

ESTUDIOS ECOLOGICOS EN LAGUNA PERCEBU, ALTO GOLFO DE CALIFORNIA. I. CRUSTACEOS DECAPODOS: ANOMUROS SISTEMATICA, ECOLOGIA, BIOGEOGRAFIA Y CLAVES DE IDENTIFICACION

ECOLOGICAL STUDIES IN LAGUNA PERCEBU, UPPER GULF OF CALIFORNIA. I. CRUSTACEAUS DECAPODS: ANOMURA SYSTEMATICS, ECOLOGY, BIOGEOGRAPHY AND IDENTIFICATION CODES

Carlos Romero*
Alberto Carvacho**

*Estación de Investigación Oceanográfica
Secretaría de Marina, Ensenada, BC.

**Centro de Investigación Científica y de
Educación Superior de Ensenada
División de Oceanología
A.P. 2732, Ensenada, BC.

Romero Carlos y Carvacho A.-Estudios ecológicos en Laguna Percebú, alto Golfo de California. I. Crustáceos Decápodos: Anomuros Sistemática, Ecología, Biogeografía y claves de identificación. *Ecological studies in Laguna Percebú, upper Gulf of California. I. Crustaceus Decapods: Anomura Systematics, Ecology, Biogeography and identification codes. Ciencias Marinas* 13(2): 59-88.

RESUMEN

Se presenta un catálogo de las especies de crustáceos anomuros de Laguna Percebú, Alto Golfo de California, con anotaciones sobre la ecología y sistemática de cada uno de ellos, producto de un programa de muestreos mensual a lo largo de un año. Se complementa con una discusión biogeográfica que demuestra el alto porcentaje de endemismo de la fauna del golfo (32%, en este caso) y sus relaciones con la fauna tropical con lo que tiene un 48% de especies afines. Se incluye una clave de identificación para los anomuros del Alto Golfo de California.

ABSTRACT

A catalog of anomura crustacean species from Laguna Percebú, upper Gulf of California, is presented with notes about ecology and systematics of each one, result of a monthly sampling program during one year. It is complemented with a biogeographic discussion which shows the high level of eudemism of the fauna in the Gulf (32% in this case) and its relationship with tropical fauna which it has 48% of similar species. An identification key is included for the anomura of the upper Gulf of California.

INTRODUCCION

Laguna Percebú se encuentra en la costa occidental de la Península de Baja California, a 30°49'N y 114°41'40"W, y aproximadamente 25km al sur del Puerto San Felipe. En la zona de estudio es posible distinguir -a rasgos

INTRODUCTION

Laguna Percebú is located on the Western coast of Baja California Peninsula, at 30°49'N, and 114°41'41"W and approximately 25km south of San Felipe harbor. On the study area, it is possible to distinguish in

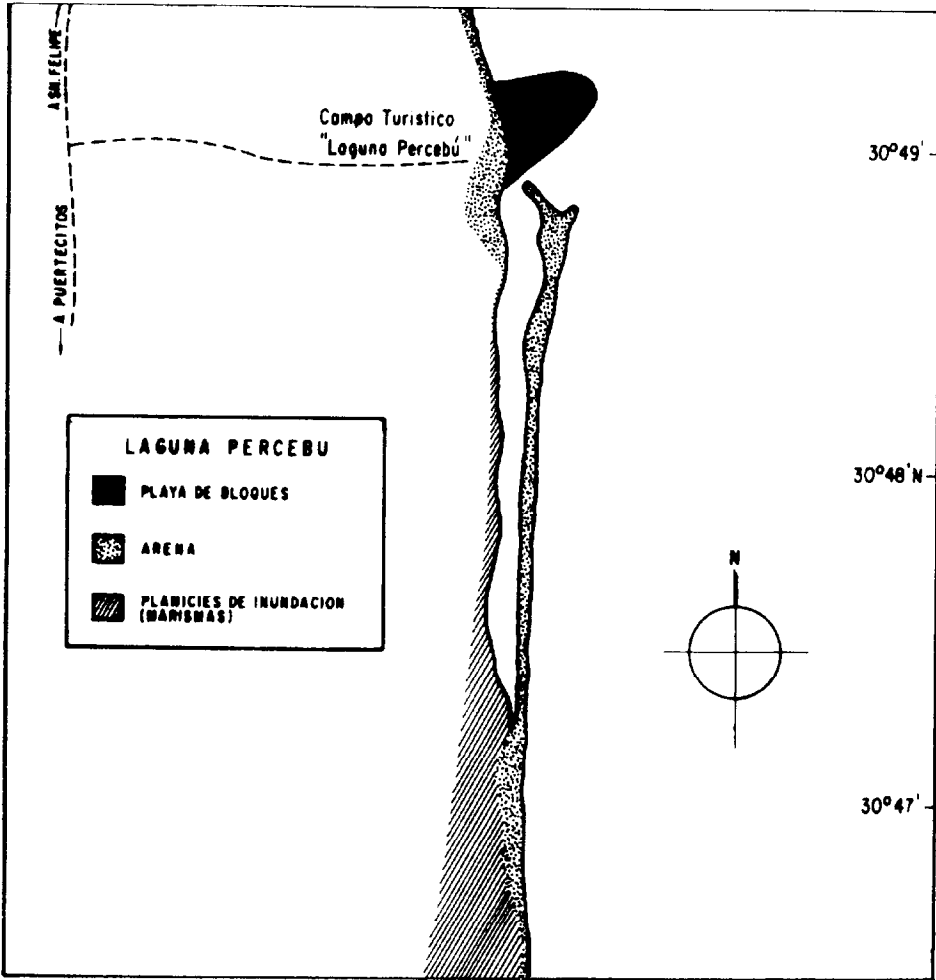


Figura 1. Localización del área de estudio.

Figure 1. Location of the study area.

generales- dos ambientes costeros bien delimitados: Los pertenecientes al sistema lagunar propiamente tal, formados por sustratos blandos, y la gran playa de bloques, ubicada a la entrada de la laguna (Fig. 1). Esta última tiene una longitud de aproximadamente 5km y se resuelve en un sistema de marismas de gran amplitud. La laguna es bastante angosta (100-200m) y está separada del mar por una estrecha barra de arena. Las mareas la afectan fuertemente, de modo que en bajamarea queda casi vacía. La suave pendiente

broad outlines two well delimited coastal environments: those which belong to the lagoon system itself, formed by soft substrata and the large blocks beach, situated at the lagoon ends in wide tidal mouth flats (Fig. 1). The later is 5km in length and the lagoon is quite narrow (100-200m) and is separated from the sea by a narrow sand bar. It is strongly affected by the tides so that during low tides it is almost empty. Due to the slight slope of the study area (lagoon and adjacent blocks beach) and to the amplitude reached

del área de estudio (laguna y playa de bloques adyacente) y la amplitud a que llegan las mareas (hasta 6,5m) hace que en forma periódica se descubra un mesolitoral de gran extensión, que en su ancho máximo, situado en la playa rocosa, llega a casi 1km.

Esta nota es la primera de una serie dedicada al estudio del sistema litoral de Laguna Percebú. Este programa ha sido financiado con fondos de CICESE, aunque algunos estudios han sido complementación de trabajos anteriores: los resultados que se exponen en esta ocasión fueron, en su mayor parte, presentados por el primer autor en forma de tesis de Licenciatura en Oceanología en la Universidad Autónoma de Baja California.

Esta serie de trabajos busca poner al día la información existente sobre la fauna litoral del Alto Golfo de California (con énfasis en los grandes grupos de crustáceos) y entregar nuevos elementos de análisis, producto de varios años de investigación sostenida en Laguna Percebú. Esta localidad, donde el turismo se encuentra en plena expansión desde hace pocos años, puede llegar a dañarse seriamente si no se establecen en breve medidas de manejo de la zona costera. La presente contribución, así como las restantes que formarán parte de esta serie, pretende entregar los elementos básicos para el conocimiento de un ecosistema que se visualiza en peligro y que requiere de la instrumentalización de medidas para su protección a corto plazo.

MATERIALES Y METODOS

La mayor parte del trabajo de campo se llevó a cabo entre los años 1978 y 1979 en forma de un programa anual de muestreos mensuales realizados en la playa de bloques adyacente a la boca de la laguna (Fig. 1). Allí se estableció un transecto de 13 estaciones donde se colectó a mano en los ciclos de bajas mareas un área de 1m² en cada una. En todos los casos se recogió la totalidad de los crustáceos presentes en el cuadrante, que se fijaron en el terreno con los métodos habituales. El material examinado -a menos que se indique lo contrario- proviene en su totalidad de esta playa rocosa.

by the tides, (up to 6.5m), a mesolittoral of great extension is periodically uncovered. Its maximum width, situated on the rocky beach, attains nearly 1km.

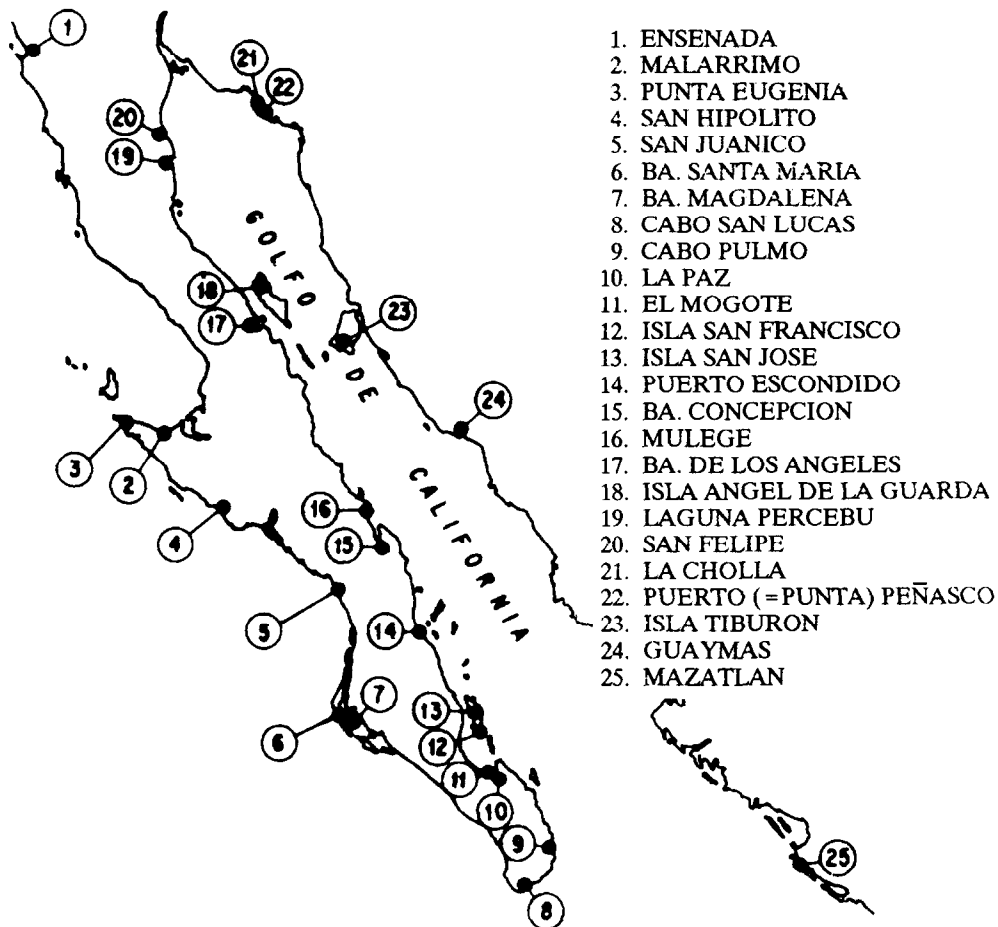
This paper is the first of a series of studies about the Laguna Percebú littoral system. This program has been financially supported by CICESE, although some studies have been a complement of previous works: most of the results produced on this occasion were presented by the first author in the form of a senior thesis in Oceanology in the Universidad Autónoma de Baja California.

