

Morfología larvaria de cangrejos anomuros de la Familia Porcellanidae Haworth, 1825 (Crustacea: Decapoda), con una clave para las zoeas de los géneros del Atlántico occidental

Gonzalo Hernández

*Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta, Apdo. 147. Porlamar, Venezuela
Fax: +58-95-626003. E-mail: gonzalo@enlared.net*

Recibido: 17-04-98 Aceptado: 04-10-99

Resumen

Con base en la revisión de la morfología larvaria documentada se presenta una agrupación para la Familia Porcellanidae, fundamentada en el número de estadios larvales, presencia de espina postorbital, tipo de maxila, presencia de palpo mandibular, número de artejos en el endopodito del maxilípodo 1 y forma del telson. Esta agrupación comprende dos secciones: Galatheoidina (para las especies del género *Petrocheles*) y Porcellanina (para el resto de Porcellanidae). La Sección Porcellanina comprende, hasta ahora, a los grupos Porcellana (especies de los géneros *Porcellana*, *Pisidia*, *Euceramus*, *Polyonyx*, *Enosteoides*, *Ancylocheles*, *Euleniaios* y *Minyocerus*), *Petrolisthes* (varias especies del género *Petrolisthes* y todas las de los géneros *Pachycheles*, *Megalobrachium*, *Neopisosoma*, *Clastotoechus*, *Allopetrolisthes* y *Neopetrolisthes*), *Platymerus* (para *Petrolisthes platymerus*), *Elongatus* (para *Petrolisthes elongatus* y *P. japonicus*), *Ornatus* (para *Petrolisthes ornatus*) y *Novaezelandiae* (para *Petrolisthes novaezelandiae*). Adicionalmente se presenta una clave tentativa para la identificación de la zoeas de los géneros de Porcellanidae del Atlántico occidental.

Palabras clave: Larva; morfología; Porcellanidae; zoea.

Larval morphology of the anomuran crabs of the Family Porcellanidae Haworth, 1825 (Crustacea: Decapoda), with a key for the zoeas of the genera from the Western Atlantic

Abstract

A grouping for the family Porcellanidae based upon the number of zoeal stages, presence of postorbital spine, type of maxilla, presence of mandibular palp, number of articles on the endopodite of the maxilliped 1 and form of the telson, is proposed. This grouping comprises two sections: Galatheoidina (for *Petrocheles* spp.) and Porcellanina (rest of Porcellanidae). Section Porcellanina comprises the groups Porcellana (genera *Porcellana*, *Pisidia*, *Euceramus*, *Polyonyx*, *Enosteoides*, *Ancylocheles*, *Euleniaios* and *Minyocerus*), *Petrolisthes* (most of the species of *Petrolisthes* and all of the genera *Pachycheles*, *Megalobrachium*, *Neopisosoma*, *Clastotoechus*, *Allopetrolisthes* and *Neopetrolisthes*), *Platymerus* (for *Petrolisthes platymerus*), *Elongatus* (for *Petrol-*

isthes elongatus and *P. japonicus*). *Ornatus* (for *Petrolisthes ornatus*) and *Novaezelandiae* (for *Petrolisthes novaezelandiae*). Additionally, a tentative key for the zoeae of the genera of Porcellanidae from the Western Atlantic is provided.

Key words: Larva; morphology, Porcellanidae; zoea.

Introducción

La familia Porcellanidae está constituida por ca. 250 especies comunes en la zona intermareal de regiones tropicales y subtropicales, donde utilizan un gran número de habitáculos, incluyendo rocas, cavidades de esponjas o intersticios de corales. La mayoría de estas especies son de vida libre, pero algunas mantienen relaciones simbióticas con grupos tales como cangrejos ermitaños y braquiuros, poliquetos, corales, anémonas, gasterópodos, equinoideos y asteroideos. Esta gran diversidad de habitáculos ha hecho que sus formas adultas, incluyendo hembras ovígeras, sean de alta disponibilidad para fines taxonómicos y experimentales (1).

Los miembros de esta familia desempeñan un rol importante en los ciclos bioecológicos de áreas marino-costeras; se considera que los porcelánidos que mantienen relaciones simbióticas son buenos indicadores de la diversidad y complejidad de las estructuras litorales (2). Otro aspecto de la importancia que revisten estos organismos lo constituye su presencia como componentes del contenido estomacal de peces de interés económico (3).

En el presente estudio se hace una comparación de los estadios de zoea de porcelánidos de diferentes regiones del mundo para agruparlas de acuerdo al número de estadios y a su morfología (Tabla 1); además se presenta una clave tentativa para la identificación, a nivel de género, de las larvas de porcelánidos de las costas occidentales del Océano Atlántico, de tal manera que ello sirva para su identificación en muestras de plancton de esta área.

Resultados y Discusión

A. Desarrollo postembrionario temprano de los Porcellanidae

En la mayoría de los porcelánidos, los primeros estadios postembrionarios están representados por una prezoa y dos estadios de zoea, antes de la megalopa (primera postlarva o decapodito); sólo *Petrocheles australiensis* y *Petrocheles spinosus* no se ajustan a este patrón, ya que presentan más de dos estadios discretos de zoea (4-5).

El tamaño de las espinas rostral y posteriores de las zoeas de los porcelánidos las hacen fácilmente reconocibles en las muestras de plancton; estas espinas, que han ocasionado episodios de problemas sanitarios por los pruritos producidos en bañistas (6), convierten a estas larvas en elementos conspicuos del zooplancton, más por sus dimensiones que por el número de especímenes presentes, aunque en algunas zonas, tal como Tampa Bay (Florida, EE.UU.), su abundancia ocasional es tal que sólo son superadas en número por los copépodos (7).

