

Desarrollo larval de *Amphiascopsis cinctus* Claus, 1866 (Harpacticoida: Diosaccidae) y *Laophonte* *parvula* Sars, 1908 (Harpacticoida: Laophontidae)

Larval development of *Amphiascopsis cinctus* Claus, 1866 (Harpacticoida: Diosaccidae)
and *Laophonte parvula* Sars, 1908 (Harpacticoida: Laophontidae)

GLADYS ASECIO, ELENA CLASING, CARLOS HERRERA,
ROBERT STEAD y JORGE NAVARRO

Instituto de Biología Marina, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile

RESUMEN

El desarrollo larval de *Amphiascopsis cinctus* (Diosaccidae) y *Laophonte parvula* (Laophontidae) se realizó en el laboratorio a 10 y 15°C, utilizando como alimento dietas de microalgas y de bacterias. En la descripción de los 11 estadios larvales, de ambas especies, se usaron las exuvias y ejemplares completos de nauplios y copepoditos. Los adultos de ambas especies se ajustan a las descripciones dadas en la literatura. En general, los patrones morfológicos de los estadios larvales de las dos especies son similares a los de otras especies de las mismas familias. Sin embargo, al comparar los nauplios de *A. cinctus* con los descritos por Dahms (1990) para especies del mismo género, se encontraron diferencias en el aspecto general del cuerpo, siendo éste similar al descrito para nauplios del género *Amphiascus*. En *L. parvula*, las características morfológicas de los 11 estadios coincidieron con las de otras especies del género *Laophonte*.

Palabras clave: Harpacticóideos, nauplios, copepoditos, caracteres morfológicos.

ABSTRACT

Larval development of *Amphiascopsis cinctus* (Diosaccidae) and *Laophonte parvula* (Laophontidae) was carried out in laboratory conditions at 10 and 15 °C using two diets (microalgae and bacteria). Exuviae and complete specimens obtained in laboratory were used in the description of the larval stages serie in both species. In general, morphological patterns of larval stages of these species are similar to others species of the same families. However, the morphology of nauplius of *A. cinctus* is different at others species of the same genus, but similar to species of the *Amphiascus* genus. In *L. parvula*, the morphologic characteristics of the 11 larval stages were coincident with those of the other species of the genus *Laophonte*.

Key words: Harpacticoids, nauplius, copepodites, morphological patterns.

INTRODUCCION

Los copépodos harpacticóideos son un grupo meiofaunístico común en comunidades biológicas asociadas a los bancos de *Venus antiqua* y *Mulinia* sp. en la planicie intermareal de la Bahía de Yaldad (43°08' S 73°44' W; Chiloé) (Asencio et al. 1993). En la región, y en general en todo el país, existen escasos antecedentes ecológicos y reproductivos de este grupo faunístico.

Mielke (1985 y 1992) señala algunas características del hábitat en las descripciones taxonómicas de especies de la familia Laophontidae y Diosaccidae en la localidad de Quellón Viejo. En tanto que Asencio et

al. (1993) describen 5 especies de harpacticóideos para la planicie intermareal de Yaldad (10 km al oeste de Quellón) siendo *Amphiascopsis cinctus* y *Laophonte parvula* las más abundantes. Estas especies se presentan como fauna acompañante en dos bancos de bivalvos: *A. cinctus* en el banco de *Venus antiqua* y *L. parvula* en el banco de *Mulinia* sp. Las conclusiones a las que llegaron estos autores fueron que las fluctuaciones de abundancia de ambas especies están relacionadas a la actividad reproductiva de cada una, y que tales actividades son dependientes de la oferta alimentaria, *A. cinctus* de bacterias y *L. parvula* de microalgas. Además, las 2 especies mencionadas se caracterizan por pre-

sentar varias generaciones en el año y desarrollo larval con múltiples estadios larvales (Asencio et al., 1993). Estos múltiples estadios larvales de los copépodos harpacticóideos han sido poco estudiados en el mundo (Hicks & Coull 1983, Rieper 1978, Rosenfield & Coull 1974, Raibaut 1963), existiendo una falencia total para las especies conocidas a lo largo de la costa chilena. Esta situación ha imposibilitado la estimación de valores de productividad de las especies más abundantes de copépodos harpacticóideos en una comunidad estudiada.

Para aminorar los vacíos existentes en este aspecto del conocimiento de los harpacticóideos en el país, se inició el estudio del desarrollo larval de las dos especies más abundantes en la planicie intermareal de Yaldad, cuyo objetivo fue conocer las características morfológicas de los diferentes estadios larvales de *A. cinctus* y *L. parvula* en cultivos en el laboratorio en período de invierno y verano. En este trabajo se presenta la descripción de los 11 estadios larvales para cada una de ellas, con detalle de la morfología del cuerpo y de los diferentes apéndices del prosoma.

MATERIALES Y METODOS

En junio de 1990 y diciembre de 1991 se tomaron muestras en dos sectores de la planicie mareal de Yaldad (Fig. 1), Quellón, Isla de Chiloé: banco de *Mulinia* sp. (transecto T0) y banco de *Venus antiqua* (transecto T3).

Las muestras fueron tomadas con un cilindro de 2 cm², enterrado a 1 cm de profundidad, y posteriormente trasladadas en hielo al laboratorio de Valdivia. Aquí se procedió a separar bajo microscopio estereoscópico a las hembras ovígeras de las dos especies en estudio, las que se depositaron en frascos de vidrio con agua de mar para su cultivo durante junio-agosto de 1990 y diciembre 1991-enero 1992. Para más detalle del método de cultivo ver Asencio et al. (1993).

Las exuvias y ejemplares completos de ambas especies se utilizaron para la descripción de los diferentes estadios de desarrollo. En la caracterización de los estadios nauplios se siguen las recomendaciones de Dahms

(1990) en relación a terminología, abreviaciones y representación de tan sólo un apéndice por cada par; en tanto que en la de los estadios copepoditos se sigue a Rosenfield y Coull (1974).

De cada estadio larval se midieron diez ejemplares utilizando un microscopio Zeiss, modelo Axioscop con ocular graduado y cámara lúcida para los dibujos. Las medidas realizadas fueron longitud total y ancho máximo para nauplios y sólo longitud total para copepoditos. Se consideró como longitud total a la distancia entre el borde distal del rostro (o rostrum) y el borde distal de la furca o rama caudal (sin incluir las setas), y como ancho máximo a la distancia entre los bordes laterales más separados del prosoma (o cephalotorax).

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan las dimensiones de los 11 estadios larvales de *A. cinctus* y *L. parvula*.

Amphiascopsis cinctus Claus, 1866

NAUPLIO I (NI) (Fig. 2A). NI completamente cubierto por la placa dorsal frágil. Una sutura es visible entre la región cefálica y posterior del cuerpo. El labrum es más ancho que largo, surge desde el margen anterior del cuerpo entre las bases de las anténulas, se extiende caudalmente hasta la mitad posterior de la superficie ventral, sin espínulas u otras ornamentaciones. Caudalmente surge sólo una seta desde las pequeñas papilas a cada lado del área anal.

Anténula (A1): bastante corta, con 3 segmentos, se extiende lateralmente sólo levemente más allá del margen lateral del cuerpo; el segmento 1 es más corto y sin armadura, el segmento 2 porta una seta larga que surge desde el área distal, y 2 setas más pequeñas: 1 proximal y otra media; el segmento 3 con 4 estructuras terminales: 1 seta en el lado externo, 1 filamento sensitivo (f.s.) que comparte su base con 1 seta más corta, y 1 seta pequeña interna. Todas las setas de la anténula carecen de espínulas.

Antena (A2): consiste de coxa, base, endopodito monosegmentado y exopodito triseg-

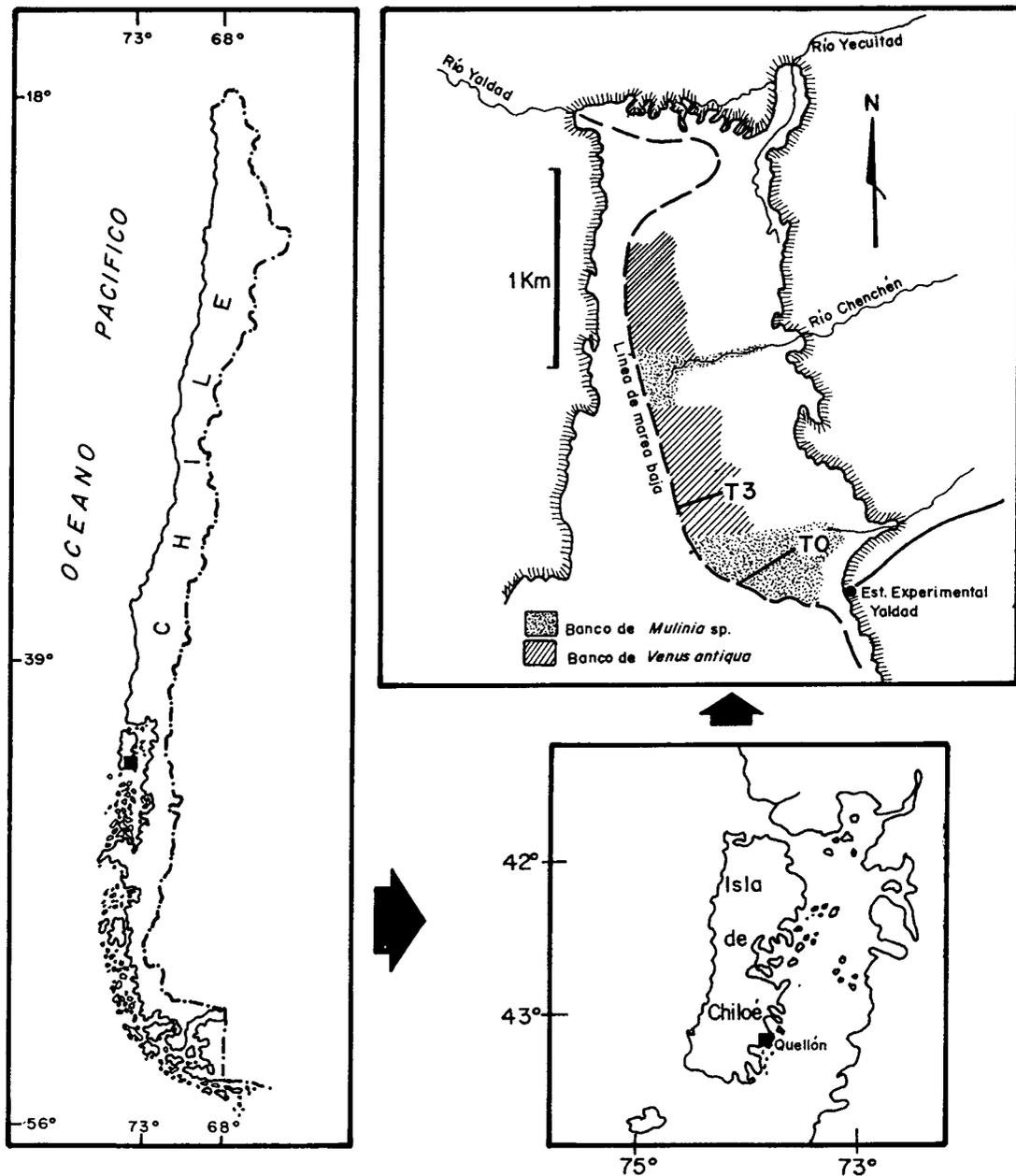


Fig. 1: Extremo norte de la Bahía de Yaldad con indicación de la planicie mareal, destacándose en ella la ubicación de los bancos de *Mulinia* sp. y *Venus antiqua* y de los transectos muestreados (T0 y T3).

