

PANULIRUS GRACILIS STREETS Y *PANULIRUS INFLATUS*
(BOUVIER), DOS ESPECIES DE LANGOSTA (CRUSTACEA,
DECAPODA) DE LA COSTA DEL PACIFICO DE AMERICA

Por
L. B. HOLTHUIS,
del Rijksmuseum van Natuurlijke
Historie, Leiden, Holanda.

y
ALEJANDRO VILLALOBOS F.,
del Instituto de Biología.

Los *Palinuridae* del Occidente americano siempre han recibido menos atención de los zoólogos que los palinúridos de otras regiones. Hasta muy recientemente no había certeza acerca del número de especies, de su posición sistemática y su nomenclatura. *Panulirus interruptus* (Randall, 1840), en realidad quedó perfectamente establecida desde su descripción original. Es una especie bien caracterizada que fué descubierta casi desde los principios de la historia de la Carcinología y ocupa un área (la parte más septentrional de la costa occidental americana habitada por palinúridos), comprendida entre San Luis Obispo, California, U. S. A. y Bahía Magdalena, Baja California, México, aproximadamente a los 25°30' N. donde la distribución se confunde con la de *P. inflatus*. (Ver mapa).

En el extremo Sur de la región occidental habitada por *Palinuridae*, principalmente en la Isla Juan Fernández, vive la especie *Jasus frontalis* (H. Milne Edwards), que como la especie *P. interruptus*, está bien caracterizada taxonómicamente; no obstante, ha sido considerada por algunos autores como idéntica a *Jasus lalandii* (H. Milne Edwards), o como una subespecie de ésta. *Jasus frontalis* de cualquier manera, es una buena especie (Mapa, A).

A lo largo de la costa pacífica americana se encuentran cuatro palinúridos más. Uno de éstos es la especie indopacífica occidental

Panulirus penicillatus (Olivier), que nunca ha sido encontrada en la costa continental americana, pero que es muy abundante en varias islas de situación lejana a la costa del continente: las islas Socorro y Clarión del grupo de las Revillagigedo (Mapa, B), Islas Cliperton, Cocos y el Archipiélago de las Galápagos (C, D y E).

Panulirus pascuensis Reed sólo es conocida de la Isla de la Pascua.

Las otros dos especies, *Panulirus gracilis* Streets y *P. inflatus* (Bouvier), constituyen el objetivo de este trabajo. Estas dos especies han sido confundidas con otra y con otras especies, y en cinco ocasiones han significado material para verdaderas o supuestas nuevas especies; pero su verdadera situación taxonómica nunca ha sido establecida en forma satisfactoria.

El objeto del presente trabajo es: (1) demostrar que *Panulirus gracilis* y *Panulirus inflatus* son en realidad especies distintas; (2) enumerar los caracteres que las diferencian; (3) encontrar sus nombres correctos; y (4) discutir su sinonimia, distribución, importancia económica, etc.

Los autores de este trabajo iniciaron independientemente sus observaciones en tales problemas y después de haber resuelto los distintos aspectos, decidieron combinar sus resultados, que son los que ahora se presentan.

Deseamos expresar nuestra sincera gratitud a las autoridades del U. S. National Museum, Washington, D. C. y a las del Museum of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia, por las facilidades que nos brindaron para examinar su material. Especial agradecimiento también al Dr. John C. Yaldwin por haber identificado para nosotros el material de la Hancock Foundation y a los doctores Fenner A. Chace Jr. y John S. Garth por su ayuda y consejo.

Panulirus gracilis Streets, 1871 (fig. 1)

Panulirus gracilis. Streets, 1871, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 1871, p. 225 pl. 2 fig. 2.

Panulirus gracilis, Lockington, 1878, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 5 vol. 2, p. 303.

Palinurus brevipes (p.p.) Pfeffer, 1881, Verh. naturwiss. Ges. Hamburg, ser. 2 no. 5, p. 44.

Palinurus Martensii Nobili, 15 de marzo de 1897, Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, vol. 12 no. 280, p. 4.

Panulirus gracilis, Ortmann, 20 de julio de 1897, Zool. Jb. Syst., vol. 10, p. 261.

Panulirus polyphagus (p.p.), Ortmann, 20 de julio de 1897, Zool. Jb. Syst., vol. 10, p. 266.

- Palinurus Paessleri* Pfeffer, 1897, (después del 20 de julio), Mitt. naturhist. Mus. Hamburg, vol. 14, p. 265.
- Palinurus inflatus*, Nobili, 1901, Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, vol. 16 no. 415, p. 10.
- Palinurus ornatus*. Rathbun, 1910, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 38 p. 560, 603 (no. pl. 52 fig. 1).
- Panulirus inflatus*, Boone, 1931, Bull. Amer. Mus. nat. Hist., vol. 63, p. 163, fig. 12.
- Panulirus gracilis*, Holthuis, 1946, Temminckia, vol. 7, p. 113.
- Panulirus inflatus*, Gordon, 1953, Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool., vol. 2 no. 2, p. 33, figs. 5c, d, 7a.
- Panulirus gracilis*, Holthuis, 1954, Zool. Verhand. Leiden, no. 23, p. 11.

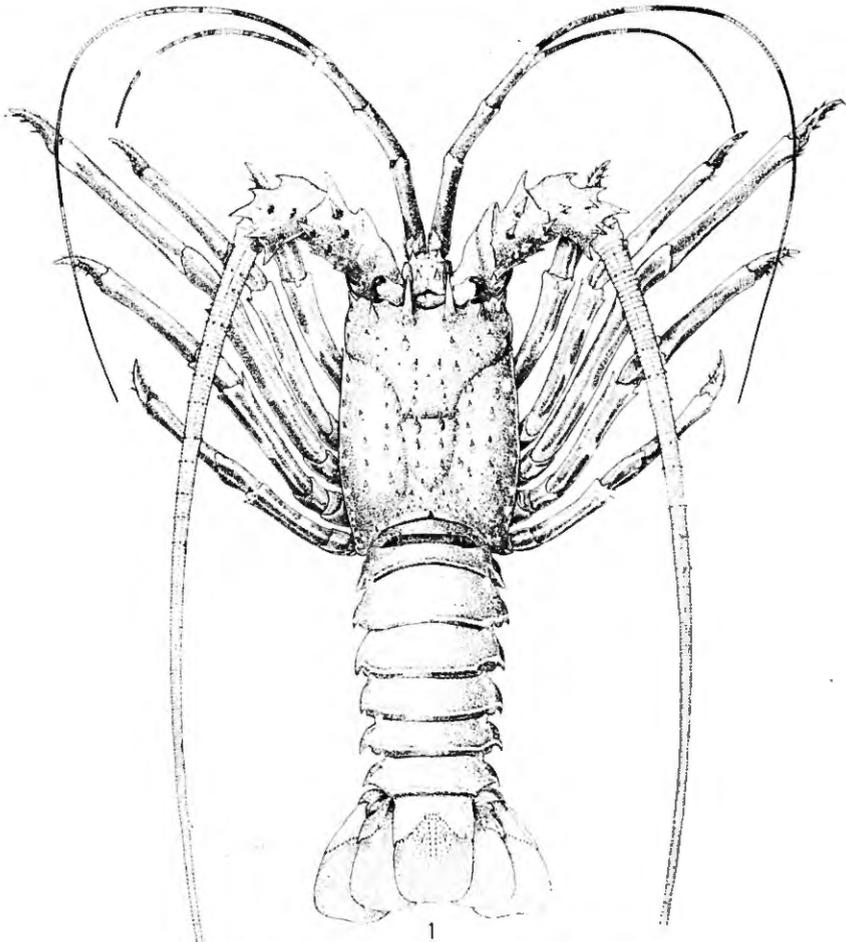


Figura 1. *Panulirus gracilis* Streets, 1871.

- Panulirus gracilis*, Holthuis, 1954a, Comun. Inst. trop. Invest. ci. El Salvador, vol. 3, p. 160.
Panulirus paessleri Bott, 1955, Senck. biol., vol. 36, p. 45, pl. 3 fig. 1.
Panulirus gracilis, Bott, 1955, Senck. biol., vol. 36, p. 46.