The objective of this series of paper is to bring up to date the available information on the littoral fauna of the northern part of the Gulf of California (particularly the large crustaceans groups) and to provide new elements of analysis, product of several years of research conducted in Laguna Percebú. This locality, characterized by important touristic expansion in recent years, may be seriously damaged if management measures of the coastal zone are not implemented shortly. The present contribution as well as those included in this series, aim at providing the basic elements necessary for the knowledge of an endangered ecosystem which requires measures for its short term protection.

MATERIAL AND METHODS

Most of the field work was carried out between 1978 and 1979 in the form of an annual program of monthly samplings made on the blocks beach adjacent to the lagoon mouth (Fig. 1). A transect of 13 stations was established there and an area of 1m² was sampled by hand in each one during the low tide cycles. In every case all the crustaceans present in the quadrant were collected and fixed on the field by the usual methods. All the examined material-unless the contrary is mentioned-comes from this rocky beach.

During the following years and up to 1986, observations were made though dedicated in those cases to study preferentially the lagoon system itself. The complementary notes made in that moment and relate to the anomurus populations have been included in this paper.



1. ENSENADA
2. MALARRIMO
3. PUNTA EUGENIA
4. SAN HIPOLITO
5. SAN JUANICO
6. BA. SANTA MARIA
7. BA. MAGDALENA
8. CABO SAN LUCAS
9. CABO PULMO
10. LA PAZ
11. EL MOGOTE
12. ISLA SAN FRANCISCO
13. ISLA SAN JOSE
14. PUERTO ESCONDIDO
15. BA. CONCEPCION
16. MULEGE
17. BA. DE LOS ANGELES
18. ISLA ANGEL DE LA GUARDA
19. LAGUNA PERCEBU
20. SAN FELIPE
21. LA CHOLLA
22. PUERTO (=PUNTA) PEÑASCO
23. ISLA TIBURON
24. GUAYMAS
25. MAZATLAN

Figura 2. Península de Baja California y Golfo de California: Localidades citadas.

Figure 2. Península of Baja California and California Gulf: Cited localities.

En años sucesivos, y hasta 1986, se han seguido haciendo observaciones, aunque destinadas en estos casos a estudiar de preferencia el sistema propiamente lagunar. Las notas complementarias tomadas en estas ocasiones y que se refieren a las poblaciones de anomuros han sido integradas a esta publicación.

CATALOGO SISTEMATICO

INFRAORDEN ANOMURA H. Milne Edwards, 1832
 SUPERFAMILIA Galatheaidea Samouelle, 1819
 Familia Porcellanidae Haworth, 1825

SYSTEMATIC CATALOGUE

INFRAORDER ANOMURA H. Milne Edwards, 1832
 SUPERFAMILIA Galatheoidea samouella, 1819
 FAMILY Porcellanidae Haworth, 1825

1. *Euceramus transversilineatus* (Lockington)

Synonymy and References

Porcellana transversilineata Lockington, 1878, pp.396, 405, (Standard locality: Boca de las Piedras and Bahía de los Angeles, California Gulf Fig. 2).

1. *Euceramus transversilineatus* (Lockington)

Sinónimas y Referencias

Porcellana transversilineata Lockington, 1878, pp.396, 405 (Localidad tipo: Boca de las Piedras y Bahía de los Angeles, Golfo de California. Fig. 2).

Euceramus transversilineatus, Glassell, 1938a, p.426 (Designado neotipo).

Localidad: cercanía de la punta norte de Isla Tiburón y Punta Peñasco, Golfo de California; Haig, 1960, p.190; Haig, Hopkins & Scanland, 1970, p.26; Parker, 1963, p.163; Westervelt, 1967, p.20; Brusca, 1973, p.240; 1980, p.274; Van der Heiden y Hendrickx, 1979, p.49; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.28.

Distribución Geográfica

En la costa occidental de Baja California, Bahía de Santa Marta y Bahía Magdalena; en el Golfo de California, Punta Peñasco, San Felipe, Bahía Concepción, Sur de Sinaloa; hacia el Sur, Isla Taboga, Panamá.

Material Examinado

Se colectaron cuatro animales entre los meses de marzo, julio y febrero en el mesolitoral medio y en el infralitoral: un macho de 4.2mm y tres hembras sin huevos, la mayor de 8.7mm.

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 60mts sobre fondos de arena, concha, arena y concha arena fangosa, y arena con trozos de coral (Haig, 1960).

En Laguna Percebú fueron encontrados bajo rocas pequeñas, en sustratos arenoso con fragmentos de concha.

Euceramus transversilineatus, Glassell, 1938a, p.426 (indicated neotype. Locality: near to the northern point of Isla Tiburón and Punta Peñasco, Gulf of California); Haig, 1960, p.190; Haig, Hopkins & Scanland, 1970, p.26; Parker, 1963, p.163; Westervelt, 1967, p.20; Brusca, 1973, p.240; 1980, p.274; Van der Heiden and Hendrickx, 1979, p.49; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.28.

Geographical Distribution

On the Western coast of Baja California, Bahía de Santa Marta and Bahía Magdalena; in the Gulf of California, Punta Peñasco, San Felipe, Bahía Concepción, South of Sinaloa; Southward, Isla Taboga, Panamá.

Examined Material

Four animals were collected in March, July and February on the medium mesolittoral and on the infralittoral: a 4.2mm male and three non ovigerous females, the largest measuring 8.7mm.

Comments

These crabs have been collected in the tube of the *Pachycerianthus insignis* anemona (Westervelt, 1967). sometimes they were found in association with gorgonian corals, on sandy bottoms with shell fragments, during extremely low tides (Glassell, 1938). Using a dredge they were also found at a depth of 60m, on sandy bottoms, on shells, on sand and shells, on muddy sand and on sand with coral fragments (Haig, 1960). In Laguna Percebú, they were found under small rocks, on sandy substrata or with shell fragments

2. *Megalobrachium erosum* (Glassell)

Synonymy and References

Pisosoma erosa Glassell, 1936, p.289 (Standard locality: Bahía Magdalena, Baja California, México).

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

Megalobrachium erosa, Chace, 1942, p.100.

Megalobrachium erosum, Haig, 1960, p.222; Brusca, 1980, p.272, Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.31; Gore, 1982, p.5.

2. *Megalobrachium erosum* (Glassell)

Sinonimia y Referencias

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

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

Megalobrachium erosa, Chace, 1942, p.100.

Megalobrachium erosum, Haig, 1960, p.222; Brusca, 1980, p.272; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.31; Gore, 1982, p.5.

Distribución Geográfica

En la costa occidental de Baja California, desde el sur de Punta Malarrimo hasta Bahía Magdalena; en el Golfo de California, desde el sur de Isla Angel de la Guarda hasta Bahía de la Paz; hacia el sur, Isla Isabela (21°51'N; 105°55'W) y Panamá. Este registro amplía el área de distribución 250km al norte.

Material Examinado

Se colectó únicamente un macho de 5.1mm de longitud en el infralitoral en el mes de junio. 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 (Haig, 1960). Glassell (1936) no da información detallada sobre el sustrato en el que se encontraron los organismos de la serie tipo, pero menciona que la dificultad de obtener especímenes completos se debe no sólo a su pequeño tamaño, sino también al daño producido por los materiales duros con que están asociados estos organismos en los dragados, tales como arena, rocas pequeñas, pedazos de conchas, corales, etc.

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

Geographical Distribution

On the Western coast of Baja California, from the south of Punta Malarrimo up to Bahía Magdalena; in the Gulf of California, from the south of Isla Angel de la Guarda up to Bahía de la Paz; southward Isla Isabela (21°51'N; 105°55'W) and Panama. This recording extends the distribution area 250km to the north.

Examined Material

Only one male measuring 5.1mm in length was collected on the infralittoral during June. The specimen was collected under small rocks surrounded by sand.

Comments

Megalobrachium erosum were collected with a dredge at a depth between 9 and 45 meters on sandy bottoms of the infralittoral (Haig, 1969). Glassell (1936) does not provide detailed information on the substratum on which the organisms of the standard series are found, but he mentions that the difficulty of getting complete specimens is not only due to their small size, but also to the harm caused by the hard material those organisms are associated with during the dredging, such as sand, small rocks, pieces of shells, corals, etc.

Brusca states that *M. erosum* is an unusual species that inhabits the infralittoral up to some 45 meters.

Gore (1982, p.5) mentions the presence of this species in Panama, although he also indicates some differences in relation with Haig's description (1962): 1) The Panama form shells are clearly broader than longer instead of being "about as broad as long". 2) The chelipeds carpustris is scarcely developed. 3) Gore's illustration (p.5) shows the orbital margins provided with a row of setae. The specimen we examined coincides perfectly with Haig description and figures; this suggests us that the Baja Californian form presents some constant differences in relation with the Panama form. It is worth noting

Gore (1982, pág. 5) señala la presencia de esta especie en Panamá, pero anota algunas diferencias con respecto a la descripción que hace Haig (1962): 1) Las formas panámicas tienen el caparazón claramente más ancho que largo en lugar de "about as broad as long". 2) El diente del carpo del quelípodo está en ellas apenas desarrollado. 3) La ilustración de Gore (Pág. 5) muestra el margen orbital ornado de una hilera de setas.- El espécimen que hemos examinado coincide perfectamente con la descripción y figuras de Haig, lo que hace pensar que la forma bajacaliforniana mantiene algunas diferencias constantes con la forma panámica. Debe destacarse que no se conocen poblaciones intermedias entre ambas zonas, salvo un registro en Isla Isabela, frente a Nayarit (21°56'N; 105°53'W).