North bound of the Yaldad Bay with indication of the tidal flat, highlighting the location and the sampled transects (T0 y T3) of *Mulinia* sp. and *Venus antiqua* belts.

mentado. La coxa lleva una proyección prognatobasal larga en forma de espina gruesa. La base forma una protuberancia en el lado interno con una espina larga y 3 setas pequeñas, la más externa espinulosa. El endopodito porta una espina (en forma de gan-

cho) terminal que se extiende medialmente; este gancho posee una sétula externa situada en la base y 2 setas más pequeñas que aparecen en la mitad del borde interno del primer segmento del endopodito. El segmento 1 del exopodito porta una larga seta, el segmento 2

TABLA 1

Amphiascopsis cinctus y *Laophonte parvula*:
Longitud total y ancho máximo de los seis
estadios naupliares, y longitud total de los cinco
estadios copepoditos y adultos. Los valores
son promedios \pm desviaciones estándar

Amphiascopsis cinctus and *Laophonte parvula*: Total length
and maximum wide of the six naupliar stages, and total
length of the five copepodite stages and adults.
The values are presented as mean \pm S.D.

Estadios	Longitud (μm)	Ancho (μm)
AMPHIASCOPSIS CINCTUS:		
Nauplio I	85 \pm 5	120 \pm 2
Nauplio II	100 \pm 8	140 \pm 5
Nauplio III	120 \pm 5	185 \pm 5
Nauplio IV	156 \pm 10	205 \pm 4
Nauplio V	185 \pm 5	270 \pm 8
Nauplio VI	210 \pm 6	308 \pm 6
Copepodito I	345 \pm 5	
Copepodito II	500 \pm 8	
Copepodito III	620 \pm 7	
Copepodito IV	730 \pm 10	
Copepodito V	900 \pm 8	
Adulto hembra	1.120 \pm 30	
Adulto macho	1.050 \pm 50	
LAOPHONTE PARVULA:		
Nauplio I	78 \pm 4	70 \pm 3
Nauplio II	93 \pm 5	75 \pm 5
Nauplio III	110 \pm 5	93 \pm 5
Nauplio IV	130 \pm 6	100 \pm 4
Nauplio V	165 \pm 5	105 \pm 6
Nauplio VI	205 \pm 8	120 \pm 5
Copepodito I	240 \pm 8	
Copepodito II	280 \pm 10	
Copepodito III	340 \pm 7	
Copepodito IV	380 \pm 8	
Copepodito V	420 \pm 10	
Adulto hembra	520 \pm 30	
Adulto macho	490 \pm 20	

porta una larga seta y el segmento 3 porta 3 setas.

Mandíbula (Md): consiste de coxa, base, endopodito monosegmentado y exopodito monosegmentado. La coxa tiene una seta en la mitad del borde interno y una fila de espínulas en la base de esta seta. El endopodito lleva 2 espinas con forma de ganchos que se extienden medialmente hacia el labrum y un grupo de espínulas fuertes en el borde externo de la mitad distal, el lóbulo lateral externo del endopodito con 4 setas pequeñas y fuertes. El exopodito está armado con una larga seta espinulosa y 2 setas terminales más pequeñas también espinulosas y 1 seta subterminal más fuerte.

NAUPLIO II (NII) (Fig. 2B). El exoesqueleto es más quitinizado que en el NI. El labrum está armado con varias espínulas pilosas en su borde libre, lo mismo que la pared ventral del cuerpo. Todos los apéndices difieren en tamaño. Además de la única seta presente en el borde distal del cuerpo en NI, aparece ahora un grupo de 4-6 espínulas pilosas a ambos lados del área anal. Es visible una sutura anal medial y una depresión.

Anténula (A1): con una seta adicional en el borde terminal interno del segmento 3.

Antena (A2): desarrolla una gnatobase funcional que surge desde la coxa como un brazo curvado medialmente, fuerte y que se extiende hacia el labrum: la gnatobase porta 1 seta en la base, una proyección fuerte en el lado externo armada con largas espínulas, varias espínulas fuertes en el extremo distal y 4 sétulas subterminales largas en el lado interno que se extienden hacia la boca. Todas las espinas de la base portan espínulas. En el endopodito surge una sétula pequeña en la base del gancho. El exopodito similar al del NI.

Mandíbula (Md): con la seta de la coxa ahora espinulosa. La base con 2 espinas en el lado interno y 2 filas de espínulas: una fila proximal a la base del exopodito y otra fila que va desde la base del endopodito a la parte proximal de las espinas mediales. El endopodito lleva 1 sétula entre los 2 ganchos terminales. El lóbulo externo porta 4 elementos: 2 setas espinulosas largas, 1 espina fuerte más corta y 1 seta corta y sin espínulas.

NAUPLIO III (NIII) (Fig. 2C). En la parte posterior del cuerpo existen 2 setas adicionales a cada lado del área anal.

Anténula (A1): con 1 seta adicional en el segmento terminal.

Antena (A2): la gnatobase porta 1 espina fuerte espinulosa que surge desde su parte media extendiéndose por el borde externo a lo largo de la gnatobase hasta alcanzar su extremo distal. El endopodito porta 1 seta adicional en su lado interno proximal a las otras, ya presentes en el NII.

Mandíbula (Md): en la base de ésta se adiciona 1 seta en su borde interno y próxima a las 2 setas espinulosas ya existentes en NII.

NAUPLIO IV (NIV) (Fig. 2D). Cinco setas presentes a cada lado del área anal. La fila

de espínulas finas a ambos lados del área anal presentes en el NII y NIII desaparecen en NIV.

Anténula (A1): se adiciona otra seta corta de ubicación proximal en el segmento terminal.

Antena (A2): similar a NIII.

Mandíbula (Md): porta una seta fina en el borde interno de su base.

Maxílula (Mx1): aparece como un primordio bilobulado cuyo lóbulo distal porta

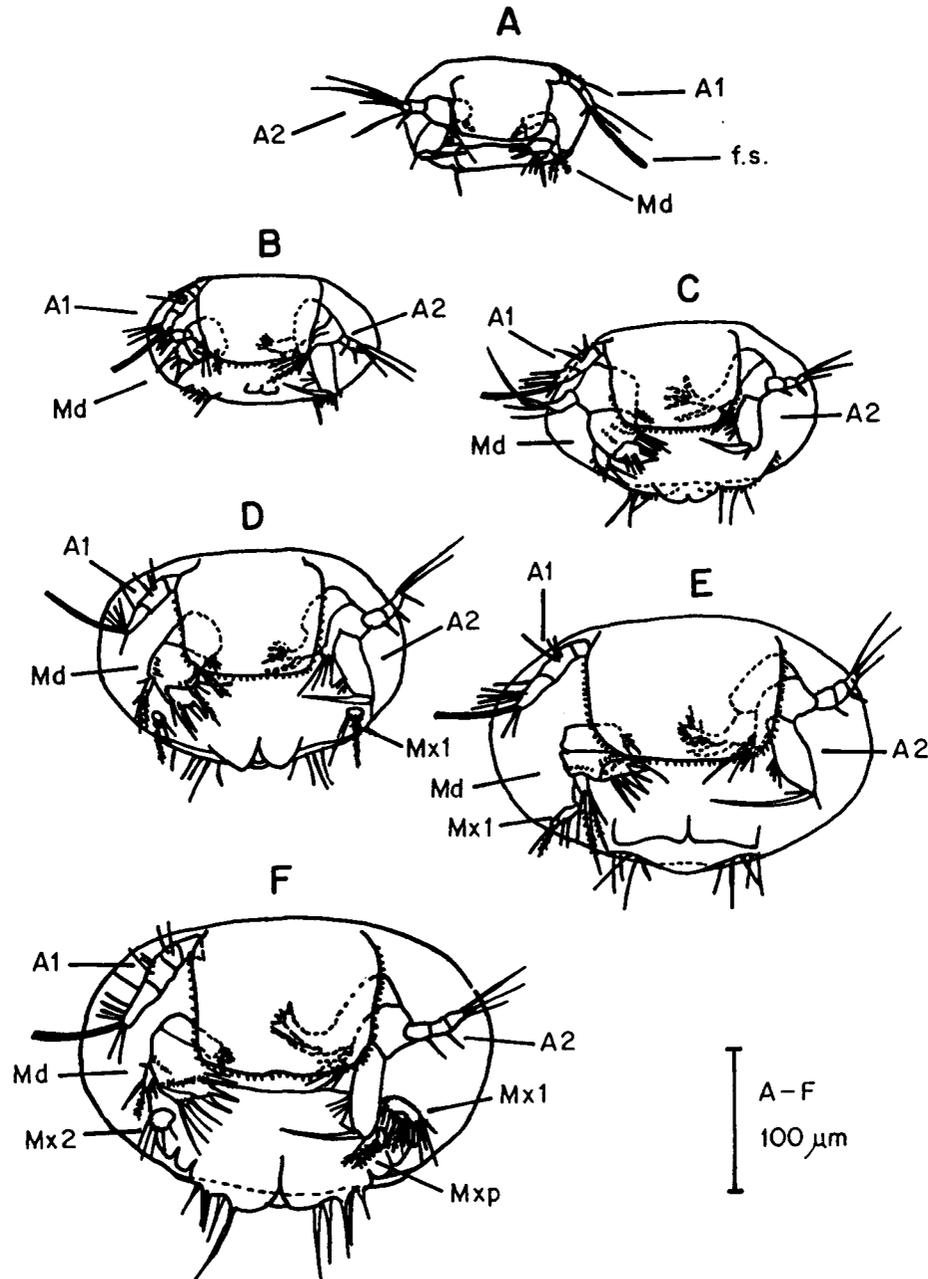


Fig. 2: *Amphiascopsis cinctus*. Vista ventral de: A, Nauplio I; B, Nauplio II; C, Nauplio III; D, Nauplio IV; E, Nauplio V; F, Nauplio VI. A1: Anténula; A2: Antena; Md: Mandíbula; Mx1: Maxílula; Mx2: Maxila; Mxp: Maxilípedo; f.s.: filamento sensitivo.

