

**DESARROLLO LARVARIO DEL CAMARON
PEISOS PETRUNKEVITCHI BURKENROAD, 1945,
EN LABORATORIO.
(CRUSTACEA, DECAPODA, SERGESTIDAE)***

**LARVAL DEVELOPMENT OF THE SHRIMP
PEISOS PETRUNKEVITCHI BURKENROAD, 1945,
UNDER LABORATORY CONDITIONS.
(CRUSTACEA, DECAPODA, SERGESTIDAE)**

Juan Carlos Mallo

RESUMEN

Este trabajo da a conocer los primeros estadios de vida de *Peisos petrunkevitchi* Burkenroad, 1945, especie muy importante en las tramas tróficas del Ecosistema Costero Bonaerense y del norte de la Patagonia. Los estadios larvales han sido criados desde la eclosión hasta la postlarva. Los huevos fueron obtenidos de hembras maduras desovadas en laboratorio. Se describen cuatro fases de nauplius, cinco de protozoa, dos de zoea y cuatro de postlarva. El desarrollo completo en laboratorio, a una temperatura media de $18^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una salinidad de $34 \pm 0,5\%$, demandó 45 a 48 días. El alimento suministrado a los diferentes estadios larvales, exceptuando el nauplius que se alimenta de sus propias reservas, fue la diatomea *Skeletonema costatum*, proveniente de cultivos *in vitro*.

Palabras clave: ontogenia, endémico, cultivo, morfología larvaria, nerítico.

ABSTRACT

This work presents the larval stages of the Sergestidae *Peisos petrunkevitchi* Burkenroad, 1945, a very important species in the trophic webs of the Ecosystem of the Coastal Waters of the Buenos Aires and the Northern Patagonian Regions. The complete larval development was carried out under laboratory conditions (average temperature: 18°C , salinity: 34‰) and it took 45 to 48 days. The eggs were obtained from mature females wich spawned in the laboratory. The nauplius grew using their own reserves but the other stages were fed with the diatom *Skeletonema costatum*. Four nauplii, five protozoae, two zoeae and four postlarval stages are described.

Key words: ontogeny, endemic, culture, larval morphology, neritic.

INTRODUCCION

Peisos petrunkevitchi Burkenroad, 1945, es una especie típicamente nerítica y endémica para las aguas costeras del sur de Brasil ($32^{\circ}00\text{ S}$), Uruguay y Argentina hasta Playa Unión ($44^{\circ}00\text{ S}$) (Burkenroad, 1945; Boschi, 1965 y 1981; Mallo y Boschi, 1982; Mallo, 1984). Se destaca por su gran importancia como componente de las tramas tróficas del Ecosistema Costero Bonaerense y del norte de la Patagonia (Boschi *et al.*, 1981). El propósito del presente trabajo es describir las características morfológicas de las fases larvales y postlarvales de esta especie y conocer su factibilidad de cultivo en laboratorio.

La investigación sobre fases larvales de crustáceos decápodos proporciona valiosa información, no sólo sobre la posición sistemática y la vinculación entre diferentes taxones, sino también respecto a las relaciones filogenéticas entre las estirpes. Además a través del estudio de la abundancia de las larvas es posible estimar en forma indirecta el número de reproductores, como también delimitar áreas de reproducción y abundancia; lo cual puede relacionarse directamente con el manejo o conservación de especies de interés comercial.

Se debe destacar que no existe un conoci-

miento completo del desarrollo larval de esta especie, salvo algunas observaciones morfológicas sobre los principales estadios (Boschi y Scelzo, 1969; Boschi, 1981; Mallo y Boschi, 1982). En general hay pocos estudios sobre larvas de Sergestidae para el Atlántico Sud Occidental (Gurney y Lebour, 1940; Gurney, 1942; Boschi, 1981).

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo ha sido realizado en parte en el laboratorio de Biología Pesquera de Crustáceos (INIDEP, Mar del Plata) y en el laboratorio de Biología Marina del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO, Bahía Blanca). Hembras maduras de *Peisos petrunkevitchi* fueron capturadas por embarcaciones pesqueras, frente al sector de Playa Grande (Mar del Plata) utilizando una red de barra o "Raño". Los arrastres fueron de diez minutos y sólo un pequeño número de hembras se encontraba en condiciones adecuadas para su mantención en laboratorio.

Las hembras maduras fueron trasladadas a acuarios de vidrio de 60 × 40 × 40 cm aproximadamente, con agua de mar filtrada a través de filtros Millipore de 8µ de poro. A esta agua se le agregó 1 g de EDTA (Acido Etilendiaminotetracético sal disódica) por cada 100 litros; la temperatura media fue de 18° ± 2°C, la salinidad de 34 ± 0,5‰ y el oxígeno a nivel de saturación.

Una vez producidos los desoves, ordinariamente al amanecer, los huevos fueron aislados. Luego de la eclosión, 280 nauplius fueron ubicados en 28 recipientes de vidrio, cubiertos, de 100 cc con agua de mar filtrada y EDTA. En cada uno de estos recipientes se colocaron 10 ejemplares, se les cambió el agua día a día y se agregó como alimento *Skeletonema costatum*, especie común en el fitoplancton de Mar del Plata, especialmente en primavera y verano, y a su vez importante componente en la dieta de *Peisos petrunkevitchi* adultos; estas diatomeas fueron obtenidas de cultivos "in vitro".

Los ejemplares estudiados al mudar y las mudas se fijaron en formol al 5%, neutralizado con bórax. El tiempo de duración de la experiencia fue de 48 días.

En el estudio y descripción de los estadios larvales, se utilizó un microscopio estereoscópico y un microscopio binocular para los primeros estadios; los dibujos se hicieron con ayuda de la cámara clara. Las mediciones se realizaron mediante un ocular micrométrico

graduado, a la milésima de milímetro, utilizando ejemplares fijados a lo largo de la experiencia.

