

CRUSTACEOS DECAPODOS COMENSALES DEL CORAL
Pocillopora damicornis L. EN LA
ISLA DE GORGONA, COLOMBIA

Por
HENRY VON PRAHL
FELIPE GUHL
y
MAX GRÖGL

RESUMEN

Se estudiaron los crustáceos decápodos asociados como comensales obligatorios al coral *Pocillopora damicornis* L. en la Isla de Gorgona. Todos los crustáceos colectados se describen con base en su coloración, redesciriéndose algunos morfológicamente con el fin de facilitar futuras identificaciones en el Pacífico Colombiano. Se hace una revisión de la distribución de estas especies en el área del Indo-Pacífico y Pacífico Americano.

Se reportan las siguientes especies: *Harpiliopsis depressus*, HOLTHUIS, *Fennera chacei* HOLTHUIS, *Thor amboinensis* (DE MAN), *Synalpheus charon* (HELLER), *Alpheus lottini* GUERIN-MENEVILLE, *Synalpheus digueti* COURTIER, *Domestia hispida* EYDOUX & SOULEYET, *Trapezia ferruginea* LATREILLE, *Trapezia digitalis* LATREILLE.

SUMMARY

The decapod crustacea associated as obligatory commensals of the stony coral *Pocillopora damicornis* L. was studied in Gorgona Island. All of the crustacea collected were described on the basis of their color and some were rediscirbed morphologically so that this can be used in the future in the Colombian Pacific. A review of the distribution of these species in the Indo and American Pacific is given. The following species were reported: *Harpiliopsis depressus* HOLTHUIS, *Fennera chacei* HOLTHUIS, *Thor amboinensis* (DE MAN), *Synalpheus charon* (HELLER), *Alpheus lottini* GUERIN-MENEVILLE, *Synalpheus digueti* COURTIER, *Domestia hispida* EYDOUX & SOULEYET, *Trapezia ferruginea* LATREILLE, *Trapezia digitalis* LATREILLE.

INTRODUCCION

El coral *Pocillopora damicornis* L. tiene una amplia distribución, ya que se extiende desde el Mar Rojo, a través del Indo-Pacífico, hasta las

costas del Pacífico Americano. Colonias de este coral son abundantes en la Isla de Gorgona.

Estos corales producen grandes cantidades de secreciones mucosas que juegan un papel muy importante en la ecología de una serie de crustáceos comensales que se nutren de este mucus (JOHANNES, 1967).

En este trabajo se estudiaron los crustáceos decápodos que intervienen como simbioses obligatorios del coral describiéndolos en base a su morfología y coloración, con el fin de facilitar futuras identificaciones.

Por comunicaciones con otros autores que trabajan en áreas del Indo-Pacífico, hemos podido establecer el rango de distribución de la mayoría de los crustáceos comensales, lo mismo que de su huésped, el coral *Pocillopora*.

MATERIALES Y METODOS

Se hicieron colecciones diurnas, durante la marea baja en los bancos coralinos de "Playa Blanca", "La Azufrada", "El Muelle" y "Pizarro"; estos sitios están distribuidos regularmente a lo largo de la costa oriental de la Isla y presentan poblaciones densas del coral *Pocillopora damicornis* L. Durante la colección del material, se cubrió la parte viva de las colonias escogidas con bolsas plásticas, sellándolas al nivel de la base, con el fin de aislar la porción basal muerta. De esta forma se evita la pérdida de crustáceos comensales y la inclusión de crustáceos que estén utilizando las porciones muertas del coral como substratos. En tierra se tuvo el cuidado de desprender la parte muerta, colocando la colonia viva sobre un tamiz, con el fin de retener los crustáceos desprendidos al retirar la bolsa plástica. Una vez escurrido el coral se procedió a extraer con pinzas los crustáceos asociados a las porciones vivas. Los individuos coleccionados de esta forma se colocaron dentro de frascos con formol al 5% para ser estudiados en el laboratorio.

RESULTADOS

Pocillopora como huésped, (Figura número 1).

Las plánulas de *Pocillopora* buscan sustratos rocosos duros en la meseta insular, en donde se fijan, dando origen a colonias que crecen generalmente en forma semicircular o cónica. El crecimiento es apical con adición de nuevas ramificaciones, produciéndose solo cambios cuantitativos y no fuertes cambios estructurales (GLYNN and STEWART, 1973).

En Gorgona, el sedimento que se precipita entre las colonias es muy fino y por el efecto de las mareas, grandes cantidades de estas partículas son suspendidas y resedimentadas, lo cual crea un serio problema para la colonia. Para evitar ser cubiertos por esta lluvia de sedimentos, los corales secretan un mucus pegajoso que retiene las partículas, además de otras funciones. Este mucus es empujado luego por acción de cilias hacia las zonas basales de la colonia (YONGE, 1930).