Amphiascopsis cinctus. Ventral view of: A, Nauplius I; B, Nauplius II; C, Nauplius III; D, Nauplius IV; E, Nauplius V; F, Nauplius VI. A1: Antennule; A2: Antenna; Md: Mandible; Mx1: Maxillule; Mx2: Maxila; Mxp: Maxilliped; f.s.: sense filament.

1 seta espinulosa y el proximal 2 setas más cortas sin espinulas.

NAUPLIO V (NV) (Fig. 2E).

Anténula (A1): se le agrega otra seta al segmento terminal.

Antena (A2): con 1 seta adicional pequeña en el lado interno del endopodito en la base del gancho.

Mandíbula (Md): sin cambios respecto del NIV.

Maxílula (Mx1): porta una segunda seta en el lóbulo distal.

NAUPLIO VI (NVI) (Fig. 2F). El borde distal de la parte posterior del cuerpo con conspicuas indentaciones.

Anténula (A1): con 4 segmentos, el segmento 2 con 2 setas.

Antena (A2) y *Mandíbula (Md)*: permanecen sin cambios respecto del NV.

Maxílula (Mx1): lóbulo proximal con 10 setas y el lóbulo distal con 12 setas.

Maxila (Mx2): lóbulo próximo a la maxílula con 5 setas espinulosas.

Maxilípedo (Mxp): próximo a la maxila, lóbulo con 2 setas largas espinulosas.

P1 y *P2*: aparecen como 2 escotaduras a cada lado de la parte lateral posterior del cuerpo.

COPEPODITO I (CI) (Fig. 3). El cuerpo tiene la forma típica de un harpacticóideo, con cefalosoma (el segmento incluye el P1), con el metasoma con 3 segmentos (P2 y P3 presentes, el P4 ausente) y un segmento del urosoma que es más largo que los posteriores del metasoma. Los somitos metasomales y urosomales carecen de espinulas. El cefalosoma y cada segmento metasomal tienen una membrana hialina posterior, la que se sobrepone a los segmentos posteriores y termina en denticiones finas. El opérculo anal muestra filas de espinulas en el borde posterior libre; estas espinulas se continúan lateral y distalmente hacia el borde posterior de las ramas del segmento anal. La superficie ventral del urosoma tiene una fila de espinulas largas. La rama caudal (furca) es más larga que ancha, con 1 seta terminal bifurcada espinulosa, una espina terminal externa y una seta espinulosa externa en el primer tercio de la rama y 1 seta pedicelada en la mitad dorsal de la rama (Fig. 3A).

Anténula (A1) (Fig. 3B): con 4 segmentos. El segmento 4 porta un filamento sensitivo. El número de setas de cada segmento es: segmento 1 con 1 seta, segmento 2 con 3 setas, segmento 3 con 2 setas, segmento 4 con 8 setas.

Antena (A2) (Fig. 3C): no presenta ni la gnatobase, espinas, seta de la base ni el gancho existentes en el NVI. Ahora consiste de allobase, endopodito con 1 segmento y exopodito con 3 segmentos: la allobase presenta 1 seta sin ornamentaciones; el endopodito con 8 setas, de éstas, 4 terminales con espinulas en el extremo laterodistal; el borde interno del endopodito con espinulas; el exopodito con 3 segmentos armados con setas sin espinulas: segmento 1 con 1 seta, segmento 2 con 1 seta y segmento 3 con 3 setas.

Mandíbula (Md) y *Maxílula (Mx1)*: son iguales a los del NVI y a los adultos, sólo difieren en tamaño.

Maxila (Mx2): lóbulo con 1 gancho apical y 4 lóbulos pequeños en el borde interno. Cada lóbulo porta 3 setas, excepto el proximal que porta 4 setas espinulosas. Similar a la presente en los adultos (véase Vervoort, 1964; Fig. 80), por lo que no se representa en este estadio y los siguientes.

Maxilípedo (Mxp) (Fig. 3D): consiste de base y endopodito. La base con 2 filas de espinulas y 1 seta larga espinulosa. El endopodito con 2 segmentos: el primer segmento con 1 fila de espinulas y 1 seta espinulosa en el borde interno; el segundo segmento con 1 gancho apical, 1 seta larga paralela al gancho y 1 seta pequeña subapical, las 2 setas sin espinulas.

P1 (Fig. 3E): con ambas ramas (exopodito y endopodito) con 1 segmento: el exopodito presenta 5 setas y el endopodito 4 setas. Tanto las setas como el borde interno del endopodito con espinulas. La base con 1 seta espinulosa.

P2 (Fig. 3F): ambas ramas con un segmento, el exopodito con 4 setas y 1 espina y el endopodito con 4 setas y 1 espina. Base con 1 seta. Borde externo del exopodito y endopodito con espinulas.

P3: es un lóbulo con 3 setas.

COPEPODITO II (CII) (Fig. 3G). El cuerpo es similar al CI excepto en la segmentación del urosoma, éste presenta ahora 2 segmentos. El

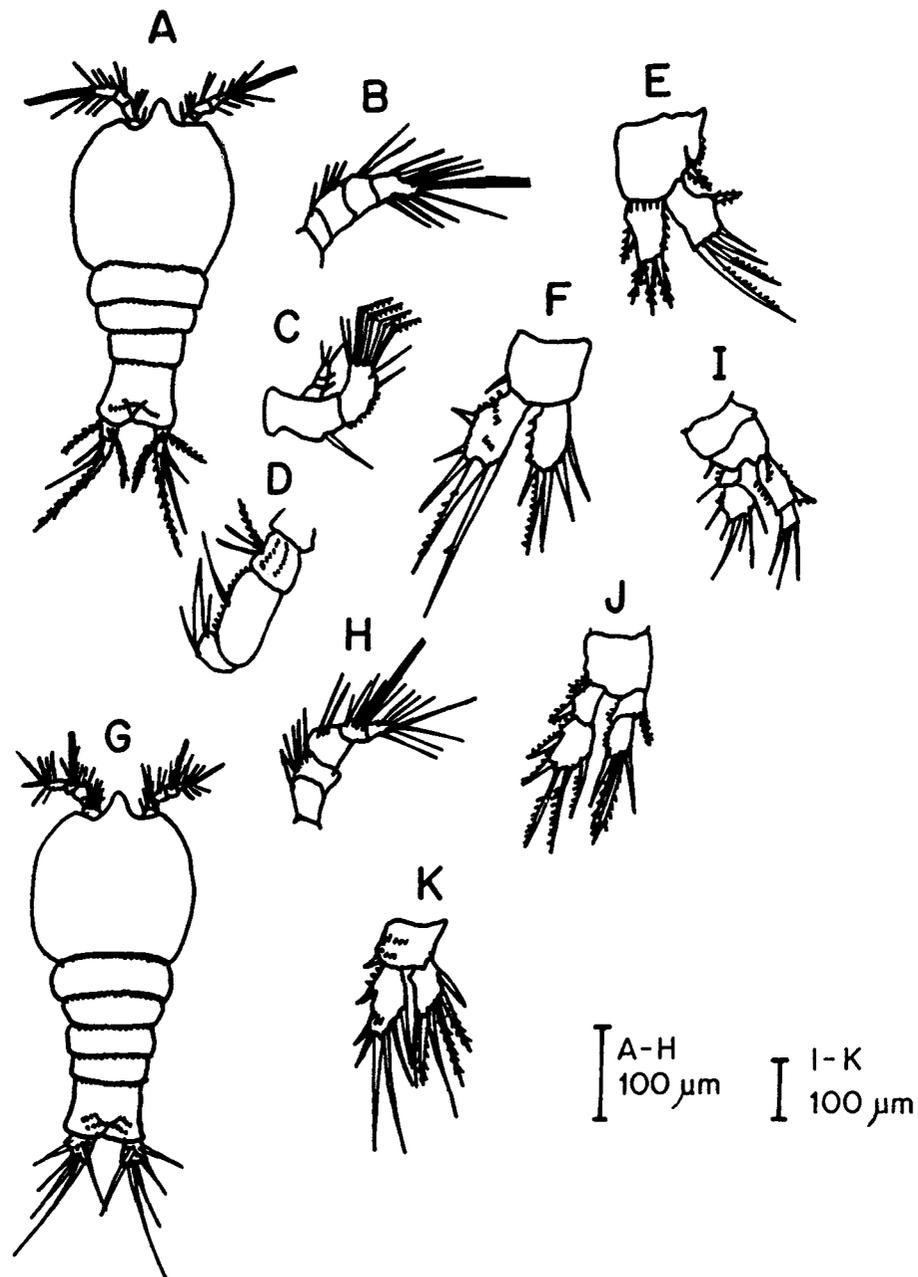


Fig. 3: *Amphiascopsis cinctus*. Copepodite I: A, Hábito, vista dorsal; B, Anténula; C, Antena; D, Maxilípido; E, P1; F, P2. Copepodite II: G, Hábito, vista dorsal; H, Anténula; I, P1; J, P2; K, P3.

Amphiascopsis cinctus. Copepodite I: A, Habitus, dorsal view; B, Antennule; C, Antenna; D, Maxilliped; E, P1; F, P2. Copepodite II: G, Habitus, dorsal view; H, Antennule; I, P1; J, P2; K, P3.

P4 está presente como una lámina con una articulación en el último segmento del metasoma. La rama caudal presenta sólo la seta principal terminal sin bifurcación, la rama externa ha desaparecido, aparece 1 seta fina terminal, externa a la principal.

Anténula (A1) (Fig. 3H): con 5 segmentos, la setación es: el segmento 1 con 1 seta, el segmento 2 con 5, el segmento 3 con 2, el segmento 4 con 5, el segmento 5 con 7 setas.

Antena (A2) y *Maxilípido (Mxp)*: es similar al CI (Figs. 3C y 3D) y a los adultos por

lo que no se representan para este estadio y los siguientes.

P1 (Fig. 3I): ambas ramas con 2 segmentos. El exopodito presenta el primer segmento con 1 seta y el segundo con 6 setas. El endopodito tiene el primer segmento con 1 seta y el segundo con 3 setas.

P2 (Fig. 3J): ambas ramas con 2 segmentos, la misma armadura que en el CI y se agrega 1 espina en el segmento 1 del exopodito y 1 seta interna en el segmento 1 del endopodito.

P3 (Fig. 3K): ambas ramas con 1 segmento. El exopodito con 4 setas y 3 espinas y el endopodito con 5 setas y 1 espina.

P4: es un lóbulo con 3 setas.

COPEPODITO III (CIII) (Fig. 4A). El cuerpo con forma similar al CII, excepto el número de segmentos del urosoma: aparece el tercer segmento, además aparece el P5. En la rama caudal aparece la seta terminal principal externa.

Anténula (A1) (Fig. 4B): presenta la misma segmentación que en el CII. En esta etapa comienza la diferenciación sexual de esta estructura, la que se manifiesta en la setación. La hembra presenta una seta adicional en el segmento 2, lo cual no ocurre en los machos.