Las medidas registradas en las larvas fueron las siguientes:

Largo total (Lt): tomada en vista dorsal, desde el margen anterior del caparazón hasta el margen posterior del telson, excluyendo las espinas anteriores y posteriores.

Largo caparazón (Lc): tomada desde el margen anterior hasta el posterior del cefalotórax, excluyendo las espinas.

Largo abdomen (La): tomada desde el margen anterior del primer segmento del abdomen, hasta el extremo del telson, excluyendo espinas y lobulaciones.

Largo antenas y largo anténulas: tomadas desde la base de cada una hasta el extremo distal, excluyendo sedas y espinas.

Largo espinas: tomada desde la base al extremo de cada una de ellas.

Ancho caparazón: tomado desde un borde al otro de la zona posterior del caparazón excluyendo las espinas posteriores laterales.

Ancho abdomen: tomada desde un margen al otro en la zona media del abdomen, excluyendo las espinas medias laterales.

RESULTADOS

Descripción morfológica de los estadios larvales y postlarvales.

El desarrollo larvario de *Peisos petrunkevitchi* está conformado por los siguientes estadios: Nauplius I a IV, Protozoa I a V y Zoa I a II. El estadio de Postlarva I a IV, también se describe en el presente trabajo.

Huevo. Esférico, 0,224 mm de diámetro, color marrón grisáceo, duración promedio 24 horas.

Nauplius.

Esta primera fase libre posee un cuerpo piriforme u oviforme, con tres pares de apéndices que cumplen únicamente función natatoria. Se alimenta de sus propias reservas.

Nauplius I: (Figura 1a; Figura 4a).

—Duración promedio: 12 horas.

—Tamaño: Lt 0,230 mm; ancho 0,175 mm.

—Anténula: unirramosa; largo 0,175 mm; con tres sedas lisas terminales de diferentes tamaños.

—Antena: birramosa; largo 0,150 mm; exopodito y endopodito con tres sedas lisas terminales de diferentes tamaños.

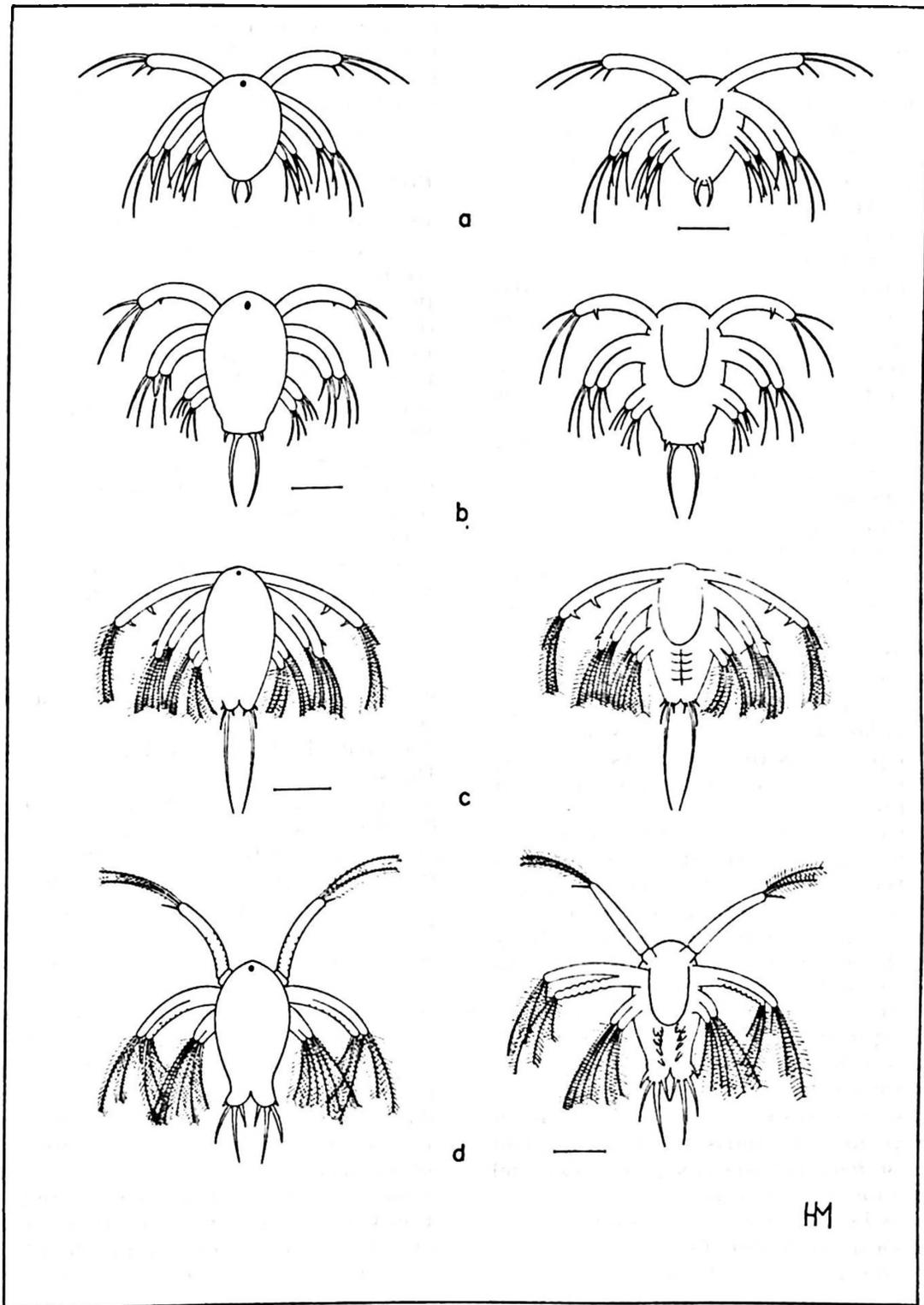


Figura 1. Estadio de Nauplius de *Peisos petrunkevitchi*, a:N_I; b:N_{II}; c:N_{III}; d:N_{IV}; vistas dorsal y ventral (Escala modular 0,1 mm).