Los crustáceos comensales obligatorios de *Pocillopora* tienen la capacidad de raspar este mucus e ingerirlo, nutriéndose en esta forma y beneficiando al huésped, ya que aceleran considerablemente la remoción

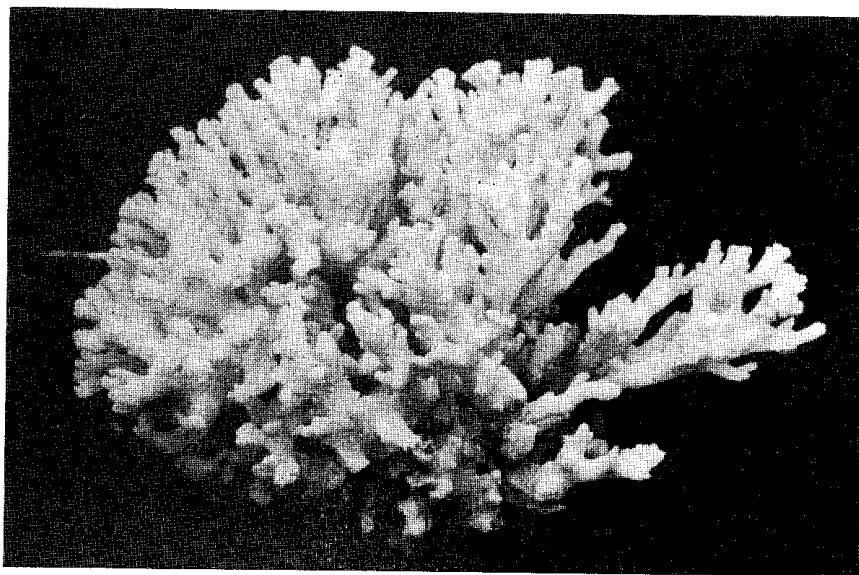


Figura 1. Colonia del Coral *Pocillopora damicornis* L.

de partículas sedimentadas (MARSHALL and ORR, 1941). Estos mismos investigadores encontraron que *Pocillopora damicornis* L., aporta al arrecife más de 6% del material orgánico, jugando de esta forma un papel muy importante en la fisiología de una serie de crustáceos.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

TRIBU CARIDEA

FAMILIA Palaemonidae

Subfamilia Pontoniinae.

Los camarones de esta subfamilia se caracterizan por presentar adaptaciones morfológicas, que les permiten vivir con su huésped en estrecha asociación. Hay dentro de este grupo comensales tanto endozoóticos y epizoóticos, en especial asociados a corales.

Harpiliopsis depressus (STIMPSON)

Harpilius depressus STIMPSON, 1860.

Anchistia spinigera ORTHMANN, 1890.

Periclimenes spinigerus BORRADAILE, 1898.

Harpiliopsis depressus BORRADAILE, 1917.

Harpiliopsis depressus HOLTHUIS, 1952: 182, (figura 90).

Descripción: El rostrum está suavemente inclinado hacia abajo y termina en punta ligeramente elevada, no sobrepasando al escafocerito en longitud. La superficie dorsal del rostrum presenta de 6 a 7 dientes, que se inician a la altura de la órbita ocular; la hoja ventral presenta de 3 a 4

dientes, en donde los primeros son relativamente grandes, mientras que el último es por lo general muy pequeño. La hoja tanto dorsal como ventral del rostrum está reforzada por una fuerte quilla lateral que se prolonga posteriormente bordeando la órbita ocular. El cefalotorax lleva sobre el borde anterior una espina antenal y una hepática, caracterizándose por su acentuada depresión. Las pleuras de los tres primeros segmentos abdominales presentan bordes ventrales redondeados, mientras que el cuarto y quinto segmento terminan en estructura triangular aguda. Las otras patas caminadoras son más o menos iguales, presentan dactilos fuertes y cortos con puntas en forma de garra (figura número 2).

Coloración: El cuerpo es translúcido, con tonalidades gris-azulosas. Hay una marcada línea medio dorsal de color amarillo, cubriendo las tres primeras regiones pleurales del abdomen. La quela del segundo par de pereiópodos es verdosa, con los dactilos amarillos. Los pereiópodos restantes son azules con dactilos rojizos.

Tamaño: Los ejemplares adultos, miden entre 15 a 28 mm de longitud total.

Distribución: En el Indo-Pacífico esta especie se ha recolectado en *Pocillopora* y *Porites*. Chardoga, Mar Rojo, Archipiélago de Mardive. Madras, India, Islas Andaman, Islas Samoa, Archipiélago de Hawaii. Pacífico Americano: Golfo de California, México: Islas del Espíritu Santo, Bahía de San Gabriel, Sinaloa. Costa Rica: Puerto Parker, Puerto Culebra. Panamá: Isla de las Perlas, Isla Secas, Bahía Honda, Isla de Taboga. Colombia: Bahía Octavia, Puerto Utría, Isla de Gorgona. Ecuador: Isla de Galápagos.