El conocimiento de la morfología y desarrollo larvarios avanzó lentamente durante la primera mitad de este siglo. Ello podría ser atribuido a que las primeras descripciones de las larvas, realizadas a partir de especímenes obtenidos en muestras de plancton, carecían de detalles que permitieran comparaciones interespecíficas; la aparente similitud de las zoeas de los porcelánidos generó cierto grado de incertidumbre que impidió asegurar que las secuencias de desarrollo propuestas para estas larvas, obtenidas en muestras de plancton, fueran correctas. Por otra parte, los cultivos de estas larvas provenientes de colectas planctónicas no fueron exitosas (1), tanto fue así que la

Tabla 1
Especies de porcelánidos de morfología larvaria documentada

Especies	Referencias	Especies	Referencias
<i>Allopetrolisthes angulosus</i>	12	<i>Petrolisthes japonicus</i>	113, 115-117
<i>Ancylocheles gravelei</i>	100	<i>Petrolisthes laevigatus</i>	118
<i>Clastotoechus vanderhorsti</i>	53, 95	<i>Petrolisthes lamarckii</i>	30, 100 119
<i>Enosteoides ornatus</i>	101-102	<i>Petrolisthes magdalenensis</i>	120
<i>Euceramus praelongus</i>	103	<i>Petrolisthes novaezelandiae</i>	13, 91-92
<i>Euleniaios cometes</i>	104	<i>Petrolisthes ornatus</i>	28
<i>Megalobrachium pacificum</i>	20	<i>Petrolisthes politus</i>	17, 99
<i>Megalobrachium poeyi</i>	20	<i>Petrolisthes platymerus</i>	41
<i>Megalobrachium soriatum</i>	22	<i>Petrolisthes pubescens</i>	113
<i>Minyocerus angustus</i>	97-98	<i>Petrolisthes rufescens</i>	27, 121
<i>Neopetrolisthes maculatus</i>	105	<i>Petrolisthes tonsorius</i>	122
<i>Neopisosoma angustifrons</i>	24	<i>Petrolisthes tridentatus</i>	19
<i>Neopisosoma neglectum</i>	106	<i>Petrolisthes violaceus</i>	123
<i>Pachycheles haigae</i>	107	<i>Petrolisthes zacae</i>	23
<i>Pachycheles monilifer</i>	21	<i>Pisidia bluteli</i>	124
<i>Pachycheles natalensis</i>	32, 100, 108	<i>Pisidia brasiliensis</i>	96
<i>Pachycheles pubescens</i>	25, 42	<i>Pisidia dehaanii</i>	31, 125
<i>Pachycheles rudis</i>	25, 39, 42	<i>Pisidia dispar</i>	126
<i>Pachycheles serratus</i>	99	<i>Pisidia gordonii</i>	127
<i>Pachycheles stevensii</i>	35, 109	<i>Pisidia inaequalis</i>	45
<i>Pachycheles tomentosus</i>	33	<i>Pisidia longicornis</i>	37-38
<i>Petrocheles australiensis</i>	4	<i>Pisidia spinulifrons</i>	100
<i>Petrocheles spinosus</i>	4-5, 15	<i>Pisidia streptochiroides</i>	126
<i>Petrolisthes armatus</i>	11, 18, 37, 40, 110-111	<i>Polyonyx gibbesi</i>	16
<i>Petrolisthes boscii</i>	29, 112	<i>Polyonyx hendersoni</i>	101, 128
<i>Petrolisthes carinipes</i>	113	<i>Polyonyx loimicola</i>	128
<i>Petrolisthes cinctipes</i>	25	<i>Polyonyx macrocheles</i>	10
<i>Petrolisthes coccineus</i>	113	<i>Polyonyx quadriungulatus</i>	39
<i>Petrolisthes elongatus</i>	91, 93	<i>Polyonyx transversus</i>	126
<i>Petrolisthes eriomerus</i>	25	<i>Porcellana platycheles</i>	37, 129
<i>Petrolisthes galathinus</i>	84, 114	<i>Porcellana sayana</i>	86, 99, 130
<i>Petrolisthes granulatus</i>	34	<i>Porcellana sigsbeiana</i>	9

primera experiencia exitosa de cría de una especie de porcelánido, bajo condiciones de laboratorio y desde la eclosión hasta la megalopa, fue llevada a cabo en 1960 (8).

Mucho del entendimiento de los ciclos biológicos de los crustáceos y de la morfología de las larvas de porcelánidos se inició cuando Thompson (1836) proporcionó un dibujo esquemático de una zoea que asignó al género *Porcellana*, demostrando a la vez que la zoea no era más que un componente del ciclo de vida de algunos crustáceos (9). Desde entonces, el estudio de las larvas de los porcelánidos siguió dos tendencias: la primera comprendió investigaciones, llevadas a cabo antes de 1940, en las que se intentó asociar y emparentar a las larvas colectadas en el plancton con las formas adultas ocurrentes en las áreas comunes y sus adyacencias; una segunda serie de investigaciones, llevadas a cabo a partir de 1960, en las que se ha cultivado las larvas en condiciones de laboratorio usando hembras ovígeras identificables. Obviamente la segunda tendencia ha sido la más aceptada, bajo la premisa que la caracterización más confiable de las larvas de las diferentes especies requiere su cultivo en condiciones de laboratorio a partir de hembras ovígeras identificadas.

No fue sino hasta los inicios de la década de los 60 que se llevó a cabo la primera descripción completa del desarrollo larvario de una especie de porcelánido bajo condiciones de laboratorio (10). Hasta el presente, la descripción de las larvas de este grupo de animales ha sido documentada en 64 especies (Tabla 1).

En la mayoría de las especies estudiadas se ha podido demostrar que el tiempo de duración de la prezoa es breve, fluctuando, de acuerdo a las especies, entre cinco minutos y cinco horas (11); en especies de aguas templadas la duración de la prezoa puede ser un poco mayor, llegando hasta 10 horas (12). También se ha podido verificar que la prezoa está recubierta por

una cutícula embrionaria y que entre ella y el primer estadio de zoea no ocurre muda alguna, sino que se produce la proyección de las espinas rostral y posteriores, así como de las setas de los apéndices y del telson, a consecuencia de la presión que ejerce el agua que penetra al interior de estos animales; por ello, se ha coincidido en considerar que la prezoa y la primera zoea son subestadios continuos, en vez de dos estadios discretos (13-17).

En cambio, entre los estadios de zoea, *sensu stricto*, ocurre una ecdisis en la que no solamente se produce un aumento del tamaño corporal, sino que también se incrementa el número de setas, se originan los pleópodos (a excepción de *Petrocheles spinosus* y *Petrocheles australiensis*) y los ojos pasan de ser simples a pedunculados (1, 9, 16, 18-34). El énfasis que se ha hecho en el estudio de la morfología del primer estadio de zoea se debe a que estas larvas exhiben la menor variación morfológica intraespecífica y, por lo tanto, pueden ser usadas de manera más confiable para establecer relaciones interespecíficas (35).

La megalopa constituye el primer estadio postlarvario de los crustáceos eumalacostracos eucáridos (36). En los estudios realizados en los porcelánidos, este criterio ha sido empleado taxativamente en varias publicaciones (1, 9, 16, 18-24, 27-35, 37-42). El término decapodito, utilizado para identificar al primer estadio postlarvario de algunos grupos de decápodos (*e.g.* anomuros y braquiuros), es sinónimo del término megalopa (43), puesto que los animales en este estadio presentan todos los somitos y todos los apéndices de los adultos (44). Cabe destacar que la disminución en el número de pleópodos en los adultos es una reducción secundaria; por otra parte, los porcelánidos *Petrocheles australiensis* y *Petrocheles spinosus* constituyen una excepción al concepto antes emitido, ya que su megalopa, al igual que sus estadios de zoea, no presenta pleópodos (4-5, 15).