—Mandíbula: birramosa; largo 0,055 mm; exopodito y endopodito con tres sedas terminales de diferentes tamaños.

—Caracterización: furca caudal 1 + 1 de posición ventral o subterminal. Largo 0,060 mm; ojo naupliar dorsoanterior; color amarillento marrón.

Nauplius II: (Figura 1b; Figura 4b).

—Duración promedio: 16 horas.

—Tamaño: Lt 0,283 mm; ancho 0,155 mm.

—Anténulas: largo 0,170 mm; con tres sedas lisas terminales de diferentes tamaños y una pequeña espina en su borde interno.

—Antenas: largo 0,200 mm: exopodito y endopodito con tres sedas lisas terminales de diferentes tamaños.

—Mandíbulas: largo 0,070 mm; exopodito y endopodito con tres sedas lisas terminales de diferentes tamaños.

—Caracterización: furca caudal 2 + 2, largo 0,155 mm y 0,020 mm; ojo naupliar dorsoanterior; ventralmente se observa el labrum o labro que marca la posición de la futura boca; color amarillento marrón.

Nauplius III: (Figura 1c; Figura 4c).

—Duración promedio: 22 horas.

—Tamaño: Lt 0,305 mm; ancho 0,160 mm.

—Anténulas: 0,210 mm; con tres sedas terminales plumosas de diferentes tamaños; con dos pequeñas y fuertes espinas en el borde interno.

—Antenas: largo 0,175 mm; exopodito y endopodito con tres sedas terminales plumosas de diferentes tamaños, el primero con una pequeña espina en su borde externo.

—Mandíbulas: largo 0,075 mm; exopodito y endopodito con tres sedas terminales plumosas de diferentes tamaños.

—Caracterización: se empieza a observar la división que dará origen a los dos lóbulos caudales, cada uno con cuatro espinas de 0,245 mm, 0,020 mm, 0,030 mm y 0,100 mm de largo; la furca caudal ha adicionado un par de pequeñas espinas 4 + 4. En la parte ventral se hace notoria la segmentación del tórax; color igual al anterior.

Nauplius IV: (Figura 1d; Figura 4d).

—Duración promedio: 24 horas.

—Tamaño: Lt 0,310 mm; ancho 0,165 mm.

—Anténulas: largo 0,215 mm, con tres sedas plumosas de diferentes tamaños; comienza a observarse un principio de segmentación.

—Mandíbulas: largo 0,080 mm; exopodito y endopodito con tres sedas terminales plumosas de diferentes tamaños.

—Caracterización: se observan las lobulaciones posteriores, cada una con cuatro espinas

de diferentes tamaños: 0,180 mm, 0,020 mm, 0,040 mm y 0,120 mm de largo; furca caudal 4 + 4. En la parte ventral se hacen más notorio los apéndices torácicos; color igual al anterior, pero más transparente.

Protozoa

En este estadio las larvas comienzan a alimentarse de fitoplancton, nadando con ayuda de sus apéndices torácicos. El cuerpo ya presenta una separación en cefalotórax y abdomen. La cabeza está cubierta por un caparazón de forma ligeramente hexagonal, más largo que ancho; la presencia de este caparazón es un carácter distintivo entre la fase de protozoa y nauplius. El tórax está segmentado, presenta 5 ó 6 segmentos. El abdomen es liso en la protozoa I y II; pero segmentado en el resto de los subestadios. Las antenas y anténulas están bien desarrolladas, su función es natatoria, conjuntamente con los maxilípedos 1° y 2°. Las mandíbulas se incorporan a la región bucal como apéndices masticadores; son funcionales también las maxilulas y maxilas. Aparecen como rudimentarios el maxilípodo 3° y los cinco pares de pereiópodos.

Protozoa I: (Figura 2a; Figura 4e).

Duración: 2 a 3 días.

—Tamaño: Lt 0,495 mm; Lc 0,225 mm; La 0,240 mm; ancho caparazón 0,200 mm; ancho abdomen 0,080 mm; largo anténula 0,220 mm; largo antena 0,190 mm.

—Caracterización: caparazón ligeramente hexagonal, con cinco procesos espinosos lisos sin ornamentaciones: dos espinas supraorbitales de 0,060 mm de largo, dos espinas posteriores laterales de 0,060 mm de largo y una espina posterior central de 0,080 mm de largo; abdomen no segmentado. Anténulas con tres sedas terminales. Antenas con cinco sedas terminales en el exopodito y en el endopodito. Telson con dos lobulaciones, cada una con tres procesos espinosos desnudos o lisos de diferentes tamaños, 0,090 mm; 0,280 mm y 0,160 mm; en la base de cada lobulación hay una pequeña espina de 0,040 mm de largo. Las larvas son incoloras.

Protozoa II: (Figura 2b; Figura 4f).

—Duración: 3 a 5 días.

—Tamaño: Lt 0,575 mm; Lc 0,340 mm; La 0,235 mm; ancho caparazón 0,280 mm; ancho abdomen 0,100 mm; largo anténula 0,250 mm; largo antena 0,200 mm.