Fennera chacei HOLTHUIS

Fennera chacei HOLTHUIS, 1951: 171, pl 54.

Descripción: El rostrum es corto y termina en punta aguda, no sobrepasando en longitud el pigmento ocular; la hoja dorsal presenta de 3 a 4 dientes, en donde el primer diente dorsal se localiza detrás de la órbita ocular, mientras que la hoja ventral está desprovista de dientes y se proyecta en línea recta hasta el borde anterior de la órbita ocular. En la base de la órbita ocular se localiza la espina antenal y oblicuamente a ésta, tres espinas laterales. No hay espina hepática, branquiostegal ni supraorbital. El borde antero-lateral del caparazón presenta una suave curvatura, caracterizándose por estar comprimido dorsoventralmente. Los bordes pleurales de los cinco segmentos abdominales son redondeados, diferenciándose de los de *Harpiolipsis depressus*, en donde los dos últimos presentan bordes triangulares.

El primer par de pereiópodos presenta un carpopodito insegmentado; el segundo par es mucho más fuerte que el primero, con dactilos cortos y comprimidos. Los tres últimos pares de patas caminadoras son semejantes, presentando dactilos con tubérculos basales en el margen posterior.

El exopodito de los urópodos presenta una fuerte espina móvil lateral sobre el borde externo.

Coloración: El cuerpo es translúcido con tonos verde oliva y líneas laterales de azul iridiscente.