P1 (Fig. 4C): a excepción del tamaño y la ornamentación de las espínulas no presenta cambios respecto al CII.

P2 (Fig. 4D): Exopodito: segmento 1 con 1 seta interna y 1 espina externa, el segmento 2 con 8 setas. Endopodito: segmento 1 con 1 seta interna y segmento 2 con 5 setas.

P3 (Fig. 4E): ahora con 2 segmentos cada rama. Exopodito: segmento 1 con 1 espina, segmento 2 con 3 setas y 2 espinas. Endopodito: segmento 1 con 1 seta interna y segmento 2 con 5 setas y 1 espina.

P4 (Fig. 4F): ambas ramas con 1 segmento. Exopodito con 3 setas y 3 espinas. Endopodito con 6 setas.

P5: es un lóbulo con 2 setas.

COPEPODITO IV (CIV) (Fig. 4G). El cuerpo de forma similar al CIII, excepto el urosoma que ahora presenta 3 segmentos y el P6 está presente. El segmento 3 del urosoma porta una fila de espinas ventrales. El dimorfismo sexual es evidente en el número de setas de la anténula y del P5. La rama caudal es simi-

lar al CIII, una seta interna pequeña adicional, y aumento en quitinización y tamaño.

Anténula (A1) (Fig. 4H): con 7 segmentos. El número de setas por segmento es: segmento 1 con 1 seta en ambos sexos, segmento 2 con 6 setas en ambos sexos, segmento 3 con 10 setas en las hembras y 7 setas en los machos, segmento 4 con 2 setas las hembras y 3 setas los machos, segmento 5 ambos sexos con 3 setas, segmento 6 ambos sexos con 3 setas y segmento 7 ambos sexos con 7 setas.

P1 (Fig. 4I): es similar al CIII, se agrega una seta medial en el segmento 2 del endopodito.

P2 (Fig. 4J): es similar al CIII, excepto por el mayor tamaño.

P3 (Fig. 4K): ambas ramas con 2 segmentos, se agregaron 2 setas al segmento 2 del exopodito y 1 seta al segmento 2 del endopodito.

P4 (Fig. 4L): ambas ramas con 2 segmentos, 8 setas en el segmento 2 del exopodito y 7 setas en el segmento 2 del endopodito.

P5 (Fig. 4M): es similar en machos y hembras, con sólo 2 setas en el basopodito (Benp) y 6 en el exopodito.

P6: es similar en machos y hembras, excepto por la longitud relativa de las 2 setas (mayor en las hembras).

COPEPODITO V (CV) (Fig. 5A). Adición de otro segmento urosomal. Las espínulas del segmento 3 del urosoma expandidas lateralmente. El segmento 4 del urosoma con una fila de espínulas pequeñas subterminales en la parte ventral del somita. La única diferencia sexual es observable en los apéndices. La furca es similar al CIV con diferencia sólo en tamaño y quitinización. Todos los segmentos de ambas ramas (exopodito y endopodito) de los P1 al P4 presentan espínulas en el borde externo.

Anténula (A1) (Fig. 5B): en hembras y machos es similar en forma general, sólo difiere en proporciones y setación. La setación es: segmentos 1 con el mismo número en ambos sexos, 1; segmento 2 con 9 en hembras y 6 en machos; segmento 3 con 4 en hembras y machos; segmento 4 con 4 en hembras y 8 en machos; segmento 5 con 1 en hembras y 2 en machos; segmento 6 con 4 en hembras y 2 en machos; segmento 7 con 2 en

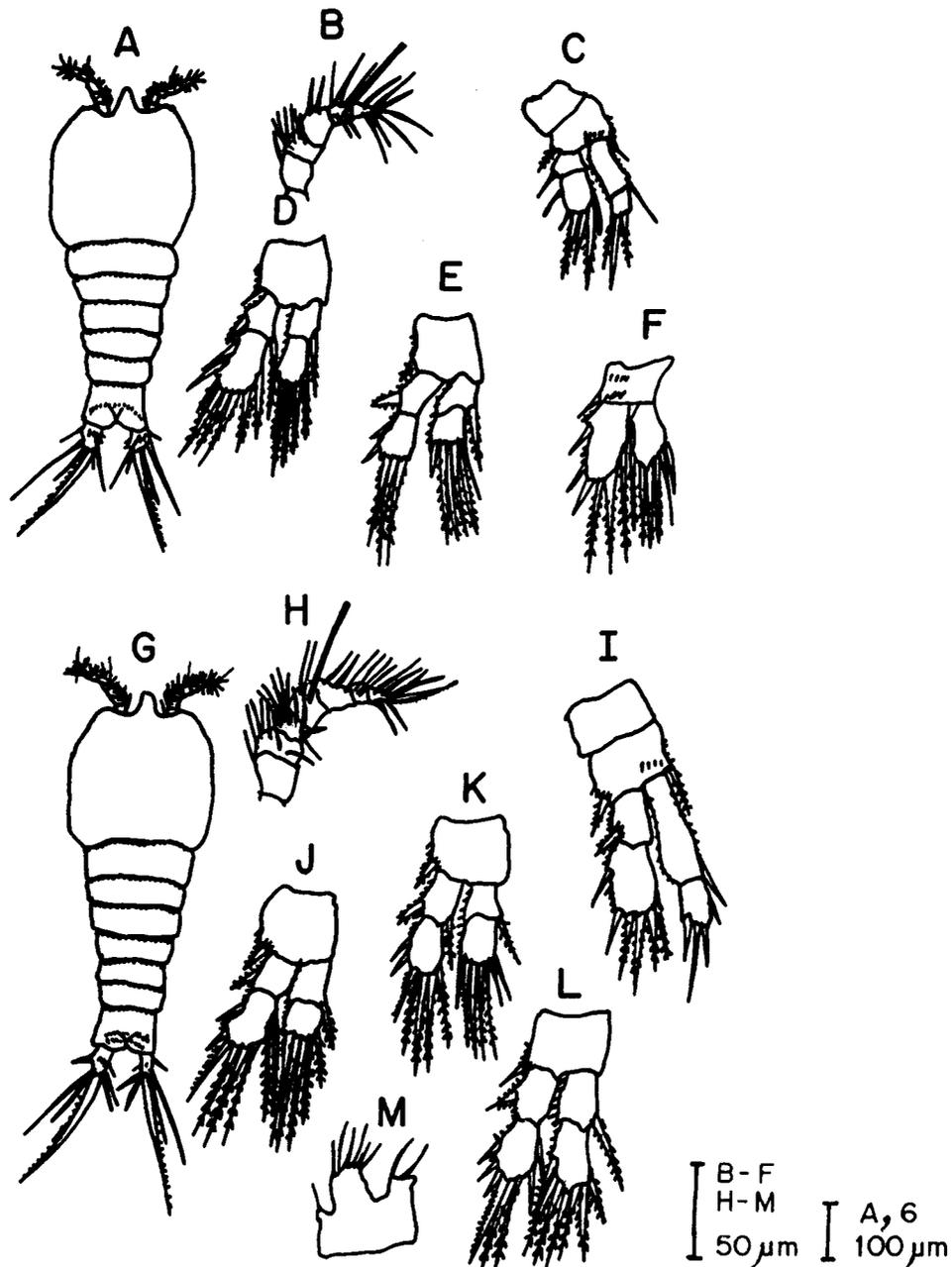


Fig. 4: *Amphiascopsis cinctus*. Copepodito III: A, Hábito, vista dorsal; B, Anténula; C, P1; D, P2; E, P3; F, P4. Copepodito IV: G, Hábito, vista dorsal; H, Anténula; I, P1; J, P2; K, P3; L, P4; M, P5.

Amphiascopsis cinctus. Copepodite III: A, Habitus, dorsal view; B, Antennule; C, P1; D, P2; E, P3; F, P4. Copepodite IV: G, Habitus, dorsal view; H, Antennule; I, P1; J, P2; K, P3; L, P4; M, P5.

hembras y 3 en machos; y segmento 8 con 6 en hembras y 7 en machos. El segmento 4 en ambos sexos porta 1 filamento sensitivo.

P1 (Fig. 5C): en machos y hembras es similar a excepción del ancho de la espina ubicada en el borde distal interno de la base

(8.5 μm en hembras y 11 μm en machos). Exopodito con 3 segmentos: segmento 1 con 1 espina externa, segmento 2 con 1 seta interna y 1 espina externa, y segmento 3 con 5 setas en el borde externo y distal. El borde externo de los 2 segmentos portan espínulas.

Endopodito con 2 segmentos: segmento 1 con 1 seta en el borde distal interno; segmento 2 con 3 setas en el extremo distal. Los 2 segmentos presentan espínulas en el borde externo.

P2 Hembras (Fig. 5D): ambas ramas con 3 segmentos. Exopodito: segmentos 1 y 2 con

1 seta interna y 1 espina externa cada uno, segmento 3 con 3 setas y 4 espinas. Endopodito: segmento 1 con 1 seta interna, segmento 2 con 2 setas internas y segmento 3 con 4 setas. Machos (Fig. 5H): ambas ramas con 3 segmentos; exopodito similar al de las hembras; endopodito muestra inicio de la modifi-