—Caracterización: caparazón semejante a la protozoa I, con seis procesos espinosos lisos

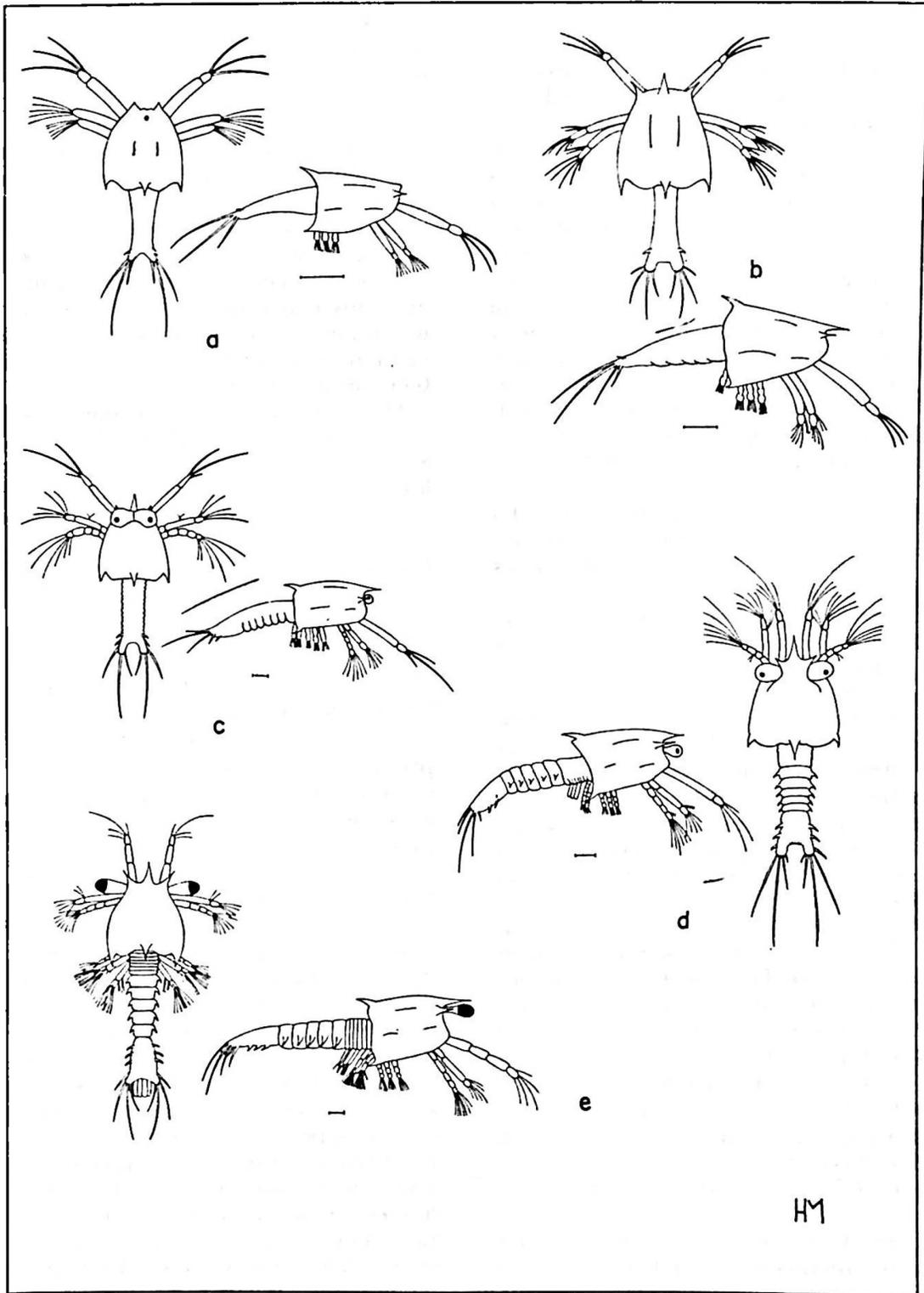


Figura 2. Estadio de Protozoa de *Peisos petrunkevitchi*, a:P₁; b:P₁₁; c:P₁₁₁; d:P_{1V}; e:P_{1V}; vistas dorsal y lateral (Escala modular 0,1 mm).

sin ornamentaciones; dos espinas supraorbitales de 0,070 mm de largo; una espina rostral central de 0,112 mm de largo; dos espinas posteriores laterales de 0,070 mm de largo y una espina posterior central de 0,100 mm de largo. Abdomen no segmentado. Anténulas con tres sedas terminales. Antenas con exopodito y endopodito con siete sedas terminales. Telson con dos lobulaciones, cada una con cuatro procesos espinosos lisos de diferentes tamaños; 0,040 mm; 0,140 mm; 0,300 mm y 0,100 mm de largo total; en la base de cada lobulación hay una pequeña espina de 0,025 mm de largo. Por transparencia se empiezan a observar los ojos compuestos en la zona dorsoanterior del caparazón. Las larvas son incoloras.

Protozoa III: (Figura 2c; Figura 4g).

—Duración: 4 a 5 días.

—Tamaño: Lt 0,850 mm; Lc 0,400 mm; La 0,450 mm; ancho caparazón 0,360 mm; ancho abdomen 0,160 mm; largo anténulas 0,280 mm; largo antenas 0,230 mm.

—Caracterización: caparazón semejante a la protozoa II, con cinco procesos espinosos lisos sin ornamentaciones, con la misma disposición que en el subestadio anterior: dos espinas supraorbitales de 0,080 mm; una espina rostral central de 0,140 mm; dos espinas posteriores laterales de 0,110 mm y una espina posterior central de 0,180 mm. Anteriormente se observan los ojos compuestos, grandes y sésiles. Anténulas con tres sedas terminales de diferentes tamaños. Antenas con cinco sedas en el exopodito y seis sedas terminales en el endopodito, comienza a segmentarse. Abdomen con inicio de segmentación en su zona media. Telson con dos lobulaciones, cada una con cuatro procesos espinosos lisos de diferentes tamaños; 0,080 mm; 0,260 mm; 0,420 mm y 0,180 mm de largo; en la base de cada lobulación hay una pequeña espina de 0,030 mm de largo. Las larvas son incoloras con pigmentaciones rojizas en los apéndices bucales.

Protozoa IV: (Figura 2d; Figura 4h).

—Duración: 5 a 6 días.