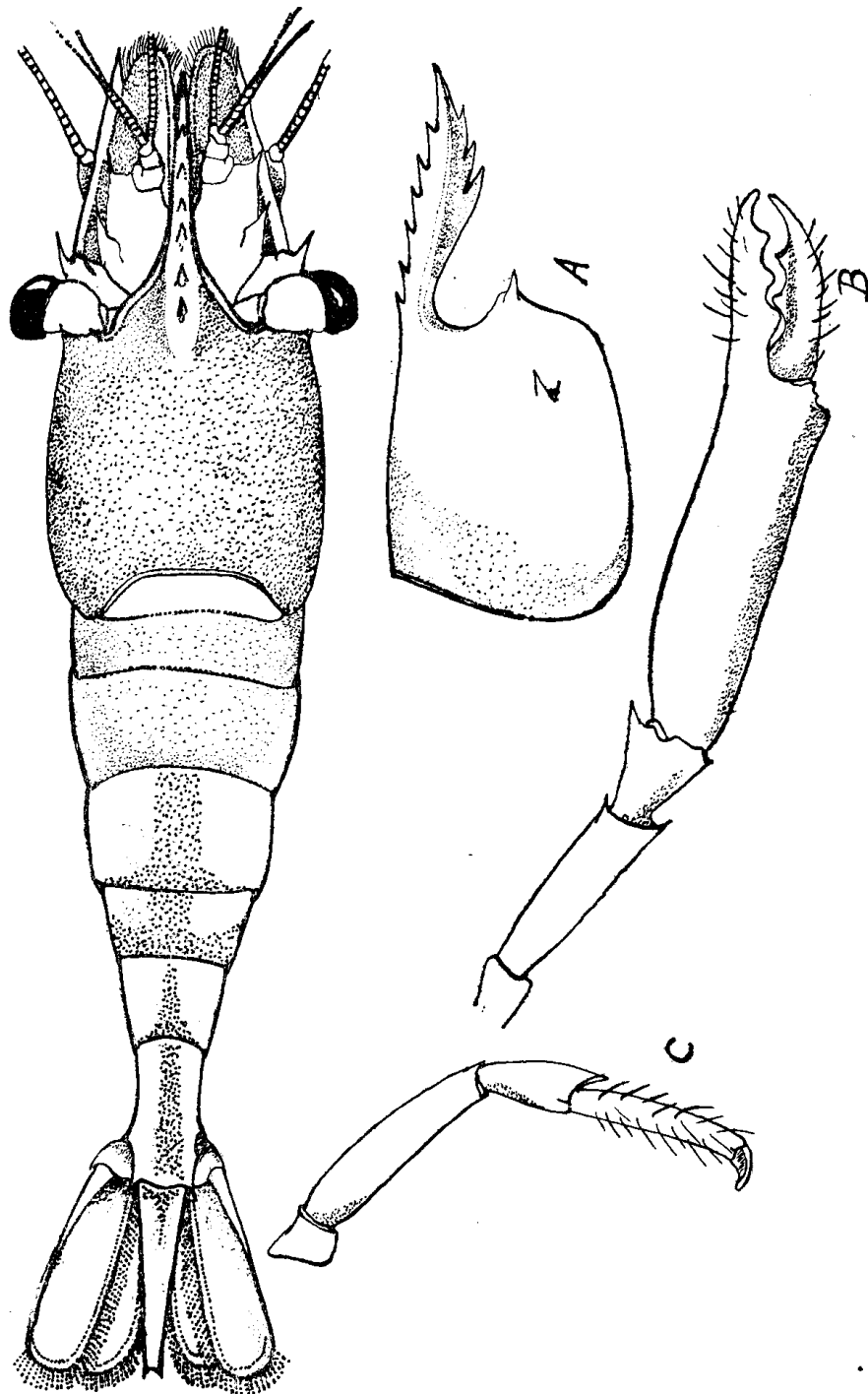


Figura 2. *Harpiliopsis depressus* (STIMPSON) Vista dorsal, A. Detalle del rostrum, B. Segundo pereiópodo derecho y C. tercer pereiópodo derecho.

Tamaño: Alcanzan tamaños que van de 4 a 7 mm.

Distribución: Sinaloa, Isla Isabel en México. Puerto Parker en Costa Rica. Panamá: Isla Seca, Bahía Honda, Isla de las Perlas. Colombia: Bahía Octavia, Isla de Gorgona. PATTON (1966) capturó una hembra grávida sobre *Pocillopora verrucosa* en Willis Island, Australia.

Nota: El género *Fennera* se asemeja muchísimo a *Coralliocaris*, del cual se diferencia por presentar las espinas laterales oblicuas, detrás de la espina antenal (HOLTHUIS, 1951).

FAMILIA Hippolytidae

Thor amboinensis (DE MAN)

Hippolyte amboinensis DE MAN, 1888.

Thor amboinensis HOLTHUIS, 1947.

Esta especie se conoce normalmente como comensal de anemonas, siendo de mayor tamaño que los especímenes que viven asociados al coral PATTON (1974).

Coloración: El color general del cuerpo va desde un café claro hasta café-rojizo, con una serie de grandes manchas doradas, circulares, rodeadas por bandas azules y rojo oscuro; la localización de estas manchas varían mucho dentro de los individuos de la misma especie. En las hembras aparecen manchas en los protopoditos de los pleópodos, mientras que en los machos las manchas se han fusionado formando una banda. KEN (1916) en PATTON, W. K. (1974) y PATTON (1966) hacen una detallada descripción de esta especie y los patrones de coloración concuerdan con los observados por nosotros.

Tamaño: De 5 a 7 mm.

Distribución: Indo-Pacífico, Pacífico Americano y el nuevo registro para Gorgona.

FAMILIA Alpheidae

Los representantes de esta familia son bien conocidos como comensales epizoóticos de corales.

Synalpheus charon (HELLER)

Alpheus charon HELLER, 1861.

Synalpheus helleri DE MAN, 1911.

Synalpheus charon (HELLER). BANNER, 1953. BANNER and BANNER, 1964.

Estos Carídeos forman parte de la comunidad de comensales que habitan las colonias de *Pocillopora damicornis*, ocupando los sustratos inferiores de las ramificaciones, presentándose por parejas de hembra y macho BANNER and BANNER, (1966) en ABELE, L. G. (1974). ABELE (1972) observó que esta especie es muy común en los arrecifes de *Pocillopora* en el Golfo de Panamá y reportó la especie para Malpelo.

Coloración: Se caracterizan por tener un color básico anaranjado rojizo, el cual puede cambiar en una serie de tonalidades amarillentas, en especial a nivel de las bases de los segmentos abdominales.

Tamaño: De 2,6 a 5,3 mm.

Distribución: Mar Rojo, a través del Indo-Pacífico, hasta las costas de América. En Colombia fue reportada para Malpelo y el nuevo registro para Gorgona.

Alpheus lottini GUERIN - MENEVILLE

Alpheus lottini GUERIN - MENEVILLE, 1830.

Alpheus laevis RANDALL, 1839.

Crangon ventrosus (H. MILNE EDWARDS). BANNER, 1953.

Crangon latipes BANNER, 1953.

Alpheus ventosus BANNER, 1958.

Alpheus lottini HOLTHUIS, 1958.

Esta especie, ampliamente descrita por BANNER (1966) en ABELE, L. G. (1974) es un miembro característico de las colonias de *Pocillopora*; se presenta por parejas de macho y hembra, ocupando los sustratos basales del coral.

Coloración: Se caracterizan por presentar un color rojo escarlata, con una marcada banda dorsal negra; pero es frecuente encontrar animales de la misma especie con bandas rojo oscuras. Los quelípodos presentan sobre su superficie externa una serie de círculos de bordes oscuros (figura número 3).

