

**LOS CANGREJOS DE LA BAHIA DE TODOS SANTOS,
BAJA CALIFORNIA. PARTE II.
GRAPSIDAE, PINNOTHERIDAE Y OCYPODIDAE
(CRUSTACEA: DECAPODA: BRACHYURA)**

**THE CRABS OF TODOS SANTOS BAY,
BAJA CALIFORNIA. PART II.
GRAPSIDAE, PINNOTHERIDAE AND OCYPODIDAE
(CRUSTACEA: DECAPODA: BRACHYURA)**

Ramón Bonfil¹
Alberto Carvacho²
Ernesto Campos³

¹ Centro de Investigaciones Pesqueras de Yukalpeten
Instituto Nacional de la Pesca
Apartado Postal 73
Progreso 97320, Yucatán, México

² Instituto Profesional de Osorno
Casilla 834
Osorno, Chile

³ Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de Baja California
Apartado Postal 23000
Ensenada, Baja California, México

Recibido en septiembre de 1991; aceptado en enero de 1992

RESUMEN

En éste, el segundo trabajo de la serie, se incluyen las familias Grapsidae (tres especies presentes en la bahía), Pinnotheridae (siete especies) y Ocypodidae (una especie). Se designan datos bioecológicos con base en observaciones originales mensuales en terreno y se hace una revisión de la bibliografía disponible para cada especie. Se presenta una clave de identificación (Apéndice 1) e ilustraciones para las especies estudiadas. El material se obtuvo en una campaña anual de muestreos mensuales sobre 32 estaciones, que abarcaron desde el supralitoral hasta los 25 m de profundidad. Las colectas se realizaron a mano, con buceo autónomo y con red de arrastre.

ABSTRACT

In this, the second work of the series, we have included the families Grapsidae (three species in the bay), Pinnotheridae (seven species) and Ocypodidae (one species). Bioecological data based on monthly field observations are presented together with a revision of the literature for each species. An identification key (Appendix 1) is provided as well as an original figure for each species. The field work was based on monthly collections from the supralittoral to 25 m depth at 31 stations during a one year campaign. The collections were made by hand, SCUBA diving and using a beam trawl.

FAMILIA GRAPSIDAE

17) *Hemigrapsus nudus* (Dana, 1851)
(Fig. 1A)

Sinonimia y referencias selectas:

Pseudograpsus nudus Dana, 1851, 1852, 1855; Stimpson, 1857; Lockington, 1877b.

Heterograpsus marmoratus; Milne-Edwards, 1853.

Heterograpsus nudus; Stimpson, 1858.

Brachynotus nudus; Holmes, 1900.

Hemigrapsus nudus; Rathbun, 1900, 1904, 1918, 1926; Weymouth, 1910; Johnson y Snook, 1927; Hart, 1968, 1982; MacGinitie, 1935; Garth, 1960; Knudsen, 1964; Ricketts y Calvin, 1968; Garth y Abbott, 1980; Jacoby, 1981.

Distribución geográfica:

Isla Yakobi, Alaska (58° N, 136°30' W) a Bahía Tortugas, Baja California Sur (27°30' N, 115° W) (Garth y Abbott, 1980).

Notas bioecológicas:

Poco frecuente en la bahía, sólo se encontró en dos localidades de la costa norte en el intermareal rocoso. Se le encuentra en el mesolitoral, algo más abajo que *Pachygrapsus crassipes*. En el estado de Washington, EE.UU., *H. nudus* no encuentra la competencia de *P. crassipes* y es capaz de llegar a las rocas más altas del litoral, aunque su tamaño en estos casos es más pequeño que en California (Ricketts y Calvin, 1968). Cuando ambas especies viven en simpatria, *H. nudus* permanece mucho tiempo dentro del agua. Aun cuando prefiere sustratos rocosos, Hart (1930) lo cita entre pastos marinos en la región de Vancouver. Sus hábitos alimenticios son sobre todo herbívoros (Knudsen, 1964), pero consume a menudo toda clase de detritus (Birch, 1979).

Su color natural es púrpura vivo con un tono más débil hacia las patas caminadoras y la porción posterior del caparazón. Los dactilos son amarillentos y las quelas de color rosa claro con puntos púrpura.

La presencia de hembras ovígeras se sitúa entre noviembre y febrero en California (Ricketts y Calvin, 1968) y entre enero y julio en Puget Sound (Knudsen, 1964). Las hem-

FAMILY GRAPSIDAE

17) *Hemigrapsus nudus* (Dana, 1851)
(Fig. 1A)

Restricted synonymy:

Pseudograpsus nudus Dana, 1851, 1852, 1855; Stimpson, 1857; Lockington, 1877b.

Heterograpsus marmoratus; Milne-Edwards, 1853.

Heterograpsus nudus; Stimpson, 1858.

Brachynotus nudus; Holmes, 1900.

Hemigrapsus nudus; Rathbun, 1900, 1904, 1918, 1926; Weymouth, 1910; Johnson and Snook, 1927; Hart, 1968, 1982; MacGinitie, 1935; Garth, 1960; Knudsen, 1964; Ricketts and Calvin, 1968; Garth and Abbott, 1980; Jacoby, 1981.

Geographic distribution:

Yakobi Island, Alaska (58° N, 136° 30' W) to Bahía Tortugas, Baja California Sur (27°30' N, 115° W) (Garth and Abbott, 1980).

Bioecological remarks:

Rare in the bay, was only found at two northern localities in the rocky intertidal. It lives in the middle littoral, slightly below *Pachygrapsus crassipes*. In Washington, USA, *H. nudus* does not compete with *P. crassipes* and the former may get to the higher littoral, but there the crabs are smaller than those living in California (Ricketts and Calvin, 1968). When both species are sympatric, *H. nudus* remains more time under water. Even though *H. nudus* prefers rocky bottoms it has been cited among marine grasses in Vancouver, Canada (Hart, 1930). It is a herbivorous crab (Knudsen, 1964), but frequently feeds on different kinds of detritus (Birch, 1979).

Its color is purple, but it is light purple on the legs and posteriorly on the carapace. The dactyli are yellowish and the chelae are light rose with purple spots.

Ovigerous females have been observed from November to February in California (Ricketts and Calvin, 1968) and from January to July in Puget Sound (Knudsen, 1964). The females may carry up to 36,400 eggs but the average is 13,000 (Knudsen, 1964).

In Bodega Bay, California, Piltz (1969) pointed out a high incidence of the isopod

bras pueden cargar hasta 36,400 huevos, pero la media es de 13,000 (Knudsen, 1964).

En Bodega Bay, California, Piltz (1969) señala una alta incidencia de parasitismo por el isópodo *Portunion conformis* Muscatine, 1956, mismo que ha sido encontrado en la bahía por uno de los autores (EC).

Las tallas máximas conocidas para este cangrejo son de 56 mm (macho) y 35 mm (hembra) de ancho de caparazón.

18) *Hemigrapsus oregonensis* (Dana, 1851)
(Fig. 1B)

Sinonimia y referencias selectas:

Pseudograpsus oregonensis Dana, 1851, 1852, 1855; Stimpson, 1856; Milne-Edwards, 1853.

Heterograpsus oregonensis; Stimpson, 1858; Lockington, 1877b.

Brachynotus oregonensis; Holmes, 1900.

Hemigrapsus oregonensis; Rathbun, 1900, 1904, 1918; Weymouth, 1910; Schmitt, 1921; Johnson y Snook, 1927; MacGinitie, 1935; Hart, 1930, 1968, 1982; Garth, 1960; Knudsen, 1964; Ricketts y Calvin, 1968; Carlton y Kuris, 1975; Garth y Abbott, 1980; Campos y Campos, 1989.

Distribución geográfica:

Resurrection Bay, Alaska (60° N, 149° 30' W) a Bahía Tortugas, Baja California Sur (Campos y Campos, 1989).

Notas bioecológicas:

Su distribución se limitó a la zona de entremareas. Es poco abundante en el litoral rocoso, donde sólo se le colectó en una estación de la costa norte, ocupando un nivel ligeramente superior al de su congénere *H. nudus*. En esta localidad es común y ocurre bajo rocas, en arena o grava en niveles superiores del mesolitoral, aunque nunca se le observó, como a *P. crassipes*, corretear activamente sobre entre las rocas. Es muy abundante en la marisma del Estero de Punta Banda, casi siempre asociado a pastos marinos y en madrigueras que construye en fondos arenoso-lodosos. Sus hábitos alimenticios parecen ser exclusivamente herbívoros (Knudsen, 1964). En poblaciones simpátricas de *H. oregonensis* y *P. crassipes*, Williamson (1981)

parasite *Portunion conformis* Muscatine, 1956, in *H. nudus*. This isopod has been found in Todos Santos Bay by one of the authors (EC).

The maximum sizes recorded for this species are 56 mm (male) and 35 mm (female) of carapace width.

18) *Hemigrapsus oregonensis* (Dana, 1851)
(Fig. 1B)

Restricted synonymy:

Pseudograpsus oregonensis Dana, 1851, 1852, 1855; Stimpson, 1856; Milne-Edwards, 1853.

Heterograpsus oregonensis; Stimpson, 1858; Lockington, 1877b.

Brachynotus oregonensis; Holmes, 1900.

Hemigrapsus oregonensis; Rathbun, 1900, 1904, 1918; Weymouth, 1910; Schmitt, 1921; Johnson and Snook, 1927; MacGinitie, 1935; Hart, 1930, 1968, 1982; Garth, 1960; Knudsen, 1964; Ricketts and Calvin, 1968; Carlton and Kuris, 1975; Garth and Abbott, 1980; Campos and Campos, 1989.

Geographic distribution:

Resurrection Bay, Alaska (60° N, 149° 30' W) to Bahía Tortugas, Baja California Sur (Campos and Campos, 1989).