Los primeros criterios para distinguir a las larvas de los porcelánidos se fundamentaron en la morfología del telson, distinguiéndose a aquellas especies que presentan el último par de setas fuera de la prominencia central del telson en el primer estadio de zoea y un par de setas adicionales en el telson del segundo estadio de zoea, por una parte, y a las que presentan dichas setas en la prominencia central del telson en el primer estadio de zoea y sólo una seta adicional en el telson del segundo estadio de zoea, por la otra (37, 45). La agrupación basada en estas características se ha robustecido por la concordancia con otras, tales como la presencia de palpo mandibular y el número de pleópodos en el segundo estadio de zoea. Otras especies de los géneros tomados en cuenta originalmente para la conformación de estos dos grupos (*i.e.* *Porcellana* y *Petrolisthes*) y de otros géneros han sido incluidas en uno u otro de ellos; no obstante, conviene puntualizar que algunos investigadores han discrepado de la validez de esta agrupación debido a que las características que presentan las formas larvarias de algunas especies, tales como *Petrolisthes elongatus*, *P. novaezelandiae* y *P. ornatus*, no encajan adecuadamente en alguno de ellos (46). A pesar de estas objeciones, esta propuesta constituye una de las bases por las que se rigen muchas de las investigaciones que tratan sobre la morfología de las larvas de esta familia.

Como ya se indicó, los Porcellanidae constituyen una biocenosis importante en el trópico y subtrópico. En el Atlántico Occidental, esta familia está representada por 47 especies, correspondientes a los géneros *Clastocheilus*, *Euceramus*, *Megalobrachium*, *Minyocerus*, *Neopisosoma*, *Pachycheles*, *Parapetrolisthes*, *Petrolisthes*, *Pisidia*, *Polyonyx* y *Porcellana* (Tabla 2) (2, 47-82).

Cabe destacar que en este estudio, el término seta es utilizado para identificar cualquier proceso de paredes firmes, móvil

(excepto cuando está muy cuticularizado), inserto en una cuenca o alvéolo (que se origina en invaginaciones de la cutícula y no de todo el tegumento) y diferenciado de un apéndice u otra superficie corporal mediante un septo o tabique, es decir, está claramente articulado en su base; las espinas, independientemente de su tamaño y forma, no están insertas en cuencas o alvéolos (83-86).

B. Relaciones existentes entre las larvas de Porcellanidae

La colecta, crianza y descripción de las larvas de los crustáceos decápodos han sido temas frecuentes en la literatura especializada desde hace más de un siglo. No obstante, la morfología larvaria ha sido generalmente ignorada en la clasificación de estos animales, a pesar de los aportes eventuales que pudiera ofrecer para la construcción de un esquema taxonómico racional que tome en cuenta no sólo los aspectos morfológicos de los adultos, de uso tradicional, sino también los de las larvas.

Se ha argumentado que, dado que todas las zoeas ocupan el mismo hábitat pelágico, están presumiblemente exentas de las presiones que conducen a adaptaciones convergentes y divergentes a las que están sometidas las formas adultas por sus estilos especializados de vida; por lo tanto, las zoeas tienen un gran potencial para proporcionar evidencias de relaciones naturales dentro de los decápodos (87-88) y las evidencias que ofrecen estas larvas, como en cualquier otro grupo de animales, deben ser tomadas en cuenta en los esquemas de clasificación (89-90).

Si se contrasta el número de especies de porcelánidos cuya morfología de alguno o de todos sus estadios larvarios ha sido descrita (Tabla 1) con el número total de especies válidas (aproximadamente 250), se puede concluir que se trata de uno de los taxa de anomuros mejor documentados en este aspecto.

Tabla 2
Especies de porcelánidos presentes en el Atlántico Occidental

<i>Clastocheilus vanderhorsti</i> (Schmitt, 1924)	<i>Parapetrolisthes tortugensis</i> (Glassell, 1945)
<i>Clastocheilus nodosus</i> (Streets, 1872)	<i>Petrolisthes amoenus</i> (Guérin, 1855)
<i>Euceramus praelongus</i> Stimpson, 1860	<i>Petrolisthes armatus</i> (Gibbes, 1850)
<i>Megalobrachium mortenseni</i> Haig, 1962	<i>Petrolisthes caribensis</i> Werding, 1983
<i>Megalobrachium poeyi</i> (Guérin, 1855)	<i>Petrolisthes columbiensis</i> Werding, 1983
<i>Megalobrachium roseum</i> (Rathbun, 1900)	<i>Petrolisthes dissimulatus</i> Gore, 1983
<i>Megalobrachium sortatum</i> (Say, 1818)	<i>Petrolisthes galathinus</i> (Bosc, 1802)
<i>Minyocerus angustus</i> (Dana, 1852)	<i>Petrolisthes jugosus</i> Streets, 1872
<i>Neopisosoma angustifrons</i> (Benedict, 1901)	<i>Petrolisthes lewisi</i> Glassell, 1936
<i>Neopisosoma curacaoense</i> (Schmitt, 1924)	<i>Petrolisthes magdalenensis</i> Werding, 1978
<i>Neopisosoma neglectum</i> Werding, 1986	<i>Petrolisthes marginatus</i> Stimpson, 1858
<i>Neopisosoma orientale</i> Werding, 1986	<i>Petrolisthes politus</i> (Gray, 1831)
<i>Pachycheles ackleianus</i> A. Milne Edwards, 1880	<i>Petrolisthes quadratus</i> Benedict, 1901
<i>Pachycheles chacei</i> Haig, 1956	<i>Petrolisthes rosariensis</i> Werding, 1982
<i>Pachycheles chubutensis</i> Boschi, 1963	<i>Petrolisthes tonsorius</i> Haig, 1960
<i>Pachycheles cristobalensis</i> Gore, 1970	<i>Petrolisthes tridentatus</i> Stimpson, 1858
<i>Pachycheles greeleyi</i> (Rathbun, 1900)	<i>Pisidia brasiliensis</i> Haig, 1968
<i>Pachycheles haigae</i> Rodrigues da Costa, 1960	<i>Pisidia melloleitaoi</i> Rodrigues da Costa, 1968
<i>Pachycheles monilifer</i> (Dana, 1852)	<i>Polyonyx gibbesi</i> Haig, 1956
<i>Pachycheles pilosus</i> (H. Milne Edwards, 1837)	<i>Porcellana paivacarvalhoi</i> Rodrigues da Costa, 1968
<i>Pachycheles riisei</i> (Stimpson, 1858)	<i>Porcellana sayana</i> (Leach, 1820)
<i>Pachycheles rugimanus</i> A. Milne Edwards, 1880	<i>Porcellana sigsbeiana</i> A. Milne Edwards, 1880
<i>Pachycheles serratus</i> (Benedict, 1901)	<i>Porcellana stimpsoni</i> A. Milne Edwards, 1880
<i>Pachycheles susanae</i> Gore y Abele, 1974	