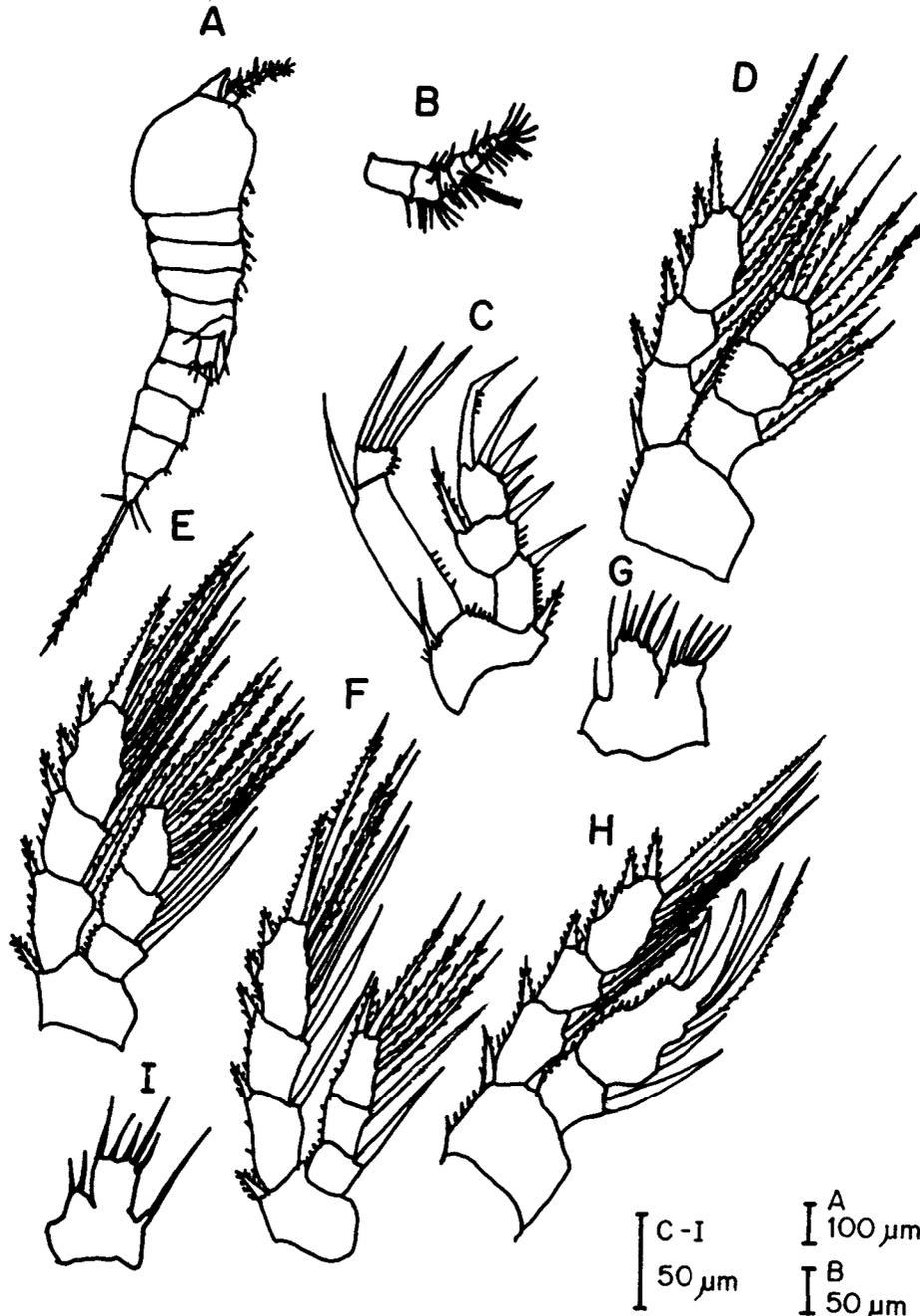


Fig. 5: *Amphiascopsis cinctus*. Copepodito V, Hembra: A, Hábito, vista lateral; B, Anténula; C, P1; D, P2; E, P3; F, P4; G, P5. Macho: H, P2; I, P5.

Amphiascopsis cinctus. Copepodite V, Female: Habitus, lateral view; B, Antennule; C, P1; D, P2; E, P3; F, P4; G, P5. Male: H, P2; I, P5.

cación en las 2 setas terminales que formarán una espina fuerte en el adulto.

P3 (Fig. 5E): similar en hembras y machos, ambas ramas con 3 segmentos. Exopodito: segmentos 1 y 2 con 1 seta interna y 1 espina externa cada uno, segmento 3 con 4 setas y 4 espinas. Endopodito: segmento 1 con 1 seta interna, segmento 2 con 2 setas internas y segmento 3 con 6 setas.

P4 (Fig. 5F): en ambos sexos es similar, ambas ramas con 3 segmentos. Exopodito: segmento 1 y 2 portan 1 seta interna y 1 espina externa cada uno, segmento 3 con 4 espinas y 4 setas. Endopodito: segmentos 1 y 2 con 1 seta interna cada uno, segmento 3 con 5 setas.

P5. Hembras (Fig. 5G): ambas ramas sin segmentación completa. Basoendopodito con 5 setas y el exopodito con 6 setas. Machos (Fig. 5I): mejor armadura de las setas en relación al estadio anterior.

P6: ambos sexos con 3 setas. Hembras: 2 setas externas cortas y 1 seta interna larga. Machos: 1 seta externa corta, 1 interna también corta más 1 central larga.

COPEPODITO VI (CVI) (Vervoort 1964, Figs. 77 a 81). El cuerpo es similar al estadio anterior en hembras, sólo hay diferencias en el tamaño. Las hembras presentan modificación del primer segmento del urosoma (presencia del poro genital de color rojo). Los machos presentan un segmento adicional en el urosoma. El endopodito del P1 con 3 segmentos, en ambos sexos: segmentos 1 y 2 con 1 seta interna, cada uno, y segmento 3 con 2 ganchos en el borde distal y una seta pequeña. El endopodito del P2 presenta las dos setas distales modificadas. El P5 con segmentación completa.

Laophonte parvula Sars, 1908

NAUPLIO I (NI) (Fig. 6A). NI casi completamente cubierto por la placa dorsal. El exoesqueleto es frágil. Forma circular. Margen posterior con 2 setas. El urosoma sobresale de la placa dorsal. El labrum es más largo que ancho, surge desde el margen anterior del cuerpo extendiéndose caudalmente hasta la mitad posterior de la superficie ventral del cuerpo, con ornamentaciones en el borde.

Anténula (A1): con 3 segmentos, corta. Segmento 1 es corto y sin armadura; segmento 2 con una seta distal espínulosa y con 2 filas de espínulas una en cada borde lateral del segmento; segmento 3 con 7 setas y 1 filamento sensitivo (f.s.).

Antena (A2): consiste de coxa, base, endopodito y exopodito. La coxa porta una gnatobase funcional con dentículos en el extremo distal. La base porta 1 seta en el borde interno y una fila de espínulas en la mitad ventral del segmento. El endopodito presenta 1 espina (en forma de gancho) terminal, 2 filas de espínulas, 1 seta en el borde interno y 2 setas que surgen desde la base de la espina terminal. El exopodito porta 2 setas largas y 2 setas pequeñas en el extremo distal.

Mandíbula (Md): consiste de 2 segmentos, el endopodito y el exopodito. El endopodito formado por 2 lóbulos con espinas en forma de ganchos (4 y 2). El exopodito armado con una larga seta espínulosa y 1 seta larga sin espínulas.

NAUPLIO II (NII) (Fig. 6B). El exoesqueleto más quitinizado que en el NI. El urosoma sobresale de la placa dorsal. Todos los apéndices muestran cambios en tamaño.

Anténula (A1): 1 seta adicional en el extremo distal del segmento 3.

Antena (A2): la gnatobase presenta ahora en su base 1 espina y 2 setas armadas fuertemente con espínulas. El endopodito similar al del NI.

NAUPLIO III (NIII) (Fig. 6C). La parte posterior del cuerpo más larga que en el NII.

Anténula (A1): 2 setas adicionales en el segmento terminal y filas de espínulas en los segmentos 2 y 3.

Antena (A2): el endopodito porta 1 seta espínulosa adicional en el borde medio interno. El exopodito ahora con 1 seta fina en el borde proximal interno.

Mandíbula (Md): se adiciona 1 seta en el borde interno proximal de la base.

NAUPLIO IV (NIV) (Fig. 6D). El urosoma similar al NIII en longitud, el opérculo anal más pronunciado.

Anténula (A1): porta otra seta proximal en el segmento terminal.

Antena (A2): igual a NIII.

Mandíbula (Md): la base ahora porta 1 seta fina en el borde interno.

Maxílula (Mx1): aparece como un primordio bilobulado, el lóbulo distal porta 1 seta espinulosa y el proximal 2 setas más cortas.

NAUPLIO V (NV) (Fig. 6 E). El urosoma más largo que en el NIV, aparecen 2 escotaduras

en los bordes laterales, opérculo anal más pronunciado.

Anténula (A1): con otra seta en la parte proximal del segmento terminal.

Antena (A2): porta otra seta pequeña en el borde interno del endopodito.

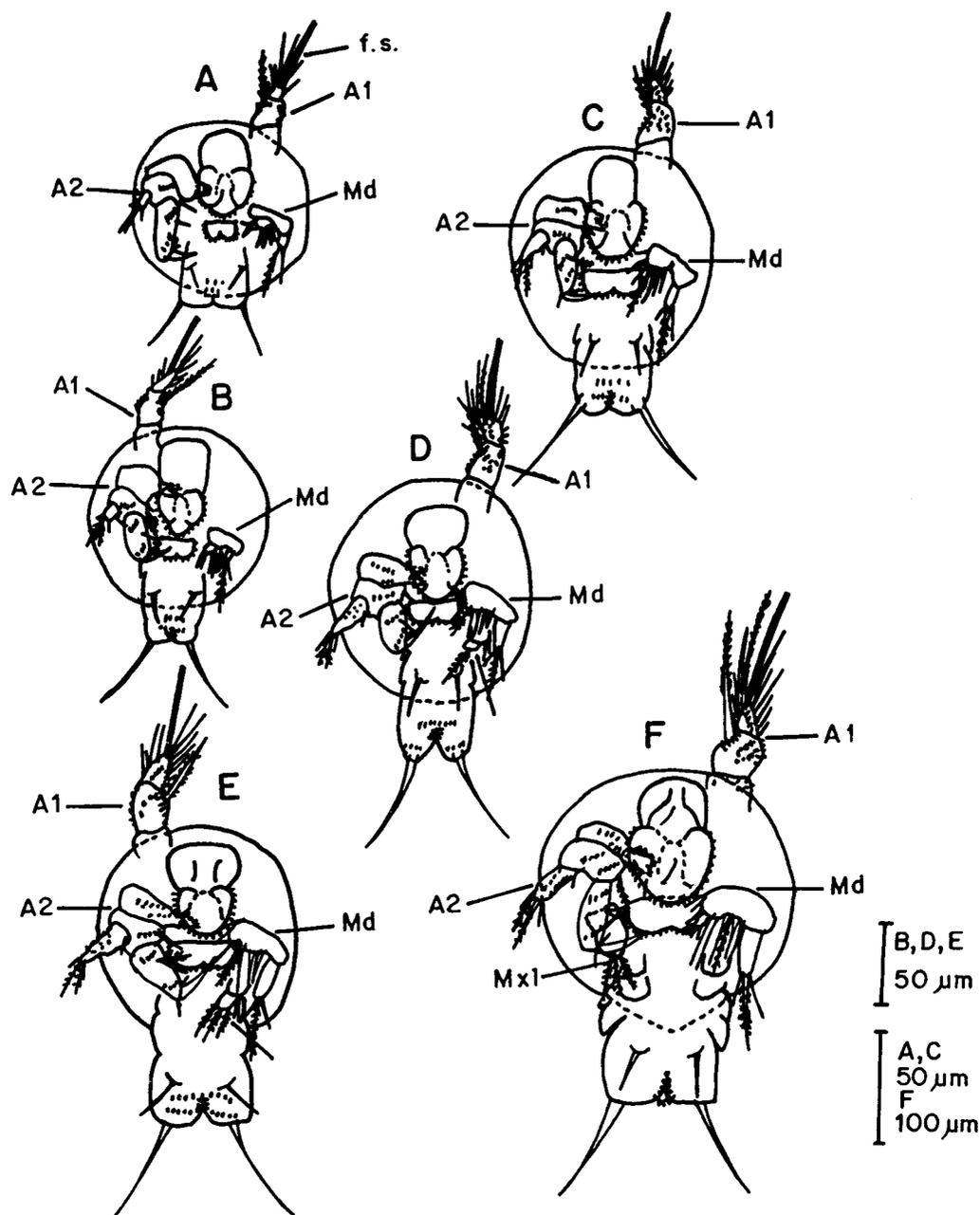


Fig. 6: *Laophonte parvula*. Vistra ventral de: A, Nauplio I; B, Nauplio II; C, Nauplio III; D, Nauplio IV; E, Nauplio V; F, Nauplio VI. A1: Anténula; A2: Antena; Md: Mandíbula; Mx1: Maxílula; Mx2: Maxila; Mxp: Maxilípedo; f.s.: filamento sensitivo.