Material examinado, (las medidas se refieren a la longitud del caparazón):

U. S. National Museum

- (1) Golfo de California, Guaymas o Mazatlán, México; Theodore H. Bullock. 1 hembra, 61 mm.
- (2) El Salvador; Capt. John Dow. 1 macho, 49 mm; 1 hembra, 49 mm.
- (3) Costa Rica; 1927; M. Valerio. 1 macho, incompleto.
- (4) Bahía Salinas, Costa Rica, 11° 02' N., 85° 42' 45" W; playa arenosa; 10 de febrero de 1935; Allan Hancock Exped. Sta. 474-35. Un caparazón seco, 92 mm.
- (5) Buena Punta, Puerto Culebra, Costa Rica, 10° 35' 25" N, 85° 41' 45" W; playa, roca; 24 de febrero de 1934; Allan Hancock Exped.; Sta. 255-34. Fragmentos secos.
- (6) Bahía Wafer, Isla de Cocos, Costa Rica; 1° de marzo de 1933; Allan Hancock Exped.; 1 ejemplar encontrado muerto en la playa, de 47 mm.
- (7) Zona del Canal, Balboa, Panamá; 8 de febrero de 1912; D. F. Meek y S. F. Hildebrand. 2 juveniles de 9 y 10 mm.
- (8) Ciudad de Panamá, Golfo de Panamá, Panamá; charcos de la bajamar; 21 de marzo de 1912; D. F. Meek y S. F. Hildebrand. 1 hembra de 28 mm, 2 juveniles de 14 y 19 mm.
- (9) Manta, Ecuador; 0° 56' 30" S, 80° 44' W; marzo de 1948; T. Mena, N° 16-17. 2 juveniles de 15 y 18 mm.
- (10) Bahía de Santa Elena, Ecuador; puerto langostero, en 1.5 brazas; 21 de enero de 1933; Allan Hancock Exped. 1 macho de 83 mm.
- (11) Salinas, Ecuador; playa; 15 de septiembre de 1926; W. L. Schmitt. Fragmentos secos.
- (12) Paita, Perú; Octubre de 1926; W. L. Schmitt. 15 machos de 60 a 129 mm., 13 hembras (una ovígera) de 60 a 102 mm.
- (13) Paita, Perú; 27 de abril de 1907; R. E. Coker. 1 macho de 95 mm, 1 hembra de 61 mm.

Academy of Natural Sciences, Philadelphia

(14) Golfo de Tehuantepec, México. 2 juveniles de 8 y 8 mm. (Sintipos de *Panulirus gracilis* Streets).

(15) Panamá; J. A. McNeil. 2 hembras de 27 y 30 mm.

Allan Hancock Foundation, Los Angeles¹

(16) Bahía de San Francisco, E. de la Ciudad de Panamá; playa; 1° de abril de 1939; Allan Hancock Exp., Sta. 953-39. 1 juvenil de 10 mm.

(17) Ciudad de Panamá, Panamá; conseguidos en las pescaderías; 1° de abril de 1939; Allan Hancock Exp., Sta. 954-39. 1 hembra de 56.0 mm.

(18) Isla Hood, Archipiélago Galápagos; 26 de enero de 1933; Allan Hancock Exp. 1 hembra de 45.5 mm (ejemplar seco).

Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden

(19) Playa El Cuco, San Miguel, El Salvador; 4-7 de marzo de 1953; M. Boeseman. 4 juveniles de 8 a 9 mm.

(20) Eten, cerca de Chiclayo, N. de Perú; 20 de abril de 1959; W. K. Weyrauch; N° 12.650. 1 ejemplar (seco).

(21) Callao, cerca de Lima, Perú; 5 de junio de 1959; W. K. Weyrauch; no. 12.630. 1 caparazón de 66 mm (seco).

Instituto de Biología, Universidad Nacional
Autónoma de México

(22) Salina Cruz, Oaxaca, México; Diciembre de 1960, Enero de 1961; A. Villalobos F. y Eliezer Martín F. 15 ejemplares: 9 machos, 6 hembras (4 ovígeras). Ver cuadro de medidas.

(23) Zihuatanejo, Guerrero, México; 8 de enero de 1949; A. Villalobos F. 1 hembra ovígera N° 16. Medidas incluidas en el cuadro.

¹ Este material fue identificado por el Dr. John C. Yaldwyn, de acuerdo con los caracteres provistos por los autores del presente trabajo.

Zoologisches Museum, Hamburg

Mazatlán; Capitán Meyer. 1 macho de 25 mm.

La mayoría de investigadores que trabajaron con *Palinuridae*, coincidieron en que hay una única especie del grupo con somitas abdominales lisas en el Pacífico oriental. Un estudio general del material de la zona comprendida entre Baja California, México, y Perú, convenció a los autores de este trabajo, que actualmente hay dos diferentes especies que podrían llevar respectivamente los nombres *Panulirus gracilis* Streets y *Panulirus inflatus* (Bouvier), que presentan también sus somitas abdominales lisas. Las diferencias entre estas dos especies son:

Panulirus gracilis Streets

Caparazón escasamente espinulado y las espinas poco prominentes. Región hepática con tres grandes espinas y a veces una espínula más en el límite posterosuperior de la región (Lám. I, fig. 4). Promedio de espinas de la región cefálica, 27, sin contar las hepáticas ya mencionadas.

Cuernos anteriores del caparazón anchos, con una zona longitudinal anterior más clara y la correspondiente posterior oscura, con puntuaciones blancas en su porción media proximal posterior (Lám. I, fig. 3).

Espinas de la placa interantenal cortas (Lám. I, fig. 3). Distancia entre las espinas posteriores mayor que la longitud de cada espina. Entre las cuatro espinas dos filas de espínulas convergiendo hacia adelante.

Las tres espinas del epistoma poco prominentes; distancia entre las espinas laterales casi igual a la que media entre una de éstas y la articulación condilar con la antena (Lám. II, figs. 10 a 15).

Antenas con los artículos escasamente poblados de espínulas y espinas (Lám. I, fig. 6).

Panulirus inflatus (Bouvier)

Caparazón fuertemente espinulado, espinas prominentes. Región hepática con tres espinas y además dos series de tres a cuatro espinas pequeñas cada una (Lám. I, fig. 5). Promedio de las espinas de la región cefálica, 39, sin contar las hepáticas ya mencionadas.

Cuernos anteriores del caparazón angostos; color de fondo homogéneo con grandes manchas circulares blancas en toda su longitud (Lám. I, fig. 2).

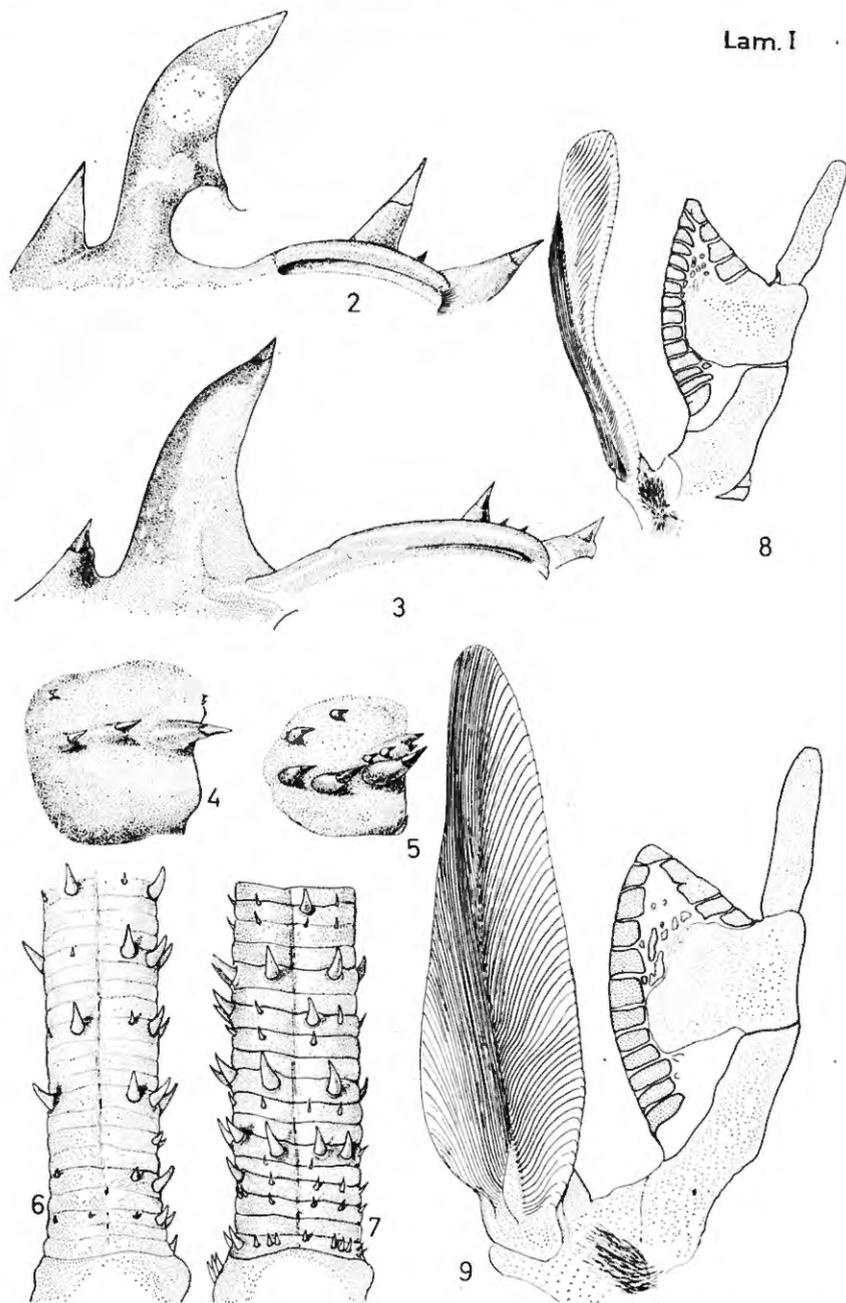
Espinas de la placa interantenal largas (Lám. I, fig. 2). Distancia entre las espinas posteriores más pequeña o igual que la longitud de cada espina. Entre las cuatro espinas un cierto número de espínulas bien desarrolladas sin arreglo determinado.