Como ya se indicó, con la excepción del género *Petrocheles*, el desarrollo postembrionario temprano de los porcelánidos comprende una fase de prezoa y dos estadios de zoea antes de la megalopa. En contadas ocasiones se postuló que el esquema que constituye el marco referencial básico de muchas de las investigaciones para separar las larvas de estos anomuros (37) carecía de utilidad por la existencia de especies cuyas larvas exhiben características de ambos grupos o no se adecúan perfectamente a él (91-93), pero en otras se ha considerado que el esquema y los grupos propuestos pueden ser modificados de tal manera que permitan la inclusión de géneros y especies adicionales

(41, 46). Sin embargo, no sólo se debería tomar en cuenta la morfología del telson para este fin, sino que otras estructuras deberían ser consideradas para ello.

Un ejemplo de la utilidad de las evidencias larvianas lo constituye la morfología de la maxila de la primera zoea; a este apéndice, que se le ha considerado un carácter valioso para fines taxonómicos a niveles inferiores, consta de enditas bilobuladas (que forman parte del aparato de filtración de alimento por parte de las larvas), de endopodito y de una expansión laminar lateral o escafognatito (que sirve para drenar las branquias de los adultos, pero cuya función es incierta en las larvas debido a que en esa si-

tuación las branquias están ausentes o son rudimentarias).

En las zoeas y megalopas de Anomura y Brachyura se han descrito ocho tipos de maxilas, con base en una combinación de tres aspectos: (a) el número de setas en el lóbulo posterior, (b) el grado de desarrollo del lóbulo posterior y (c) el grado de setación marginal. De los tipos de maxila propuestos (89), los porcelánidos pueden presentar los tipos III o IV; la maxila tipo III (la más frecuente en esta familia) presenta lóbulos anterior y posterior, 6 ó 7 setas marginales en el lóbulo anterior, y el lóbulo posterior es inerme a excepción de una seta apical; las maxilas del tipo IV (sólo tres especies en esta condición) presentan lóbulos anterior y posterior bien desarrollados, 7 a 11 setas marginales en el lóbulo anterior y cinco setas en el lóbulo posterior. En cambio, el escafognatito de la megalopa es uniforme, no sólo dentro de los porcelánidos, sino también dentro del conjunto anomuros - braquiuros; en todos estos casos, el escafognatito de la megalopa consta, sin excepción alguna, de lóbulos anterior y posterior bien desarrollados y de márgenes densamente setosos (89).

Otro apéndice cuya morfología pudiera ser de utilidad en la precisión de relaciones naturales entre los porcelánidos, y tal vez con y entre otros grupos de decápodos, lo constituye el primer par de maxilípedos de las zoeas. Su participación en la locomoción y en la alimentación entraña variaciones interespecíficas cuantitativas y/o cualitativas en los artejos y setas. En porcelánidos, el endopodito del primer par de maxilípedos de los diferentes estadios de zoea puede presentar cuatro o cinco artejos, y esta rama y los demás constituyentes de este apéndice presentan variaciones en el número y tipo de setas.

Tomando en cuenta el número de estadios larvarios de las diferentes especies y de la composición de la mandíbula, maxila, maxilípedo I y telson, se propone la siguiente agrupación de las larvas de porcelánidos,

que constituye una modificación a las presentadas anteriormente (94). Este esquema no sólo permite un mejor entendimiento de las relaciones de los porcelánidos, sino que también ofrece mayores probabilidades para incluir géneros y especies cuya morfología aún no ha sido documentada.

• Sección Galatheidina

Comprende a *Petrocheles australiensis* y *P. spinosus*, del Indopacífico, que presentan cinco estadios de zoea (4-5) y otros aspectos típicos de los Galatheidae (otra familia de la superfamilia Galatheoidea que contiene, además, a los Aeglididae, Chirostylidae y Porcellanidae). La zoea I de los Galatheidina presenta espina postorbital, maxila tipo III y telson subespatuliforme y sin prominencia central (con escotadura mesial). Un rasgo importante de esta sección, único entre los malacostracos, lo constituye la ausencia de pleópodos en todos los estadios de zoea y en la megalopa.

• Sección Porcellanina

Contiene a todas aquellas especies de porcelánidos cuya ciclo vital comprende en sus primeras etapas a dos estadios de zoea antes de la megalopa. La zoea I de los Porcellanina no presenta espina postorbital, la maxila es del tipo III ó IV y el telson es hexagonal y con prominencia central. Esta sección ha sido subdividida en cinco grupos:

Grupo Porcellana: Equivalente al Grupo I propuesto por Lebour (37). Contiene especies de los géneros *Porcellana*, *Pisidia*, *Euceramus*, *Polyonyx*, *Enosteoides*, *Ancylocheles*, *Euleniaios* y *Minyocerus*. En la zoea I, las mandíbulas carecen de palpo, las maxilas son del tipo III y el último par de setas mayores del telson no está inserto en la prominencia central; en la zoea II, las mandíbulas carecen de palpo y existe una par adicional de setas mayores en la prominencia central; el endopodito del maxilípedo I está conformado por cuatro artejos en ambos estadios de zoea.

Grupo Petrolisthes: Equivalente al Grupo II propuesto por Lebour (37). Contiene la mayor parte de las especies del género *Petrolisthes* y, hasta el presente, a todas aquellas de los géneros *Allopetrolisthes*, *Clastoetochus*, *Megalobrachium*, *Neopetrolisthes*, *Neopisosoma* y *Pachycheles*. En la zoea I, las mandíbulas carecen de palpo, las maxilas son del tipo III y el último par de setas mayores del telson está inserto en la prominencia central; en la zoea II, las mandíbulas presentan palpo y existe una sola seta adicional en la prominencia central; el endopodito del maxilípodo I está conformado por cuatro artejos en ambos estadios de zoea.

