriptions of five new species of Crustacea from Mexico. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, vol. 23, pp. 225-227, pl. 2.
- URSIN, E., 1960. A quantitative investigation of the echinoderm fauna of the central North Sea . Meddr. Danm. Fisk. og Havunders. N.S. 2(24): 1-204.
- VALENTINE, J.W. 1966. Numerical analysis of marine molluscan ranges on the extratropical northeastern Pacific shelf. Limnol. Oceanogr. 11(2) : 198-211.
- VERNBERG, B.W. & VERNBERG J.F. 1972. Environmental physiology of marine animals.- springer verlag. N.Y., Heidelberg, Berlin IX + 346 pp.
- VERRILL, A.E., 1908. Geographical distribution; origin of the Bermudian decapod fauna Amer. Nat., vol. 42 pp. 289-296.
- WALKER, BOYD W., 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. In Symposium: The Biogeography of Baja California and adjacent Seas. Part II. Marine Biotas. Syst. Zool. 9(3): 123-133.
- WARNER, G.F. 1977. The biology of crabs.- Van Nostrand Reinhold Co., New York... XIII + 200 pp.
- WESTERVELT, C.A. Jr. 1967. The littoral anomuran decapod crustacean fauna of the Punta Peñasco Bahía La Cholla in Sonora, México.- Ph D. dissertation, Univ. Arizona, Tucson.(Also in Dissertation Abstracts, 27 B: 4183-B).
- YOUNG, A.M. 1978. Dessication tolerances for three hermit crab species Clibanarius vittatus (Bosc.), Pagurus plicaris Say and P. longicarpus Say (Decapoda, Anomura) in the North Inlet Estuary, South Carolina, U.S.A.- Est. and coast. mar. sci. 6: 117-122.