3. *Megalobrachium tuberculipes* (Lockington)

Sinonimia y Referencias

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

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

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

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

Megalobrachium tuberculipes, Haig, 1960, p.227; Westervelt, 1967, p.43; Haig, 1968, p.72; Haig, Hopkins y Scanland, 1970, p.24; Van der Heiden y Hendrickx, 1979, p.49; Brusca, 1980, p.272; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.33.

Distribución Geográfica

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

Material Examinado

14 especímenes (6 machos; 3 hembras; 5 hembras ovígeras) colectados en los meses de

that no intermediate population are known between both zones, except one recorded in Isla Isabela, in front of Nayarit (21°56'N; 105°53'W).

3. *Megalobrachium tuberculipes* (Lockington)

Synonymy and References

Pachycheles tuberculipes Lockington, 1878, pp.396,404 (standard locality: La Paz, Gulf of California).

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

Pisonella tuberculipes, Glassell, 1938a, pp.437,440, (indicated neotype; locality neotype, Puerto Peñasco, Sonora, Gulf of California); Steinbeck and Ricketts, 1941, p.457.

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

Megalobrachium tuberculipes, Haig, 1960, p.227; Westervelt, 1967, p.43; Haig, 1968, p.72; Haig, Hopkins and Scanland, 1970, p.24; Van der Heiden and Hendrickx, 1979, p.49; Brusca, 1980, p.272; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.33.

Geographical Distribution

On the Western coast of Baja California, Bahía Hipólito; in the Gulf of California, Punta Peñasco, San Felipe and south of Sinaloa. Southward, Bahía de Santa Elena, Ecuador.

Examined Material

14 specimen (6 males; 3 females; 5 ovigerous females) collected during June, July, august, September, November, January and February. The ovigerous females were collected between June and August.

Comments

This small crab was found in sponges incrustated on sea fans (gorgonia) but more often in the sponges rugosity during very low tides (Gassell, 1938a). They were also found in corals and rocks at a depth between 9 and

junio, julio, agosto, septiembre, noviembre, enero y febrero. Las hembras ovígeras fueron obtenidas entre junio y agosto.

Comentarios

Este pequeño cangrejo ha sido encontrado en esponjas incrustadas en abanicos de mar (gorgonias), pero más frecuentemente en las rugosidades de las esponjas durante mareas muy bajas (Glassell, 1938a). También han sido encontrados en corales y rocas a profundidades entre 9 y 18m bajo las rocas en la zona de entremareas (Haig, 1960). Han sido señaladas hembras ovígeras en invierno (febrero y marzo) (Haig, 1960).

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

La baja densidad de la población 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.

4. *Pachycheles setimanus* (Lockington)

Sinonimia y Referencias

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

Pachycheles penamensis?, Schmitt, 1924, p.385. (No *Pachycheles penamensis* Faxon, 1893, p.175).

Pachycheles setimanus, Glassell, 1936, p.292; 1938, p.444; Steinbeck y Ricketts, 1941, p.456; Haig, 1960, p.139; Westervelt, 1967, p.22; Brusca, 1973, p.237, 1980, p.270; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.36.

Distribución Geográfica

Endémico del Golfo de California, desde Puerto Peñasco y San Felipe hasta el arrecife Pulmo.

18m under rocks in the intertidal zone (Haig, 1960). Ovigerous females were detected in winter (February and March) (Haig, 1960).

M. tuberculipes individuals were collected under rocks in the inferior mesolittoral and in the unfralittoral during low tide and they were associated to sponges of the genus *Pseudosuberites* and *leucosolenia*.

The population low density and the average sizes recorded confirmed what Brusca (1980) had stipulated: he claimed that this is a small and unusual crab. The most abundant sampling was recorded in August, while the minimum one was made in November.

4. *Pachycheles setimanus* (Lockington)

Synonymy and Reference

Petrolisthes (*Pisosoma*) *setimanus* Lockington 1878, pp.396, 402, (standard locality, Bahía Mulegé and Isla San José, Gulf of California).

Pachycheles penamensis?, Schmitt, 1924, p.385. (No *Pachycheles penamensis* Faxon, 1893, p.175).

Pachycheles setimanus, Glassell, 1936, p.292; 1938, p.444; Steinbeck and Ricketts, 1941, p.456; Haig, 1960, p.139; Westervelt, 1967, p.22; Brusca, 1973; p.237, 1980, p.270; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.36.

Geographical Distribution

Endemic of the Gulf of California Puerto Peñasco and San Felipe up to the Pulmo reef.

Examined Material

35 individuals were collected on the inferior level of the mesolittoral, though this species was not found during May, June, July and October.

12 males (maximum size: 6.1mm)

16 nonovigerous females (maximum size: 4.5mm)

7 ovigerous females (minimum size; 3.5mm)

Material Examinado

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

12 machos (tamaño máximo: 6.1mm)

16 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.5mm)

7 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 3.5mm).

Comentarios

Los organismos de los niveles inferiores se encontraron asociados a esponjas y bajo pequeñas rocas, mientras que en los colectados más arriba la asociación con poríferos no se presentó. Aunque los datos son insuficientes, pareciera que a medida que baja la temperatura del agua (agosto a enero) la población desciende de nivel, concentrándose en el infralitoral.

Las hembras ovígeras se hallaron 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.

Estos cangrejos han sido colectados desde niveles bajos de la zona entremareas, bajo las rocas, hasta profundidades de 45 a 50 metros en fondo de arena, fango y concha. Han sido encontrados también en los intersticios de corales y asociados a esponjas (Steinbeck y Ricketts, 1941).

5. *Petrolisthes armatus* (Gibbes)

Sinonimia y Referencias

Sinonimia limitada, según Haig (1960).

Porcellana armata Gibbes 1850, p.190, (localidad tipo: Florida); 1851, p.128. (No: *Porcellana armata*, Dana, 1852, p.426).

Porcellana gundlachii Guérin, 1855, lam. 2, Fig. 6, localidad tipo: Cuba.

Petrolisthes armatus, Haig, 1960, p.50

Comments

The organisms from the inferior levels were found associated with sponges and under small rocks, whereas this association with porifera was not found for the organisms collected higher. Although the data are insufficient, it seems that as water temperature diminishes (from August to January), the population descends from one level to another and concentrates on the infralittoral.

The ovigerous females were found in March, August, November and January. This suggests that the reproductive period extends throughout the year. Haig (1960) reports ovigerous females from January to May and Lockington in August and September. Westervelt (1967) also found them nearly all year long, from January to April, July and November.

These crabs were collected on low bottoms of the intertidal zone, under rocks, as well as at 45 to 50 meters deep on bottoms with sand, mud and shells. They were also found in the coral interstices and associated with sponges (Steinbeck and Ricketts, 1941).

5. *Petrolisthes armatus* (Gibbes)

Synonymy and References

Limited synonymy, according to Haig (1960).

Porcellana armata Gibbes 1850, p.190, (standard locality: Florida); 1851, p.128. (No: *Porcellana armata*, Dana, 1852, p.426).

Porcellana gundlachii Guérin, 1855, lam.2, fig. 6 locality type: Cuba.

Petrolisthes armatus, Haig, 1960, p.50 (see here complete references up to this year); 1962, p.178; Westervelt, 1967, p.34; Brusca, 1973, p.229, 1980, p.266; Van der Heiden and Hendrickx, 1979, p.49; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.41; Gore, 1982, p.11.

Porcellana leporina Heller, 1862, p.523 (standard locality: Río de Janeiro, Brasil).

Petrolisthes leporinus, Smith, 1869, p.38.

Petrolisthes similis Henderson, 1888, p.108 (fide Faxon, 1895, p.70, footnote).

Petrolisthes iheringi Ortmann, 1897,

(ver aquí referencias completas hasta ese año); 1962, p.178; Westervelt, 1967, p.34; Brusca, 1973, p.229, 1980, p.266; Van der Heiden y Hendrickx, 1979, p.49; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.41; Gore, 1982, p.11.

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

Petrolisthes leporinus, Smith, 1869, p.38.

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

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

Petrolisthes lamarcki var. *asiaticus* Borradaile 1898, p.464. (No: *Petrolisthes lamarckii* (Leach) 1820, pp.49-56, ni *Petrolisthes asiaticus* (Leach) 1820, pp.49-56).

Petrolistes armatus, Nobili 1901, p.11.

Petrolisthes armatus var. *pallidus*, Verri1, 1908, p.291. (Localidad tipo: Bermuda).

Distribución Geográfica

Pacífico oriental; todo el Golfo de California; hacia el sur, hasta Bahía de la Independencia, Perú, e 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

Se colectaron 1,303 organismos durante un año de estudio.

584 machos (tamaño máximo: 13.0mm)

487 hembras sin huevos (tamaño máximo: 11mm)

209 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 3.6mm)

23 juveniles no sexados

Comentarios

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,

p.286 (standard locality: Sao Sebastiao, Brasil).

Petrolisthes lamarcki var. *asiaticus* Borradaile, 1898, p.464. No: *Petrolisthes lamarckii* (Leach) 1820, pp.49-56, nor *Petrolisthes asiaticus* (Leach) 1820, pp.49-56).

Petrolisthes armatus, Nobili, 1901, p.11

Petrolisthes armatus var. *pallidus*, Verri1, 1908, p.291. (locality type: Bermuda).

Geographical Distribution

Eastern Pacific; the whole Gulf of California; Southward Bahía de la Independencia, Perú, and Islas Galápagos. Western Atlantic; Connecticut, Gulf of Florida up to Santa Catharina, Brazil. Bermuda Eastern Atlantic: Gibraltar, Senegal up to Angola. Isla Ascensión (Haig, 1960).

Examined Material

1,303 organisms were collected during one year of study

548 males (maximum size: 13.0mm)

487 nonovigerous female (maximum size: 11mm)

209 ovigerous females (minimum size: 3.6mm)

23 juveniles with undetermined sex

Comments

Petrolisthes armatus inhabits the intertidal zone, and is found under rocks during low tides, overlapping on the medium mesolittoral with *Petrolisthes gracilis*. It can also be found in oysters and mussels shoals, in mangrove swamps, corals, sponges and on pileworks. (Haig, 1969). Some specimens have been found on the infralittoral at a depth of 25 to 30 meters in Western Africa (Chace, 1956).

On the Laguna Percebú rocky littoral, it constituted one of the most abundant species. This allowed us to gather interesting information which will be the subject of a posterior paper.

6. *Petrolisthes crenulatus* Lockington

Synonymy and References

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).