Grupo Platymerus: Contiene una sola especie: *Petrolisthes platymerus*. En la zoea I, las mandíbulas carecen de palpo, las maxilas son del tipo III y el último par de setas mayores del telson está inserto en la prominencia central; en la zoea II, no existe seta mayor adicional alguna en la prominencia central y las mandíbulas están provistas de palpo; el endopodito del maxilípodo I está conformado por cuatro artejos en ambos estadios de zoea. Una particularidad adicional de *P. platymerus* es la presencia de antenas con extremos romos en ambas ramas en ambos estadios de zoea (en los demás porcelánidos, este apéndice termina en extremos agudos).

Grupo Elongatus: Contiene dos especies: *Petrolisthes elongatus* y *P. japonicus*. En la zoea I, las mandíbulas carecen de palpo, las maxilas son del tipo IV y el último par de setas mayores del telson está inserto en la prominencia central; en la zoea II, las mandíbulas presentan palpo y existe un par adicional de setas mayores en la prominencia central (tal como en el Grupo Porcellana); el endopodito del maxilípodo I está conformado por cinco artejos en ambos estadios de zoea.

Grupo Ornatus: Contiene una especie: *Petrolisthes ornatus*. En la zoea I, las mandíbulas carecen de palpo, las maxilas son del tipo IV y el último par de setas ma-

yores del telson está inserto en la prominencia central; en la zoea II, las mandíbulas carecen de palpo y existe un par adicional de setas mayores en la prominencia central (tal como en los grupos Porcellana y Elongatus); el endopodito del maxilípodo I está conformado por cinco artejos en ambos estadios de zoea.

Grupo Novaezelandiae: Contiene una sola especie: *Petrolisthes novaezelandiae*. En la zoea I no existe palpo mandibular, las maxilas son del tipo III y el último par de setas mayores no está inserto en la prominencia central del telson (como en el Grupo Porcellana); la zoea II carece de palpo mandibular y presenta un par de setas adicionales en la prominencia central del telson. El endopodito del maxilípodo I presenta cinco artejos en ambos estadios de zoea.

Las secciones propuestas podrían adquirir carácter de subfamilia. Ello podría ser precisado en la medida que las larvas de otras especies de los géneros antes citados y de otros (*e.g.* *Aliaporcellana*, *Capilliporcellana*, *Heteroporcellana*, *Liopetrolisthes*, *Lissoporcellana*, *Parapetrolisthes*, *Porcellanella*, *Pseudoporcellanella*, *Raphidopus*, *Ortochela* y *Ulloaia*) y otros aspectos morfológicos, sean incluidos se podrá ir perfeccionando esta agrupación.

C. Larvas de los géneros de porcelánidos del Atlántico occidental

Con la excepción de *Parapetrolisthes*, las larvas de los géneros de porcelánidos presentes en el Atlántico Occidental, han sido descritas, al menos, para algunas de sus especies (Tablas 1 y 2). La siguiente clave sirve para la identificación de las larvas de géneros de porcelánidos del área antes citada, y constituye una versión actualizada de la presentada anteriormente (46), puesto que incluye a los géneros *Clastoetochus* (95), *Pisidia* (96), *Minyocerus* (97-98) y a especies de *Pachycheles*, *Petrolisthes* y *Porcellana* descritas recientemente (86, 99).

1. Ojos sésiles. Maxilípedos 1 y 2 con cuatro setas en el exopodito. Pleópodos ausentes o rudimentarios [zoea I] ... 2
 - Ojos pedunculados. Maxilípedos 1 y 2 con nueve o más setas. Pleópodos presentes [zoea II] ... 11
2. Telson más largo que ancho. Último par de setas mayores no inserto en la prominencia central del telson [Grupo Porcellana] ... 3
 - Telson tan largo como ancho. Último par de setas mayores inserto en la prominencia central del telson [Grupo Petrolisthes] ... 7
3. Espínulas del rostro sólo presentes en dos hileras ventrales ... *Euceramus*
 - Espínulas del rostro en los márgenes ventral, dorsal y laterales ... 4
4. Exopodito de la antena dos o más veces más largo que el endopodito. Último artejo del endopodito del maxilípedo 1 con 9 ó 10 setas ... 5
 - Exopodito de la antena 1,25 a 1,7 veces más largo que el endopodito. Último artejo del endopodito con 6 a 8 setas ... 6
5. Exopodito antenal dos veces más largo que el endopodito. Escafognatito con 5+I setas. Endopodito del maxilípedo 2 con 2,2,2,9+I setas. Todos los somitos abdominales con espinas laterales. Telson con setas mayores setuloaserradas; espina anal presente ... *Polyonyx*
 - Exopodito antenal 3,7 veces más largo que el endopodito. Escafognatito con 6 a 8 + I setas. Endopodito del maxilípedo 2 con 2,3,4,10+I setas. Telson con setas mayores setulosas; espina anal ausente ... *Minyocerus*
6. Espina rostral corta (2,6 a 3,6 veces el largo del caparazón). Basipodito del maxilípedo 1 sin proyección espinosa. Telson con prominencia central cóncava ... *Pisidia*
 - Espina rostral larga (8 a 9 veces más larga que el caparazón). Basipodito del maxilípedo 1 con proyección espinosa. Telson con prominencia central recta o convexa ... *Porcellana*
7. Rostro sigmoide. Telson con setas mayores setulosas ... *Megalobrachium*
 - Rostro recto, no sigmoide. Telson con algunas o todas las setas mayores setuloaserradas ... 8
8. Exopodito antenal con 2 ó 3 setas como procesos más conspicuos. Telson con todas las setas mayores con aserraciones ganchosas ... 9
 - Exopodito antenal con 3 ó 4 espínulas como procesos más conspicuos. Sólo las dos primeras setas mayores del telson con aserraciones ganchosas ... 10
9. Anténula con tres estetascos y tres setas: Endopodito de la maxílula con espínula subterminal. Abdomen con espinas laterales en los somitos 1 al 5, 3 al 5, 4 al 5, ó 5 ... *Petrolisthes*
 - Anténula con tres estetascos y dos setas. Endopodito de la maxílula sin espínula subterminal. Abdomen con espinas laterales en los somitos 2 al 5 ... *Clastoechochus*
10. Exopodito antenal con 3 ó 4 espínulas alineadas. Coxopodito del maxilípedo 1 con dos setas ... *Pachycheles*
 - Exopodito antenal con tres espínulas, de las cuales las dos más proximales están en un plano diferente a la más distal. Coxopodito del maxilípedo 1 sin setas ... *Neopisosoma*
11. Prominencia central del telson con un par de setas adicionales. Mandíbulas sin palpo [Grupo Porcellana] ... 12