Las tres espinas del epistoma prominentes; distancia entre las espinas laterales más corta que la que media entre una de éstas y la articulación condilar con la antena (Lám. II, figs. 16 a 17).

Antenas más densamente pobladas de espínulas y espinas (Lám. I, fig. 7).

No. y sexo del ejemplar	Longitud total	CAPARAZON				STERNUM TORACICO			TELSON		
		Longitud	Anchura	Relación	Porción cefálica	Porción torácica	Longitud sobre la línea media	Anchura mayor	Relación	Anchura anterior	Longitud
1 ♂	125.0	47.0	38.0	80.0	22.7	24.5	27.0	22.5	83.3	18.0	26.4
2 ♂	122.3	46.0	36.0	79.0	22.0	24.0	25.5	22.5	88.2	16.7	25.5
3 ♂	55.5	20.5	15.2	74.4	10.0	11.0	11.0	11.0	100.0	7.3	12.5
4 ♀	196.0	71.5	55.0	76.9	35.0	35.5	35.0	33.0	95.7	28.0	43.0
5 ♀	195.0	71.0	58.0	79.4	35.0	37.0	37.0	36.5	98.6	28.5	43.0
6 ♂	184.0	71.0	55.0	77.4	36.0	37.5	40.0	31.0	77.5	25.0	38.0
7 ♂	200.0	75.0	59.0	78.6	36.0	39.5	43.0	33.0	76.7	28.0	39.0
8 ♀	199.0	75.0	56.5	75.3	36.0	39.5	37.0	37.0	100.0	28.0	41.0
9 ♂	177.5	67.5	51.5	76.2	33.5	35.0	36.5	30.0	82.1	28.0	37.0
10 ♀	187.0	67.5	55.0	82.9	32.5	36.0	34.0	34.0	100.0	26.0	43.0
11 ♀	196.0	68.0	55.7	81.7	39.0	35.0	34.5	35.0	101.4	27.5	43.0
12 ♀	290.0	118.0	88.5	75.0	57.0	60.0	62.0	46.0	74.1	40.0	55.0
13 ♀	275.0	98.0	76.0	77.7	49.5	49.0	47.5	45.0	94.5	39.5	57.0
14 ♂	182.0	73.0	56.2	76.71	34.5	38.0	40.0	31.5	78.7	26.0	37.0
15 ♂	283.0	112.0	85.0	75.9	53.0	58.0	62.0	41.0	66.1	38.0	54.0
16 ♀	295.0	116.0	81.0	69.8	52.0	54.0	51.0	49.0	96.0	43.0	65.0

Medidas en milímetros.



Lám. I, fig. 2, cuernos anteriores y espinas de la placa interantenal de *P. inflatus*; fig. 3, lo mismo en *P. gracilis*; fig. 4, espinas de la región hepática de *P. gracilis*; fig. 5, de *P. inflatus*; fig. 6, porción basal del flagelo antenal de *P. gracilis*; fig. 7, de *P. inflatus*; fig. 8, pleópodo de la tercera somita de una hembra ovígera de *P. gracilis*; fig. 9, el mismo pleópodo de una hembra ovígera de *P. inflatus*.

Panulirus gracilis Streets

(Lám. III, fig. 18).

Líneas blancas transversas de las somitas abdominales I a III, anchas; en el macho más que en la hembra; la de la primera somita muy desvaída.

Placa pleural de la somita abdominal I plana en vista lateral, con una línea blanca ancha que se dispone desde la base de la espina terminal hasta cerca de la articulación tergo-pleural.

Línea transversa posterior de las somitas II y III se prolonga a la placa pleural y a través del borde posterior llega hasta la base del tubérculo espinoso, donde se ensancha. En la somita II esta línea se prolonga por el borde anterior de la placa pleural hasta la articulación tergo-pleural. En la somita III la línea blanca del borde posterior de la placa pleural se interrumpe al nivel de la base de la espina, pero inmediatamente después reaparece en el borde anterior de la placa pleural, como en la somita II.

La línea transversa posterior de la somita abdominal IV como en la III, pero el lapso de separación entre la línea pleural posterior y la anterior, más amplio que en la somita III.

La línea transversa posterior de la somita abdominal V prolongándose hasta la base de la espina terminal de la placa pleural como en las somitas anteriores; borde anterior de la placa pleural con uno o dos rasgos lineales cortos.

La línea blanca transversa posterior de la somita VI, interrumpida en varios tramos: uno tergal; un tramo corto a la altura de la articulación del urópodo; y un tramo pleural que remata en la base de la espina terminal. Borde anterior de la placa pleural con 0-3 puntuaciones.

Panulirus inflatus (Bouvier)

(Lám. III, fig. 19).

Líneas blancas transversas de las somitas abdominales I a III muy delgadas, la de la primera somita algo más obscura.

Placa pleural de la somita I, angosta en vista lateral; con una línea blanca estrecha que sigue el vértice externo de la placa, desde la base de la espina hasta cerca de articulación tergo-pleural.

La línea posterior de las somitas II y III se prolonga hasta la placa pleural siguiendo el borde posterior, después rodea la base del tubérculo espinoso y regresa sin interrupción por el borde anterior hasta la porción inferior de la articulación tergo-pleural.

Una serie lineal de manchas más o menos circulares substituye a la línea transversa posterior de la somita abdominal IV; la serie se prolonga submarginalmente por el borde posterior de la placa pleural y remata con una mancha en la base del tubérculo espinoso terminal; en el borde anterior de la placa pleural hay dos o tres manchas.

Somita abdominal V provista de manchas dispuestas en forma semejante a las de la somita IV.

Somita abdominal VI con manchas circulares en la región tergal, aunque más escasas que las de la somita V. Placa pleural con algunas puntuaciones submarginales en los bordes anterior y posterior.

P. gracilis Streets

Lam. II

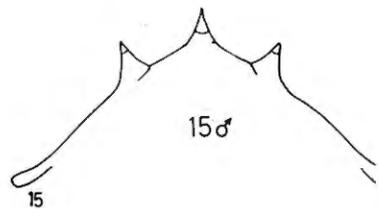
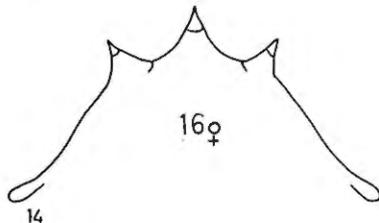
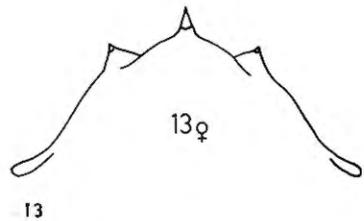
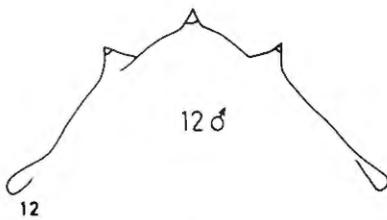
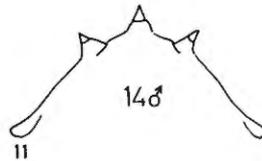
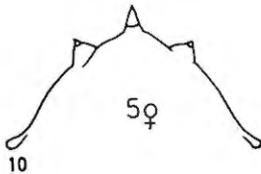
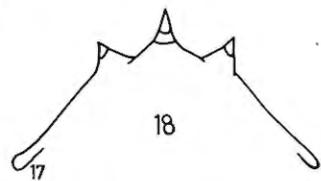
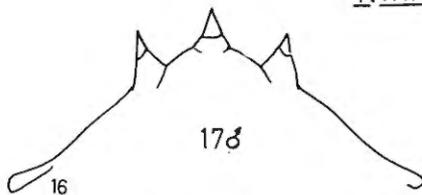
P. inflatus (Bouvier)

Lámina II, figs. 10 a 15, epistomas de ejemplares de *P. gracilis*; figs. 16 y 17, de *P. inflatus*.