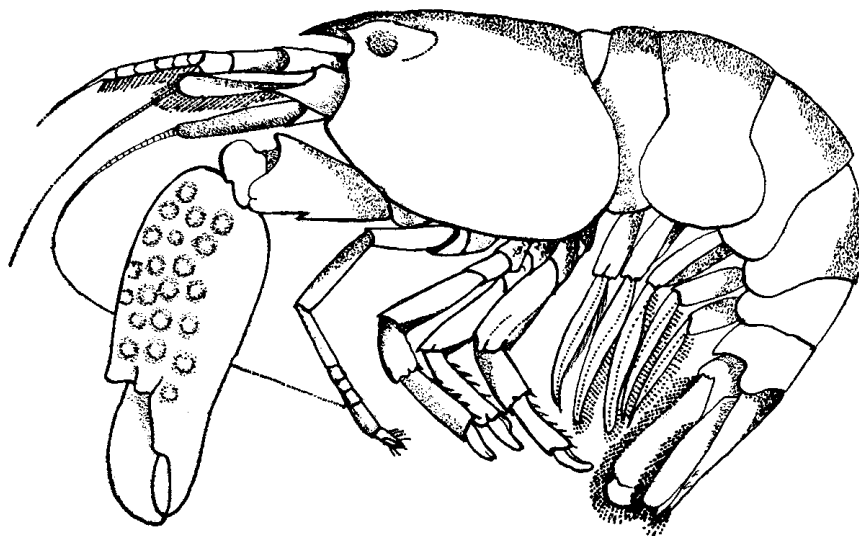


Figura 3. *Alpheus lottini* GUERIN-MENEVILLE

Tamaño: de 19 a 28 mm.

Distribución: Mar Rojo, Africa del Sur, Pacífico Central y Pacífico Americano, incluyendo Baja California, Panamá, Isla de Malpelo y el nuevo registro para Gorgona.

Synalpheus digueti COURTIÉR

Synalpheus digueti COURTIÉR, 1909.

El rostrum es estrecho y corto. Las placas o dientes oculares se originan en el borde anterior del caparazón, proyectándose en forma triangular a la misma altura del rostrum. El basicerito presenta espinas dorsales y laterales. La fuerte espina lateral del escafocerito es muy larga, extendiéndose más allá del pedúnculo ocular. El primer par de pereiópodos es muy robusto, presentando quelas desiguales, el borde distal de la palma está armado de espinas curvas hacia adentro y la porción distal del dactilo fijo está bastante comprimida, presentando un borde interior cortante; el dactilo móvil está fuertemente arqueado hacia abajo, en forma de pico. El segundo par de pereiópodos presenta un carpopodito penta segmentado, donde el primer segmento es el más largo; la palma de la quela es un poco más ancha que el último carpopodito, siendo los dactilos aproximadamente del mismo tamaño. Los pereiópodos restantes son más o menos iguales y presentan un propodito armado de 7 espinas móviles, en donde la última es par; el dactilo de estos pereiópodos presenta una hendidura medial en forma de V, en donde el diente superior es más largo que el inferior. El telson es más largo que ancho y presenta dos fuertes espinas desiguales en el ángulo disto-lateral. Hay dos pares de espinas dorsales, localizándose el primer par en la región medio-lateral, mientras que el segundo par está entre las espinas terminales y las mediales.

Los exopoditos de los urópodos, los cuales no sobrepasan el telson, en longitud, presentan una pronunciada espina móvil lateral, localizada entre dos espinas cortas inmóviles sobre el borde externo. Los endopoditos no presentan espinulaciones.

Coloración: Los ejemplares vivos se caracterizan por presentar un cuerpo translúcido que puede adquirir tonalidades azulosas o verdosas. Los pereiópodos son azules, notándose inmediatamente la mancha roja en los dactilos del primer par de pereiópodos.

Tamaño: de 3,0 a 9,0 mm.

Distribución: COURTIÉR (1909) en ABELE, L. G. (1974) y CHACE (1937), reportan esta especie para la Baja California. Recientemente ABELE (comunicación personal) encontró *S. digueti* en las Islas de las Perlas y Toboguilla (Panamá), lo mismo que en la Isla de Malpelo (Colombia) y el nuevo registro para Gorgona.

Observaciones: Se capturaron 6 ejemplares en corales del género *Pocillopora* a unos 10 metros de profundidad. Las poblaciones están distribuidas por parejas, generalmente machos con hembras ovadas.

SECCION BRACHYURA

FAMILIA Xanthidae

Géneros de esta familia son abundantes en los arrecifes coralinos. Especies de *Cymo* de HANN, *Domacia* EYDOUX & SOULEYET, *Trapezia* LATREILLE y *Tetralia* DANA se presentan como comensales obligatorios en las colonias de *Pocillopora* a través de todo el Pacífico.

Domecia hispida EYDOX & SOULEYET

Domecia hispida EYDOX & SOULEYET, 1842.