Bioecological remarks:

It lives in the intertidal area. It is rare in the rocky intertidal and was only collected one time in the northern area living slightly above *H. nudus*. In this locality it occurs below rocks on sand and gravel bottoms in the higher middle littoral, but it was never observed, like *P. crassipes*, running among the rocks. It is abundant in Punta Banda Estuary, associated with sea grasses and in burrows that it builds in the sandy-mud bottoms. It is a herbivorous species (Knudsen, 1964). Williamson (1981) pointed out that when *H. oregonensis* and *P. crassipes* are sympatric, the former is less abundant living only in the lowest intertidal area. When *H. oregonensis* lives alone it may be observed in any level of the intertidal area. *Pachygrapsus* may feed actively on *H. oregonensis* and sometimes the former resides in the *oregonensis* burrows since it is unable to build them.

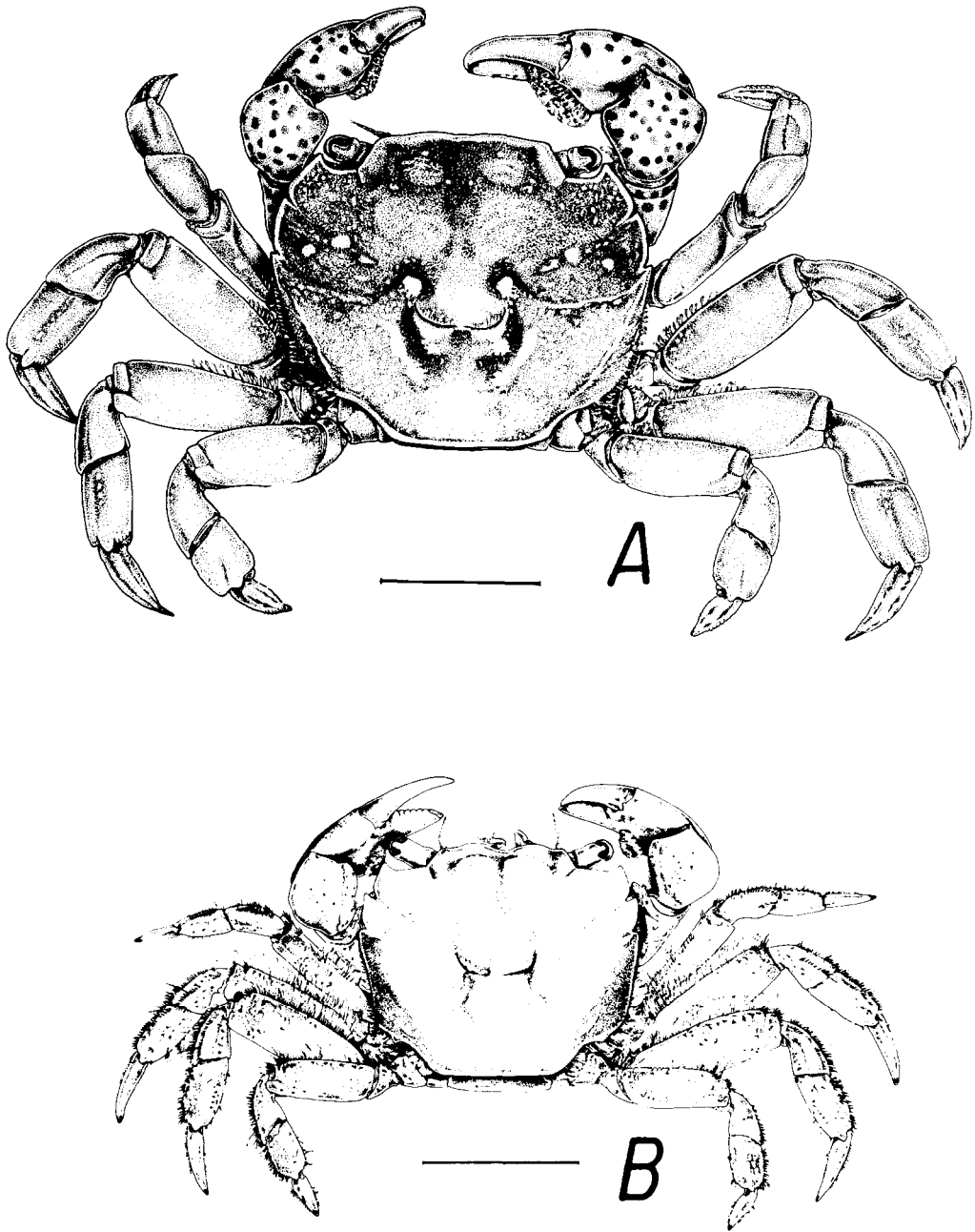


Figura 1. (A) *Hemigrapsus nudus* (Dana, 1851); (B) *Hemigrapsus oregonensis* (Dana, 1851). Escala = 1 cm.

Figure 1. (A) *Hemigrapsus nudus* (Dana, 1851); (B) *Hemigrapsus oregonensis* (Dana, 1851). Scale = 1 cm.

notó que cuando la segunda especie es abundante, la población de *Hemigrapsus* es menos densa y se distribuye sólo en la zona entremareal inferior. Si al contrario *H. oregonensis* vive solo, éste se distribuye en todos los niveles. *Pachygrapsus* puede depredar activamente sobre *H. oregonensis* y a veces ocupa sus madrigueras ya que él no es capaz de construir las.

La época de reproducción abarca casi todo el año, aunque en algunas localidades no se encuentran hembras ovígeras en invierno. El promedio de huevos por puesta es de 4,500 pero pueden llegar a 11,000 (Knudsen, 1964).

Tal como la especie anterior, ésta puede ser parasitada por el isópodo *Portunion conformis* (Piltz, 1969).

Las tallas máximas conocidas para ancho de caparazón son de 49.5 mm para machos (Hart, 1982) y de 21.9 mm para hembras (Garth y Abbott, 1980).

19) *Pachygrapsus crassipes* (Randall, 1839)
(Fig. 2A)

Sinonimia y referencias selectas:

Pachygrapsus crassipes Randall, 1839; Milne-Edwards, 1853; Stimpson, 1857; Lockington, 1877b; Kingsley, 1880; Rathbun, 1898, 1904, 1918; Schmitt, 1921; Balss, 1922; Johnson y Snook, 1927; Sakai, 1979; Hewatt, 1938; MacGinitie, 1935; Crane, 1937; Hiatt, 1948; Garth, 1960; Kim, 1970; Ricketts y Calvin, 1968; Carlton y Kuris, 1975; Brusca, 1980; Garth y Abbott, 1980; Williamson, 1981.

Grapsus eydouxi H. Milne-Edwards, 1853.

Leptograpsus gonagnus H. Milne-Edwards, 1853.

Distribución geográfica:

Desde Charleston, Oregon (43°15' N, 124°24' W) hasta Isla Santa Margarita, Baja California Sur (24°20' N, 111°50' W) y Golfo de California; Japón y Corea (Garth y Abbott, 1980; Brusca, 1980).

Notas bioecológicas:

Es el cangrejo más conspicuo de la bahía. Se le colectó en todas las estaciones del

Ovígeras females are observed almost throughout the year but in some localities they are absent during winter. The average of eggs by females is 4,500 but 11,000 may be observed (Knudsen, 1964).

H. oregonensis as well as *H. nudus* may harbor the parasitic isopod *Portunion conformis* (Piltz, 1969).

The maximum sizes recorded are 49.5 mm for males (Hart, 1982) and 21.9 mm for females (Garth and Abbott, 1980).

19) *Pachygrapsus crassipes* (Randall, 1839)
(Fig. 2A)

Restricted synonymy:

Pachygrapsus crassipes Randall, 1839; Milne-Edwards, 1853; Stimpson, 1857; Lockington, 1877b; Kingsley, 1880; Rathbun, 1898, 1904, 1918; Schmitt, 1921; Balss, 1922; Johnson and Snook, 1927; Sakai, 1979; Hewatt, 1938; MacGinitie, 1935; Crane, 1937; Hiatt, 1948; Garth, 1960; Kim, 1970; Ricketts and Calvin, 1968; Carlton and Kuris, 1975; Brusca, 1980; Garth and Abbott, 1980; Williamson, 1981.

Grapsus eydouxi H. Milne-Edwards, 1853.

Leptograpsus gonagnus H. Milne-Edwards, 1853.

Geographic distribution:

From Charleston, Oregon (43°15' N, 124°24' W) to Santa Margarita Island, Baja California Sur (24°20' N, 111°50' W) and Gulf of California; Japan and Korea (Garth and Abbott, 1980; Brusca, 1980).

Bioecological remarks:

It is the most conspicuous crab in the bay. It was collected in the rocky intertidal and in Punta Banda Estuary between the sea grasses. It is a very active species, commonly observed in the high intertidal area walking on the rocks and looking for any refuge between crevices and under rocks when disturbed. Juveniles, however, are commonly observed between algae in tide pools, in the crevices of colonial sabellarid *Phragmatopoma californica*, or between mussels and stalked barnacles. It feeds on algae, detritus, and may prey on *H.*

litoral rocoso y aun en el Estero de Punta Banda entre los pastos marinos de la marisma. Es sumamente activo y de rápidos movimientos. Generalmente se encuentra en el mesolitoral superior y supralitoral, caminando sobre las rocas y buscando refugio al menor disturbio, entre grietas o bajo rocas. Los juveniles, sin embargo, son comunes entre las algas que crecen en la poza de marea, entre los intersticios del sabelárido colonial *Phragmatopoma californica* (Fewkes, 1889), en los bancos de mejillones o cirripedios y bajo las rocas, de preferencia a un nivel de marea inferior al de los adultos. Su alimentación incluye macroalgas, detritus, presas vivas como *H. oregonensis*, o percebes como *Pollicipes polymerus*.