Panulirus gracilis Streets

Sección anterior del telson con dos manchas blancas cerca de los ángulos antero-laterales; además, una serie de manchas en los ángulos laterales distales y dos manchas a cada lado de la línea media, cerca del borde distal (fig. I).

Una mancha grande presente en la porción anterior, cerca de la articulación tergo-pleural, de las somitas II a VI; las correspondientes a las somitas II, III y IV, más grandes, circulares o en forma de media luna; la de la somita V casi lineal; la de la somita VI muy pequeña.

Sección proximal del exo- y del endopodio de los urópodos, con una línea marginal blanca en el borde externo, que se dispone desde la articulación hasta la espina terminal.

Región inferior de los pereiópodos, de color blanco; el resto de la superficie se resuelve en líneas longitudinales claras, que destacan sobre el fondo oscuro. Mancha transversa en la porción media de las caras interna y externa del meropodio, uniendo la parte clara inferior del artejo con las líneas laterales y a veces la dorsal; en la cara externa a veces sólo hay un engrosamiento en cada una de las líneas longitudinales, que tiende a unir a éstas en los ejemplares jóvenes, quedando bien establecida la conexión transversal en los adultos.

Las líneas longitudinales del propodio ensanchadas en el extremo distal del artejo hasta quedar fusionadas en un anillo de color blanco.

Pleópodos 3 de las hembras con el exopodio tan largo como el endopodio (Lám. I, fig. 8).

La historia de *P. gracilis*, una de las especies objeto de nuestro estudio, es muy interesante. Fue descrita primero por Streets (1871), quien basó su descripción en dos ejemplares juveniles del Golfo de Tehuantepec, México. La descripción de Streets es demasiado con-

Panulirus inflatus (Bouvier)

Sección anterior del telson salpicada de numerosas manchas blancas pequeñas, de las que sólo algunas guardan una simetría bilateral.

Las mismas manchas, pero más pequeñas; la de la somita II muy poco conspicua, a veces nula.

Sección proximal del exo- y del endopodio de los urópodos con grandes puntos blancos; los del exopodio de disposición marginal.

Región inferior de los pereiópodos con líneas blancas destacando sobre el color oscuro de fondo. Línea transversa de la porción media de la cara interna del meropodio apenas conectando la línea ventral con la lateral inmediata; en la cara externa las líneas longitudinales son libres.

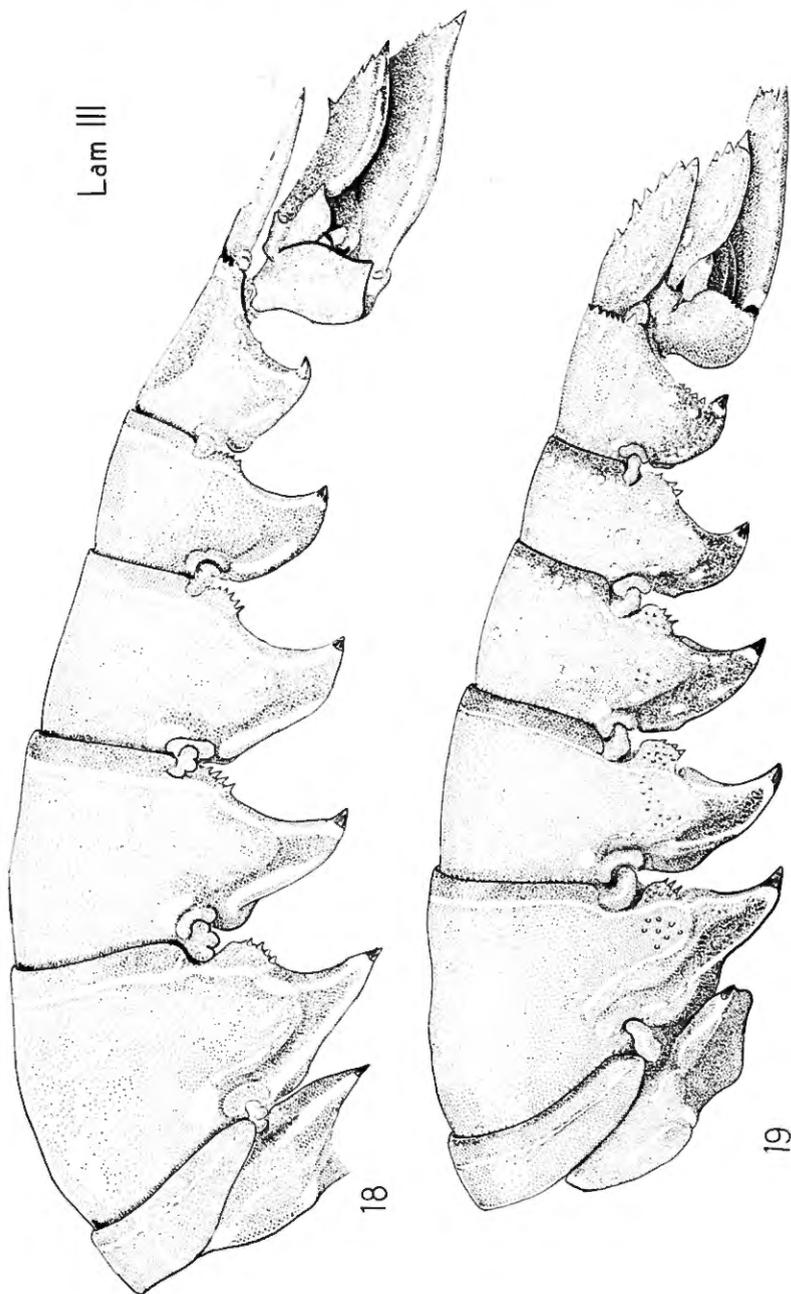
Las mismas líneas conservando su independencia y prolongándose hasta el extremo distal del propodio.

Pleópodos 3 de las hembras con el exopodio más largo que el endopodio (Lám. I, fig. 9).

cisa y su esquema tampoco es satisfactorio. Su anotación "abdomen smooth; the transverse sulci, except the last, interrupted in the middle" y aunque la figura de Streets no muestra ningún surco abdominal, fue la causa de que algunos autores asignaran a *P. gracilis* al grupo de especies de *Panulirus* con somitas abdominales surcadas. Ortmann (1891, p. 23), por ejemplo, citó a *P. gracilis* en la sinonimia de *P. interruptus* (Randall) e hizo notar lo siguiente: "Der *Pan. gracilis* Streets kann nur ein junger *interruptus* sein, wie aus den völlig übereinstimmenden Beschreibungen beider hervorgeht". En una publicación posterior, Ortmann (1897, p. 261) enmendó esta opinión después de haber examinado los tipos de Streets: "Aus der Synonymie (de *P. interruptus*) ist *Panulirus gracilis* Streets zu streichen: das Original des letztern gehört zu der Gruppe ohne Querfurchen auf den Abdomensegmenten" y "Der *Pan. gracilis* Streets ist ein jugendliches Exemplar, das zur polyphagus-Gruppe gehört". Nobili (1901, p. 10) reconoció únicamente una especie occidental americana con somitas abdominales lisas, la cual él denominó *Palinurus inflatus* Bouvier y con ciertas reservas colocó a *Panulirus gracilis* Streets en su sinonimia. Gruvel (1911, p. 40), en su revisión de los *Palinuridae*, evidentemente pasó por alto la segunda consideración de Ortmann y dejó a *P. gracilis* en la sinonimia de *P. interruptus*. Posteriormente los autores consideraron a *P. gracilis* como una especie dudosa o como sinónima de *P. interruptus* y no usaron el nombre. En 1954, Holthuis (p. 11), basándose en las observaciones de Ortmann (1897), reintrodujo en nombre de *gracilis* para lo que él pensó era la única especie americana occidental de *Panulirus* con las somitas abdominales lisas; el nombre *gracilis* también fue usado por autores posteriores. Ahora que hay pruebas para tener dos especies de *Panulirus* del Occidente americano con somitas abdominales lisas, es de lo más importante conocer a cuál de éstas pertenecen los dos ejemplares tipo de *Panulirus gracilis* Streets.