Coloración: Los cangrejos recolectados en Gorgona presentan un caparazón de color crema, cubierto por parches marrones.

Tamaño: 6 a 10,2 mm.

Distribución: Australia, Atollon de Onotoa, Coco-Keeling y el Pacífico Americano.

Esta especie fue recolectada por GARTH, 1934, en la Isla de Gorgona (Comunicación personal). PATTON (1966) observó que esta especie en Australia se asocia como comensal a *Pocillopora damicornis*, *Seriatopora bystrix* y *Stylophora mordax*, todos representantes de la familia Pocilloporidae.

Subfamilia Trapeziinae

El género *Trapezia* y *Tetralia* se coloca dentro de la Subfamilia Trapeziinae, por presentar una serie de características comunes. Tienen un caparazón liso, generalmente de colores brillantes. La forma de estos cangrejos es más o menos cuadrada o trapezoidal; siendo comensales obligatorios del coral. La división de *Trapezia* y *Tetralia* en especies es supremamente complicada, ya que especies similares en cuanto a su estructura anatómica presentan coloraciones marcadamente diferentes (PATTON, 1966). Estos individuos que presentan "formas" de color se pueden considerar a nivel específico, ya que las parejas formadas siempre presentan la misma "forma" de color.

Trapezia ferruginea LATREILLE

Trapezia ferruginea LATREILLE, 1825.

Coloración: Los ejemplares recolectados en Gorgona presentan un color escarlata, con quelípodos y pereiópodos anaranjados; los dactilos del primer par de pereiópodos tienen las puntas negras (figura número 4).

Tamaño: de 6 a 12 mm.

Distribución: Mar Rojo, a través del Indo-Pacífico hasta las costas americanas.

Trapezia digitalis LATREILLE

Trapezia digitalis LATREILLE, 1825.

Coloración: Caparazón café oscuro con pereiópodos de color más claro.

Tamaño: de 7 a 12,6 mm.

Distribución: Indo-Pacífico y Pacífico Americano.

Nota: Es de anotar que en esta especie no se presentan dientes laterales a la altura de la unión con el borde antero-posterior. GARTH coleccionó ejemplares de *Trapezia digitalis* y *Trapezia ferruginea* en Gorgona durante los años 1934, 1935 y 1938 (Comunicación personal).

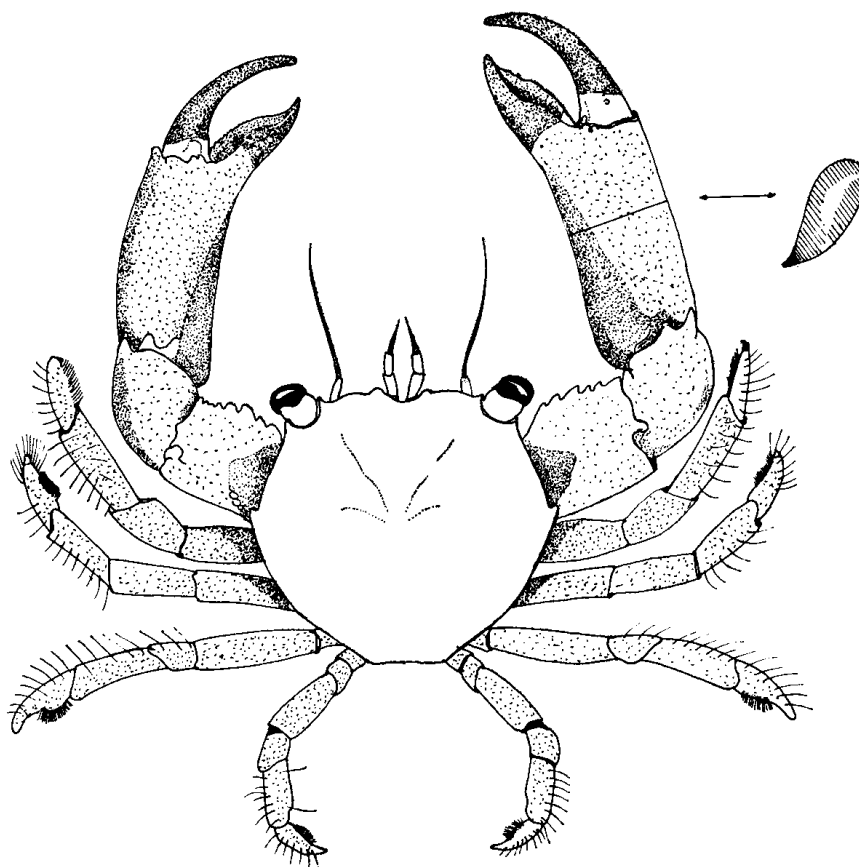


Figura 4. *Trapezia ferruginea* LATREILLE

CONCLUSIONES

Los crustáceos asociados al coral *Pocillopora damicornis* como comensales obligatorios poseen una serie de estructuras y adaptaciones únicas para vivir con su huésped.