En la bahía las hembras ovígeras se encontraron entre abril y septiembre, lo que corresponde bastante bien a lo señalado por diversos autores para la costa de los Estados Unidos (Garth y Abbott, 1980). Cada hembra puede poner un promedio de 50,000 huevos dos veces al año, cifra que varía en función de la talla (Garth y Abbott, 1980).

Las poblaciones del Japón se encuentran altamente parasitadas por el cirripedio *Sacculina confragosa*, ausente en América (Sakai, 1979).

De los varios trabajos dedicados a esta especie es importante citar el de Hiatt (1948), un excelente y completísimo estudio monográfico que ha llegado a ser un clásico de la literatura carcinológica.

FAMILIA PINNOTHERIDAE

20) *Fabia concharum* (Rathbun, 1893) (Fig. 2B)

Sinonimia y referencias selectas:

Fabia subquadrata (no Dana, 1851), Lockington, 1877 (en parte); Holmes, 1900 (en parte) [ambos según Rathbun, 1918].

Cryptophris concharum Rathbun, 1893 (según Davidson, 1968).

Raphonotus lowei Rathbun, 1900, 1904.

Pinnotheres concharum Rathbun, 1918 (en parte).

Fabia concharum; Davidson, 1968; Schmitt *et al.*, 1973; Garth y Abbott, 1980; Campos-González, 1986; Campos, 1990.

Pinnotheres goncharum Glassell, 1934.

Pinnotheres concharum Balss, 1957 (en parte).

oregonensis or stalked barnacles *Pollicipes polymerus*.

In the bay, ovigerous females were observed from April to September. This concurs with previous reports (see Garth and Abbott, 1980). Each female may spawn up to 50,000 eggs twice a year (Garth and Abbott, 1980).

The populations of *P. crassipes* from Japan are highly parasitized by the sacculinid *Sacculina confragosa*, absent in America (Sakai, 1979).

We consider that it is important to cite the fine paper of Hiatt (1948). It is a complete and excellent work dealing with *P. crassipes* and is perhaps a classic of the carcinological literature.

FAMILY PINNOTHERIDAE

20) *Fabia concharum* (Rathbun, 1893) (Fig. 2B)

Restricted synonymy:

Fabia subquadrata (no Dana, 1851), Lockington, 1877 (in part); Holmes, 1900 (in part) [both according to Rathbun, 1918].

Cryptophris concharum Rathbun, 1893 (according to Davidson, 1968).

Raphonotus lowei Rathbun, 1900, 1904.

Pinnotheres concharum Rathbun, 1918 (in part).

Fabia concharum; Davidson, 1968; Schmitt *et al.*, 1973; Garth and Abbott, 1980; Campos-González, 1986; Campos, 1990.

Pinnotheres goncharum Glassell, 1934.

Pinnotheres concharum Balss, 1957 (in part).

Geographic distribution:

From Santa Monica to San Diego, California; presumably to Bahía Tortugas, Baja California Sur (Garth and Abbott, 1980).

Bioecological remarks:

This species has not been collected in Todos Santos Bay. It is a symbiont in the molluscs (Bivalvia) *Bamea subiuncata* (Sowerby, 1834), *Donax gouldi* Dall, 1921, *Mya arenaria* Linnaeus, 1758, *Criptomya californica* (Conrad, 1837), *Modiolus capax* (Conrad, 1837), *Modiolus modiolus* Linnaeus, 1758,

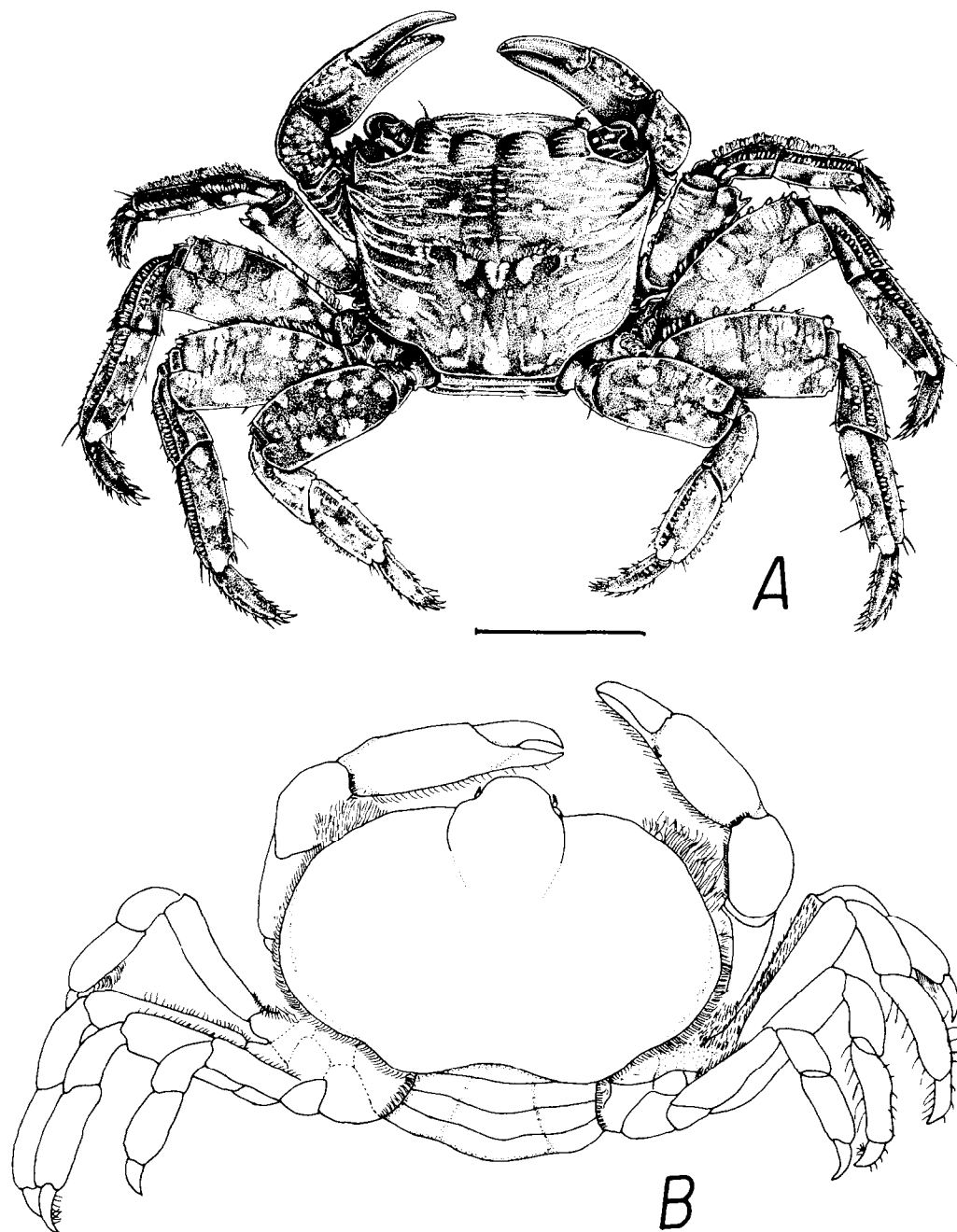


Figura 2. (A) *Pachygrapsus crassipes* Randall, 1939; (B) *Fabia concharum* (Katnoun, 1875). Escala = 1 cm.

Figure 2. (A) *Pachygrapsus crassipes* Randall, 1939; (B) *Fabia concharum* (Rathbun, 1893). Scale = 1 cm.

Distribución geográfica:

Desde Santa Mónica hasta San Diego, California; presumiblemente para Bahía Tortugas, Baja California Sur (Garth y Abbott, 1980).

Notas bioecológicas:

Esta especie no ha sido colectada en la bahía pero es probable su ocurrencia dada la distribución anotada. Se registra como comensal de los moluscos bivalvos *Barnea subtuncata* (Sowerby, 1834), *Donax gouldi* Dall, 1921, *Mya arenaria* Linnaeus, 1758, *Criptomya californica* (Conrad, 1837), *Modiolus capax* (Conrad, 1837), *Modiolus modiolus* Linnaeus, 1758, *Tivella sultorum* (Mawe, 1823), *Parapholas californica* (Conrad, 1837), *Protothaca staminea* (Conrad, 1837), y *Tapes* sp. (Garth y Abbott, 1980). Para una amplia discusión sobre la morfología de esta especie se recomienda consultar a Davidson (1968), Campos-González (1986) y Campos (1990).

21) *Fabia subquadrata* Dana, 1851
(Fig. 3A)

Sinonimia y referencias selectas:

Fabia subquadrata Dana, 1851, 1852, 1855; Stimpson, 1857; Lockington, 1877b (en parte); Rathbun, 1918; Schmitt, 1921; Wells, 1928, 1940; Hart, 1940, 1982; Pearce, 1966; Davidson, 1968; Ricketts y Calvin, 1968; Schmitt *et al.*, 1973; Garth y Abbott, 1980; Campos-González, 1986; Campos, 1990.

Cryptophys concharum; Rathbun, 1893 (en parte, no el espécimen de San Diego), 1904; Holmes, 1900; Weymouth, 1910.

Raphonotus subquadratus Rathbun, 1904 (en parte, no el espécimen de Monterey); Weymouth, 1910.

Pinnotheres concharum; Way, 1917; Rathbun, 1918 (en parte); Schmitt, 1921 (en parte).

Pinnotheres concharum; Balss, 1957.

Distribución geográfica

De Akutan Pass, Islas Aleutianas, Alaska (53°50' N, 164°56' W) hasta Ejido Erén-

Tivella sultorum (Mawe, 1823), *Parapholas californica* (Conrad, 1837), *Protothaca staminea* (Conrad, 1837), and *Tapes* sp. (Garth and Abbott, 1980). A discussion about the morphology of this species can be found in Davidson (1968), Campos-González (1986) and Campos (1990).