Los dos ejemplares tipo de la especie de Streets, los cuales aún forman parte de la colección del Museo de la Academia de Ciencias Naturales de Philadelphia, fueron reexaminados por Holthuis en 1960. Ambos ejemplares son juveniles y han perdido toda su coloración. El abdomen no muestra surcos transversos, aunque en uno de los ejemplares hay algunas depresiones visibles en ciertas somitas, probablemente artificiales, las cuales evidentemente fueron lo

Lam III



Lám. III, fig. 18, abdomen de *P. gracilis*; fig. 19, de *P. inflatus*.

que Streets consideró como surcos. El examen de ejemplares juveniles de *P. interruptus* de tamaño casi semejante a los tipos de Streets, muestra que en tales ejemplares los surcos ya están perfectamente indicados en forma clara y distinta a las depresiones mencionadas. Ortmann por tanto procedió en forma absolutamente correcta al retirar a *P. gracilis* de la sinonimia de *P. interruptus*. El tamaño y posición del par posterior de espinas de la placa interantenal en los tipos de Streets nos muestran que éstos pertenecen a la presente especie y no a *P. inflatus*; estas espinas esencialmente son pequeñas y colocadas muy separadas una de otra, la distancia entre ellas es mucho mayor que su propia longitud.

La revisión cuidadosa de numerosos ejemplares de *P. gracilis* depositados en distintas colecciones, incluyendo la de quince topotipos, nos dio la oportunidad de establecer varios rasgos diferenciales, que ya quedaron consignados en este trabajo y que nos justifican para aplicar el nombre de *gracilis* a esta especie.

En 1881 la especie fue descrita como nueva por segunda vez, cuando Pfeffer (1881, p. 44) estableció su *Palinurus brevipes*. Esta especie, en la sinonimia de la cual Pfeffer citó a *Palinurus ornatus* Fabricius, se basó en cuatro ejemplares. El primero de éstos procedió en Mazatlán, México, y juzgándolo por la descripción de Pfeffer es un ejemplar de *Panulirus gracilis* Streets. Este ejemplar aún está conservado en el Hamburg Zoologisches Museum, y fué a través de la gentileza del Dr. Gerd Hartmann, que uno de nosotros pudo examinarlo. El ejemplar prueba ser un macho joven con un caparazón de 25 mm. Pfeffer (1881, p. 45) declaró "Panzer 32 mm"; evidentemente él no midió la longitud sobre la línea media dorsal, sino tomó la distancia entre las puntas de los cuernos y el ángulo postero-lateral, la cual da efectivamente 32 mm. Este ejemplar muestra, aunque ligeramente desvaído, el patrón del color original; también el tamaño y arreglo de las espinas de la placa interantenal, son caracteres de *P. gracilis* en el segundo ejemplar de Pfeffer. El segundo ejemplar tiene como procedencia "Amur-Riff"; fue brevemente descrito como poseedor de bandas transversas pálidas en las somitas abdominales, así como anillos blancos en el merus y otros artejos de los apéndices. Este ejemplar parece ser también *P. gracilis*. La localidad "Amur-Riff" es dudosa; es imposible que se refiera a un arrecife en la desembocadura del Río Amur, ya que no hay Palinúridos en esa zona tan septentrional. Según Panning (1957, Mitt. Hamburg.

Zool. Mus. Inst., vol 55, p. 3), el capitán Vollbarth, colector de este ejemplar, donó material del “der Amur-Mundung wie aus der Campeche-Bay, México”; es posible que durante sus viajes, el capitán Vollbarth obtuvo también material de otras localidades y que bien pudo ocurrir una equivocación en los marbetes donde estas localidades quedaron anotadas. El ejemplar fue considerado por Holthuis (1946, pp. 137, 138) como posiblemente idéntico con *Panulirus polyphagus* (Herbst); se necesita un examen del material para confirmar su identidad. El tercero y cuarto ejemplares de Pfeffer de *Palinurus brevipes* vinieron de Zanzibar y Manila respectivamente. En este caso hay poca duda de que ambos pertenecen a *Panulirus ornatus* (Fabricius), como ya lo han reconocido la mayoría de los autores posteriores. Pfeffer mismo (1897, p. 263,264), en su último trabajo de Palinúridos, colocó estos ejemplares en “*Palinurus homarus* (Herbst)”, lo cual es correcto, puesto que el ejemplar identificado como *Cancer homarus* por Herbst realmente es *Panulirus ornatus* (Fabr.), pero es diferente de *Cancer homarus* L., 1758. *Palinurus brevipes* Pfeffer, 1881, entonces es una especie compuesta de cuando menos dos especies diferentes. A fin de puntualizar el estado del nombre *brevipes*, es necesario seleccionar un lectotipo para *Palinurus brevipes* Pfeffer, 1881, y como tal nosotros ahora seleccionamos el ejemplar mencionado primero en la descripción de Pfeffer, principalmente el de Mazatlán. Por este procedimiento *Palinurus brevipes* Pfeffer, 1881, cae como un sinónimo subjetivo de *Panulirus gracilis* Streets, 1871.

En el año de 1897 se puso mucha atención a la presente especie: no menos de tres autores (Nobili, Ortmann y Pfeffer) publicaron acerca de ella en ese año. El trabajo de Nobili, publicado el 15 de marzo de 1897; la publicación de Ortmann de acuerdo con el índice de contenido del Vol. X del Zoologische Jahrbücher (Syst.) fue “ausgegeben am 20. Juli 1897”; mientras Pfeffer, refiriéndose al trabajo de Ortmann, demuestra que su artículo fue publicado hasta después en ese año.

Nobili (1897) describió a la especie que ahora nos ocupa bajo el nombre de *Palinurus Martensii*, su material vino de la costa pacífica de Darien (SE. de Panamá). La descripción es de tal modo precisa, que no puede haber duda de la identidad de esta especie con *P. gracilis*. Ortmann (1897), aparte del comentario acerca de los ejemplares tipo de *P. gracilis* (citado antes), en la

página 267 de su artículo clasificó dos hembras de Panamá como *Panulirus polyphagus* (Herbst). Estos ejemplares están aún conservados en el Museo de la Academy of Natural Sciences en Philadelphia, habiendo sido examinados por Holthuis en 1960; dichos ejemplares sin duda pertenecen a *Panulirus gracilis*.

Pfeffer (1897) revisó varias de sus identificaciones de 1881. Por lo que toca a los tipos de *Panulirus brevipes*, los ejemplares de Zanzíbar y Manila fueron colocados por él bajo "*Panulirus homarus* (Herbst)" [= *Panulirus ornatus* (Fabr.)], como se dijo anteriormente. Los otros dos sintipos de *P. brevipes* (esto es, los ejemplares de Mazatlán y "Amur-Riff") junto con muchos más ejemplares del Pacífico oriental, fueron llevados por Pfeffer a una nueva especie, *Palinurus Paessleri*. Hasta donde puede considerarse la relación de Pfeffer, todos sus sintipos de *Palinurus Paessleri*, con la posible excepción de uno de "Amur-Riff", son *Panulirus gracilis* Streets. Como lectotipo de *Palinurus Paessleri* Pfeffer, 1897, nosotros ahora seleccionamos el ejemplar de Mazatlán, el cual ya sirvió como lectotipo para *Palinurus brevipes* Pfeffer. Por este procedimiento el nombre *Palinurus paessleri* Pfeffer, 1897, cae como un sinónimo objetivo junior de *Palinurus brevipes* Pfeffer, 1881, siendo ambos nombres sinónimos junior subjetivos de *Panulirus gracilis* Streets, 1871. Nobili (1901) colocó a ambas especies *P. brevipes* y *P. paessleri*, así también como a su propia especie *P. martensii*, en la sinonimia de *P. inflatus*.

Rathbun (1910, p. 560) examinó material de *P. gracilis* del Perú, pero clasificó los ejemplares como *Panulirus ornatus* (Fabr.), especie indopacífica occidental que no se encuentra en América. La descripción de Rathbun ya da indicaciones de que la especie que ella examinó pudo haber sido *Panulirus gracilis* y el examen de su material, el cual está conservado en el U. S. National Museum, prueba definitivamente que sus ejemplares pertenecen a la especie de Streets. La figura reproducida por Rathbun en la lámina 52, fig. 1, fue copiada de la Fauna Japónica de De Haan y respresenta un ejemplar japonés de *Panulirus versicolor* (Latreille).