—Tamaño: Lt 1,130 mm; Lc 0,480 mm; La 0,650 mm; ancho caparazón 0,420 mm; ancho abdomen 0,180 mm; largo anténula 0,330 mm; largo antena 0,290 mm.

—Caracterización: caparazón semejante a la protozoa III, con seis procesos espinosos lisos sin ornamentaciones, con igual disposición que en el estadio anterior: dos espinas supraorbitales de 0,140 mm; una espina rostral central de 0,180 mm; dos espinas poste-

riores laterales de 0,120 mm y una espina posterior central de 0,150 mm. Anteriormente se observan los ojos compuestos que ya son pedunculados. Anténulas con cuatro sedas terminales. Antenas con el exopodito con siete sedas y el endopodito segmentado con siete sedas de diferentes tamaños. Los apéndices torácicos se hacen más distinguibles y los pereiópodos comienzan a observarse como brotes o esbozos. Abdomen segmentado, con cinco segmentos en su zona media armados con una fuerte espina lateral. El telson lleva cinco procesos espinosos lisos en cada lobulación de diferentes tamaños: 0,060 mm; 0,320 mm; 0,380 mm; 0,220 mm y 0,035 mm de largo; lateralmente se hallan dos pequeñas espinas de 0,030 mm de largo. Se observan por transparencia los esbozos de los urópodos birramosos. Las larvas son casi incoloras con pigmentaciones rojizas en los apéndices bucales.

Protozoa V: (Figura 2e; Figura 4i).

—Duración: 5 a 6 días.

—Tamaño: Lt 1,380 mm; Lc 0,540 mm; La 0,840 mm; ancho caparazón 0,520 mm; ancho abdomen 0,200 mm; largo anténulas 0,400 mm; largo antenas 0,380 mm.

—Caracterización: caparazón semejante a la protozoa IV, con seis procesos espinosos sin ornamentaciones con igual disposición que en el subestadio anterior: dos espinas supraorbitales de 0,170 mm; una espina rostral central de 0,200 mm; dos espinas posteriores laterales de 0,140 mm y una espina posterior central de 0,190 mm de largo. Anteriormente se observan los ojos compuestos, con pedúnculos más largos y fuertes que el subestadio anterior. Anténulas con cuatro sedas terminales, con esbozos de segmentación. Antenas con exopodito con seis sedas y endopodito segmentado con nueve sedas terminales. Los apéndices torácicos se hacen muy conspicuos y los pereiópodos han crecido de tamaño; pero aún son rudimentarios. Abdomen segmentado, con cinco segmentos en su parte media con un par de fuertes espinas laterales; el telson lleva en cada lobulación cuatro espinas terminales todas lisas, de diferentes tamaños: 0,080 mm; 0,350 mm; 0,560 mm y 0,240 mm de largo; a diferencia del subestadio anterior lleva tres espinas laterales de 0,060 mm de largo; ya se observan los esbozos de los urópodos birramosos. Las larvas son casi incoloras con manchas rojizas en la zona bucal y en la parte posterior del abdomen.