21) *Fabia subquadrata* Dana, 1851
(Fig. 3A)

Restricted synonymy:

Fabia subquadrata Dana, 1851, 1852, 1855; Stimpson, 1857; Lockington, 1877b (in part); Rathbun, 1918; Schmitt, 1921; Wells, 1928, 1940; Hart, 1940, 1982; Pearce, 1966; Davidson, 1968; Ricketts and Calvin, 1968; Schmitt *et al.*, 1973; Garth and Abbott, 1980; Campos-González, 1986; Campos, 1990.

Cryptophys concharum; Rathbun, 1893 (in part, not the San Diego specimen), 1904; Holmes, 1900; Weymouth, 1910.

Raphonotus subquadratus Rathbun, 1904 (in part, not the Monterey specimen); Weymouth, 1910.

Pinnotheres concharum; Way, 1917; Rathbun, 1918 (in part); Schmitt, 1921 (in part).

Pinnotheres concharum; Balss, 1957.

Geographic distribution:

From Akutan Pass, Aleutian Islands, Alaska (53°50' N, 164°56' W) to Ejido Eréndira, Baja California (31°18' N, 116°30' W) (Campos-González, 1986).

Bioecological remarks:

This species was found harbored in the paleal cavity of the mussel *Mytilus californianus* Conrad, 1837, which was collected at Punta Banda and Punta San Miguel. This mussel is apparently the common host for *F. subquadrata* on the coast of California and Baja California. Towards the northern area of its distribution, *Modiolus modiolus* Linnaeus, 1758 is the preferred host, and both symbiont and host have been caught together at 200 m depth.

The life history of this species was studied by Pearce (1966) in the San Juan Archipelago, Washington.

dira, Baja California (31°18' N, 116°30' W) (Campos-González, 1986).

Notas bioecológicas:

Fue encontrado alojado en la cavidad paleal del mejillón *Mytilus californianus* Conrad, 1837, mismo que se colectó en el extremo interior de Punta Banda y en Punta San Miguel. Este bivalvo es aparentemente el huésped habitual de *F. subquadrata* en la costa de California y Baja California. Hacia el norte de su área infesta preferentemente a *Modiolus modiolus* Linnaeus, 1758, donde ambos huéspedes y simbiote han sido capturados juntos hasta 220 m de profundidad.

El ciclo de vida de esta especie fue estudiado por Pearce (1966) para una población submareal de las aguas del archipiélago de San Juan, Washington.

Fabia subquadrata se alimenta de las partículas que filtra su mejillón huésped y del moco al cual se adhiere el filtrado. Durante el proceso de toma de alimento el cangrejo hembra frecuentemente erosiona parte de la branquia del mejillón, misma que asumimos es ingerida en pequeños trozos. Debido a esto último, el cangrejo ha sido considerado parásito del mejillón; sin embargo, es necesario un análisis detallado y profundo para afirmar que esta relación simbiótica es de parasitismo.

22) *Opisthopus transversus* Rathbun, 1893
(Fig. 3B)

Sinonimia y referencias selectas:

Opisthopus transversus Rathbun, 1893, 1900, 1904, 1918; Holmes, 1900: Weymouth, 1910; Nininger, 1918; Schmitt, 1921; Johnson y Snook, 1927; Glassell, 1935; MacGinitie, 1935; Hopkins y Scotland, 1964; Beondé, 1968; Ricketts y Calvin, 1968; Croisnier, 1969; Schmitt *et al.*, 1973; Wolfson, 1974; Carlton y Kuris, 1975; Allen, 1977; Garth y Abbott, 1980; Campos *et al.*, en prensa.

Distribución geográfica:

Desde Monterey Bay, California (36° 35' N, 121°50' W) a Laguna de San Ignacio, Baja California Sur (27° N, 113° W) (Garth y Abbott, 1980). San Felipe, Golfo de California (Glassell, 1935).

Fabia subquadrata feeds on particles that the mussel filters and on the mucus to which they are adhered. When the female crab takes the food it frequently cuts part of the branchia of the mussel and it is presumably swallowed. As a result of this habit, the crab is considered a parasite. However, a detailed analysis is necessary in order to prove that this symbiotic relationship is parasitism.

22) *Opisthopus transversus* Rathbun, 1893
(Fig. 3B)

Restricted synonymy:

Opisthopus transversus Rathbun, 1893, 1900, 1904, 1918; Holmes, 1900: Weymouth, 1910; Nininger, 1918; Schmitt, 1921; Johnson and Snook, 1927; Glassell, 1935; MacGinitie, 1935; Hopkins and Scotland, 1964; Beondé, 1968; Ricketts and Calvin, 1968; Croisnier, 1969; Schmitt *et al.*, 1973; Wolfson, 1974; Carlton and Kuris, 1975; Allen, 1977; Garth and Abbott, 1980; Campos *et al.*, in press.

Geographic distribution:

From Monterey Bay, California (36° 35' N, 121°50' W) to San Ignacio Lagoon, Baja California Sur (27° N, 113° W). Presumably to San Felipe, Gulf of California (Glassell, 1935).

Bioecological remarks:

It is a common symbiont in the cloaca of the sea cucumbers. In Todos Santos Bay the crab was collected in the holothurid *Parastichopus parvimensis* (Clark, 1913) and on the gastropods *Megathura crenulata* (Sowerby, 1825), *Astraea undosa* (Wood, 1828) and *Aplysia vaccaria* Winkler, 1955. Additional specimens, apparently free-living, were collected on a sand and mud bottom. *Opisthopus transversus* has a very low host preference, 22 species, included in five classes and three phyla have been recorded as hosts (Schmitt *et al.*, 1973). Additional hosts are cited by Campos *et al.* (in press).

The color of this crab may be reddish or purple during the pre-adult phase, but this color may be lost in the adult phase. This is apparently correlated with the kind of food swallowed by the host. Thus, reservoirs like sea cucumber, which swallow large quantities

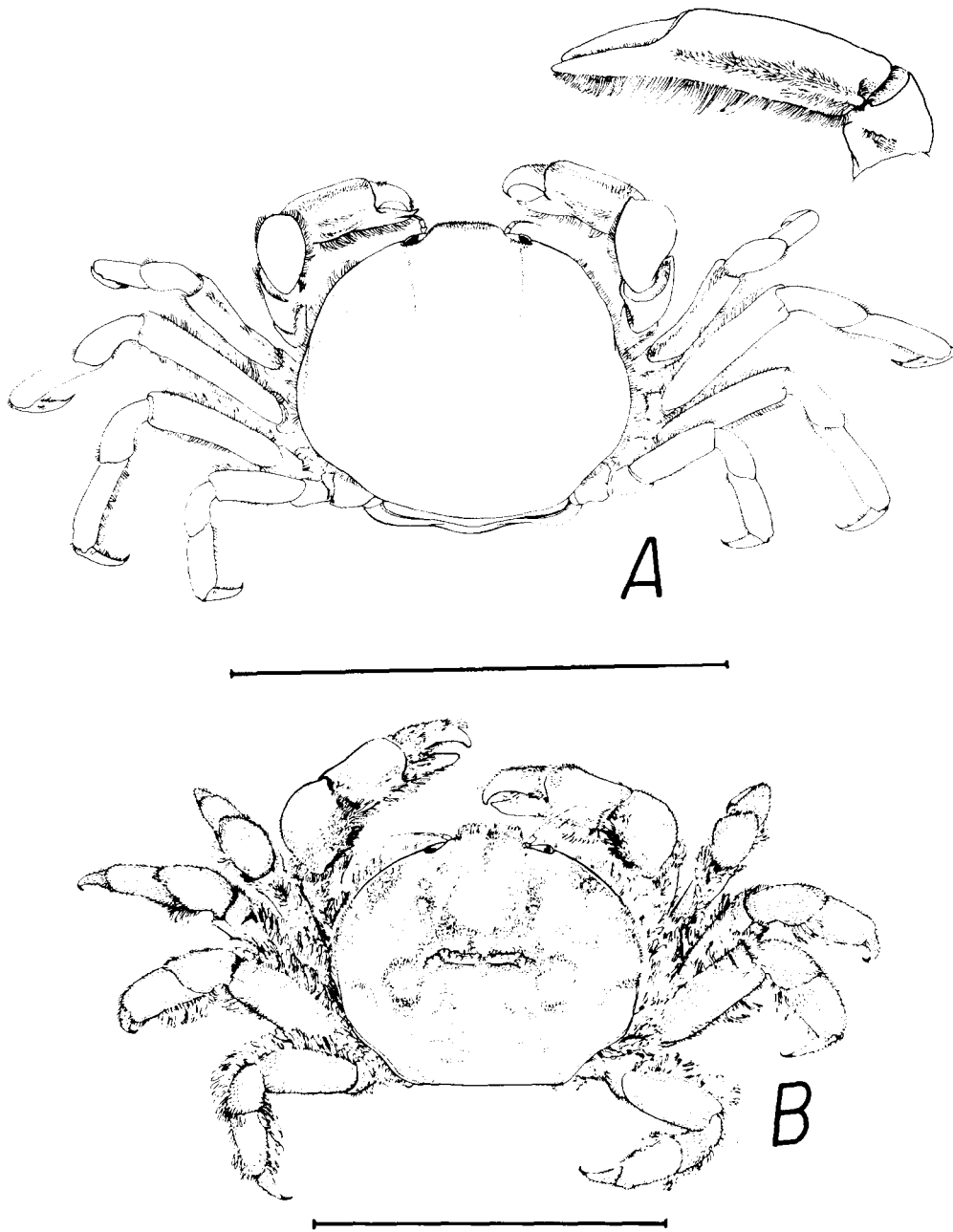


Figura 3. (A) *Fabia subquadrata* Dana, 1851; (B) *Opistopus transversus* (Rathbun, 1893).
Escala = 1 cm.
Figure 3. (A) *Fabia subquadrata* Dana, 1851; (B) *Opistopus transversus* (Rathbun, 1893).
Scale = 1 cm.