- Prominencia central del telson con una sola seta adicional. Mandíbulas con palpo [Grupo *Petrolisthes*] ... 15
- 12. Espínulas del rostro solo presentes en el margen ventral ... *Euceramus*
 - Espínulas del rostro en los márgenes ventral, dorsal y laterales ... 13
- 13. Rostro corto (4,8 a 5,5 veces más largo que el caparazón). Exopodito de los maxilípedos 1 y 2 con 10 setas. Exopodito del maxilípedo 3 con cuatro setas. Espina anal ausente ... *Minyocerus*
 - Rostro largo (al menos seis veces más largo que el caparazón). Exopodito de los maxilípedos 1 y 2 con 12 setas. Exopodito del maxilípedo 3 con 5 ó 6 setas. Espina anal presente ... 14
- 14. Exopodito antenal dos veces más largo que la anténula. Basipodito de los maxilípedos 1 y 2 sin proceso espinoso ... *Polyonyx*
 - Exopodito antenal no más de 1,5 veces más largo que la anténula. Basipodito de los maxilípedos 1 y 2 con proceso espinoso ... *Porcellana*
- 15. Todos las setas mayores del telson con aserraciones ganchosas ... 16
 - Sólo los dos primeros pares de setas mayores con aserraciones ganchosas ... 17
- 16. Protopodito de la anténula con una seta en el tercio distal del margen interno. Maxilípedo 1 con (1+1+2+3) ó (2+2+3+3) ó (2+2+2+3) setas en el basipodito. Exopodito del maxilípedo 2 con 10 a 15 setas ... *Petrolisthes*
 - Protopodito de la anténula sin setas en el margen interno. Maxilípedo 1 con (1+2+1+2) setas en el basipodito. Exopodito del maxilípedo 2 con 9 setas ... *Clastotoechus*

- 17. Exopodito del maxilípedo 3 y coxopodito del maxilípedo 1 sin setas ... *Neopisossoma*
 - Exopodito del maxilípedo 3 con 2 a 4 setas; coxopodito del maxilípedo 1 con dos setas ... *Pachycheles*

Agradecimientos

A Karen Graterol, Juan Bolaños y José Gerónimo Marcano por sus interesantes recomendaciones hechas al borrador. El Consejo de Investigación de la Universidad subvencionó parcial e indirectamente esta investigación.

Referencias Bibliográficas

1. GORE R.H. A comparative study of larval characters in the family Porcellanidae (Crustacea: Decapoda: Porcellanidae). (PhD Theses), University of Miami, Florida (USA), pp. 263, 1972.
2. WERDING B. *An Inst Inv Mar., Punta de Betín* (14):3-16, 1984.
3. RANDALL J.E. *St Trop Oceanogr* 5:665-847, 1967.
4. GURNEY R. *Zoology* 8:165-171, 1924.
5. WEAR. R.G. *Trans Roy Soc New Zealand Zool* 5(12):147-168, 1965.
6. ZINN D.J. *J Parasit* 40(2):233-234, 1954.
7. KELLY J.A., DRAGOVICH A. *Fish Bull* 66(2):209-221, 1967.
8. FORSS C.A. COFFIN H.G. *Walla Walla Coll Publ* 26:1-17, 1960.
9. GORE R.H. *Mar Biol* 11(4):344-355, 1971.
10. MACARTHUR C.L. Larval development of the commensal crab *Polyonyx macrocheles*. (M.Sc. Theses), Duke University (USA), pp. 40, 1962.
11. GRATEROL K. Descripción de la morfología de los primeros estadios postembrionarios de *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Decapoda: Porcellanidae) del Estado Nueva Esparta. Tesis Lic. Biología Marina, Univer-

- sidad de Oriente (Venezuela). pp. 100, 1996.
12. WEHRTMANN I.S., ALBORNOZ L., VÉLIZ D., PARDO L.M. *J Crust Biol* 16(4):730-747, 1996.
 13. WEAR. R.G. *Trans Roy Soc New Zealand Zool* 5(12):127-132, 1965.
 14. WEAR. R.G. *Trans Roy Soc New Zealand Zool* 5(12):169-175, 1965.
 15. WEAR. R.G. *Trans Roy Soc New Zealand Zool* 8(10):119-124, 1966.
 16. GORE R.H. *Biol Bull* 135(1):111-129, 1968.
 17. HERNÁNDEZ G., BOLAÑOS J., GRATEROL K. Prezoa de *Petrolisthes politus*. **XLV Convención Anual AsoVAC**, Caracas (Venezuela), *Acta Cient Vzla*, 46(supl. 1):2, 1995.
 18. GORE R.H. *Crustaceana* 18(1):75-89, 1970.
 19. GORE R.H. *Biol Bull* 141(3): 485-501, 1971.
 20. GORE R.H. *Pac Sci* 25(3):404-425, 1971.
 21. GORE R.H. *Biol Bull* 144(1):132-150, 1973.
 22. GORE R.H. *Bull Mar Sci* 23(4):837-856, 1973.
 23. GORE R.H. *Pac Sci* 29(2):181-196, 1975.
 24. GORE R.H. *Crustaceana* 33(3):284-300, 1977.
 25. GONOR S.L., GONOR J.J. *Fish Bull* 71(1):189-223, 1973.
 26. GONOR S.L., GONOR J.J. *Pac Sci* 71(1):225-234, 1973.
 27. YAQOOB M. *Pak J Zool* 6(1/2):47-61, 1974.
 28. YAQOOB M. *Crustaceana* 32(3):241-255, 1977.
 29. YAQOOB M. *Pak J Zool* 11:57-67, 1979.
 30. YAQOOB M. *Crustaceana* 37(3):253-264, 1979.
 31. YAQOOB M. *Crustaceana* suppl. 5: 69-76, 1979.
 32. YAQOOB M. *Biologia* 25:23-34, 1979.
 33. TIRMIZI N.M., YAQOOB M. *Pak J Zool* 11:29-42, 1979.
 34. SAELZER H.E., QUINTANA R., QUIÑONES R. *J Crust Biol* 6(4):804-819, 1986.
 35. KONISHI K. *J Crust Biol* 7(3):481-492, 1987.
 36. MCLAUGHLIN P.A. *Comparative Morphology of Recent Crustacea*, W.H. Freeman Co., San Francisco (USA), p. 168, 1980.
 37. LEBOUR M. *J Mar Biol Ass UK* 25(4):721-737, 1943.
 38. LE ROUX A. *Cah Biol Mar* 7:69-78, 1966.
 39. KNIGHT M.D. *Crustaceana* 10:75-97, 1966.
 40. GORE R.H. *Crustaceana* 22(1):67-83, 1972.
 41. GORE R.H. *Bull Mar Sci* 22(2):336-354, 1972.
 42. MACMILLAN F.E. *Biol Bull* 142:57-70, 1972.
 43. KAESTNER A. *Invertebrate Zoology*, Interscience. New York (USA), 3:p. 62, 1977.
 44. FELDER D.L., MARTIN J.W., GOY, J.W. Patterns in early postlarval development of decapods. En: *Crustacean Issues*, Vol. 2, F. Schram (Ed.), pp. 163-225, 1985.
 45. GURNEY R. *Proc Zool Soc London* Ser. B 108(1):73-84, 1938.
 46. GRATEROL K., HERNÁNDEZ G., BOLAÑOS J., HERNÁNDEZ J.E. Consideraciones sobre los estadios de zoea de los cangrejos de la familia Porcellanidae (Decapoda: Anomura) del Atlántico occidental. **XLIV Convención Anual AsoVAC**, Coro (Venezuela), *Acta Cient Vzla*, 45(supl. 1):331, 1994.
 47. CHACE F.A. *Résult Sci Expéd Océanogr Belge Atlantic Sud* 3(5):1-54, 1956.
 48. HAIG J. *Allan Hancock Atl Exp* 8: pp. 45, 1956.
 49. HAIG J. *Vid Medd Fra Dansk Nat For i Kjob* 124:171-192, 1962.