Boone (1931) dio una descripción y una buena figura de la presente especie bajo el nombre de *Panulirus inflatus*. Sus anotaciones están basadas en dos ejemplares de Panamá. De todos modos, en su descripción incluyó datos de la coloración de "Thirty-odd living specimens of this species, obtained in the Galapagos Islands in

1930". La identidad de este material de Galápagos es más bien dudosa. Boone principalmente describió el color del abdomen como: "dark reddish bronzy brown dorsally, with small flecks of yellow; also a narrow transverse creamy line on each segment near its posterior margin, and on either side a single fairly large subcircular spot of creamy color on the lateral region of each segment". En *P. gracilis* no hay más que una mancha de color crema detrás de cada articulación tergopleural de las somitas abdominales: la superficie de estas últimas, antes de la banda del borde posterior, está caracterizada por su color homogéneo en la región dorsal. Como en *Panulirus penicillatus* (Olivier), que es el Palinúrido más común en el Archipiélago Galápagos, se ha indicado la presencia de manchas amarillas numerosas y pequeñas en las somitas abdominales, se puede suponer que los ejemplares de Boone procedentes de Galápagos pertenecen a esa especie, en la que además no hay una banda posterior pálida en las somitas abdominales. Cualquiera que pueda ser la identidad del material de Galápagos de Boone, es perfectamente claro que al menos parte de él no pertenece a *P. gracilis*; hasta que el material de Boone sea reexaminado, parece mejor considerar su registro de Galápagos como dudoso.

Gordon (1953, p. 33) describió los estados post-larvarios de lo que ella consideró como *Panulirus inflatus*, de la Isla de Coiba, Panamá, y Esmeraldas, Ecuador. La identificación de Gordon se basó en la opinión muy generalizada de los taxónomos de ese tiempo, de que en la costa occidental de América había únicamente una especie de palinúrido con las somitas abdominales lisas. A juzgar por las localidades donde los ejemplares de Gordon fueron encontradas, parece indudable que ellos pertenecen a *Panulirus gracilis*.

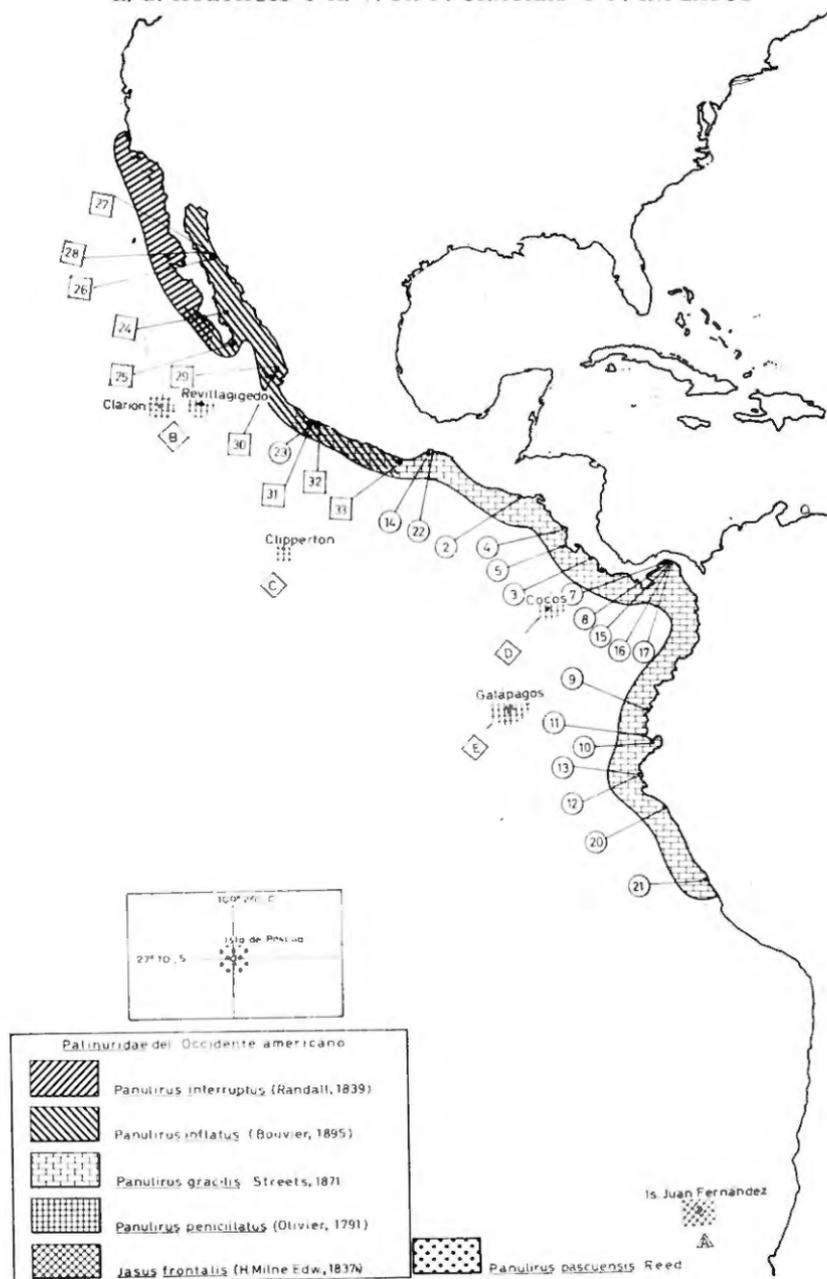
Holthuis (1954), reintrodujo en nombre específico de *gracilis*, pero no señaló que esta especie y *P. inflatus* eran distintas. Un examen posterior de este material procedente de El Salvador demostró que pertenece a la verdadera especie *P. gracilis*.

Bott (1955), llegó a la conclusión de que *Panulirus paessleri* (Pfeffer) y *P. gracilis* Streets son especies diferentes, basándose en sus propias observaciones sobre el material de El Salvador. La diferencia entre las dos especies, a juzgar por las indicaciones de Bott, parece radicar principalmente en el par anterior de los dos pares de espinas de la placa interantenal, que en *P. paessleri* son más

pequeñas que las otras. No se puede adjudicar mucho valor a esta diferencia, ya que en nuestro material el tamaño relativo de las dos espinas posteriores de la placa interantenal, prueba que cambia considerablemente con la edad. En los ejemplares muy jóvenes las espinas posteriores son muy duras y en completo estado de desarrollo; mientras que las anteriores están casi fuertes. En los ejemplares más viejos que conseguimos, las espinas que presentan más fuertes, son las posteriores. En un ejemplar con una longitud de caparazón de 66 mm., las espinas posteriores son casi tan fuertes como las anteriores. Ya que el ejemplar de *P. paessleri* examinado por Bott es una hembra grande (Long. Cap. 135 mm.) y su material de *P. gracilis* es juvenil (Long. Cap. superior a 20 mm.), la diferencia en la espinulación de la placa interantenal evidentemente no es de naturaleza específica, sino sólo debido a la diferencia en edad. En nuestra opinión, es muy probable que todo el material de Palinúridos de Bott pertenezca a *P. gracilis*.

En las notas de Bott se dice que Holthuis (1946, p. 137) identificó *P. paessleri* con *P. polyphagus*, lo cual no es correcto. Holthuis (1946, p. 111) colocó a *Palinurus Paessleri* Pfeffer en la sinonimia de *Panulirus inflatus*, pero sólo consideró el ejemplar de "Amur-Riff" con la posible identidad de *P. polyphagus* (pp. 137, 138).

DISTRIBUCIÓN. *Panulirus gracilis* tiene una extensa distribución, que alcanza desde México hasta Perú. Las localidades en la literatura son: Costa occidental de América Central (Pfeffer, 1897); Mazatlán, Sinaloa, México (Pfeffer, 1881, 1897); Acapulco, Guerrero, México (Pfeffer, 1897); Golfo de Tehuantepec, México (Streets, 1871; Ortmann, 1897); Costa pacífica de Guatemala (Pfeffer, 1897); Ocos, Guatemala (Pfeffer, 1897); Champerico, Guatemala (Pfeffer, 1897); La Libertad, El Salvador (Bott, 1955); Playa El Cuco, San Miguel, El Salvador (Holthuis, 1954; Bott, 1955); Puntarenas, Costa Rica (Pfeffer, 1897); Isla Ceiba, Panamá (Gordon, 1953); Panamá (Ortmann, 1897; Boone, 1931; Costa pacífica de Darien, Panamá (Nobili, 1897); Esmeraldas, Ecuador (Gordon, 1953); Manta, Ecuador (Pfeffer, 1897); Bahía de Santa Elena y Punta Santa Elena, Ecuador (Nobili, 1901); Paita, Perú (Rathbun, 1910). Como lo hemos anotado antes, las localidades "Amur-Riff" y Archipiélago Galápagos consignadas por Pfeffer (1881, 1897) y por Boone (1931) respectivamente, son dudosas.