Thor amboinensis de la familia Hippolytidae es un Natantia ampliamente conocido como comensal de anemonas; en Gorgona se encontró asociado a *Pocillopora damicornis* en aproximadamente 17% de las colonias examinadas. Su anatomía general no es la de un típico comensal, ya que presenta un cuerpo más bien cilíndrico, los propoditos de los pereiópodos poseen espinas y los dactilos terminan en espinas bífidas. El primer y segundo par de patas caminadoras no presentan cerdas en cepillo, salvo en los dactilos, en donde existen sobre el margen distal, cerdas aisladas; sin embargo, los contenidos estomacales denotan que *T. amboinensis* ingiere mucus coralino. ABELE y PATTON (1976) encontraron mucus coralino y sedimentos en los ejemplares examinados, provenientes de las Islas de las Perlas en Panamá. PATTON (1974) observó que *T. amboinensis* recogía sedimentos y material en suspensión con los flagelos antenales, llevándolos a los maxilípedos. Estos camarones ocupan las branquias externas del coral y son los primeros en desprenderse.

Harpiliopsis depressus se caracteriza por su gran adaptación al huésped; su cuerpo comprimido dorsoventralmente le permite acomodarse entre las ranuras de las ramificaciones coralinas, ajustándose perfectamente a éstas, sus pereiópodos se extienden lateralmente, permitiendo de esta forma aferrarse al coral. Las patas son relativamente cortas, con dactilos terminales en forma de cuchara curvada con lo cual puede agarrarse y raspar mucus. La quela del segundo par de pereiópodos presenta una quilla ventral, adaptada para la recolección de mucus, el dactilo móvil se desplaza horizontalmente y se localiza en la región ventral de la palma. Las muestras de contenido estomacal indican que se alimenta casi exclusivamente de mucus y sedimento coralino, ocupando las regiones intermedias y periféricas de la cabeza coralina.

Alpheus lottini este "camarón pistola" de la familia Alpheidae es un simbiote de *Pocillopora* de muy amplia distribución que se diferencia de otros Alpheidos de vida libre por una serie de características; el cuerpo de estos Carídeos está comprimido lateralmente y por lo general no presenta espinulaciones ni tubérculos; las quelas del primer par de pereiópodos son muy desarrolladas presentando una serie de círculos oscuros, que imitan pólipos coralinos. El segundo par de pereiópodos tiene una gran maniobrabilidad por ser multiarticulado, los dactilos y parte de la palma están pobladas por cerdas que intervienen en la recolección de mucus; el tercer par de maxilípedos tiene hileras de cerdas que utiliza para limpiar los dactilos para ingerir de esta forma el mucus coralino. PATTON (1974) observó como *A. lottini* y *S. charon* recolectaban mucus con el segundo par de pereiópodos, llevando el contenido a los maxilípedos. Estos camarones se encuentran por parejas, generalmente machos y hembras grávidas, uno muy cerca del otro.

Todos los Brachyuros comensales recolectados del coral *Pocillopora* en Gorgona son de la familia *Xanthidae*. Los dactilos presentan una falange sobre la superficie externa que se conecta con la falange del propodito, dándole de esta forma una gran resistencia al dactilo, con lo cual el animal se puede asegurar firmemente a la ramificación coralina, además, éstos presentan una serie de tubérculos y cerdas en cepillo que intervienen activamente en la recolección y transporte de mucus. Viven en parejas y presentan carácter territorial. KNUDSEN (1967) por observación directa, vio como *T. ferrugine* raspaba con los dactilos la superficie coralina, recolectando el mucus adherido; incluso los dactilos de la quela intervienen en esta operación. PEARSON y ENDEAN (1969) observaron que los cangrejos asociados al coral y que presentan territorialidad, atacan los pies tuberculados de *Acanthaster* defendiendo de esta forma al coral.

DISCUSION

Es bien conocido que la "Barrera Este del Pacífico" (East Pacific Barrier) separa las poblaciones de crustáceos del Indo-Pacífico y las del Pacífico Americano, pero hay algunas especies comunes en ambos lados. GARTH (1946) observó que en las Galápagos, la gran mayoría de los cangrejos *Xanthidae* asociados al coral como comensales, se encontraban tanto en estas Islas como en todo el Indo-Pacífico. HOLTHUIS (1951) al

revisar los Pontoniidae de América, encontró que las especies asociadas al coral son comunes en el Pacífico Americano y el Indo-Pacífico. En cuanto a los Alpheidos, estudiados por CHACE (1937), se observa un fenómeno similar. Sin embargo, teniendo en cuenta nuestras observaciones y resultados, notamos que *Fennera chacei* y *Synalpheus digueti* parecen ser más frecuentes en el Pacífico Americano que en el Indo-Pacífico.