50. HAIG J. *Ann l'Inst Oceanogr* Monaco 44: 351-358, 1966.
51. HAIG J. *Proc Biol Soc Wash* 91(3):706-714, 1978.
52. HOLTHUIS L.B. *Zool Verh* 44:1-312, 1959.
53. LEWIS J.B. *Can J Zool* 38(2):391-435, 1960.
54. RODRIGUES DA COSTA E. *Neotropica* 6(19):21-24, 1960.
55. RODRIGUES DA COSTA E. *An Acad Bras Cienc* 40(3):405(R)-406(R), 1968.
56. BOSCHIE. *Neotropica* 9(28):31-37, 1963.
57. COELHO P.A. *Trab Inst Oceanogr Univ Recife* 5/6:51-68, 1963/4.
58. COELHO P.A. *Trab Inst Biol Mar Oceanogr Univ Recife* 5/6:51-68, 1966.
59. GORE R.H. *Bull Mar Sci* 20:957-976, 1970.
60. GORE R.H. *Bull Mar Sci* 24(3): 700-721, 1974.
61. GORE R.H. *Smith Contr Zool* 363:1-34, 1982.
62. GORE R.H. *Proc Biol Soc Wash* 96(1),89-102, 1983.
63. GORE R.H., ABELA, L.G. *Bull Mar Sci* 23(3):559-573, 1973.
64. GORE R.H., ABELE L.G. *Smith Contr Zool* 237:1-30, 1976.
65. WERDING B. *An Inst Inv Mar Punta de Betín* 9:173-214, 1977.
66. WERDING B. *An Inst Inv Mar Punta de Betín* 10:213-221, 1977.
67. WERDING B. *Senck Biol* 59:307-310, 1978.
68. WERDING B. *Bull Mar Sci* 32(2):439-447, 1982.
69. WERDING B. *Senck Biol* 63(5-6):407-418, 1983.
70. WERDING B. *Crustaceana* 45(1):1-14, 1983.
71. WERDING B. *Zool Med* 60(11):159-179, 1986.
72. RODRÍGUEZ G. *Crustáceos Decápodos de Venezuela*, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas (Venezuela), pp. 212-219, 1980.
73. SCELZO M.A. *Zool Trop* (2):1129-1146, 1982.
74. WILLIAMS, A.B. *Shrimps, Lobsters and Crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida*, Smithsonian Institution Press, pp. 238-247, 1984.
75. ABELE L.G., KIM W. *An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida*, Florida State University Technical Series (USA), 8(1):1-760, 1986.
76. SCELZO M.A., VARELA, R.J. *Mem Soc Cs Nat La Salle* 47(129):33-54., 1988.
77. HERNÁNDEZ G. 1992. Crustáceos decápodos bentónicos de la Laguna de Las Marites, Isla de Margarita. (Tesis M.Sc.), Universidad de Oriente, Cumaná (Venezuela), pp. 54-67, 1992.
78. HERNÁNDEZ G., BOLAÑOS J. Cangrejos porcelánidos de la región nororiental de Venezuela. *II Congreso Científico Universidad de Oriente*, Margarita (Venezuela), p. 105, 1992.
79. HERNÁNDEZ G., BOLAÑOS J. *Nauplius* 3:75-81, 1995.
80. GARCÍA L., HERNÁNDEZ G., BOLAÑOS J. Saber, En prensa.
81. HERNÁNDEZ G., BOLAÑOS J., LIRA C., GARCÍA L. Cangrejos porcelánidos (Decapoda: Anomura) de las islas del nororiente de Venezuela. *II Symposium Flora & Fauna of the Atlantic Islands*, Las Palmas de Gran Canarias (España), p. 205, 1996.
82. LIRA C., LARES L., HERNÁNDEZ G., BOLAÑOS J. Presencia del crustáceo *Petrolisthes lewisi* (Glassell, 1936) (Decapoda: Anomura: Porcellanidae) en aguas costeras de la Isla de Margarita, Venezuela. *XLVI Convención Anual AsoVAC*. Barquisimeto (Venezuela), *Acta Cient Vzla*, 47(supl. 1):79-80, 1996.