En el litoral rocoso de la Laguna Perce-bú fue una de las dos especies más abundantes, lo que permitió recoger una interesante información que será motivo de una nota posterior.

6. *Petrolisthes crenulatus* Lockington

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; Westervelt 1967, p.28; Brusca 1973, p.230; 1980, p.266; Van der Heiden y Hendrickx, 1979, p.49; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.71.

Distribución Geográfica

En la costa occidental de Baja California, Bahía Magdalena; en el Golfo de California, Puerto Peñasco a Mazatlán; hacia el sur, Islas Tres Marías e Isabela (21°51'N, 105°55'W).

Material Examinado

Una hembra sin huevos de 10mm de ancho de caparazón y 9.4mm de largo, en el mes de febrero en el mesolitoral inferior.

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 asociada a corales y gorgonias a una profundidad entre 18 y 27 metros en las cercanías de Isla Isabela, México, por el Velero III.

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

7. *Petrolisthes edwardsii* (Saussure)

Sinonimia y Referencias

Petrolisthes crenulatus Lockington, 1878, pp.395-398 (Standard locality: Puerto Escondido, Gulf of California); Glassell, 1936, p.286, 1937, p.80; 1938a, p.444; Haig, 1960, p.110; Westervelt, 1967, p.28; Brusca, 1973, p.230; 1980, p.266; Van der Heiden and Hendrickx, 1979, p.49; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.71.

Geographical Distribution

On the Western coast of Baja California, Bahía Magdalena; on the Gulf of California, Puerto to Mazatlán southward, Islas Tres Marías and Isabela (21°51'N, 105°55'W).

Examined Material

A nonovigerous female with a shell 10mm wide and 9.4mm long, during February on the inferior mesolittoral.

Comments

This species has been collected by other researchers on quite low levels of the intertidal zone, sometimes associated with sponges. It has also been found associated with corals and gorgonias between 18 and 27 meters deep near Isla Isabela, México, by the Velero III.

The ovigerous females were recorded during March (Haig, 1960).

7. *Petrolisthes edwardsii* (Saussure)

Synonymy and References

Porcellana edwardsii Saussure, 1853, p.366, (standard locality: Mazatlán, Gulf of California); Stimpson, 1857b, p.480.

Petrolisthes edwardsii, Stimpson, 1858, p.227; Rathbun, 1910, p.600; Schmitt, 1924a, p.170; Boone, 1932, p.39; Glassell, 1938a, p.443; Steinbeck and Ricketts, 1941, p.456; Haig, 1960, pp.33; Brusca & Haig, 1972; Brusca, 1973, p.231; 1980, p.266; Van der Heiden and Hendrickx, 1979; p.49; Carvacho, 1980; Gore, 1982, p. 12; Romero, 1982, 1982, p.73; (No: Boone, 1931, p.152).

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

Petrolisthes edwardsii, Nobili, 1901b, p.11.

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

Petrolisthes edwardsii, Stimpson, 1858, p.227; Ratbun, 1910, p.600; Schmitt, 1924a, p.170; Boone, 1932, p.39; Glassell, 1938a, p.443; Stinbeck y Ricketts, 1941, p.456; Haig 1960, pp.33; Brusca & Haig, 1972; Brusca, 1973; p.231; 1980, p.266; Van der Heiden y Hendrickx, 1979, p.49; Carvacho, 1980; Gore, 1982, p.12; Romero, 1982, p.73 (No: Boone, 1931, p.152).

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

Petrolisthes edwardsii, Nobili, 1901b, 11.

Petrolisthes galathinus, Boone, 1931, p.155. (No: *P. galathinus* (Bosc)). No *Petrolisthes edwardsius*, Lockington, 1878, pp.396, 400.

Distribución Geográfica

En la costa occidental de Baja California, Bahía de Santa María y Bahía Magdalena; en todo el Golfo de California; hacia el sur, hasta Isla La Plata, Ecuador; Islas Isabela, Tres Marías, Revillagigedo y Galápagos.

Material Examinado

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

13 machos (tamaño máximo: 8.6mm)
5 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.5mm)
2 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 6.4mm).

Comentarios

P. edwardsii se colectó únicamente bajo las rocas del infralitoral superior; el mayor número de ejemplares se obtuvo en los meses de julio (7) y agosto (10), debido a que en estos meses se registraron las máximas mareas del año. Las hembras ovígeras se registraron únicamente durante el mes de agosto, aunque Haig (1960) menciona que han sido señaladas desde diciembre hasta mayo, y en el mes de septiembre.

Petrolisthes galathinus, Boone, 1931, p.155. (No: *P. galathinus* (Bosc)) No *Petrolisthes edwardsius*, Lockington, 1878, pp.396, 400.

Geographical Distribution

On the Western coast of Baja California, Bahía de Santa María and Bahía Magdalena; in all the Gulf of California; Southward, up to Isla La Plata, Ecuador; Islas Isabela, Tres Marías, Revillagigedo and Galápagos.

Examined Material

20 individuals from *P. edwardsii*, were collected during March, June, July and August.

13 males (maximum size: 8.6mm)
5 nonovigerous females (maximum size: 4.5mm)
2 ovigerous females (minimum size: 6.4mm)

Comments

P. edwardsii was collected only under rocks of the superior infralittoral. The highest number of specimens were obtained in July (7) and August (10), because of the maximum tides occurred during these months of the year. The ovigerous females were recorded only during August although Haig (1960) reports them from December to May and in September.

The organisms we found present large sizes compared to the maximum known sizes for males and females. The juveniles might inhabit either the infralittoral, which is the recruitment area, or the same zone as the adults, but due to their size they remained unnoticed.

Some researchers state that *P. edwardsii* is more often found under rocks of the intertidal zone and among corals at a depth of some 11 meters, although they have also been found as deep as 36 meters.

8. *Petrolisthes gracilis* Stimpson

Synonymy and References

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 más frecuentemente bajo las rocas de la zona intermareal y en corales a una profundidad de aproximadamente 11m, aunque también han sido encontrados hasta los 36 metros.

8. *Petrolisthes gracilis* Stimpson

Sinonimia y Referencias

Petrolisthes gracilis Stimpson, 1858, p.227. (localidad tipo: Golfo de California, "Sinu Californico"); 1859, p.74. (localidad tipo: restringida a Guaymas); Lockington, 1878, pp.395, 396; Rathbun, 1910, p.599; Schmitt, 1921, p.181; 1924b, p.383; Glassell, 1938a, p.443; Steinbeck & Ricketts, 1941, p.456; Haig, 1960, p.79; Westervelt, 1967, p.29; Brusca, 1973, p.231; 1980, p.267; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.76.

Distribución Geográfica

En la costa occidental de Baja California, Bahía de Santa María; en el Golfo de California, desde Puerto Peñasco y San Felipe, hasta la Paz; hacia el sur, Islas Tres Mariás y Bahía Tangola-Tangola, México. (Haig, 1960).

Material Examinado

Durante un año de estudio se colectaron 1,391 individuos.

625 machos (tamaño máximo: 10.4mm)
495 hembras sin huevos (tamaño máximo: 9.6mm)
270 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 2.9mm)
1 juvenil no sexado

Petrolisthes gracilis Stimpson, 1858, p.227. (standard locality: Gulf of California "Sinu Californico"); 1859, p.74. (standard type: restricted to Guaymas); Lockington, 1878, pp.395, 396; Rathbun, 1910, p.599; Schmitt, 1921, p.181; 1924b, p.383; Glassell, 1938a, p.443; Steinbeck & Ricketts, 1941, p.456; Haig, 1960, p.79; Westervelt, 1967, p.29; Brusca, 1973, p.231; 1980, p.267; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.76.

Geographical Distribution

On the Western coast of Baja California, Bahía de Santa María; in the Gulf of California, from Puerto Peñasco and San Felipe, to La Paz; Towards the south, Islas Tres Mariás and Bahía Tangola-Tangola, México. (Haig, 1960).

Examined Material

1,391 individuals were collected during one year of study.

625 males (maximum size: 10.4mm)
495 nonovigerous females (maximum size: 9.6mm)
270 ovigerous females (minimum size: 2.9mm)
1 juvenile with undetermined sex.

Comments

P. gracilis inhabits the intertidal zone and can be found under rocks of the medium and superior mesolittoral during low tides. Although it is a tidal zone species, it has also been collected on the infralittoral at a depth of 18m on a sandy and rocky bottom (Velero III) and at 45m deep on sandy bottoms (Haig, 1960).

Together with *P. armatus*, the porcelanids were the most abundant on the rocky littoral of Laguna Percebú. Notes on their population dynamics will be the subject of another paper

9. *Petrolisthes hirtipes* Lockington

Synonymy and References

Comentarios

P. gracilis vive en la zona de entremareas y es encontrado bajo las 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 18m bajo un fondo rocoso arenoso (Velero III), y a 45m de profundidad en fondos arenosos (Haig, 1960).

Junto con *P. armatus* fueron los porcelánidos más abundantes en el litoral rocoso de Laguna Percebú. Notas sobre su dinámica poblacional serán motivo de otra publicación.

9. *Petrolisthes hirtipes* Lockington

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 1942b, p.383; Glassell, 1936, p.284; 1938, p.443; Steinbeck y Ricketts 1941, p.457; Haig, 1960, p.60; Westervelt, 1967, p.26; Brusca, 1973, p.232; 1980, p.268; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.98; Gore, 1982, p.15. *Petrolisthes hispidus* A. Milne-Edwards & E. Bouvier, 1894, p.293, nota de pie de página.

Distribución Geográfica

En la costa occidental de Baja California, Bahía Magdalena; en todo el golfo de California.

Material Examinado

21 machos (tamaño máximo: 7.9mm)
8 hembras sin huevos (tamaño máximo: 7.6mm)
5 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 4.4mm)

Comentarios

Esta especie ha sido colectada por otros investigadores en el mesolitoral inferior y, ocasionalmente, en el medio. Se ha localizado

Petrolisthes hirtipes Lockington, 1878, pp.395, 397. (standard locality, Bahía Mulege and Puerto Escondido, Gulf of California); A. Milne-Edwards and E. L. Bouvier, 1894, p.291; Schmitt, 1924b, p.383; Glassell, 1936, p.284; 1938, p.443; Steinbeck and Ricketts, 1941, p.457; Haig, 1960, p.60; Westervelt, 1967, p.26; Brusca, 1973, p.232; 1980, p.268; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.98; Gore, 1982, p.15.

Petrolisthes hispidus A. Milne-Edwards & E. Bouvier, 1894, p.293, (footnote).

Geographical Distribution

On the Western coast of Baja California, Bahía Magdalena; in all the Gulf of California.