Notas bioecológicas:

Comúnmente encontrado en la cloaca de pepinos de mar. En la bahía se le colectó en el holotúrido *Parastichopus parvimensis* (Clark, 1913) y en los gastrópodos *Megathura crenulata* (Sowerby, 1825), *Astraea undosa* (Wood, 1828) y *Aplysia vaccaria* Winkler, 1955; especímenes adicionales se colectaron al sur de la bahía en un sustrato de arena y lodo. *Opisthopus transversus* posee muy poca selectividad de huésped, un total de 22 especies, incluidas en cinco clases y tres fila se registran como reservorios de este cangrejo (Schmitt *et al.*, 1973). Huéspedes adicionales están incluidos en Campos *et al.* (en prensa).

La coloración de este cangrejo puede ser rojiza o púrpura cuando jóvenes, pero esta tonalidad puede perderse cuando adultos. Esto aparentemente está relacionado con el tipo de alimento ingerido, e indirectamente es propiciado por el reservorio. Así, huéspedes tales como pepinos de mar, los cuales ingieren grandes cantidades de lodo rico en carotenoides, propician que el adulto mantenga tal coloración. Contrariamente, reservorios, principalmente filtroalimentadores, que ingieren alimento bajo en carotenoides propician, indirectamente, que el cangrejo pierda su coloración juvenil (Hopkins y Scatland, 1964).

23) *Pinnixa barnharti* Rathbun, 1918

Sinonimia y referencias selectas:

Pinnixa tumida (no Stimpson, 1858), Streets and Kingsley, 1877.

Pinnixa faba (no Dana, 1851), Rathbun, 1904 (part fide Rathbun, 1918).

Pinnixa barnharti Rathbun, 1918; Schmitt, 1921; Ricketts y Calvin, 1939; MacGinitie y MacGinitie, 1968; Balss, 1957; Caso, 1963; Hopkins y Scatland, 1964; Schmitt *et al.*, 1973; Garth y Abbott, 1980.

Distribución geográfica:

Puget Sound, Washington; Venice, California; Estero de Punta Banda, Ensenada, Baja California; Zihuatanejo, Guerrero (Schmitt *et al.*, 1973).

of mud rich in carotenoids, permit retention of the purple color in the adult, whereas filter-feeding hosts propitiate that the adult crab lose its juvenile coloration (Hopkins and Scatland, 1964).

23) *Pinnixa barnharti* Rathbun, 1918

Restricted synonymy:

Pinnixa tumida (not Stimpson, 1858), Streets and Kingsley, 1877.

Pinnixa faba (not Dana, 1851), Rathbun, 1904 (part fide Rathbun, 1918).

Pinnixa barnharti Rathbun, 1918; Schmitt, 1921; Ricketts and Calvin, 1939; MacGinitie and MacGinitie, 1968; Balss, 1957; Caso, 1963; Hopkins and Scatland, 1964; Schmitt *et al.*, 1973; Garth and Abbott, 1980.

Geographic distribution:

Puget Sound, Washington; Venice, California; Punta Banda Estuary, Ensenada, Baja California; Zihuatanejo, Guerrero (Schmitt *et al.*, 1973).

Bioecological remarks:

This species is recorded as commensal in the sea cucumber *Caudina arenicola* (Stimpson, 1857). No specimen was collected during the present study. However, one of the authors (EC) studied an adult female from the Smithsonian Institution collection which was collected at Punta Banda Estuary. This suggests that additional effort is necessary in order to establish whether *P. barnharti* lives in the perturbed Punta Banda system.

24) *Pinnixa franciscana* Rathbun, 1918 (Fig. 4A)

Restricted synonymy:

Pinnixa franciscana Rathbun, 1918; Schmitt, 1921; MacGinitie, 1935; Ricketts and Calvin, 1968; Schmitt *et al.*, 1973; Carlton and Kuris, 1975; Garth and Abbott, 1980.

Geographic distribution:

From San Francisco Bay, California (37°45' N, 122°15' W) to Bahía Tortugas, Baja California Sur (27°30' N, 115° W).

Notas bioecológicas:

Esta especie se registra como comensal del pepino de mar, *Caudina arenicola* (Stimpson, 1857). Durante el presente estudio ningún espécimen fue colectado; sin embargo, uno de los autores (EC) ha estudiado una hembra adulta depositada en el Museo Nacional de los Estados Unidos (Smithsonian Institution) la cual fue colectada en el Estero de Punta Banda. Esto sugiere que es necesario un esfuerzo adicional para determinar si actualmente ambos huésped y simbionte habitan en el modificado sistema de Punta Banda.

24) *Pinnixa franciscana* Rathbun, 1918
(Fig. 4A)

Sinonimia y referencias selectas:

Pinnixa franciscana Rathbun, 1918; Schmitt, 1921; MacGinitie, 1935; Ricketts y Calvin, 1968; Schmitt *et al.*, 1973; Carlton y Kuris, 1975; Garth y Abbott, 1980.

Distribución geográfica:

Desde San Francisco Bay, California (37°45' N, 122°15' W) a Bahía Tortugas, Baja California Sur (27°30' N, 115° W).

Notas bioecológicas:

Este pinotérico vive usualmente en las madrigueras del equiúrdo *Urechis caupo* Fisher y MacGinitie, 1928 y algunas veces asociado a los túneles de *Callianassa californiensis* Dana, 1854 o *Upogebia pugettensis* (Dana, 1852). En la bahía se le colectó en un arrastre sobre sustrato arenoso en la parte norte y cerca del rompeolas. Vive también asociada a *C. californiensis* en el Estero de Punta Banda.

Pinnixa franciscana es un filtroalimentador pero también puede ingerir pequeños trozos de detritus (Garth y Abbott, 1980).

Huéspedes adicionales a los arriba citados incluyen a los poliquetos *Neoamphitrite robusta* (Johnson, 1901) y *Grubeopolynoe tuta* (Grube, 1855). Ambos citados como reservorios de fases juveniles (Garth y Abbott, 1980).

Bioecological remarks:

This pea crab usually lives in association with the echiurid *Urechis caupo* Fisher and MacGinitie, 1928 and sometimes inhabiting the burrows of *Callianassa californiensis* Dana, 1854 or *Upogebia pugettensis* (Dana, 1852). In Todos Santos Bay, *P. franciscana* was collected on sandy bottoms in the northern part close to the breakwater. In Punta Banda Estuary it lives in association with *C. californiensis*.

Pinnixa franciscana is a filter-feeder but also swallows small particles of debris (Garth and Abbott, 1980).

Additional hosts are the polycheta *Neoamphitrite robusta* (Johnson, 1901) and *Grubeopolynoe tuta* (Grube, 1855). Both have been cited as reservoirs for juvenile phases (Garth and Abbott, 1980).

25) *Pinnixa longipes* (Lockington, 1877)
(Fig. 4B)

Restricted synonymy:

Tubicola longipes Lockington, 1877a.

Pinnixa longipes, Lockington, 1877b; Streets and Kingsley, 1877; Holmes, 1894, 1900; Rathbun, 1904, 1918; Weymouth, 1910 (in part); Nininger, 1918; Schmitt, 1921; Balss, 1927; Johnson and Snook, 1927; Glassell, 1935; MacGinitie, 1935; Ricketts and Calvin, 1968; Carlisle, 1969; Schmitt *et al.*, 1973; Carlton and Kuris, 1975; Garth and Abbott, 1980.

Geographic distribution:

From Bodega Bay, California (38°15' N, 123° W) to Ensenada, Baja California (31° 50' N, 116°40' W) (Garth and Abbott, 1980).

Bioecological remarks:

One specimen was collected at 20 m depth on the east coast of the bay. Hosts recorded include the polycheta *Axiiothella rubrocincta* (Johnson, 1901), *Pectinaria californiensis* Hartman, 1941 and *Pista elongata* Moore, 1923; *P. longipes* has occasionally been found in burrows of *Urechis caupo* (Garth and Abbott, 1980).