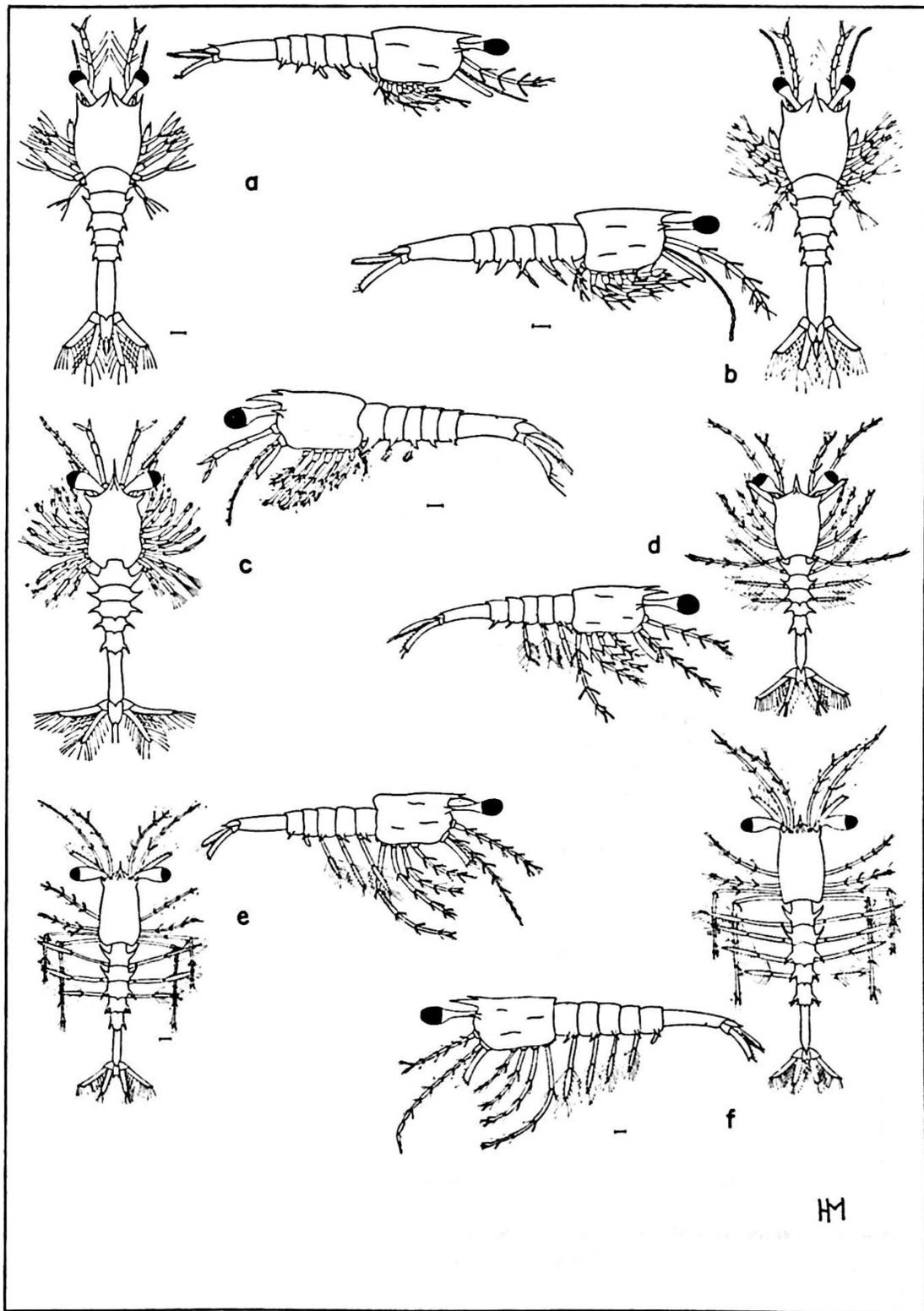


Figura 3. Estadio de Zoea y Postlarva de *Peisos petrunkevitchi*, a:Z_I; b:Z_{II}; c:P_I; d:P_{II}; e:P_{III}; f:P_{IV}; vistas dorsal y lateral (Escala modular 0,1 mm).

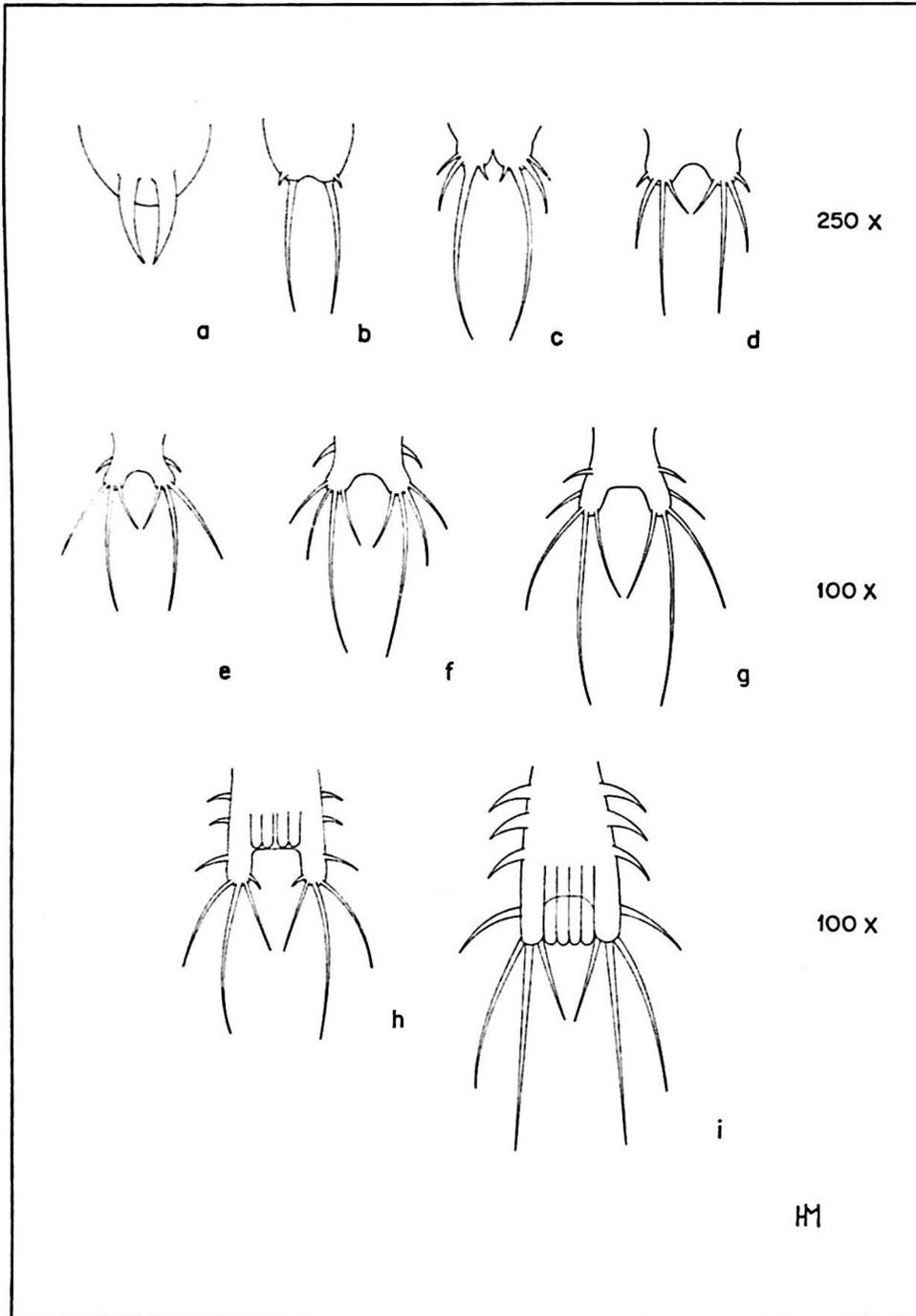


Figura 4. Detalle de espinas caudales de los estadios de Nauplius y Protozoa de *Peisos petrunkevitchi*, a:N_I; b:N_{II}; c:N_{III}; d:N_{IV}; e:P_I; f:P_{II}; g:P_{III}; h:P_{IV}; i:P_V.