Examined Material

21 males (maximum size: 7.9mm)
8 nonovigerous females (maximum size: 7.6mm)
5 ovigerous females (minimum size: 4.4mm)

Comments

This species has been collected by other researchers on the inferior mesolittoral and, occasionally, on the medium one. It has also been found among corals in shallow waters at a depth of 40m (Haig, 1960). Ovigerous females have been collected in January, February and March (Haig, 1960).

In our work the highest number of specimens were collected during August (17) and the lowest in May and February. No individuals of this species were found during the March and January samplings. The ovigerous females were collected during June and August.

10. *Petrolisthes sanfelipensis* Glassell

Synonymy and References

Petrolisthes sanfelipensis Glassell, 1936, p.281. (standard locality: San Felipe, Gulf of California); 1938a, p.443; Haig, Hopkins and Scanland, 1970, p.22; Haig, 1960, p.30; Westervelt, 1967, p.32; Brusca & Haig, 1972, p.56; Brusca, 1973, p.235; Van der Heiden and Hendrickx, 1979, p.49; Brusca, 1980, p.268;

también entre corales de aguas someras hasta una profundidad de 40 metros (Haig, 1960). Se han colectado hembras ovígeras durante enero, febrero y marzo. (Haig, 1960).

En nuestro trabajo el número máximo de ejemplares se colectó en el mes de agosto (17) y el mínimo durante los meses de mayo y febrero. No se encontraron individuos de esta especie durante los muestreos de marzo y enero. Las hembras ovígeras se hallaron en los meses de junio y de agosto.

10. *Petrolisthes sanfelipensis* Glassell

Sinonimia y Referencias

Petrolisthes sanfelipensis Glassell, 1936, p.281. (localidad tipo; San Felipe, Golfo de California); 1938a, p.443; Haig, Hopkins y Scanland, 1970, p.22; Haig, 1960, p. 30; Westervelt, 1967, p.32; Brusca & Haig, 1972, p.56; Brusca, 1973, p.235; Van der Heiden y Hendrickx, 1979, p.49; Brusca, 1980, p.268; Carvacho 1980; Romero, 1982, p.104; Gore, 1982, p.20.

Petrolisthes felipensis Glassell 1937a, p.82.

Distribución Geográfica

En la costa occidental de Baja California, Bahía de San Juanico, Bahía Magdalena y Cabo San Lucas; en el golfo de California, desde Punta Peñasco hasta el sur de Sinaloa.

Material Examinado

19 machos (tamaño máximo: 7.9mm)
21 hembras sin huevos (tamaño máximo: 7.6mm)
10 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 4.4mm)

Comentarios

El número máximo de individuos colectados ocurrió durante el mes de febrero (25 individuos), y el mínimo durante el mes de marzo del año anterior (1 organismo únicamente). No hay registros de esta especie durante los meses de mayo, noviembre y enero. Se encontró principalmente en el infralitoral y en las estaciones inferiores del

Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.104; Gore, 1982, p.20.

Petrolisthes felipensis Glassell, 1937a, p.82.

Geographical Distribution

On the Western coast of Baja California, Bahía de San Juanico, Bahía Magdalena and Cabo San Lucas, on the Gulf of California, from Punta Peñasco to the south of Sinaloa.

Examined Material

19 males (maximum size: 7.9mm)
21 nonovigerous females (maximum size; 7.6mm)
10 ovigerous females (minimum size; 4.4mm)

Comments

The highest number of individuals were collected in February (25 individuals) and the lowest in March of the previous year (only 1 organism). No organism of this species was recorded during May, November and January. It was found mainly on the infralittoral and on the inferior stations of the mesolittoral, under small rocks and associated with sponge masses. This organism has been collected by other researchers on the low levels of the intertidal zone between sponges and gorgonias, although it has also been found at a depth of 45 meters on rocky and sandy bottoms as well as with shells and mud. (Haig, 1960).

In our work, the ovigerous females were collected during June and August. Haig (1960) also reports their presence in March.

11. *Petrolisthes schmitti* Glassell

Synonymy and References

Petrolisthes rupicolus Lockington, 1878, pp. 395, 396 (In part); (No. *P. rupicolus*) = *P. cincipes* (Randall).

Petrolisthes schmitti Glassell, 1936, p.280. (standard locality, San Felipe, Gulf of California); 1938a, p.444; Haig, 1960, p.104; Westervelt, 1967, p.31; Brusca, 1973, p.235; 1980, p.270; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.107.

mesolitoral, 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 encontrados hasta una profundidad de 45 metros en fondos rocosos, de arena, y de concha y fango (Haig, 1960).

Las hembras ovígeras se colectaron, en nuestro trabajo, durante los meses de junio y agosto. Haig (1960) señala, además, su presencia en marzo.

11. *Petrolisthes schmitti* Glassell

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; Westervelt, 1967, p.31; Brusca, 1973, p.235; 1980, p.270; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.107.

Distribución Geográfica

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

Material Examinado

24 Especímenes, colectados sólo entre los meses de agosto y febrero.

12 machos (tamaño máximo: 6.0mm)

12 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.7mm)

Comentarios

Se encontró bajo rocas del mesolitoral medio, aunque otros investigadores han encontrado a *P. schmitti* bajo las rocas y entre las esponjas en niveles bajos de la zona intermareal.

Brusca (1973, 1980) señala que *P. schmitti* es una especie poco común, registrada

Geographical Distribution

Endemic of the Gulf of California from Puerto Peñasco and Bahía La Cholla up to Isla San Francisco (80km north of La Paz).

Examined Material

24 specimens, collected only between August and February.

12 males (maximum size: 6.0mm)

12 nonovigerous females (maximum size; 4.7mm)

Comments

The examined material was found under rocks of the medium mesolittoral, although other researchers have found *P. schmitti* under rocks and among sponges on low levels of the intertidal zone.

Brusca (1973) states that *P. schmitti* is an uncommon species, reported only on the upper part of the Gulf. However Haig (1960) worked with specimens collected on Isla San Francisco.

As to the reproduction period, no information has been gathered since no ovigerous females was reported during the whole year of study. Westervelt (1967), in Puerto Peñasco, collected ovigerous females in July and Haig (1960) reported them during April and June on the south of the Gulf.

12. *Petrolisthes tiburonensis* Glassell

Synonymy and References

Petrolisthes tiburonensis Glassell, 1936, p.284. (standard locality: southernmost part of Isla Tiburón Gulf of California); 1938a, p.444; Haig, 1960, p.70; Brusca, 1980, p.270; Carvacho, 1980; Romero 1982, p.110.

Geographical Distribution

Endemic of the Gulf of California, from south of San Felipe to Punta Trinidad.

únicamente en la parte superior del Golfo, sin embargo Haig (1960) trabajó con especímenes colectados hasta Isla San Francisco.

No se ha recogido información en lo que respecta a épocas de reproducción ya que no se registraron hembras ovígeras en todo el año de estudio. Westervelt (1967), en Puerto Peñasco, ha colectado hembras ovígeras en el mes de julio y Haig (1960) las registró en los meses de abril y junio en el sur del Golfo.

12. *Petrolisthes tiburonensis* Glassell

Sinonimia y Referencias

Petrolisthes tiburonensis Glassell, 1936, p.284. (localidad tipo: extremo sur de Isla Tiburón, Golfo de California); 1938a, p.444; Haig, 1960, p.70; Brusca, 1980, p.270; Carvacho, 1980; Romero, 1982, p.110.

Distribución Geográfica

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

Material Examinado

2 machos (tamaño máximo: 4.6mm)
2 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.2mm)

Comentarios

En el presente estudio no se detectaron hembras ovígeras de *P. tiburonensis*. 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 más grande y su quelas tienen un carpo elongado (tres veces más largo que ancho) sin espinas sobre el margen anterior. Las hembras y los juveniles tienen un carpo aproximadamente dos y media veces más largo que ancho y en el margen anterior presentan una fila de spinulas.

El material se colectó en el mesolitoral medio rocoso entre los meses de junio y agosto.

Examined Material

2 males (maximum size; 4.6mm)
2 nonovigerous females (maximum size: 4.2mm)

Comments

In the present study no ovigerous females of *P. tiburonensis* was reported. Other researchers reported them during December, January, February and March (Haig, 1960).

This species is characterized by a pronounced sexual dimorphism. The male is bigger and its chelae present an elongated carpus (three times longer than broader) without spines on the anterior margin. The females and the juveniles possess a carpus approximately two and half times longer than broader and on the anterior margin they present a row of spinules.

The material was collected on the rocky medium mesolittoral between June and August.

13. *Ulloaia perpusilla* Glassell

Synonymy and References

Ulloaia perpusilla Glassell, 1938a, p.434 (standard locality: Punta Peñasco, Sonora, Gulf of California); Haig, 1960, p.230; 1962, p.191; Westervelt, 1967, p.45; Brusca, 1973, p.241; 1980, p.274; Romero, 1982, p.112.

Geographical Distribution

This species has rarely been collected before: in Puerto Peñasco, which is the standard locality; in Puntarenas, Costa Rica; and The Islas de Las Perlas, Panamá.

Examined Material

Only a female with a shell 2.5mm wide and 2.9mm long was reported in July in a mass of sponges of the infralittoral.

13. *Ulloaia perpusillia* Glassell

Sinonimia y Referencias

Ulloaia perpusillia Glassell, 1938a, p.434. (localidad tipo: Punta Peñasco, Sonora, Golfo de California); Haig, 1960, p.230; 1962, p.191; Westervelt, 1967, p.45; Brusca, 1973, p.241; 1980, p.274; Romero, 1982, p.112.

Distribución Geográfica

Esta especie ha sido colectada en escasas ocasiones anteriores: en Puerto Peñasco, que es la localidad tipo; en Puntarenas, Costa Rica; y en las Islas de las Perlas, Panamá.

Material Examinado

Se registró únicamente una hembra de 2.5mm de ancho de caparazón y 2.9mm de longitud, en el mes de julio en un macizo de esponjas del infralitoral.

Comentarios

Estos cangrejos están señalados como una especie poco común, y han sido colectados entre corales gorgónidos, esponjas y briozoarios en mareas extremadamente bajas (Glassell, 1938), y hasta los 14m de profundidad.

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

SUPERFAMILIA Coenobitoidea Dana, 1851
Familia Diogenidae Ortmann, 1892

14. *Clibanarius digueti* Bouvier

Sinonimia y Referencias

Clibanarius digueti Bouvier, 1898, p.379. (localidad tipo: La Paz, golfo de California); Alcock 1905, p.160; Schmitt, 1924b, p.382; Steinbeck & Ricketts, 1941, p.453; Gordan, 1956; Westervelt, 1967, p.59; Brusca, 1973, p.244; 1980, p.279, Van der Heiden y Hendrickx, 1979, p.48; Romero, 1982, p.114.