Mapa de distribución de los *Palinuridae* del Occidente americano. (Los números corresponden a las localidades de los ejemplares conservados en las distintas instituciones)

En su dispersión hacia el Norte, *P. gracilis* llega a extenderse sobre el territorio geográfico de *P. inflatus*, presentándose una zona entre Puerto Angel, Oaxaca y Zihuatanejo, Guerrero, en que las dos especies se sobreponen. La interpretación de este hecho de distribución requiere más observaciones al respecto.

Panulirus inflatus (Bouvier)

- Panulirus inflatus* Bouvier, 1895, Bull. Mus. Hist. nat. Paris, vol. 1, p. 8.
Panulirus inflatus Gruvel, 1911, C. R. Acad. Sci. Paris, vol. 152, p. 1351.
Panulirus inflatus Gruvel, 1911a, Ann. Inst. océanogr. Paris, vol. 3 pt. 4, p. 43, text-fig. 20, pl. 6, fig. 1.
Panulirus inflatus De Man, 1916, Siboga Exped., mon. 39a2, p. 33.
Panulirus inflatus Steinbeck y Ricketts, 1941, Sea of Cortez, p. 448.
Panulirus inflatus Holthuis, 1946, Temminckia, vol. 7, p. 110.
Panulirus inflatus Chace y Dumont, 1949, Commer. Fisher. Rev., vol. 11 no. 5, p. 11, fig. 7.
Panulirus gracilis Johnson, 1959, Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4 vol. 29 no. 1, pp. 3, 12, fig. 22.
Panulirus gracilis Johnson, 1960, Bull. Scripps Inst. Oceanogr., vol. 7 no. 6, p. 431, fig. 36.

Material examinado (las medidas se refieren a la longitud del caparazón):

U. S. National Museum

[24] Bahía Santa María, Baja California, México, 24° 47' 10" N, 112° 16' 15" W; levantados a lo largo de la playa; 21 de marzo de 1933; Allan Hancock Exped. Sta. 127-33. 1 macho de 64 mm.

[25] Cabo San Lucas, Baja California, México, John Xanthus. 1 macho de 150 mm. (seco).

[26] Bahía de Guaymas, Sonora, México; 7 de febrero de 1923; B. F. Yost. 1 macho de 64 mm.

[27] Golfo de California, Guaymas o Mazatlán; Theodore H. Bullock. 1 ejemplar juvenil de 37 mm.

Allan Hancock Foundation, Los Angeles¹.

[28] Isla de San Esteban, cerca de la Isla Tiburón, Norte del Golfo de California, México: litoral rocoso; 5 de febrero de 1940; Allan Hancock Exped. Sta. 1083-40. 2 hembras de 71.5 y 81 mm.

[29] Isla Isabel, Nayarit, México; en charcos de la marea y por buceo; 0-3 brazas; 26 de enero de 1954; Allan Hancock Exped. Sta. 2588-54. 1 hembra de 61.5 mm.

[30] Laguna dentro de la punta NE. de la Isla Cleofas, Islas Tres Marías, Nayarit, México; colectadas en la playa; 7 de febrero de 1954; Allan Hancock Exped. Sta. 2061-54. 2 hembras de 57 y 75 mm.

Instituto de Biología, Universidad Nacional
Autónoma de México

[31] Zihuatanejo, Guerrero, México; 8 de enero de 1949; A. Villalobos F.; comprado a un pescador en ese puerto. 1 macho. (N° 17).

[32] Zihuatanejo, Guerrero, México; Diciembre de 1960; M. Bravo H. 1 macho (N° 18).

[33] Barra de Santa Elena, Pochutla, Oaxaca, México, 30 kms. N. NO. de Puerto Angel; Mayo de 1961; A. Villalobos F. 3 caparazones incompletos, un abdomen de un ejemplar juvenil y otro de talla mediana, varios apéndices; todas estas partes secas pero conservando el patrón de la coloración.

Cuadro de medidas de los ejemplares Nos. 17 y 18, en mm.

No. y Sexo del Ejemplar	Longitud Total	CAPARAZON					STERNUM TORACICO			TELSON	
		Longitud	Anchura	Relación	Porción cefálica	Porción torácica	Longitud sobre la línea media	Anchura mayor	Relación	Anchura anterior	Longitud
17 ♂	270	107	83	77.5	54	53	62.5	45	72.0	37.5	47
18 ♀	202	80	63.6	79.5	41	39	46.5	35.5	78.5	31.0	39

¹ Este material fue identificado por el Dr. John C. Yaldwyn de acuerdo con los caracteres proporcionados por los autores, uno de los cuales sólo examinó parte de los ejemplares.

Las diferencias entre esta especie y *P. gracilis* quedaron anotadas antes.

Panulirus inflatus fue inicialmente descrita por Bouvier (1895). Aunque la descripción de Bouvier es corta, es suficiente para reconocer la especie. En su descripción del patrón de color del abdomen, Bouvier mencionó los caracteres que la distinguen de *P. gracilis*. Gruvel (1911 a) redescribió y dio una figura de la especie, evidentemente basándose en el material tipo. Sus notas resuelven cualquier posible duda acerca de la identidad de la especie de Bouvier. Gruvel también da una corta descripción con respecto a las pesquerías de esta langosta en el Golfo de California. Este autor no estableció distinción entre las dos especies consignadas en este trabajo, *P. inflatus* y *P. gracilis*, pero su material evidentemente pertenece a la primera de estas especies.

Steinbeck y Ricketts (1941) ya habían sospechado que estas dos especies estaban mezcladas bajo el nombre de *P. inflatus* e hicieron la aclaración de que su material pertenecía a la verdadera *P. inflatus*.

La descripción del color del abdomen dada por Chace y Dumont (1949) para *P. inflatus*, demuestra claramente que se refirieron a esta especie y no a *P. gracilis*.

Johnson (1956, 1960) se refirió a los estados larvarios de una especie que él denominó *P. gracilis*, basándose en un trabajo de Holthuis (1954) en el cual *P. gracilis* y *P. inflatus* fueron puestas como sinónimas. Como el material de Johnson provino de Baja California, parece más lógico que la mayor parte del material, si no es que todo, pertenece a *P. inflatus*.

DISTRIBUCIÓN. Hasta ahora se sabe que *Panulirus inflatus* se distribuye desde Bahía Magdalena en la costa suroccidental de la Península de Baja California, incluyendo todo el litoral del Golfo de California, hasta Puerto Angel, en el límite occidental del Golfo de Tehuantepec. Los datos en la literatura son más bien escasos: Baja California, México (Bouvier, 1895; Gruvel 1911a); Punta S. Marcial cerca de Sta. Marta, Baja California, México (Steinbeck y Ricketts, 1941). Johnson (1959, 1960) reportó las larvas de lo que probablemente es esta especie, de numerosas localidades fuera de la costa occidental de Baja California y de fuera del resto de la costa mexicana hasta casi los 19° S. Existe la posibilidad, especialmente en las localidades más surianas, de que tanto *P. gracilis* como

P. inflatus estén representadas en estas capturas. Gruvel (1911a) mencionó un ejemplar de esta especie procedente del Hawái; parece probable que pudo ocurrir una equivocación en la localidad del marbete. En la colección del Zoologisches Museum en Hamburgo hay un ejemplar grande hembra de esta especie, según las indicaciones, colectada por el Capitán Paessler en Mazatlán. Este ejemplar pudo haber sido incluido en la colección después de la publicación del trabajo de Pfeffer (1897), ya que ese autor mencionó solamente un ejemplar de Mazatlán, esto es, el ejemplar de tamaño intermedio que en este trabajo fue considerado como lectotipo de la especie. Agradecemos al Dr. Gerd Hartmann por su gentileza al proveernos con las fotografías de este ejemplar, el cual inequívocamente muestra su identidad.

La importancia económica de las dos especies ahora estudiadas, no compete, cuando menos en México, con la de *Panulirus interruptus* o “langosta colorada” como también se la conoce. Existen varios hechos por los cuales esta especie supera comercialmente a las otras: en primer término está el tamaño proporcional más grande del abdomen con respecto al torax; en segundo, la mayor resistencia de *P. interruptus* a las condiciones de emersión y transporte a las empacadoras.