Zoea

El cuerpo se ha alargado, las larvas son sumamente activas, moviéndose no sólo por agitación de sus apéndices, sino fundamentalmente por flexiones del cuerpo, poseyendo un gran fototaxismo positivo. Esta fase larval tiene dos subestadios, determinado por respectivas mudas. Entre los rasgos más característicos que definen esta fase figuran la presencia de exopoditos setosos bien desarrollados en maxilípedos y pereiópodos y el desarrollo de pleópodos rudimentarios no sedosos en el abdomen. La antena contrastando con el estadio anterior, posee el exopodito transformado en escama de forma espatular y el endopodito en el flagelo antenal bien segmentado. El abdomen presenta los cinco primeros segmentos con un par de fuertes espinas laterales, dirigidas hacia adelante en los dos primeros y hacia atrás en los tres siguientes; el sexto es más delgado y alargado, con una pequeña espina terminal. La nadadera caudal está totalmente conformada por el telson y los urópodos birramosos. Zoea I: (Figura 3a; Figura 5a).

—Duración: 2 a 3 días.

—Tamaño: Lt 1,460 mm; Lc 0,560 mm; La 0,900 mm; ancho caparazón 0,440 mm; ancho abdomen 0,170 mm; largo anténulas 0,400 mm; largo antenas 0,420 mm.

—Caracterización: caparazón más rectangular y delgado, han desaparecido los tres procesos espinosos posteriores, poseen solamente tres anteriores lisos sin ornamentaciones: dos espinas supraorbitales de 0,060 mm y la espina rostral central de 0,100 mm de largo; anteriormente se observan los ojos compuestos, grandes y con fuertes pedúnculos. Anténulas segmentadas y gruesas. Antenas con escama y flagelo. El tercer maxilípedo y los pereiópodos con exopodito formado por dos artejos y con cuatro sedas terminales; el endopodito de los tres primeros pares de pereiópodos formado por cuatro artejos, el distal posee en su ápice un esbozo de bifurcación, que posteriormente dará lugar a la quela. El abdomen con seis segmentos bien desarrollados culmina en el telson con un par de espinas terminales largas y delgadas, acompañadas cada una por tres pequeñas espinas; a ambos lados están los urópodos bien desarrollados con el exopodito terminado en una pequeña espina y con sedas en su borde interno y apical y el endopodito rodeado totalmente de sedas. Las larvas son incoloras con

manchas rojizas en la zona bucal, en el telson y en partes del abdomen.

Zoea II: (Figura 3b; Figura 5b).

—Duración: 1 a 2 días.

—Tamaño: Lt 1,650 mm; Lc 0,600 mm; La 1,050 mm; ancho caparazón 0,500 mm; ancho abdomen 0,200 mm; largo anténulas 0,450 mm; largo antenas 0,520 mm.

—Caracterización: caparazón rectangular con solo tres procesos espinosos lisos sin ornamentaciones: dos espinas supraorbitales de 0,090 mm y una espina rostral central de 0,160 mm de largo; los ojos son compuestos y pedunculados. Tercer maxilípedo y pereiópodos con el exopodito formado por tres artejos, cada uno con dos pares de sedas; el endopodito de los tres primeros pares está formado por cinco artejos, el distal presenta el esbozo de lo que será la futura quela, en los dos últimos pares es semejante al exopodito en su estructura general. El abdomen posee seis segmentos bien desarrollados con igual cantidad y disposición de espinas que el subestadio anterior; telson con un par de largas espinas terminales, acompañadas cada una por dos pequeñas espinas a cada lado; los urópodos bien desarrollados al igual que en el subestadio anterior. Las larvas son casi incoloras con cromatóforos rojizos en su zona bucal, en el telson, urópodos y en parte de la zona ventral del abdomen.

Es importante destacar que Mallo y Boschi (1982) no hallaron el subestadio de Zoea II, aunque pensaron que probablemente existía.

Postlarva

Postlarva I: (Figura 3c; Figura 5c).

—Duración: 4 a 5 días.

—Tamaño: Lt 1,750 mm; Lc 0,650 mm; La 1,100 mm; ancho caparazón 0,480 mm; ancho abdomen 0,200 mm; largo anténulas 0,480 mm; largo antenas 0,540 mm.

—Caracterización: el caparazón rectangular y delgado posee anteriormente cuatro procesos espinosos lisos sin ornamentaciones: dos espinas supraorbitales de 0,140 mm y dos un poco mayores en la zona central anterior que conforman el esbozo del rostro; anteriormente se observan los ojos compuestos de gran tamaño, con pedúnculos grandes y fuertes. Anténulas segmentadas y gruesas, bifurcadas en su parte distal. Antenas con escama y flagelo antenal segmentado y alargado. Los pereiópodos y el tercer maxilípedo