Distribución Geográfica

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

Comments

These crabs are reported as an uncommon species and were collected among gorgonian corals, sponges and bryozoarios during extremely low tides (Glassell, 1938) and at a depth of 14 meters.

Glassell (1938) reports an ovigerous female collected in April.

SUPERFAMILY Coenobitoidea Dana, 1851
Family Diogenidae Ortmann, 1892

14. *Clibanarius digueti* Bouvier

Synonymy and References

Clibanarius digueti Bouvier, 1898, p.379 (standard locality: La Paz, Gulf of California); Alcock, 1905, p.160; Schmitt, 1924b, p.382; Steinbeck & Ricketts, 1941, p.453; Gordan, 1956; Westervelt, 1967, p.59; Brusca, 1973, p.244; 1980; p.279; Van der Heiden & Hendrickx, 1979, p.48; Romero, 1982, p.114.

Geographical Distribution

Western coast of Baja California: Bahía Magdalena; gulf of California: from Puerto Peñasco to La Paz.

Examined Material

4,104 individuals were collected during one year of study.

1,711 males (maximum size: 5.1mm)
2,067 nonovigerous females (maximum size: 4.1mm)
303 ovigerous females (minimum size: 2.0mm)
23 juveniles with indetermined sex

Comments

Clibanarius digueti is the most common hermit crab in the Gulf of California and the most largely distributed in the intertidal zone, it preferentially occupies *Cerithium stercus-mucarum* shells and is mainly found on rocky substrata, although it has also been collected on sandy beaches with rock exposures or shell fragments and in mangrove swamps (Brusca, 1980).

Material Examinado

Se colectaron 4,104 individuos durante un año de muestreo.

1,711 machos (tamaño máximo: 5.1mm)
2,067 hembras sin huevos (tamaño mínimo: 2.0mm)
23 juveniles no sexados

Comentarios

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 encontrándose principalmente sobre sustrato rocoso, aunque también ha sido encontrado en playas arenosas con afloramiento de rocas o despojos de conchas y en pantanos de mangle (Brusca, 1980).

La habilidad de *C. digueti* para 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.

La información recogida sobre su dinámica poblacional a través de un año de muestreos será objeto de otra nota.

15. *Paguristes anahuacus* Glassell

Sinonimia y Referencias

Paguristes anahuacus Glassell, 1938, p.421. (localidad tipo: Punta Peñasco, Sonora, Golfo de California); Gordan 1956, p.321; Haig, Hopkins & Scanland, 1970, p.18; Van der Heiden y Hendrickx, 1979; Brusca, 1980, p.280; Romero, 1982, p.129.

Paguristes anahuacus, Westervelt, 1967, p.47.

Distribución Geográfica

En la costa occidental de Baja California, Bahía Magdalena; Golfo de California, en toda su extensión.

The ability of *C. digueti* to extract necessary nutrients from a wide range of food elements (detritusphagous and filtrator) and its relatively small size determine this population dominance in the studied zone.

The collected information on its population dynamics through one year of samplings will be the subject of another paper.

15. *Paguristes anahuacus* Glassell

Synonymy and References

Paguristes anahuacus Glassell, 1938, p.421 (standard locality: Punta Peñasco, Sonora, Gulf of California); Gordan, 1956, p.321; Haig, Hopkins & Scanland, 1970, p.18; Van der Heiden & Hendrickx, 1979; Brusca, 1980, p.280; Romero, 1982, p.129.

Paguristes anahuacus Westervelt, 1967, p.47.

Geographical Distribution

On the Western coast of Baja California, Bahía Magdalena; all the Gulf of California.

Examined Material

458 organisms were collected during the year of study.

159 males (maximum size; 5.8mm)
139 nonovigerous females (maximum size: 4.9mm)
52 ovigerous female (minimum size: 3.3mm)
8 juveniles with undetermined sex

Comments

Paguristes anahuacus inhabits the intertidal zone and occupies gastropods mollusca shells of the genus *Cantharus*, *Acanthina* and, mainly *Cerithium*, in mud and over basalt rocks of different sizes situated on the medium and inferior littoral of Laguna Percebú. It has also been reported on the infralittoral 18 meters deep (Westervelt, 1967; Brusca, 1980).

Material Examinado

Se colectaron 458 organismos a lo largo del año de estudio.

159 machos (tamaño máximo: 5.8mm)

139 hembras sin huevos (tamaño máximo: 4.9mm)

52 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 3.3mm)

8 juveniles no sexados

Comentarios

Paguristes anahuacus vive en la zona entre mareas, ocupando conchas de moluscos gástrópodos de los géneros *Cantharus*, *Acanthina* y, principalmente, *Cerithium*, en los lodos y por encima de rocas basálticas de diferentes tamaños localizadas en el litoral medio e inferior de Laguna Percebú. También ha sido citado en el infralitoral hasta profundidades de 18m (Westervelt, 1967; Brusca, 1980).

SUPERFAMILIA Paguroidea Latreille, 1803
Familia Paguridae Latreille, 1803

16. *Pagurus lepidus* (Bouvier)

Sinonimia y Referencias

Pagurus lepidus Bouvier, 1898, p.381. (localidad tipo: Bahía la Paz, Baja California); Alcock, 1905, p.180.

Pagurus lepidus, Glassell, 1937b, p.256; Steinbeck & Ricketts, 1941, p.455; Gordan, 1956, p.331; Chace, 1962, p.623; Westervelt, 1967, p.50; Haig, Hopkins & Scanland, 1970, p.19; Brusca, 1980, p.283; Romero, 1982, p.143.

Distribución Geográfica

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

Material Examinado

Se colectaron 303 individuos durante el año de estudio.

147 machos (tamaño máximo: 3.4mm)

70 hembras sin huevo (tamaño máximo:

SUPERFAMILY Paguroidea Latreille, 1803
Family Paguridae Latreille, 1803

16. *Pagurus lepidus* (Bouvier)

Synonymy and References

Pagurus lepidus Bouvier, 1898, p.381. (standard locality: Bahía La Paz, Baja California); Alcock, 1905, p.180.

Pagurus lepidus, Glassell, 1937b, p.256; Steinbeck & Ricketts, 1941, p.455; Gordan, 1956, p.331; Chace, 1962, p.623; Westervelt, 1967, p.50; Haig, Hopkins & Scanland, 1970, p.19; Brusca, 1980, p.283; Romero, 1982, p.143.

Geographical Distribution

Gulf of California, from Puerto Peñasco to El Mogote; Isla Clipperton.

Examined Material

303 individuals were collected during the year of study.

147 males (maximum size: 3.4mm)

70 nonovigerous females (maximum size: 3.5mm)

58 ovigerous females (minimum size: 0.8mm)

28 juveniles with undetermined sex

Comments

Pagurus lepidus is the smallest hermit crab found in Laguna Percebú and also the least one quoted for the Gulf of California. It was recorded from the infralittoral to the medium mesolittoral, under rocks. It occupies gasteropod shells, mostly of the genus *Nassaricus*. It is also found in the tide pools of the intertidal zone, where it is one of the most abundant. It has been reported in other studies at a depth of some 36 meters (Westervelt, 1967; Brusca, 1980)

BIOGEOGRAPHICAL DISCUSSION

Considering exclusively the fauna from the littoral system and particularly from the intertidal zone, the main determining factor of the animal distribution in the Gulf of California is the extreme thermic variation through-

3.5mm)

58 hembras ovígeras (tamaño mínimo: 0.8mm)

28 juveniles no sexados

Comentarios

Pagurus lepidus es el cangrejo ermitaño más pequeño encontrado en Laguna Percebú y también el menor citado para el Golfo de California. Se registró desde el infralitoral hasta el 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 36m aproximadamente (Westervelt, 1967; Brusca, 1980).

DISCUSION BIOGEOGRAFICA

Considerando exclusivamente a la fauna del sistema litoral y, en particular, del intermareal, el principal factor determinante de la distribución animal en el Golfo de California es la extrema variación térmica a lo largo del año. En el curso de este trabajo hemos medido, en la zona de mareas, temperaturas de 12° (en enero) a 32° (en agosto), cifras que seguramente no representan bien los extremos ya que las mediciones fueron sólo ocasionales.

El Golfo de California alberga, por esta razón, una fauna particular, con un alto grado de endemismo, lo que le confiere una cierta identidad desde el punto de vista biogeográfico. Aún cuando su biota es de origen obviamente tropical, las fluctuaciones estacionales son un factor importante de diferenciación. Esto explica la existencia dentro del Golfo, de una fauna diversificada en buena parte *in situ* a partir de elementos que provienen, en general, de aguas tropicales pero que deben desarrollar características de euritermia.

En la tabla I hemos agrupado a las 25 especies de anomuros litorales del Alto Golfo en cinco categorías en función de sus áreas de distribución. El grupo 1 está formado por ocho especies endémicas, que constituyen el 32% del total analizado. Debe hacerse resaltar que entre ellas hay dos que solo han sido

out the year. In the course of this work we have measured temperatures from 12°C (in January) to 32°C (in August) in the tidal zone. These figures are certainly not typically representative of the extreme temperatures since the readings were only occasional.

For this reason, The Gulf of California shelters a particular fauna, with a high level of endemism, which confers it a certain identity from the biogeographical point of view. Even when its biota origin is clearly tropical, the seasonal fluctuations are an important differentiating factor. This explains the existence, within the Gulf, of a diversified fauna, mainly *in situ*, from tropical waters but which must develop characters of eurithermy.

In Table I, we grouped 25 anomura species from the littoral of the northern Gulf of California into five categories according to their distribution area. Group 1 is constituted by eight endemic species, which represent 32% of the total number of species analyzed. It is worth noting that two of them were collected only in Puerto Peñasco (Westervelt, 1967), whereas all the others were found quite far toward the south. It has been suggested that Isla Tiburón and Isla Angel de la Guarda constitute the limit between two subregions within the Gulf; the southern area seems to be more tropical, while the northern one appears to be more influenced by the annual thermic oscillations, which lower the winter temperature beyond the limits tolerated by tropical organisms. The fact that we cannot perceive this limit, as far as our case is concerned, does not necessarily diminish its validity: it should be understood that the northern littoral fauna is, necessarily, eurithermic. This means that the limit of the islands is permeable from the north to the south, but it is not from the south to the north, since the species capable of going back to the northern Gulf should be able to bear thermic differences of 20 or more degrees, usual in tropical coastal environments.

The second group corresponds to forms that inhabit the western as well as the eastern littoral of the Peninsula. Of the five species here included (=20%), four do not go up beyond Bahía Magdalena, a biogeographic

Tabla I. Ordenación biogeográfica de las especies de anomuros presentes en el alto Golfo de California**Table I.** Biogeographical grouping of anomura species present in the upper Gulf of California.