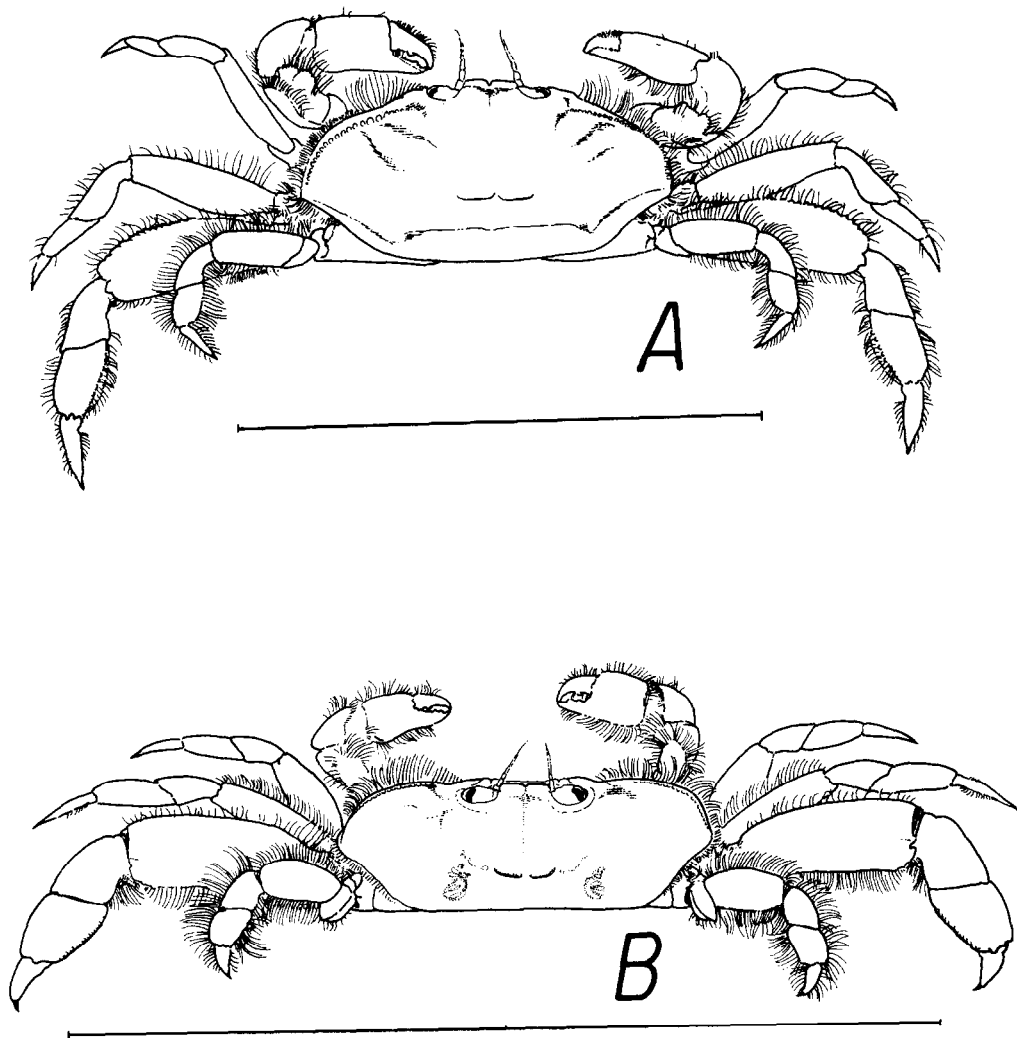


Figura 4. (A) *Pinnixa franciscana* Rathbun, 1918; (B) *Pinnixa longipes* (Lockington, 1877).
Escala = 1 cm.

Figure 4. (A) *Pinnixa franciscana* Rathbun, 1918; (B) *Pinnixa longipes* (Lockington, 1877).
Scale = 1 cm.

25) *Pinnixa longipes* (Lockington, 1877)
(Fig. 4B)

Sinonimia y referencias selectas:

Tubicola longipes Lockington, 1877a.
Pinnixa longipes, Lockington, 1877b;
Streets y Kingsley, 1877; Holmes, 1894, 1900;
Rathbun, 1904, 1918; Weymouth, 1910 (en
parte); Nininger, 1918; Schmitt, 1921; Balss,
1927; Johnson y Snook, 1927; Glassell, 1935;
MacGinitie, 1935; Ricketts y Calvin, 1968;
Carlisle, 1969; Schmitt *et al.*, 1973; Carlton y
Kuris, 1975; Garth y Abbott, 1980.

Distribución geográfica:

Desde Bodega Bay, California (38°
15' N, 123° W) hasta Ensenada, Baja Califor-
nia (31°50' N, 116°40' W) (Garth y Abbott,
1980).

Notas bioecológicas:

El único espécimen examinado se colectó
a 20 m de profundidad en la costa oriental de
la bahía. Huéspedes registrados incluyen los
poliquetos *Axiothella rubrocincta* (Johnson,
1901), *Pectinaria californiensis* Hartman, 1941
y *Pista elongata* Moore, 1923; se citan como
ocasionales en las madrigueras del equiúrdo
Urechis caupo (Garth y Abbott, 1980).

La época reproductiva se desconoce
para las costas mexicanas pero hembras oví-
geras se encontraron en julio y agosto en
Monterey, California (Garth y Abbott, 1980).

26) *Scleroplax granulata* Rathbun, 1893
(Fig. 5A)

Sinonimia y referencias selectas:

Scleroplax granulata Rathbun, 1893,
1904, 1918; Schmitt, 1921; Johnson y Snook,
1927; Wells, 1928; Hart, 1930, 1982; Ricketts y
Calvin, 1939; MacGinitie y MacGinitie, 1968;
Schmitt *et al.*, 1973; Garth y Abbott, 1980;
Hendrickx, 1984.

Pinnixa (Scleroplax) granulata Holmes,
1900.

Distribución geográfica:

Vancouver Island, British Columbia,
Canadá, hasta Ensenada, Baja California,

The reproductive season along Mexican
coasts is not known, but ovigerous females
were recorded in July and August in Mon-
terey, California (Garth and Abbott, 1980).

26) *Scleroplax granulata* Rathbun, 1893
(Fig. 5A)

Restricted synonymy:

Scleroplax granulata Rathbun, 1893,
1904, 1918; Schmitt, 1921; Johnson and
Snook, 1927; Wells, 1928; Hart, 1930, 1982;
Ricketts and Calvin, 1939; MacGinitie and
MacGinitie, 1968; Schmitt *et al.*, 1973; Garth
and Abbott, 1980; Hendrickx, 1984.

Pinnixa (Scleroplax) granulata Holmes,
1900.

Geographic distribution:

From Vancouver Island, British
Columbia, Canada, to Ensenada, Baja Cali-
fornia, Mexico (Garth and Abbott, 1980).
Presumably to El Verde Estuary, Mazatlán,
Sinaloa, Mexico (Hendrickx, 1984).

Bioecological remarks:

This crab is a commensal in burrows of
the echinurid *Urechis caupo* and the ghost
shrimp *Callinassa californiensis* and *Upo-
gebia pugetensis*. During the present study no
specimen of *S. granulata* was collected. How-
ever, it has been found in the stomach of
several species of fishes from Punta Banda
Estuary (see Navarro-Mendoza, 1985).
Ovigerous females have been observed from
January to April in California (Garth and
Abbott, 1980). The same authors cited the
bryozoan *Triticella elongata* Osburn, 1912
growing on the carapace, walking legs and
branchial chamber of this pea crab.

FAMILY OCYPODIDAE Rafinesque, 1815

27) *Uca (Celuca) crenulata crenulata*
(Lockington, 1877)
(Fig. 5B)

Restricted synonymy (complete synonymy see
Crane, 1975):

Gelasimus crenulatus Lockington,
1877b.

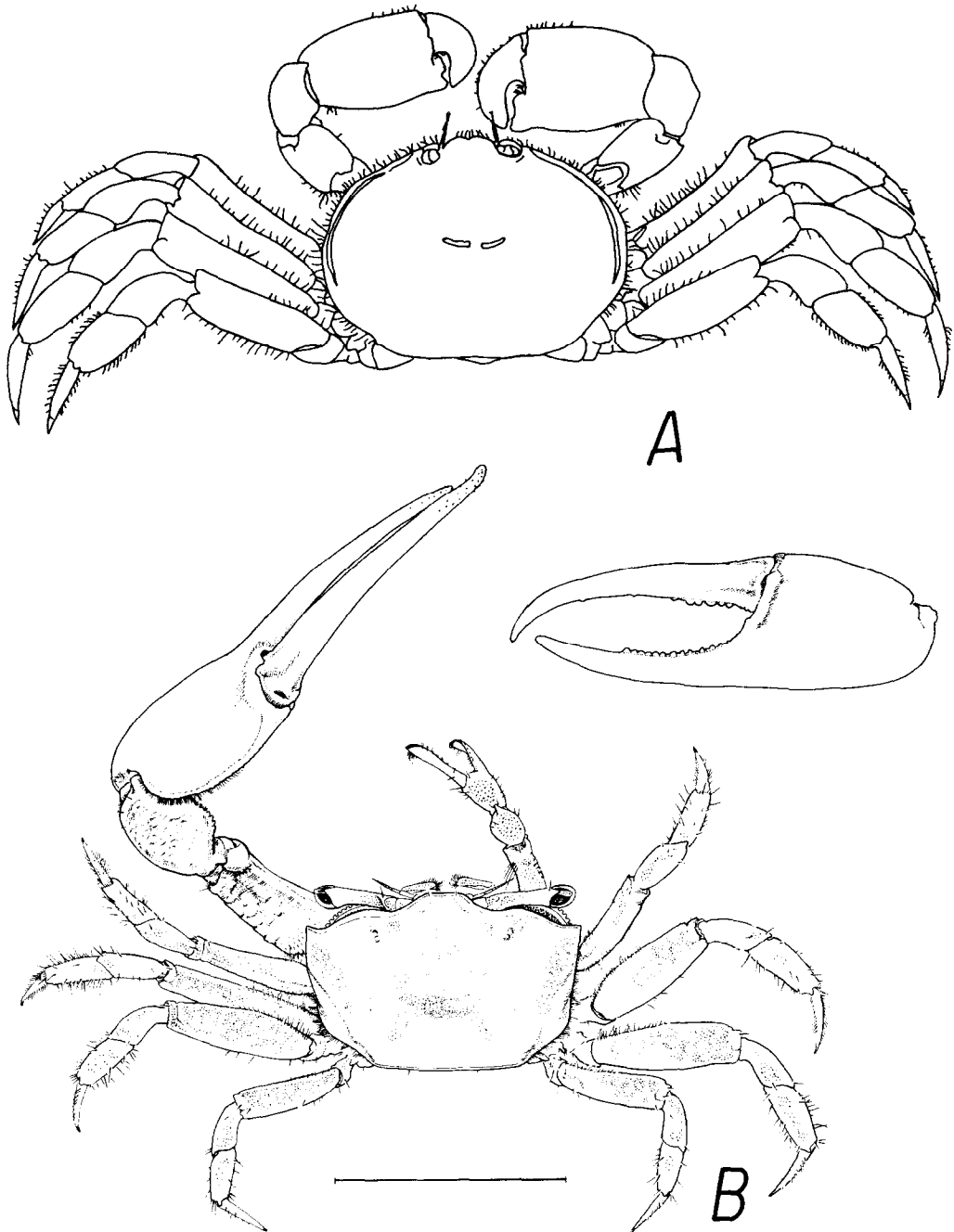


Figura 5. (A) *Scleroplax granulata* Rathbun, 1893; (B) *Uca (Celuca) crenulata crenulata* (Lockington, 1877). Escala = 1 cm.