Laophonte parvula. Ventral view of: A, Nauplius I; B, Nauplius II; C, Nauplius III; D, Nauplius IV; E, Nauplius V; F, Nauplius VI. A1: Antennule; A2: Antena; Md: Mandible; Mx1: Maxillule; Mx2: Maxila; Mxp: Maxilliped; f.s.: sense filament.

Mandíbula (Md): igual a NIV.

Maxílula (Mx1): con 3 setas espinulosas en el lóbulo distal.

NAUPLIO VI (NVI) (Fig. 6 F). El urosoma con indentaciones laterales más profundas. Un lóbulo quitinoso posterior a la maxílula representa a la maxila y otro al maxilípido. Dos suturas laterales del urosoma se interpretan como primordios del P1 y P2. La anténula, antena y mandíbula permanecen sin cambios respecto del NV.

Maxílula (Mx1): lóbulo proximal con 7 setas internas y lóbulo distal con 13 setas (dispuestas en 4 lóbulos pequeños: 2, 4, 4 y 3 setas cada uno).

COPEPODITO I (CI) (Fig. 7A). El cuerpo con la forma típica de un harpacticoídeo, con cefalosoma (el segmento incluye el P1), metasoma con 3 segmentos (P2 y P3 presentes) y urosoma con 1 segmento alargado. El segundo y tercer somitas metasomales y el urosomal con filas de espínulas dorsales en el borde posterior. El opérculo anal con filas de espínulas en el borde posterior libre, las que se continúan lateral y distalmente hacia el borde anterior de las ramas del segmento anal. La superficie ventral del urosoma con una fila de espínulas largas en cada segmento. La rama caudal (furca): más larga que ancha, con 1 seta terminal bifurcada (seta caudal interna), 1 espina externa y 2 setas en el borde lateral externo.

Anténula (A1) (Fig. 7B): con 3 segmentos. Segmento 1 con 1 seta y 2 espinas, segmento 2 con 4 setas y 1 fila de espínulas, y segmento 3 con 9 setas y 1 filamento sensitivo.

Antena (A2) (Fig. 7C): no presenta ni la gnatobase, espinas, seta de la base ni el gancho existentes en el NVI. Ahora consiste de allobase, endopodito y exopodito, cada uno con 1 segmento. El endopodito con 6 setas terminales, de éstas 3 presentan espínulas en el extremo laterodistal, el borde interno del endopodito con espínulas y 1 fila de espínulas en la base de las 2 setas laterales. El exopodito armado con 4 setas sin espínulas.

Mandíbula (Md) y *Maxílula (Mx1)* son iguales a las presentes en el NVI y los adultos, sólo difieren en tamaño.

Maxila (Mx2): lóbulo con 1 seta interna, 1 gancho apical (porta 3 setas pequeñas), y 2 lóbulos pequeños. Cada lóbulo pequeño por-

ta 3 setas. Similar a la presente en los adultos, solo difiere en tamaño.

Maxilípido (Mxp) (Fig. 7D): consiste de base y endopodito. La base con 1 fila de espínulas en el borde externo. El endopodito con 1 segmento, el que porta 1 gancho apical. Similar al presente en los adultos.

P1 (Fig. 7E): ambas ramas con 1 segmento. Exopodito con 3 setas y endopodito con 3 setas.

P2 (Fig. 7F): ambas ramas con 1 segmento. Exopodito con 6 setas y endopodito con 1 seta y 2 espinas.

P3: es un lóbulo con 2 setas.

COPEPODITO II (CII) (Fig. 7G). El cuerpo es similar al CI excepto en la segmentación del urosoma, éste ahora presenta 2 segmentos. La rama caudal presenta la seta principal terminal sin bifurcación, la rama externa desapareció. Aparece 1 seta caudal más corta paralela a la principal.

Anténula (A1) (Fig. 7H): con 4 segmentos. La setación de cada segmento es como sigue: segmento 1 con 1 seta, el 2 con 2 setas, el 3 sin seta, el 4 con 11 setas y 1 filamento sensitivo.

Antena (A2) y *Maxilípido (Mxp)*: igual al CI y adultos, difieren sólo en tamaño.

P1 (Fig. 7I): ambas ramas con 2 segmentos, la misma armadura que en el CI excepto la adición de 1 seta en la base y 1 espina en el borde externo del primer segmento del exopodito.

P2 (Fig. 7J): ambas ramas con 2 segmentos y la misma armadura que en el CI.

P3 (Fig. 7K): ambas ramas con 1 segmento, el exopodito con 4 setas y el endopodito con 1 seta.

P4: es un lóbulo con 2 setas.

COPEPODITO III (CIII) (Fig. 8A). El cuerpo con forma similar al CII excepto el número de segmentos del urosoma, aparece el tercer segmento; también aparece el P5. En la furca se adiciona 1 seta caudal interna.

Anténula (A1) (Fig. 8B): presenta la misma segmentación que en el CII. Comienza la diferenciación sexual en la setación: la hembra presenta 1 seta adicional en el segmento 4.

P1 (Fig. 8C): exopodito con 3 segmentos: adición de 1 seta interna y 1 espina externa en el primer segmento.

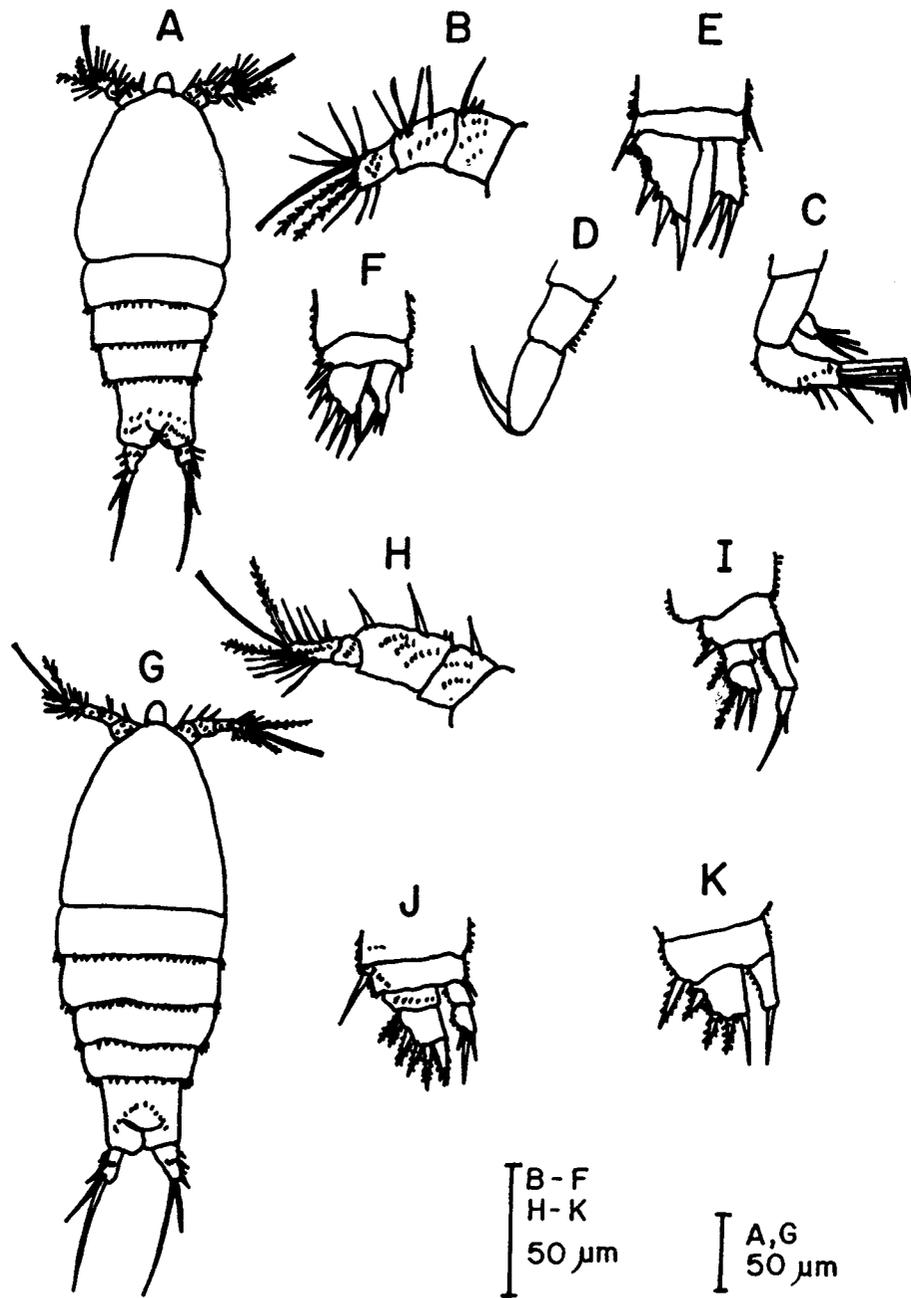


Fig. 7: *Laophonte parvula*. Copepodito I: A, Hábito, vista dorsal; B, Anténula; C, Antena; D, Maxilípido; E, P1; F, P2. Copepodito II: G, Hábito, vista dorsal; H, Anténula; I, P1; J, P2; K, P3.

Laophonte parvula. Copepodite I: A, Habitus, dorsal view; B, Antennule; C, Antenna; D, Maxilliped; E, P1; F, P2. Copepodite II: G, Habitus, dorsal view; H, Antennule; I, P1; J, P2; K, P3.

P2 (Fig. 8D): ambas ramas con 2 segmentos y espínulas en el borde externo. Endopodito: segmento 1 sin setas o espínulas, segmento 2 con 2 setas. Exopodito: segmento 1 con 1 espina externa y segmento 2 con 4 setas espinulosas.

P3 (Fig. 8E): ahora con 2 segmentos cada rama y espínulas en los bordes externos. Endopodito: segmento 1 sin setas y segmento 2 con 3 setas. Exopodito: segmento 1 con 1 espina externa y segmento 2 con 5 espínulas.

P4 (Fig. 8F): ambas ramas con 1 segmento, el exopodito con 5 setas y el endopodito sin setas.