Grupo 1	Especies endémicas del Golfo de California.		
	<i>Paguristes anahuacus</i>		
	<i>Paguristes sanguinimanus</i>		
	<i>Pagurus albus</i>		
	<i>Pylopagurus roseus</i>	8 spp	32%
	<i>Pachycheles setimanus</i>		
	<i>Megalobrachium smithi</i>		
	<i>Petrolisthes schmitti</i>		
	<i>Petrolisthes tiburonensis</i>		
Grupo 2	Especies cuya área se prolonga hacia el N de Cabo San Lucas por la costa occidental de Baja California.		
	<i>Clibanarius digueti</i>	(Hasta Ba. Magdalena)	
	<i>Paguristes sp.</i>	id.	
	<i>Petrolisthes crenulatus</i>	id.	5 spp 20%
	<i>Petrolisthes hirtipes</i>	id.	
	<i>Petrolisthes sarfepipensis</i>	(Hasta San Juanico)	
Grupo 3	Especies cuya área de distribución se prolonga hacia el Sur de Mazatlán.		
	<i>Pagurus lepidus</i>		
	<i>Petrochirus californiensis</i>		
	<i>Ulloaia perpusillia</i>	5 spp	20%
	<i>Mynyocerus kirki</i>		
	<i>Porcellana cancrisocialis</i>		
Grupo 4	Especies cuya área de distribución se prolonga tanto hacia el Sur de Mazatlán como hacia el N de Cabo San Lucas.		
	<i>Petrolisthes gracilis</i>	(Hasta Ba. Magdalena)	
	<i>Petrolisthes edwardsi</i>	(Hasta Ba. Magdalena)	
	<i>Megalobrachium erosum</i>	(Hasta Malarrimo)	6 spp 24%
	<i>Megalobrachium tuberculipes</i>	(Hasta San Hipólito)	
	<i>Euceramus transversilineatus</i>	(Hasta Ba. Magdalena)	
	<i>Porcellana paguriconviva</i>	(Hasta Ba. Magdalena)	
Grupo 5	Distribución amplia, anfiamericana, costa occidental africana.		
	<i>Petrolisthes armatus</i>	1 spp	4%

colectadas en Puerto Peñasco (Westervelt, 1967), mientras que todo el resto avanza bastante hacia el Sur. Se ha sugerido que las islas Tiburón y Angel de la Guarda marcan el límite entre dos subregiones en el interior del Golfo; al Sur habría un área de mayor afinidad tropical, mientras que el Norte estaría más fuertemente marcado por las oscilaciones térmicas anuales, que hacen bajar la temperatura de invierno más allá de los 15-

limit suggested by varios authors, at the south of which would begin the subtropical waters. Group 3 is also composed of 5 species (20%) which are only distributed in the south of Mazatlán, without going up the Península, while the fourth group comprises six species (=24%) which are distributed in the south as well as on the western coast of Baja California. In this case, two of six species go up beyond Bahía Magdalena. Finally, one

mites tolerables por organismos tropicales. El hecho que este límite no sea perceptible en el caso que nos preocupa no le quita, necesariamente, validez: debiera entenderse que la fauna litoral del Norte es, por fuerza, curitérica esto significa que el límite de las islas es permeable de Norte a Sur, pero no lo es tanto de Sur a Norte, ya que las especies capaces de remontar al Alto Golfo debieran ser capaces de soportar desniveles térmicos de 20 y más grados, inhabituales en ambientes costeros tropicales.

El segundo grupo corresponde a formas que habitan tanto los litorales occidental como oriental de la Península. De cinco especies aquí incluidas (=20%), cuatro no suben más allá de Bahía Magdalena, un límite biogeográfico propuesto por diversos autores, al Sur del cual comenzarían las aguas subtropicales. El grupo tres está compuesto también por cinco especies (20%) que sólo se distribuyen hacia el Sur de Mazatlán, sin remontar la península, mientras que el cuarto conglomerado consta de seis especies (=24%) que se distribuyen tanto hacia el Sur como sobre la costa occidental de Baja California. En este caso, dos de las seis especies suben más allá de Bahía Magdalena. Finalmente, una especie es de amplia distribución, en ambas costas de América y aún en África Occidental, pero no se aparta tampoco de aguas tropicales o subtropicales.

Ahora bien, es evidente la existencia de una zona biogeográfica de transición entre las aguas templado-cálidas y subtropicales del Pacífico norte americano. Esta zona se localiza sobre la costa occidental de Baja California y sus límites son a veces controvertidos aunque, *grosso modo*, es posible ubicarla entre Punta Eugenia y Bahía Magdalena.

Si se juntan en una sola categoría a los grupos dos y cuatro que hemos establecido y que están formados por especies que son capaces de remontar la costa externa de la península, se constata que sobre 11 especies existen ocho que no van más allá de Bahía Magdalena, es decir, que se restringen a aguas

species is widely distributed on both American coasts and even in Western Africa, though it does not leave the tropical or the subtropical waters.

The existence of a biogeographical zone of transition between temperate-warm waters and subtropical waters of the north American Pacific is obvious. This zone is located on the western coast of Baja California and its limits are sometimes controverted although, *grosso modo*, it is possible to situate it between Punta Eugenia and Bahía Magdalena.

If we group into one category the groups two and four which we established and which are formed by species capable of going up the external coast of the Península, it can be observed that out of 11 species, eight do not go beyond Bahía Magdalena, that means that they are limited to strictly subtropical waters. Other two species (*Petrolisthes sanfelipensis* and *Megalobrachium tuberculipes*) have their northern limit in the middle of the transitional zone, whereas only one (*Megalobrachium erosum*) hardly reaches the north of Punta Eugenia. Thus, the tropical and subtropical characteristics of fauna of the Gulf of California appear to be extremely clear in the distribution analysis of this group: out of the 25 considered species (=100%), the endemism reaches 32%, while the community of forms with tropical and subtropical regions reaches 56%.

Katarzyna Michejda translated this paper into English.

propriadamente subtropicales. Otras dos especies (*Petrolisthes sanfelipensis* y *Megalobrachium tuberculipes*) sitúan su límite norte en plena zona transicional, mientras que sólo una (*Megalobrachium erosum*) llega apenas más al Norte de Punta Eugenia. Así, las afinidades tropicales o subtropicales de la fauna del Golfo de California resultan extremadamente claras en el análisis de la distribución de este grupo: sobre las 25 especies consideradas (=100%), el endemismo llega al 32%, mientras que la comunidad de formas con regiones tropicales o subtropicales alcanza a un 56%.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS ANOMUROS DEL
ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

KEY FOR THE IDENTIFICATION OF THE ANOMURA OF THE
UPPER GULF OF CALIFORNIA.

(Esta clave es válida sólo para las especies consideradas en esta región, citadas en el presente trabajo o por WESTERVELT, 1965)

(This key is valid only for the species considered in this region, cited in this paper or by WESTERVELT, 1965).

CLAVE PARA GENEROS DE PORCELLANIDAE

- | | | | | |
|---|------|---|------------------------|---|
| 1 | (2) | Caparazón a lo menos 1.7 veces más largo que ancho. | (*) <i>Euceramus</i> | |
| 2 | (1) | Caparazón nunca más de 1.4 veces más largo que ancho. _____ | | 3 |
| 3 | (4) | Antena muy reducida, con flagelo rudimentario, visible sólo con aumento. | (*) <i>Minyocerus</i> | |
| 4 | (3) | Antena normal. _____ | | 5 |
| 5 | (6) | Segmento basal de la antena prolongado hacia adelante y ampliamente en contacto con el margen anterior del caparazón. _____ | | 7 |
| 6 | (5) | Segmento basal de la antena corto, no prolongado hacia adelante. _____ | | 9 |
| 7 | (8) | Longitud sumada del propodo + carpo de los quelípodos, menor que la longitud del caparazón. | (*) <i>Ulloaia</i> | |
| 8 | (7) | Longitud sumada del propodo + carpo de los quelípodos, mayor que el largo del caparazón. | <i>Megalobrachium</i> | |
| 9 | (10) | Quelípodos gruesos, globoso, claramente desiguales en tamaño el uno del otro; parte posterior de la pared lateral del caparazón formada por una o más placas calcificadas separadas por espacios membranosos. | (*) <i>Pachycheles</i> | |

- 10 (9) Quelípodos aplanados, aproximadamente del mismo tamaño ambos; parte posterior de la pared lateral del caparazón sin piezas separadas. *Petrolisthes*
- (*) Los géneros *Euceramus*, *Minocerus*, *Ulloaia* y *Pachycheles* están representados, en la zona, por una sola especie de cada uno.

GENERO *Megalobrachium*

- 1 (2) Telsón formado por 5 placas. *tuberculipes*
- 2 (1) Telsón formado por 5 placas. _____ 3
- 3 (4) Superficie del caparazón fuertemente erosionado. *erosum*
- 4 (3) Superficie del caparazón áspera y rugosa, pero no erosionada *smithi*

GENERO *Petrolisthes*

- 1 (2) Espina epibranchial presente. _____ 3
- 2 (1) Espina epibranchial ausente. _____ 7
- 3 (4) Caparazón con estriaciones transversales visibles bordeadas de setas. _____ 5
- 4 (3) Caparazón granuloso, pero nunca con estriaciones transversas. *armatus*
- 5 (6) Caparazón sin otra espina en su superficie dorsal fuera de la epibranchial. *edwardsi*
- 6 (5) Caparazón con un grupo de espinas en su superficie dorsal, vecinas de la epibranchial. *sanfelipensis*
- 7 (8) Própodo y carpo de los quelípodos provistos de setas largas y abundantes. _____ 9

- | | | | |
|----|------|--|---------------------|
| 8 | (7) | Própodo y carpo de los quelípodos sin setas notables. | _____ 11 |
| 9 | (10) | Margen externo del própodo, inclusive el dedo fijo provisto de una hilera de setas largas; superficie del caparazón con setas ordenadas en cortas hileras. | <i>hirtipes</i> |
| 10 | (9) | Setas del propodo ubicadas en la cara dorsal y cerca de la base, no especialmente en la base y jamás llegando al dedo fijo; superficie del caparazón con setas muy escasas y desordenadas. | <i>crenulatus</i> |
| 11 | (12) | Márgenes interno del carpo y externo del própodo provisto de espinas agudas. | <i>tiburónensis</i> |
| 12 | (11) | Márgenes interno del carpo y externo del própodo sin espinas. | _____ 13 |
| 13 | (14) | Relación largo/ancho del carpo de quelípedo, mayor que 2.3. | <i>gracilis</i> |
| 14 | (13) | Relación largo/ancho del carpo del quelípedo, menor que 2 | <i>schmitti</i> |