Es interesante observar que representantes de las familias Xanthidae, Alpheidae y Palaemonidae con su subfamilia Pontoninae, tengan tan amplio rango de distribución, solo por el hecho de estar asociados como comensales al coral; según PATTON (1966) esta característica fue la que les permitió franquear con éxito la barrera del Pacífico. A este fenómeno, existen una serie de respuestas, pero a nuestro modo de ver las más apropiadas son aquellas que se relacionan con la ecología misma del crustáceo. Seguramente que las especies asociadas al coral no tuvieron que enfrentarse a fuertes problemas de competencia, como por el contrario, seguramente les ocurrió a aquellas no especializadas, que arribaron, encontrando poblaciones autóctonas fuertemente establecidas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Comité de Investigaciones de la Universidad de los Andes, por haber financiado este trabajo. A los doctores L. G. ABELE y J. S. GARTH por sus valiosas informaciones personales. Así mismo agradecemos al doctor BERNARDO ECHEVERRY OSSA, Director Nacional de Prisiones, al Mayor WILLIAM BERMÚDEZ ZAPATA, Director de la Isla Prisión Gorgona y a los internos del grupo de pesca por su invaluable cooperación.

BIBLIOGRAFIA

- ABELE, L. G., 1972. Comparative habitat and faunal relationships between the Pacific and Caribbean Panamanian decapod Crustacea: A preliminary report, with some remarks on the crustacean fauna of Panama. In: The Panamic Biota. Bull. Biol. Soc. Wash. 2, 125-138.
- ABELE, L. G., 1974. Species diversity of decapod crustaceans in marine habitats. Ecology, 55, 155-161.
- ABELE, L. G., 1974. The Macruran Decapod Crustacea of Malpelo Island. Smithsonian Contr. Zool. 176: 69-85.
- ABELE, L. G., 1976. The size of coral heads and the community biology of associated decapod crustaceans. Journal of Biogeography (1976) 3, 35-47.
- CHACE, F. A., 1937. The Templeton Crocker Expedition. VII. Caridean decapod Crustacea from the Gulf of California and the west coast of lower California. Zoológica, 22: 109-138, figuras 1-9.
- GARTH, J. S., 1946. Littoral brachyura fauna of the Galapagos Archipelago. Allan Hancock Pacif. Exped., 5 (10): 341-522, text. figura 1, pls. 1-39.
- GLYNN, P. W. & STEWART, R. H., 1973. Distribution of coral reefs in the Pearl Islands (Gulf of Panama) in relation to thermal conditions. Limnol. Oceanogr. 18, 367-379.
- HOLTHUIS, L. B., 1951. The Subfamilies Euryrhynchinae and Pontoninae. Part I in a General Revision of the Americas. Allan Hancock Foundation Occasional Papers, 11: 1-332, 63 plates.

- JOHANNES, R. E., 1967. Ecology of organic aggregates in the vicinity of a coral reef. *Limnol. Oceanogr.* 12: 189-95.
- KNUDSEN, J. W., 1967. *Trapezia* an *Tetralia* (Decapoda, Brachyura, Xanthidae) as obligate ectoparasites of pocilloporid and acroporid corals. *Pacif. Sci.* 21: 50-57.
- MARSHALL, S. M. and ORR, A. P., 1931. Sedimentation on low isles reef and its relation to coral growth. *Sci. Rept. Gt. Barr. Reef Exped.* 1: 93-133
- PATTON, W. K., 1966. Decapod Crustacea commensal with Queensland branching corals. *Crustaceana* 10: 271-95.
- PATTON, W. K., 1974. Community structure among the Animals Inhabiting the Coral, *Pocillopora damicornis* at Heron Island, Australia. Pages 214-238 in W. Vernberg, editor, *Symbiosis in the Sea*. Columbia: University of South Carolina Press.
- PATTON, W. K., 1976. Animal associates of living Reef Corals. *Biology and Geology of Coral Reefs*, Vol. III. Academic Press. Inc. (Reprinted).
- PEARSON, R. G., and ENDEAN, R., 1969. *Fish. Notes*, Dep. Harbours, Queensl., Aust. 3, 27.
- PRAHL, H. von., GUHL, F., GRÖGL, M. *Crustáceos Carideos colectados en la Isla de Gorgona*. (en prensa).
- YONGE, C. M., 1930. Studies on the physiology of corals: I. Feeding mechanisms and food. *Sci. Rept. Gt. Barr. Reef Exped.* 1: 13-57.

Dirección de los autores:

HENRY von PRAHL, FELIPE GUHL, MAX GRÖGL, Universidad de los Andes,
Departamento de Biología, Apartado Aéreo 4976.
Bogotá, Colombia.