A *P. inflatus* se le llama langosta “azul” o “caribe”; su valor comercial es más bajo y con ella se surten en su mayor parte las necesidades del mercado doméstico; resiste muy poco fuera del agua y cuando muere, el abdomen se desprende del cefalotorax con facilidad, motivo por el cual su explotación requiere mayor cuidado en el manejo.

Panulirus gracilis se le encuentra más escasamente en los mercados domésticos; por los mismos defectos que adolece *P. inflatus*, tampoco esta especie es de exportación.

Panulirus penicillatus es una especie abundante en las Islas Revillagigedo, con grandes posibilidades como especie comercial; hasta ahora no ha sido explotada, pero en un momento dado puede si no substituir, cuando menos aliviar a *Panulirus interruptus* de la sobreexplotación de que está siendo objeto a lo largo de la costa occidental de la Península de Baja California, cuyos campos langosteros han disminuido notablemente su productividad, especialmente los de la parte Norte.

ADDENDA

Nos permitimos insertar en este trabajo, los datos obtenidos de la revisión del material de los *Palinuridae* conservados en la Colección de Recursos Hidrobiológicos de la Secretaría de Industria y Comercio y los que nos ofreció de palabra el Biólogo Héctor Chapa Saldaña, recogidos estos últimos en sus viajes de inspección en la zona Noroeste de la República Mexicana; desgraciadamente, cuando tuvimos oportunidad de conocerlos, el trabajo se encontraba ya en la imprenta y sólo se nos permitió anotarlos en esta forma. Agradecemos a los Biólogos Chapa y Ramírez el haber permitido examinar los ejemplares conservados en la Secretaría de Industria y Comercio.

El material antes aludido viene a ampliar nuestro concepto de la distribución geográfica, cuando menos en dos de las especies estudiadas por nosotros: *P. gracilis*, de la cual un ejemplar macho fue colectado por Chapa en Cabo Tosco, 24° 18' 15" N. y 111° 43' W, al Sur de la Isla Margarita, Baja California; y un ejemplar hembra de *P. penicillatus*, colectado por el Biólogo Rodolfo Ramírez en la Isla María Madre. La abundancia de la especie de Streets en Cabo Tosco, se puede estimar por el hecho de que el ejemplar fue el único entre casi 2000 de *P. inflatus* que en esa ocasión fueron capturados por los pescadores. En la colección antes citada no existen ejemplares de localidades intermedias entre Cabo Tosco y Zihuatanejo, pero la versión de palabra del Biólogo Héctor Chapa de que *P. gracilis* abunda en Mazatlán, Sinaloa, corrobora la localidad anotada por Bullock para un ejemplar hembra depositado en el U. S. National Museum. La presencia de *P. penicillatus* en las Islas Mariás ratifica el carácter insular de la especie y significa una de localidades más cercanas al litoral del Continente Americano.

LOS AUTORES.

LITERATURA CITADA

- BOONE, L. 1931. A Collection of Anomuran and Macruran Crustacea from the Bay of Panama and fresh Waters of the Canal Zone. Bull. Amer. Mus. nat. Hist., vol. 63, pp. 137-189, figs. 1-23.
- BOTT, R. 1955. Litorale Dekapoden, ausser Uca. Dekapoden (Crustacea) aus El Salvador. Ergebnisse der Forschungsreise A. Zilch 1951 nach El Salvador. 18. Senck. biol., vol. 36, pp. 45-72, figs. text 1-7, pls. 3-8.
- BOUVIER, E. L. 1895. Sur une collection de Crustacés décapodes recueillis en Basse-Californie par M. Diguët. Bull. Mus. Hist. nat. Paris, vol. 1, pp. 6-9.

- CHACE, F. A. & DUMONT, W. H. 1949. Spiny Lobsters — Identification, World Distribution, and U. S. Trade. *Comm. Fish. Rev.*, vol. 11, n. 5, pp. 1-12, figs. 1-7.
- GORDON, I. 1953. On the Puerulus Stage of some Spiny Lobsters (Palinuridae). *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, vol. 2, pp. 17-42, figs. 1-9.
- GRUVEL, A. 1911. Contribution à l'étude systématique des Palinuridae. *C. R. Acad. Sci. Paris*, vol. 152, pp. 1350-1352.
- . 1911a. Contribution à l'étude générale systématique et économique des Palinuridae. Mission Gruvel sur la côte occidentale d'Afrique (1909-1910). Résultats scientifiques et économiques. *Ann. Inst. Océanogr. Paris*, vol. 3 pt. 4, pp. 5-56, figs. text. 1-22, pls. 1-6.
- HOLTHUIS, L. B. 1946. The Stenopodidae, Nephropsidae, Scyllaridae and Palinuridae. The Decapoda Macrura of the Snellius Expedition. I. Biological Results of the Snellius Expedition. XIV. *Temminckia*, vol. 7, pp. 1-178, figs. text. 1, 2, pls. 1, 11.
- . 1954. On a Collection of Decapod Crustacea from the Republic of El Salvador (Central America). *Zool. Verhand. Leiden*, no. 23, pp. 1-43, figs. text. 1-15, pls. 1, 2.
- . 1954a. Observaciones sobre los Crustáceos Decápodos de la República de El Salvador. *Comun. Inst. trop. Invest. ci. El Salvador*, vol. 3, pp. 159-166, figs. 1-3.
- JOHNSON, M. W. 1956. The larval Development of the California Spiny Lobster, *Panulirus interruptus* (Randall) with notes on *Panulirus gracilis* Streets. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, ser. 4 vol. 29 no. 1, pp. 1-9, figs. 1-22.
- . 1960. Production and Distribution of Larvae of the Spiny Lobster, *Panulirus interruptus* (Randall) with Records on *P. gracilis* Streets. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. Calif.*, vol. 7 no. 6, pp. 413-461, figs. 1-36.
- LOCKINGTON, W. N. 1878. Remarks upon the Thalassinidea and Astacidea of the Pacific Coast of North America, with Description of a new Species. *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 5 vol. 2, pp. 299-304.
- MAN, J. G. DE. 1916. Families Eryonidae, Palinuridae, Scyllaridae and Nephropsidae. The Decapoda of the Siboga Expedition. Part III. Siboga Exped., mon. 39a2, pp. 1-122, pls. 1-4.
- NOBILI, G. 1897. Decapodi e Stomatopodi raccolti dal Dr. Enrico Festa nel Darien, a Curaçao, La Guayra, Porto Cabello, Colon, Panama, ecc. *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino*, vol. 12 n. 280, pp. 1-8.
- . 1901. Decapodi e Stomatopodi. Viaggio del Dr. Enrico Festa nella Repubblica dell'Ecuador e regioni vicine. *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino*, vol. 16 n. 415, pp. 1-58.
- ORTMANN, A. 1891. Die Abteilungen der Reptantia Boas: Homaridea, Loricata und Thalassinidea. Die Decapoden-Krebse des Strassburger Museums, mit besonderer Berücksichtigung der von Herrn Dr. Döderlein bei Japan und den Liu-Kiu-Inseln gesammelten und z. Z. im Strassburger Museum aufbewahrten Formen. III. Theil. *Zool. Jb. Syst.*, vol. 6, pp. 1-58, pl. 1.
- . 1897. Carcinologische Studien. *Zool. Jb. Syst.*, vol. 10, pp. 258-372, pl. 17.
- PANNING, A. 1957. Die Vermehrung der Sammlung in Verbindung mit Hamburgs Handel und Haufmannsreederei. Beiträge zur Geschichte des Zoologischen Staatstinstituts und Zoologischen Museums in Hamburg. 3. Teil. *Mitt. Hamburg. zool. Mus. Inst.*, vol. 55, pp. 1-23.
- PFEFFER, G. 1881. Die Panzerkrebse des Hamburger Museums. *Verh. naturwiss. Ver. Hamburg*, vol. 5, pp. 22-55.
- . 1897. Zur Kenntnis der Gattung *Panulirus* Fabr. *Mitt. naturhist. Mus. Hamburg*, vol. 14, pp. 251-266.

- RATHBUN, M. J. 1910. The stalk-eyed Crustacea of Peru and the adjacent coast. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 38, pp. 531-620, figs. text. 1-3, pls. 36-56.
- STEINBECK, J. & RICKETTS, E. F. 1941. Sea of Cortez. A leisurely Journal of Travel and Research. With a scientific Appendix comprising Materials for a Source Book on the Marine Animals of the Panamic faunal Province, pp. i-x, 1-598, pls. 1-40, 2 mapas.
- STREETS, T. H. 1871. Descriptions of five new Species of Crustacea from Mexico. Proc. Acad. nat. Sci. Philad., 1871, pp. 225-227, pl. 2.