CLAVE PARA FAMILIAS DE CANGREJOS ERMITANOS

- | | | | |
|---|-----|---|-------------------|
| 1 | (2) | Coxas de los terceros maxilípodos ampliamente separadas. | <i>Paguridae</i> |
| 2 | (1) | Coxas de los terceros maxilípodos muy cercanas la una de la otra. | <i>Diogenidae</i> |

FAMILIA Paguridae

- | | | | |
|---|-----|--|------------------------|
| 1 | (2) | Pequeño tamaño (bastante menos de 10mm de longitud total); ambas quelas setosas y sin crestas longitudinales. | <i>Pagurus lepidus</i> |
| 2 | (1) | Tamaño mediano (adultos de más de 15mm); quela mayor sin setas, la menor, con algunas pocas, ambas provistas de crestas longitudinales | <i>Pagurus albus</i> |

FAMILIA Diogenidae

- | | | | | |
|---|-----|--|-----------------------------------|---|
| 1 | (2) | Quelípodos de diferente tamaño, el derecho mayor que el izquierdo; pedúnculos oculares con una mancha subdistal en forma de V invertida. | <i>Petrochirus californiensis</i> | |
| 2 | (1) | Quelípodos iguales o subiguales; pedúnculo ocular sin mancha en forma de V invertida. _____ | | 3 |
| 3 | (4) | Antenas largas, sobrepasan la punta de los quelípodos. | <i>Clibanarius digueti</i> | |
| 4 | (3) | Antenas cortas, no alcanzan la punta de los quelípodos. _____ | | 5 |
| 5 | (6) | Pedúnculo ocular con una banda oscura antes de la córnea. | <i>Paguristes anahuacus</i> | |
| 6 | (5) | Pedúnculo ocular sin banda oscura _____ | | 7 |
| 7 | (8) | Escama ocular de ápice bifido; rostro reducido a una ligera convexidad. | <i>Paguristes sp.</i> | |
| 8 | (7) | Escama ocular terminada en una espina única; rostro bien desarrollado. | <i>Paguristes sanguinimanus</i> | |
-

LITERATURA CITADA

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.

Boone, L. (1931). A collection of anomuran and macruran from the Bay of Panama and the fresh waters of the canal zone. Bull. Amer. Mus. nat. Hist., 63: 137-189.

Boone, L. (1932) The littoral crustacean fauna of the Galapagos islands. Part III. Anomura. Zoologica(N.Y.) 14: 1-62

Borradaile, L.A. (1898) On some crustaceans from the South Pacific. Part II. Macrura Anomala. Proc. zool. Soc. London., 457-468.

Bouvier, E.L. (1898) Sur quelques crustacés anomures et brachyures recueillis par M. Diguét en Basse Californie. Bull. Mus. Hist. nat., París, 4: 371-384.

Brusca, R.C. (1973) A handbook to the common intertidal invertebrates of the Gulf of California. The Univ. of Arizona press, Tucson. 427 pp.

Brusca, R.C. (1980) Common intertidal invertebrates of the Gulf of California 2nd. Ed. The Univ. of Arizona Press, Tucson, XI + 523 pp.

Brusca, R.C. & HAIG J. (1972) Range extensions of porcelain and hermit crabs in the Gulf of California. Bull. Sth. Calif. Acad. sci. 71:56.

- Carvacho, A. (1980) Los porcelánidos del Pacífico Americano: un análisis biogeográfico. Crustácea: Decapoda) An. Cen. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. Méx. 7: 249-258.
- Chace, F.A. (1942) Reports on the scientific results of the Atlantis expedition to the West Indies, under the joint auspices of the University of Habana and Harvard University. The Anomuran Crustacea, I. Galatheidea. TORREIA 11: 1-106
- Chace, F.A. (1956) Porcellanid Crabs. Expedition Océanographique Belge dans le eaux cotiers africaines de l'Atlantique sud (1948-1949) Résultats scientifiques. 3(5): 54pp.
- Chace, F.A. (1962) The non brachyuran Decapod crustaceans of Clipperton Island. Proc. U.S. Natn. Mus., 113: 605-635.
- Dana J.D. (1852) Crustacea, part I (VIII). In: United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, under command of Charles Wilkes. U.S.N., 13: 1-685.
- Faxon, W. (1893) Reports on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galapagos, to the west coast of México, and in the Gulf of California... by the U.S. Fish Commission steamer "Albatross", during 1891... VI. Preliminary descriptions of new science of Crustacea. Bull. Mus. comp. Zool., Harvard, 24: 149-220.
- Faxon, W. (1895) Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands... by the U.S. Fish Commission steamer "Albatross", during 1891... XV. The stalk-eyed Crustacea. Mem. Mus. comp. Zool., Harvard, 18: 1-292.
- Gibbes, L.R. (1850) On the carcinological collections on 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: 167-201.
- Glassell, S.A. (1936) Six new brachyuran crabs from the Gulf of California. Zoologica (N.Y.), 21: 213-218.
- Glassell, S.A. (1937a) The Templeton Cracker Expedition. IV. Porcellanid crabs from the Gulf of California. Zoologica (N.Y.), 22: 79-88.
- Glassell, S.A. (1937b) The Templeton Cracker Expedition XI. Hermit crabs from the Gulf of California, and the West coast of lower California, Zoologica (N.Y.), 22: 241-263.
- Glassell, S.A. (1938a) New and obscure decapod crustacea from the West American coasts. Trans. San Diego Soc. nat. Hist., 8: 411-454.
- Glassell, S.A. (1938b) Three new anomuran crabs from the gulf of California. Allan Hancock Pacif. Exped., 5: 1-6.
- Gordan, J.A. (1956) A bibliography of pagurid crabs, exclusive of Alcock, 1095. Bull. amer. Mus. nat. Hist., 108: 257-352.
- Gore, R. (1982) Porcellanid Crabs from the coasts of Mexico and Central America (Crustacea: Decapoda: Anomura). Smithsonian Contr. Zool., 363:1-34.
- Guerin-Meneville, F. E. (1855) Crustáceos Arácnidos e Insectos. In. SAGRA, R. de la. Editor, Historia física, política y natural de la Isla de Cuba. Vol. 8 (Atlas de Zoología), láminas 1-20, París.
- Haig, J. (1957) For new porcelain crabs from the eastern Pacific. Bull. South. Calif. Acad. Sci., 56: 31-41
- Haig, J. (1960) The porcellanide (Crustacea Anomura) of the Eastern Pacific. Allan Hancock Pacif. Exp., 24: 1-440.
- Haig, J. (1962) Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition, 1914, 1916, 79. Porcellanid crabs from eastern and western America. Vidensk. Medd. Dansk Naturh. Foren., 124: 171-192.
- Haig, J. (1968) Eastern Pacific Expedition of the New York Zoological Society. Porcellanid crabs (Crustacea: Anomura) from the west coast of tropical America. Zoologica (N.Y.), 53: 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: 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*, 12: 519-528.
- Henderson, J.R. (1888) Report of the anomura collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. *Rpt. Zool. Challenger Exped.*, 27: 1-221.
- Leach, W.E. (1820) Galatédées. *Dictionnaire des Sciences Naturelles*, 18: 49-56.
- Lockington, W.N. (1878) Remarks upon the Porcellanidea of the west coast of North America. *Ann. and Mag. nat. Hist.*, ser. 5, 2: 394-406.
- Milne Edwards, A. et. BOUVIER, E.L. (1894) Considerations générales sur la famille des galathéidés. *Ann Sci. nat.*, ser. 7, 16: 191-327.
- Nobili, G. (1901a) Decapodi raccolti dal Dr. Filippo Silvestri nell' America meridionale. *Bol. Mus Zool. Anat. comp. Univ. Torino*, 16 (402): 1-16.
- Nobili, G. (1901b) Viaggio del Dr. Enrico Festa nella Republica dell' Ecuador e regioni vicine. Decapodi e Stomatopodi. *Ibid.*, 16(415): 1-58.
- Ortmann, A. (1897) *Carcinologische Studien. Zool: Jahrb., System*, 6: 241-326.
- 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. Meddel. Dansk Natur. hist Fore.*, 126: 1-178.
- Rathbun, M.J. (1910) The stalk-eyed Crustacea of Perú and the adjacent coast. *Proc. U.S. natl. Mus.*, 38: 531-620.
- Romero, C. (1982) *Sistemática, Biología y Ecología de los Anomuros (Crustacea Decapoda) de Laguna Percebú, Alto Golfo de California, BC., México.* Tesis profesional, Univ. Autónoma de Baja California, Esc. de Ciencias Marinas, 207pp.
- Saussure, H. (1853) Description de quelques crustacés nouveaux de la cote occidentale du Mexique. *Rev. Mag. Zool.*, ser. 2, 5: 354-368.
- Schmitt, W. (1921) The marine decapod Crustacea of California. *Univ. Calif. Pubs. Zool.*, 23: 1-470.
- Schmitt, W. (1924a) The macrura and Anomura collected by the Williams Galapagos Expedition, 1923. *Zoologica (N.Y.)*, 5: 161-171.
- Schmitt, W. (1924b) Expedition of the California Academy of Science to the Gulf of California in 1921. Crustacea (Macrura and Anomura). *Proc. Calif. Acad. Sci.*, ser. 4, 13: 381-388.
- Smith, S.I. (1869) Notice of the Crustacea collected by Prof. C.F. Hartt on the coast of Brazil in 1867. *Trans Conn. Acad. Arts Sci.*, 2: 1-41.
- Steinbeck, J. & Ricketts, E. F. (1941) Sea of Cortez. Paul P. Appel. Pub., N.Y. 598 pp.
- Stimpson, W., (1857) On the Crustacea and Echinodermata of the Pacific Shores of North America. Part I. Crustacea. Boston J. nat. Hist., 6: 444-522.
- Steinbeck, J & Ricketts (1858) *Prodromus descriptionis animalium evertibratorum ... Pars VII. Crustacea Anomura. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 10: 225-252.
- Steinbeck, J. & Ricketts (1859) Notes on North American Crustacea, No. 1. Ann. Lyceum nat. Hist., N.Y., 7: 49-93.
- Van Der Heiden, A. y HENDRIKX, M. (1979). Inventario de la fauna marina y costera del Sur de Sinaloa. Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Estación Mazatlán, Sinaloa. (mimeogr.), 71pp.

Verril, A.E. (1908) Geographical distribution; origin of the Bermudian decapod fauna. Amer. Nat., 42:289-296.

Westervelt, C.A., (1967) The littoral Anomuran Decapod Crustacean fauna of Punta Peñasco-Bahía La Cholla in Sonora, México. Ph D. dissertation, Univ. Arizona, Tucson. (Dissertation Abstracts, 27 B: 4183-B).