83. THOMAS W.J. *J Zool* 160: 91-142, 1960.
84. HUNI A.A.D. *Lybian J Sci* 9(B):21-40, 1979.
85. STUCK K.C., TRUESDALE F.M. *Bull Mar Sci* 42(1): 101-13, 1988.
86. HERNÁNDEZ G., GRATEROL K., ÁLVAREZ, A., BOLAÑOS J. Larval development of *Porcellana sayana* (Leach, 1820) (Crustacea: Decapoda: Porcellanidae) under laboratory conditions. *Nauplius*, En prensa.
87. WILLIAMSON D. I. *Thal Jug* 10:401-414, 1976.
88. RICE A.L. *Trans Zool Soc London* 35:271-424, 1980.
89. VAN DOVER C.L., FACTOR J.R., GORE R.H. *J Crust Biol* 2:48-53, 1982.
90. MAYR E., ASHLOCK P.D. *Principles of Systematic Zoology*, McGraw-Hill, Inc., New York (USA), p. 166, 1991.
91. GREENWOOD J.G. *Crustaceana* 8(3):285-307, 1965.
92. WEAR, R.G. *Trans Roy Soc New Zealand Zool* 4(18):229-244, 1964.
93. WEAR, R.G. *Trans Roy Soc New Zealand Zool* 5(2):39-53, 1964.
94. GRATEROL K, HERNÁNDEZ, G. Los estadios de zoea del género *Petrolisthes* (Decapoda: Anomura: Porcellanidae). *XLIV Convención Anual AsoVAC*, Coro (Venezuela). *Acta Cient Vzla*, 45(supl 1):331, 1994.
95. SCHOPPE S. *Ophelia* 39(2):107-119, 1994.
96. HERNÁNDEZ G., LIRA C., BOLAÑOS J., GRATEROL K. Morfología del primer estadio de zoea de *Pisidia brasiliensis* (Haig, 1962) (Anomura: Porcellanidae). *III Congreso Científico Universidad de Oriente*, Maturín (Venezuela), *Saber* 8(supl.):213, 1996.
97. HERNÁNDEZ G., BOLAÑOS J., GRATEROL K. *Saber* 8(2):87-92, 1996.
98. RENGEL J., HERNÁNDEZ G., ROSAS J. Zoea II de *Minyocerus angustus* (Crustacea: Anomura), simbionte de la estrella de mar *Luidia senegalensis*. *I Reunión Internacional Planctonología y VIII Reunión Nacional SOMPAC*. Pátzcuaro (México), p. 48, 1996
99. HERNANDEZ G. Morfología larvaria de *Pachycheles serratus* (Benedict, 1901), *Petrolisthes politus* (Gray, 1831) y *Porcellana sayana* (Leach, 1820) (Crustacea: Decapoda: Porcellanidae). (Trab. Ascenso Prof. Titular), Universidad de Oriente, (Venezuela), pp. 138, 1997.
100. SHENOY S., SANKOLLI K.N. Laboratory reared larvae of the porcellanid crab, *Porcellana gravelei* Sankolli (Decapoda, Anomura, Porcellanidae). *Proceedings of the Symposium on Warm Water Zooplankton*. National Institute of Oceanography (India), pp. 651-659, 1976.
101. SANKOLLI K.N. Studies on larval development in Anomura (Crustacea, Decapoda). I. *Proceedings of the Symposium on Crustacea, Marine Biology Association of India*, 2:744-776, 1967.
102. SHENOY S., SANKOLLI K.N. Laboratory development of the porcellanid crab *Porcellana ornata* Stimpson (Decapoda, Anomura). *63rd Session of All India Science Congress*, Sect VII 221, Abstract N° 184, 1976.
103. ROBERTS M.H. *Chesapeake Sci* 9(2):121-130, 1968.
104. NG P.K.L., NAKASONE Y. *J Nat Hist* 27:1103-1117, 1993.
105. SANKARANKUTTY C., BWATHONDI, P. *J Mar Biol Ass* 14:888-891, 1974.
106. WERDING B., MÜLLER H.G. *Helgol Meer* 44:363-374, 1990.
107. BOSCHI E., GOLDSTEIN B., SCELZO M. *Bol Inst Biol Mar* (12):1-46, 1967.
108. SHENOY S., SANKOLLI K.N. Larval development of a porcellanid crab *Pachycheles natalensis* (Krauss) (Decapoda, Anomura). *J Mar Biol Ass India* 15(2):545-555, 1973.
109. KURATA H. *Bull Hokk Reg Fish Res Lab* 29: 66-70, 1964.

110. LEBOUR M. *Proc Zool Soc London* 120:369-379, 1950.
111. MARIS R.C. *Gulf Res Rep* 7(3):237-246, 1983.
112. SHENOY S., SANKOLLI K.N. Studies on larval development in Anomura (Crustacea, Decapoda). II. *Proceedings of the Symposium on Crustacea, Marine Biological Association of India* 2:805-814, 1967.
113. OSAWA M. *Crust Res* 24:157-187, 1995.
114. ARANA D., GRATEROL K., HERNÁNDEZ G., BOLAÑOS J. Prezoa de *Petrolisthes galathinus* (Bosc, 1801) (Decapoda: Anomura: Porcellanidae). *III Congreso Científico Universidad de Oriente, Maturín* (Venezuela), *Saber* 8:217, 1996.
115. AIKAWA H. *Suisan-Gakkai-Ho* 4: 270-295, 1927.
116. MURAOKA K., KONISHI K. *Res Crust* 16:57-65, 1987.
117. LEE H.J. *Kor J Zool* 36(1): 67-76, 1993.
118. ALBORNOZ L., WEHRTMANN I.S. *Arch Fish Mar Res* 43:137-157, 1996.
119. SHENOY S., SANKOLLI K.N. *J Mar Biol Ass India* 17(2):147-159, 1975.
120. MÜLLER H.G., WERDING B. *Cah Mar Biol* 31(2):257-270, 1990.
121. GOHAR H.A.F., AL-KHOLY A.A. *Publ Mar Biol St Al Ghardaga* 9:177-202, 1957.
122. PELLEGRINI N.C., GAMBA A.L. *Crustaceana* 49(3):251-267, 1985.
123. WEHRTMANN I.S., ALBORNOZ L., PARDO L.M., VÉLIZ D. *Crustaceana* 70(5):562-583, 1977.
124. BOURDILLON-CASANOVA L. *Rapp Proc Verb Reun Commn Int Explor Scient Mer Mediterr* 13:225-232, 1956.
125. SHENOY S., PAUL R., SANKOLLI K.N. Laboratory reared larval stages of the porcellanid crab *Pisidia dehaanii* (Kraus) (Crustacea, Anomura). *III All India Congress of Zoology*. Waltair (India), pp. ¿?, 1975
126. SHEPHERD M.C. *Proc Roy Soc Queensland* 80(8):97-124, 1969.
127. PAUL R., SHENOY S., SANKOLLI K.N. Metamorphosis in the laboratory of a porcellanid crab, *Pisidia gordonii* (Johnson) (Crustacea, Decapoda, Anomura). *Proceedings of the Symposium on Warm Water Zooplankton*. National Inst. of Oceanography (India), 642-650, 1976.
128. SHENOY S., SANKOLLI K.N. *J Mar Biol Ass India* 15(2):710-727, 1973.
129. LE ROUX A. *Comp Rend Heb Séanc L'Acad Sci Paris* 253(10-19): 2146-2148, 1961.
130. BROOKS W.K., WILSON E.B. *St Biol Lab John Hopkins Univ* 2:58-64, 1881.