Figure 5. (A) *Scleroplax granulata* Rathbun, 1893; (B) *Uca (Celuca) crenulata crenulata* (Lockington, 1877). Scale = 1 cm.

México (Garth y Abbott, 1980). Estero El Verde, Mazatlán, Sinaloa, México (Hendrickx, 1984).

Notas bioecológicas:

Este cangrejo es un comensal en las madrigueras de *Urechis caupo* y de los talasi-noideos *Calliannassa californiensis* y *Upogebia pugettensis*. Durante el presente estudio no se colectó ningún espécimen; sin embargo, ha sido encontrado en el estómago de varias especies de peces capturados en el Estero de Punta Banda (ver Navarro-Mendoza, 1985). Hembras ovígeras se han observado de enero hasta abril en California (Garth y Abbott, 1980). Estos autores citan que el briozario *Triticella elongata* Osburn, 1912 es ocasionalmente encontrado creciendo sobre el caparazón, patas caminadoras y cavidad branquial de este pinotérido.

FAMILIA OCYPODIDAE Rafinesque, 1815

27) *Uca (Celuca) crenulata crenulata*
(Lockington, 1877)
(Fig. 5B)

Sinonimia y referencias selectas (sinonimia completa ver Crane, 1975):

Gelasimus crenulatus Lockington, 1877b.

Uca crenulata; Holmes, 1900; Rathbun, 1904, 1918; Schmitt, 1921; Johnson y Snook, 1927; Garth, 1960; Ricketts y Calvin, 1968.

Uca (Celuca) crenulata crenulata; Crane, 1975.

Uca crenulata crenulata; Garth y Abbott, 1980; Hendrickx, 1984.

Distribución geográfica:

Newport Beach hasta Bahía Tortugas; alto Golfo de California desde San Felipe, Baja California, y Guaymas, Sonora, hasta La Paz, Baja California Sur, y Estero Urías y El Verde, Mazatlán, Sinaloa; Bahía Tenacatita, Jalisco (Hendrickx, 1984).

Notas bioecológicas:

Es el único representante de su familia registrado para la bahía, particularmente abundante en la marisma del Estero de Punta

Uca crenulata; Holmes, 1900; Rathbun, 1904, 1918; Schmitt, 1921; Johnson and Snook, 1927; Garth, 1960; Ricketts and Calvin, 1968.

Uca (Celuca) crenulata crenulata; Crane, 1975.

Uca crenulata crenulata; Garth and Abbott, 1980; Hendrickx, 1984.

Geographic distribution:

Newport Beach to Bahía Tortugas; upper Gulf of California from San Felipe, Baja California and Guaymas, Sonora, to La Paz, Baja California Sur, and Urías and El Verde estuaries, Mazatlán, Sinaloa; Bahía Tenacatita, Jalisco (Hendrickx, 1984).

Bioecological remarks:

This is the only ocypodid recorded in Todos Santos Bay, and it is common in Punta Banda Estuary. It cohabits with *Hemigrapsus oregonensis* and *Pachygrapsus crassipes*, but *crenulata* is the most abundant.

It is common in the supralittoral walking on mud in bays and estuaries. It feeds on organic matter contained in the mud and may feed on small plants or animals.

Crane (1975) published an excellent monograph of the genus *Uca* in which each species is considered in detail, with a discussion on phylogeny, biogeography and behavior.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Michel E. Hendrickx (Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México), and an anonymous referee whose comments helped to improve this work. One of the authors (E.C.) was supported in his studies on pinnotherid crabs by program 0134 "Sistemática de crustáceos de Baja California".

English translation by the authors.

Banda, localidades a la que se restringe su distribución local. Comparte ocasionalmente su habitat con *Hemigrapsus oregonensis* y *Pachygrapsus crassipes*, pero es la más abundante de las tres especies.

Ocupa niveles altos intermareales en planicies lodosas de bahías y estuarios. En esas zonas se alimenta de materia orgánica contenida en el lodo y de cualquier pequeña planta o animal que en él estén depositados.

Crane (1975) publica una excelente y extensa monografía sobre el género *Uca* en la que además de preocuparse integralmente de cada especie, dedica un amplio espacio a los estudios de filogenia, biogeografía y conducta.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen profundamente a Michel E. Hendrickx (Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México), y a un revisor anónimo su detallada crítica, la cual encontró varias inconsistencias que una vez eliminadas mejoraron por mucho la presente nota. Uno de los autores (E.C.) fue apoyado en sus estudios con cangrejos pinotéridos por el programa 0134 "Sistemática de crustáceos de Baja California".

LITERATURA CITADA

- Allen, R.K. (1977). Common Intertidal Invertebrates of Southern California. Peek Publ., Palo Alto, Calif., 315 pp.
- Balss, H. (1922). Ostasiatische decapoden. IV. Die Brachyrynchen (Cancridea). Archiv. f. Naturgesch., A(11): 94-166.
- Balss, H. (1927). Decapoda. In: W. Kukenthal and T. Krumbach (eds.), Hand. Zool. Berlin and Leipzig, 3(1): 840-1038.
- Balss, H. (1957). Decapoda. VIII. Systematik, In: H.G. Bronn (ed.), Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Band 5, Abteilung 1, 7(12): 1505-1672.
- Beondé, A.C. (1968). *Aplysia vaccaria*, a new host for the pinnotherid crab *Opisthopus transversus*. Veliger, 10: 375-378.
- Birch, D.W. (1979). Food preferences of *Hemigrapsus nudus*. Crustaceana, 36(2): 186-188.
- Brusca, R.C. (1980). Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California, 2nd edition. Univ. Arizona Press, Tucson, 513 pp.
- Campos, E. (1990). *Calyptraeothers*, a new genus of Pinnotheridae for the limpet crab *Fabia granti* Glassell, 1933 (Crustacea, Brachyura). Proc. Biol. Soc. Wash., 103(2): 364-371.
- Campos, E. and Campos, A.R. (1989). Range extensions of decapod crustaceans from Bahía Tortugas and vicinity, Baja California Sur, Mexico. Calif. Fish and Game, 75(3): 174-177.
- Campos, E., Campos, A.R. and Ramírez, J. (in press). Remarks on distribution and host for symbiotic crustaceans of the Mexican Pacific. Proc. Biol. Soc. Wash. (1991).
- Campos-González, E. (1986). Records and new host of pea crabs (Decapoda: Pinnotheridae) for Baja California, Mexico. Veliger, 29(2): 238-239.
- Carlisle, J.G. (1969). Invertebrates taken in a six year trawl study in Santa Monica Bay. Veliger, 11: 237-242.
- Carlton, J.T. and Kuris, A.M. (1975). Keys to Decapod Crustacea, pp. 385-412. In: R.I. Smith and J.T. Carlton (eds.), Light's Manual: Intertidal Invertebrates of the Central California Coast, 3rd edition. Berkeley and Los Angeles, Univ. California Press, 716 pp.
- Caso, M.E. (1963). Estudios sobre los equinodermos de México. Contribución al estudio de los holoturoideos de Zihuatanejo y de la isla de Ixtapa (primera parte). Anales Inst. Biol., UNAM, 36: 253-291.
- Crane, J. (1937). The Templeton Crocker Expedition. III. Brachygnathous crabs from the Gulf of California and the west coast of Lower California. Zoologica (N.Y.), 22: 47-78.
- Crane, J. (1975). Fiddler crabs of the world (Ocypodidae: genus *Uca*). Princeton Univ. Press, Princeton, N.J., 736 pp.
- Croisnier, A. (1969). Sur quelques crustacés decapodes ouest-Africains: description de *Pinnotheres leloeuffi* et *Pasiphaca ecarina* spp. nov. Bull. Mus. Natl. Natur. Paris, (2)41(2): 529-543.
- Dana, J.D. (1851). Conspectus Crustaceorum quae in orbis terrarum circumnavigatione, Carolo Wilkes e Classe Republicae Faederatae duce, lexit et descripsit. Pars VI. Amer. J. Sci., Ser. 2, 11: 268-274.
- Dana, J.D. (1852-1853). Crustacea. In: United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842,