P5: es un lóbulo con 2 setas.

COPEPODITO IV (CIV) (Fig. 8G). Cuerpo de forma similar al CIII, excepto el urosoma

que ahora presenta 4 segmentos y el P6 esta presente. El segmento 3 del urosoma porta una fila de espinas ventrales subterminales. Dimorfismo sexual es evidente en la anténula (setación y forma de algunos segmentos) y en el P5. La rama caudal es similar al CIII, con aumento de tamaño.

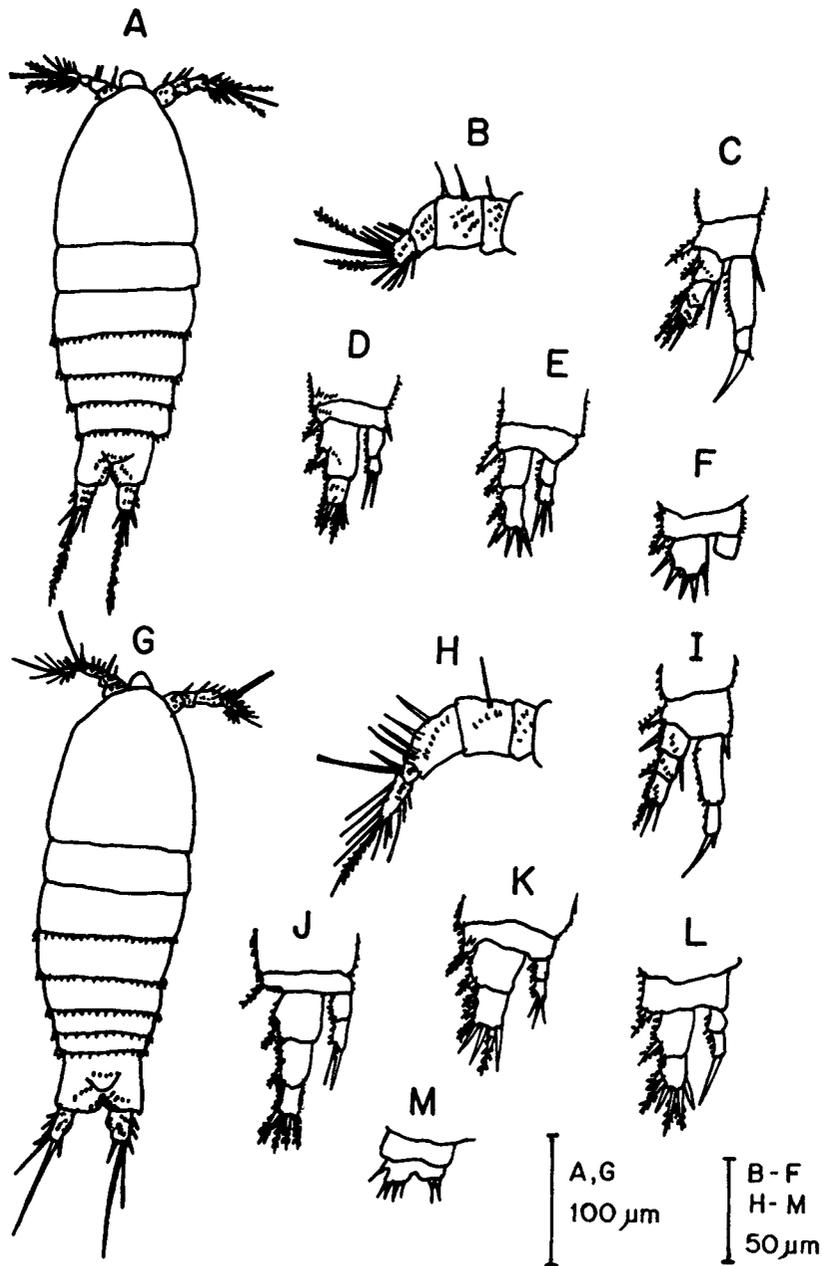


Fig. 8: *Laophonte parvula*. Copepodito III: A, Hábito, vista dorsal; B, Anténula; C, P1; D, P2; E, P3; F, P4. Copepodito IV: G, Hábito, vista dorsal; H, Anténula; I, P1; J, P2; K, P3; L, P4; M, P5.

Laophonte parvula. Copepodite III: A, Habitus, dorsal view; B, Antennule; C, P1; D, P2; E, P3; F, P4. Copepodite IV: G, Habitus, dorsal view; H, Antennule; I, P1; J, P2; K, P3; L, P4; M, P5.

Anténula (A1) (Fig. 8H): con 5 segmentos. El número de setas por segmento es como sigue: segmento 1 sin setas en ambos sexos, segmento 2 con 1 ambos sexos, segmento 3 con 4 en ambos sexos, segmento 4 con 1 las hembras y sin setas los machos, segmento 5 con 11 las hembras y 8 los machos. El segmento 4 es más largo y ancho en los machos que en las hembras.

P1 (Fig. 8I): similar al CIII excepto en el tamaño

P2 (Fig. 8J): exopodito con 3 segmentos: adición de 1 espina externa en el primer segmento.

P3 (Fig. 8K): ambas ramas con 2 segmentos, se adicionaron 2 setas al segmento 2 del exopodito y 1 seta al segmento 2 del endopodito.

P4 (Fig. 8L): ambas ramas con 2 segmentos, se adicionaron 1 seta en el segmento 1 y otra en el segmento 2 del exopodito; en el endopodito se adicionó 1 seta en el segmento 2.

P5 (Fig. 8M): en los machos y en las hembras es similar, excepto por la longitud de las setas, es mayor en las hembras. Basoendopodito con 2 setas y exopodito con 4 setas.

COPEPODITO V (CV) (Fig. 9A). La hembra con 4 segmentos en el urosoma y el macho con 5 segmentos. Las espínulas de los segmentos 1, 2 y 4 del urosoma expandidas lateralmente. La diferenciación sexual es evidente en anténula, P5 y endopodito del P3.

Anténula (A1): Hembras (9B) y machos (9C): es similar en forma general. En machos difiere en proporciones, forma de algunos segmentos y setación. La setación de los segmentos es como sigue: segmentos 1 con 1 en hembras y sin setas los machos; segmento 2 con 7 las hembras y sin setas los machos; segmento 3 con 6 las hembras y 5 los machos; segmento 4 con 1 seta y un filamento sensitivo en ambos sexos; segmento 5 con 1 seta las hembras y 6 los machos; segmento 6 con 2 las hembras y sin setas los machos; segmento 7 con 8 las hembras y 1 los machos. El segmento 4 porta 1 filamento sensitivo en todos los estadios copepoditos en que este segmento esta presente. En machos los segmentos 5, 6 y 7 están modificados formando un grasping.

P1 (Fig. 9D): exopodito con 3 segmentos, segmentos 1 y 2 con 1 seta externa, segmento 3 con 3 setas. Endopodito con 2 segmentos, primer segmento sin setas, y el segundo con 1 gancho y 1 seta.

P2 (Fig. 9E): Exopodito con 3 segmentos: segmento 1 con 1 espina, segmento 2 con 1 espina y 1 seta, y segmento 3 con 3 espinas y 3 setas. Endopodito con 2 segmentos: segmento 1 sin setas o espinas, segmento 2 con 4 setas.

P3 (Fig. 9F): Exopodito con 3 segmentos: segmento 1 con 1 espina, segmento 2 con 1 espina y 1 seta, y segmento 3 con 4 setas y 3 espinas. Endopodito con 2 segmentos en ambos sexos: segmento 1 sin setas o espinas, y segmento 2 con 6 setas en las hembras. En los machos se observa el inicio de la modificación del segundo segmento del endopodito.

P4 (Fig. 9G): Exopodito con 3 segmentos: segmento 1 con 1 espina, segmento 2 con 1 espina y 1 seta, y segmento 3 con 5 setas y 2 espinas. Endopodito con 2 segmentos: segmento 1 sin setas o espinas, y segmento 2 con 5 setas.

P5: Hembras (Fig. 9H): Ambas ramas sin segmentación completa. Basoendopodito con 5 setas y exopodito con 7 setas. Machos (Fig. 9I): basoendopodito con 2 setas y exopodito con 4 setas.

P6: Hembras: con 3 setas; machos: con 2 setas.

COPEPODITO VI (CVI) (Lang 1948: Figs. 547 y 548): En hembras la segmentación del cuerpo es similar al estadio anterior, solo se diferencian en el tamaño. Las hembras presentan modificación del primer segmento del urosoma (presencia del poro genital). Los machos presentan 6 segmentos en el urosoma (incluida la rama caudal). El segundo segmento del endopodito del P3 de los machos presenta una seta media modificada. El P5 con segmentación completa en ambos sexos.

DISCUSION

Amphiascopsis cinctus

La descripción morfológica de los adultos coincide con las descripciones de Pallares (1970) para el material colectado en Puerto

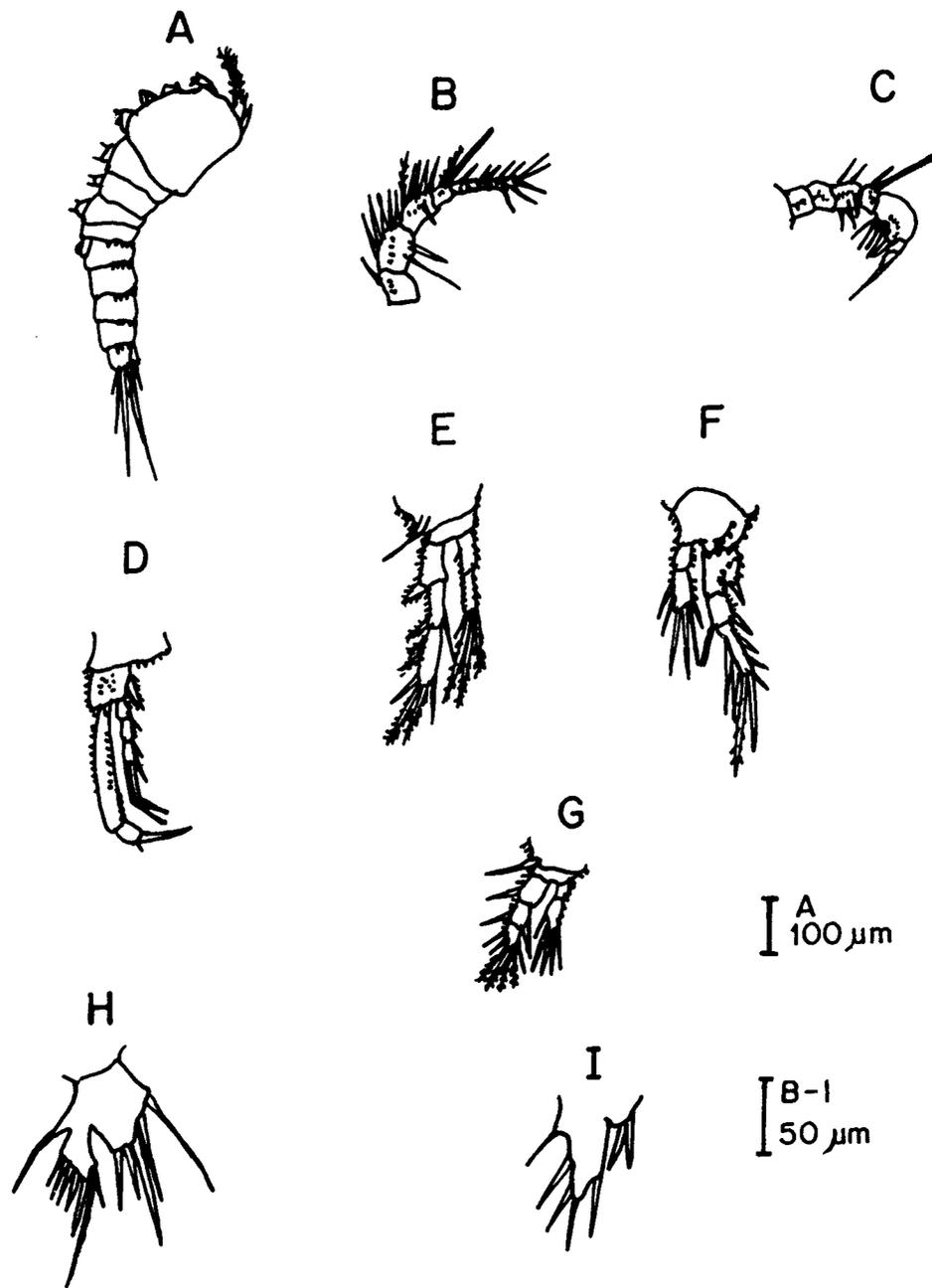


Fig. 9: *Laophonte parvula*. Copepodito V, Hembra: A, Hábito, vista lateral; B, Anténula; D, P1; E, P2; F, P3; G, P4; H, P5. Macho: C, Anténula; I, P5.

Laophonte parvula. Copepodite V, Female: A, Habitus, lateral view; B, Antennule; D, P1; E, P2; F, P3; G, P4; H, P5. Male: C, Antennule; I, P5.

Deseado, Argentina y con las de Vervoort (1964) para el norte y sur del Océano Pacífico, Mar Adriático, Mar Mediterráneo y norte del Océano Atlántico y la de Hicks (1971) para material de las costas de Nueva Zelanda.

Los estadios larvales de *A. cinctus* provenientes de Yaldad fueron seis nauplios y seis copepoditos, siendo el último de éstos el adulto. El dimorfismo sexual fue evidente a partir del copepodito III (CIII); el macho se distinguió de la hembra por presentar un nú-

mero menor de setas en la anténula (un total de 14 setas el macho y 15 la hembra). Estas características coinciden con las descripciones dadas por Hicks y Coull (1983) para los harpacticoídeos en general, y con las señaladas por Rosenfield y Coull (1974) para una especie de la familia Diosaccidae, *Paramphiascella fulvofasciata*, familia a la cual pertenece *Amphiascopsis cinctus*.

El apareamiento se observó entre machos con copepoditos IV, V y VI. La conducta en esta actividad fue muy particular: el macho sujetó con sus anténulas a la hembra de las setas furcales quedando el poro genital del macho frente al de la hembra por pocos segundos, durante el cual el macho adosó el espermatóforo al poro genital (color rojo) de la hembra.

Los nauplios de *A. cinctus* son de una forma caridoide, presentando desplazamientos laterales en el sedimento pero no natación. Los nauplios carecen de gnatobase funcional en la antena del primer estadio (NI), por lo que se presume no se alimentan; la alimentación comenzaría en el NII, estadio en donde se observa una gnatobase funcional. Todas estas características coinciden con las descritas por Dahms en su revisión de 1990 para los nauplios de ocho especies de la familia Diosaccidae, quien señala además que la diferencia más notoria entre los nauplios de dichas especies corresponde al aspecto general de ellos. Los caracteres morfológicos de los adultos coinciden con los señalados para la especie *Amphiascopsis cinctus* por Pallares (1970), Hicks (1971), Vervoort (1964) y Wells (1976), en cambio el nauplio VI no coincide con el descrito por Dahms (1990) para una especie del mismo género (*Amphiascopsis* sp.). Para el nauplio VI de *Amphiascopsis* sp. Dahms describe una forma más alargada que las otras especies y un urosoma desarrollado, el que puede observarse fuera de la placa dorsal. Sin embargo, *A. cinctus* no presentó tales características, sino similares con los representantes del género *Amphiascus* (éstos no presentan urosoma desarrollado).

Laophonte parvula

Los adultos coinciden en los caracteres morfológicos con los especímenes descritos por

Lang (1948) para el material colectado en las costas de Suecia y Noruega.

Esta especie presentó, al igual que *A. cinctus*, seis estadios naupliares y seis copepoditos, siendo el último de éstos el adulto.

El dimorfismo sexual fue evidente a partir del copepodito III (CIII). El macho se distinguió de la hembra por el número menor de setas y morfo de algunos segmentos de la anténula. Estas características coincidieron con las señaladas por Hicks & Coull (1983) para los harpacticoídeos en general y con las descritas por Barnett (1966) para dos especies del género *Platychelipus*, y por Goswami (1977) para *Laophonte setosa*, especies pertenecientes también a la familia Laophontidae.

El apareamiento observado entre machos adultos con copepoditos IV, V y VI fue el típico de la familia Laophontidae y en particular a la del género *Platychelipus* (Barnett, 1966), los machos sujetan con las anténulas a las hembras del cuarto apéndice locomotor, y posteriormente depositan el espermatóforo en el poro del segmento genital de la hembra.

Los apéndices locomotores (P1 a P4) al compararlos con los de otros harpacticoídeos son pobremente ornamentados, con pocas setas y menos de tres segmentos en el endopodito, características propias de los representantes de la familia Laophontidae (Wells 1976, Barnett 1966).

Dahms (1990) señala que la mayoría de los trabajos de desarrollo postembrionario de los Laofóntidos se han realizado en especies del género *Laophonte* y las características por él dadas, segmentación del exopodito antenal y mandíbular de los nauplios, también se repiten en los nauplios de *L. parvula*, es decir, un segmento en cada apéndice.

Finalmente, en lo que respecta a las medidas de ancho máximo y longitud total de cada estadio larval de ambas especies, éstos presentaron variaciones, las que fueron mayores en los estadios finales (CIII, CIV y CV). Tales diferencias podrían deberse al tiempo que duraron los cultivos, ya que los últimos estadios se obtuvieron al cabo de 40 a 50 días después de su eclosión como NI en *A. cinctus* y 30 a 40 días en *L. parvula* (Asencio et al., 1993). Así como también podrían ser el resultado de la competencia por alimento, debido a que todos los individuos que

emergieron de un saco ovígero fueron mantenidos en un mismo recipiente, reflejándose esto en individuos de diferentes tamaños.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al Dr. Hans-Uwe Dahms y Kai Horst George de la Universidad de Oldenburg (R. F. Alemania) por facilitar la literatura necesaria para la identificación y descripción de cada estadio larval de las dos especies de harpacticóideos estudiadas. Además, a FONDECYT por el financiamiento de esta investigación a través del proyecto 306-90, así como también a GTZ/Alemania por dotar a nuestro laboratorio con un microscopio Axioskop, con el que se realizaron las observaciones y dibujos de los estadios larvales de ambas especies.

LITERATURA CITADA

- ASENCIO GC, E CLASING, C HERRERA, R STEAD & JM NAVARRO (1993) Copépodos harpacticóideos de las comunidades de *Venus antiqua* y *Mulinia* sp. en la planicie mareal de Yaldad, Quellón, Chiloé. Rev. Chil. Hist. Nat. 66: 455-465.
- BARNETT PRO (1966). The comparative development of two species of *Platychelipus* Brady (Harpacticoida). In: Harold Barnes (ed) Some contemporary studies in marine sciences. George Allen and Unwin Ltd, London. pp. 113-127.
- DAHMS H-U (1990) Naupliar development of Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) and its significance for phylogenetic systematics. Microfauna Marina 6: 169-272.
- GERLACH SA (1971) On the importance of marine meiofauna for benthos communities. Oecologia (Brl.) 6: 176-190.
- GOSWAMI SC (1977) Laboratory culture of a harpacticoid copepod *Laophonte setosa* (Boeck). Proc. Symp. Warm. Water Zoopl. Publ. UNESCO/NIO: 563-570.
- HERRERA C (1992) Variación estacional en la población bacteriana de la planicie mareal de Yaldad, Quellón-Chiloé y su significado para la almeja *Venus antiqua*. Tesis Lic. Biol. Marina. Univ. Austral de Chile.
- HICKS G (1971) Some littoral harpacticoid copepods, including five new species, from Wellington, New Zealand. N. Z. J. of Marine and Freshwater Research 5: 86-119.
- HICKS GR & BC COULL (1983) The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 21: 67-175.
- LANG K (1948) Monographie der Harpacticiden. Stockolm, vol. I, pp. 1-896, figs 1-361; vol II, pp. 897-1692, figs 362-607, maps 1-378.
- MIELKE W (1985) Interstitielle copepoda aus dem zentralen Landsteil von Chile: *Cylindropsyllidae*, *Laophontidae*, *Ancorabolidae*. Microfauna Marina 2: 181-270.
- MIELKE W (1992) Description of some benthic copepoda from Chile and a discussion on the relationships of *Paraschizopera* and *Schizopera* (Diosaccidae). Microfauna Marina 7: 79-100.
- PALLARES RE (1970) Copépodos marinos de la Ría Deseado (Santa Cruz, Argentina). Contribución sistemático-ecológica III. Physis 30: 255-282.
- PALLARES RE (1980) Observaciones sobre el ciclo biológico y comportamiento *in vitro* de un copépodo harpacticóide litoral *Tigriopus californicus* (Backer). Contr. Cient. CIBIMA (169): 1-25.
- RAIBAUT A (1963) Le développement larvaire de *Laophonte commensalis* Raibaut (Copepoda, Harpacticoida). Crustaceana 5: 112-118.
- RIEPER M (1978) Bacteria as food for marine harpacticoid copepods. Mar. Biol. 45: 337-345.
- ROSENFELD DC & BC COULL (1974) Adult morphology and larval development of *Paramphiascella fulvofasciata* n. sp. (Copepoda, Harpacticoida). Cah. Biol. Mar. 15: 295-317.
- VERVOORT W (1964) Free-living copepoda from Ifaluk Atoll in the Caroline Islands. Smithsonian Institution, Washington, D.C. 431 pp.
- WELLS JB (1976) Keys to aid in the identification of marine harpacticoid copepods. The Aberdeen University Press Ltd. 215 pp.