- under the command of Charles Wilkes, U.S.N., 13: viii + 1618.
- Dana, J.D. (1855). Crustacea. In: United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, under the command of Charles Wilkes, U.S.N., 14 (Atlas): 1-27.
- Davidson, E.S. (1968). The *Pinnotheres conchanum* complex (Crustacea, Decapoda, Family Pinnotheridae). Bull. So. Calif. Acad. Sci., 67: 85-88.
- Garth, J.S. (1960). Distribution and affinities of the brachyuran Crustacea. Syst. Zool., 9: 105-123.
- Garth, J.S. and Abbott, D.P. (1980). Brachyura: the true crabs. In: R.H. Morris, D.P. Abbott and E.C. Haderlie (eds.), Intertidal Invertebrates of California. Stanford Univ. Press, Stanford, Calif., pp. 594-630.
- Glassell, S.A. (1934). Some corrections needed in recent carcinological literature. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 7: 319-330.
- Glassell, S.A. (1935). New or little known crabs from the Pacific coast of northern Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 8: 93-105.
- Hart, J.F.L. (1930). Some decapods from the south-eastern shores of Vancouver Island. Canad. Field Natur., 44: 101-109.
- Hart, J.F.L. (1940). Reptant decapod Crustacea of the west coasts of Vancouver and Queen Charlotte Islands, British Columbia. Can. J. Res., d18: 86-105.
- Hart, J.F.L. (1968). Crab-like Anomura and Brachyura (Crustacea: Decapoda) from southeastern Alaska and Prince Williams Sound. Nat. Mus. Canada Natur. Hist. Pap., 38: 1-6.
- Hart, J.F.L. (1982). Crabs and their relatives in British Columbia. British Columbia Prov. Mus. Handbook, 40: 267 pp.
- Hendrickx, M.E. (1984). Studies of the coastal marine (sic) fauna of southern Sinaloa, Mexico. II. The decapod crustaceans of Estero El Verde. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM, 11(1): 23-48.
- Hewatt, W.G. (1938). Notes on the breeding seasons of the rocky beach fauna of Monterey Bay, California. Amer. Midl. Natur., 18: 161-206.
- Hiatt, R.W. (1948). The biology of the lined shore crab *Pachygrapsus crassipes* Randall. Pacific Sci., 2: 135-213.
- Holmes, S.J. (1894). Proc. Calif. Acad. Sci., 2(4): 573-574 (referencia no vista).
- Holmes, S.J. (1900). Synopsis of the California stalk-eyed Crustacea. Occas. Paper Calif. Acad. Sci., 7: 1-262.
- Hopkins, T.S. and Scatland, T.B. (1964). The host relations of a pinnotherid crab, *Opisthopus transversus* Rathbun (Crustacea: Decapoda). Bull. So. Calif. Acad. Sci., 63: 175-180.
- Jacoby, C.A. (1981). Behaviour of the purple shore crab *Hemigrapsus nudus*. J. Crust. Biol., 1(4): 531-544.
- Johnson, M.E. and Snook, H.I. (1927). Seashore Animals of the Pacific Coast. Macmillan, New York, 659 pp.
- Kim, H.S. (1970). A checklist of the Anomura and Brachyura (Crustacea, Decapoda) of Korea. Seoul Univ. J. (B), 21: 1-29.
- Kingsley, J.S. (1880). On a collection of Crustacea from Virginia, North Carolina, and Florida with a revision of the genera of Crangonidae and Palaeomonidae. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 31: 383-427.
- Knudsen, J.W. (1964). Observations on the reproductive cycle and ecology of the common Brachyura and crablike Anomura of Puget Sound, Washington. Pacif. Sci., 18: 3-33.
- Lockington, W.N. (1877a). Description of a new genus and species of Crustacea. Proc. Calif. Acad. Sci., 7: 55-56.
- Lockington, W.N. (1877b). Remarks on the Crustacea of the Pacific coast of North America including a catalogue of the species in the Museum of the California Academy of Sciences. Proc. Calif. Acad. Sci., 7: 63-78., 94-108.
- MacGinitie, G.E. (1935). Ecological aspects of a California marine estuary (Elkhorn Slough). Amer. Midl. Natur., 16: 629-765.
- MacGinitie, G.E. and MacGinitie, N. (1968). Natural History of Marine Animals, 2nd edition. McGraw Hill, N.Y., 523 pp.
- Milne-Edwards, H. (1853). Mémoire sur la famille des Ocypodines. Ann. des Sci. Nat., Ser. 3, Zool., 20: 163-228.

- Navarro-Mendoza, M. (1985). Ecología trófica de la comunidad íctica, en el Estero Punta Banda, Ensenada, México. Tesis, CICESE, México, 185 pp.
- Nininger, H.H. (1918). Crabs taken at Laguna Beach in the summer of 1916. *J. Ent. Zool.*, 10: 36-42.
- Pearce, J.B. (1966). The biology of the mussel crab, *Fabia subquadrata*, from the waters of the San Juan Archipelago, Washington. *Pac. Sci.*, 20: 3-35.
- Piltz, F.M. (1969). A record of the entoniscid parasite, *Porunion conformis* Muscatine (Crustacea: Isopoda) infecting two species of *Hemigrapsus*. *Bull. So. Calif. Acad. Sci.*, 68: 257-259.
- Randall, J.W. (1839). Catalogue of the Crustacea brought by Thomas Nuttall and J.K. Townsend, from the west coast of North America and the Sandwich Islands, with descriptions of such species as are apparently new, among which are included several species of different localities, previously existing in the collections of the Academy. *J. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 8: 106-147.
- Rathbun, M.J. (1893). Scientific results of explorations by the U.S. Fish Commission steamer *Albatross*. XXIV. Description of new genera and species of crabs from the west coast of North America and the Sandwich Islands. *Proc. U.S. Natl. Mus.*, 16: 223-260.
- Rathbun, M.J. (1898). The Brachyura collected by the U.S. Fish Commission Steamer *Albatross* on the voyage from Norfolk, Virginia, to San Francisco, California, 1887-1888. *Proc. U.S. Natl. Mus.*, 21: 567-616.
- Rathbun, M.J. (1900). Synopsis of North American invertebrates. X. The oxyrhynchous and oxy stomatous crabs of North America. *Amer. Nat.* 34: 503-520.
- Rathbun, M.J. (1904). Decapod crustaceans of the northwest coast of North America. *Harriman Alaska Exped.*, 10: 1-210.
- Rathbun, M.J. (1918). The grapsoid crabs of America. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, 97: 1-461.
- Rathbun, M.J. (1926). The fossil stalk-eyed Crustacea of the Pacific slope of North America. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, 138: 1-155.
- Ricketts, E.F. and Calvin, J. (1968). *Between Pacific Tides*, 4th ed., revised by J.W. Hedgpeth. Stanford Univ. Press, Stanford, Calif., 614 pp.
- Sakai, T. (1979). Crabs of Japan and Adjacent Seas. Tokyo, Kodansha, 773 pp.
- Schmitt, W.L. (1921). The marine decapod Crustacea of California. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 23: 1-470.
- Schmitt, W.L., McCain, J.C. and Davidson, E.C. (1973). Decapoda I, Brachyura I, Family Pinnotheridae. In: H.E. Gruner y L.B. Holthuis (eds.), *Crustaceorum Catalogus*, 3: 1-160, w. Junk, Den Haag.
- Stimpson, W. (1856). On some California Crustacea. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 1: 87.
- Stimpson, W. (1857). On the Crustacea and Echinodermata of the Pacific shores of North America. Part I. Crustacea. *J. Boston Soc. Nat. Hist.*, 6: 444-532.
- Stimpson, W. (1858). Produmum descriptionis animalium evertebratorum, quae in Expeditione ad Oceanum Pacificum Septentrionalem, a Republica Federata missa, Cadwaladaro-Ringgold et Johanne Rodgers ducibus, observavit et descripsit. Pars V. Crustacea Ocyptoidea. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 10: 93-110.
- Streets, T.H. and Kingsley, J.S. (1877). An examination of types of some recently described Crustacea. *Bull. Essex Inst.*, 9: 103-108.
- Way, E. (1917). Brachyura and crab-like Anomura of Friday Harbor, Washington. *Puget Sound Mar. Sta. Publs.*, 1: 349-382.
- Wells, W.W. (1928). Pinnotherid of Puget Sound. *Publ. Puget Sound. Biol. Sta.*, 6: 283-307.
- Wells, W.W. (1940). Ecological studies on the pinnotherid crabs of Puget Sound. *Univ. Washington Publ. Oceanogr.*, 2: 19-50.
- Weymouth, F.W. (1910). Synopsis of the true crabs (Brachyura) of Monterey Bay, California. *Stanford Univ. Publ., Univ. Ser.*, 4: 1-64.
- Williamson, S.W. (1981). Factors influencing the distribution and coexistence of *Pachygrapsus crassipes* and *Hemigrapsus oregonensis* (Decapoda: Grapsidae) in a California salt marsh. *Mar. Biol. (Berlin)*, 64(2): 125-133.
- Wolfson, F.W. (1974). Two symbioses of *Conus* (Mollusca: Gastropoda) with brachyuran crabs. *Veliger*, 16: 427-429.

APENDICE 1

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE CANGREJOS DE LA FAMILIA
PINNOTHERIDAE DE LA BAHIA DE TODOS SANTOS

1. Caparazón con dos surcos longitudinales (no depresiones) que se originan de la órbita y pueden alcanzar la región gástrica; palpo del tercer maxilipedio no mayor que la mitad de la longitud del mero-isquio (2)
- 1'. Caparazón sin tales surcos. Palpo grande, tan largo o casi tan largo como el mero-isquio. Longitud del último artejo del palpo del tercer maxilipedio tan largo como el penúltimo artejo (3)
2. Hembras con un surco transverso presente en la frente; margen inferior de la palma de la quela con dos hileras de setas. Macho con el último somito abdominal semicircular *Fabia subquadrata*
- 2'. Hembra sin surco transverso en la frente; margen inferior de la palma de la quela con una sola hilera de setas. Macho con el último somito abdominal ensanchado distalmente, su margen distal no es curvo *Fabia concharum*
3. Caparazón subcircular, ligeramente más ancho que lo largo. Patas caminadoras del segundo par las más largas *Opisthopus transversus*
- 3'. Tercer par de patas el más largo (4)
4. Caparazón muy ovalado, tercer par de patas caminadoras por poco las más largas *Scleroplax granulata*
- 4'. Tercer par de patas por mucho más largo que otros pares (5)
5. Cuarta pereiópodo cuando extendido no llega al extremo distal del mero *Pinnixa longipes*
- 5'. Cuarta pata extendida llega o rebasa el extremo distal del mero de la tercera (6)
6. Caparazón algo aplanado, su amplitud el doble o casi el doble su longitud. Un reborde transverso en la región cardíaca *Pinnixa franciscana*
- 6'. Caparazón muy convexo, su amplitud 1½ veces su longitud. Sin reborde transverso en la región cardíaca *Pinnixa barnharti*

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE CANGREJOS DE LA FAMILIA
GRAPSIDAE DE LA BAHIA DE TODOS SANTOS

1. Dos dientes laterales: el orbital externo y otro detrás de éste *Pachygrapsus crassipes*
- 1'. Tres dientes laterales: el orbital externo y dos detrás de éste (2)
..... (Género *Hemigrapsus*)
2. Patas caminadoras setosas. Frente fuertemente bilobulada *H. oregonensis*
- 2'. Patas caminadoras desnudas. Frente si acaso muy débilmente lobulada *H. nudus*