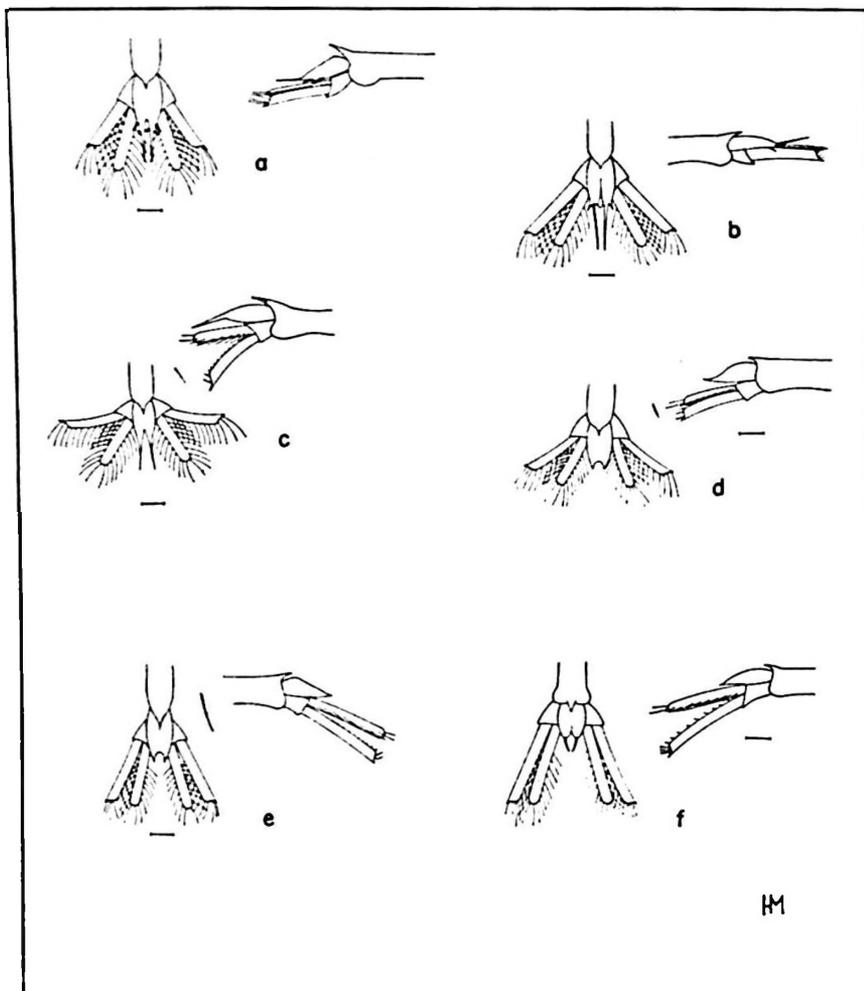


Figura 5. Detalle del telson de los estadios de Zoa y Postlarva de *Peisos petrunkevitchi*, a:Z_I; b:Z_{II}; c:Pl_I; d:Pl_{II}; e:Pl_{III}; f:Pl_{IV}; vistas dorsal y lateral (Escala modular 0,1 mm).

con el exopodito y el endopodito casi de igual longitud; el endopodito apenas más largo, lleva en su parte distal en los tres primeros pares de pereiópodos, una pequeña y bien desarrollada quela; en los restantes es algo menor y termina en cuatro setas de igual tamaño, al igual que el exopodito de estos apéndices. El abdomen con una estructura morfológica similar a la fase larvaria anterior, lleva una pequeña espina en la zona media dorsal de los segmentos 3°, 4° y 5°. Telson con dos espinas largas y delgadas terminales. En los primeros segmentos se observan más nítidamente los pleópodos. Las larvas son casi incoloras con pigmentaciones rojizas en las mismas áreas que en el anterior estadio.

Postlarva II: (Figura 3d; 5d).

—Duración: 4 a 5 días.

—Tamaño: Lt 1,960 mm; Lc 0,760 mm; La 1,200 mm; ancho caparazón 0,520 mm; ancho abdomen 0,240 mm; largo anténulas 0,820 mm; largo antenas 1,280 mm.

—Caracterización: el caparazón delgado y rectangular posee los mismos procesos espinosos lisos, sin ornamentaciones que el subestadio anterior: las espinas supraorbitales de 0,150 mm y la espina rostral central de 0,200 mm de largo. Se observan como notables diferencias respecto al subestadio anterior, aumento de tamaño, alargamiento de anténulas, antenas, 3° par de maxilípedos y pereiópodos. Como característica del género se observa la reducción del exopodito en todos los pares de pereiópodos y del cuarto y quinto par; pues en otros sergéstidos, como por ejemplo en *Acetes* estos dos pares se encuentran ausentes. Aparecen bien notorios

los tres primeros pares de pleópodos unirramosos, segmentados, siendo mayor el primer par y disminuyendo sucesivamente de tamaño. Telson con dos espinas terminales de mediano tamaño. Las larvas se desplazan moviendo sus pleópodos setosos y con la nadadora caudal.

Postlarva III: (Figura 3e; Figura 5e).

—Duración: 4 a 5 días.

—Tamaño: Lt 2,580 mm; Lc 0,880 mm; La 1,700 mm; ancho caparazón 0,600 mm; ancho abdomen 0,300 mm; largo anténula 1,100 mm; largo antena 1,960 mm.

—Caracterización: el caparazón delgado y rectangular posee los mismos procesos espinosos lisos sin ornamentaciones que el subestadio anterior: las espinas supraorbitales de 0,120 mm y la espina rostral central de 0,200 mm de largo, que conforma con la pequeña espina dorsal el rostro. El telson culmina en dos pequeñas espinas de tamaño semejante al subestadio anterior. Como notoria diferencia, además del aumento en longitud del

cuerpo y apéndices, se observa la aparición de un cuarto par de pleópodos rudimentarios y unirramosos, y un par de estatocistos en la base de cada anténula.

Postlarva IV: (Figura 3f; Figura 5f).

—Duración: 4 a 5 días.

—Tamaño: Lt 3,400 mm; Lc 1,100 mm; La 2,300 mm; ancho caparazón 0,700 mm; ancho abdomen 0,400 mm; largo anténulas 1,460 mm; largo antenas 2,800 mm.

—Caracterización: el caparazón posee procesos espinosos semejantes a los del subestadio anterior, todos ubicados en su parte anterior: las espinas supraorbitales de 0,160 mm y la rostral central de 0,260 mm de largo, que conjuntamente con la pequeña espina dorsal conforma el rostro; en la base de cada anténula se halla el estatocisto de forma discoidal; el abdomen posee las mismas espinas que el subestadio anterior y termina en el telson con un notorio par de espinas lisas en la zona distal; el quinto y último par de pleópodos son rudimentarios.

Tabla 1

Cuadro comparativo de diferentes estructuras morfológicas del último estadio de Protozoa en *Acetes*, *Sergestes*, *Sergia* y *Peisos*.

	ACETES	SERGESTES	SERGIA	PEISOS
PEDUNCULOS DE LOS OJOS COMPUESTOS	Corto	Largo	Largo	Corto
CAPARAZON	Rostro rudimentario; espina dorsal, dos espinas posterolaterales.	Rostro largo; 2 espinas anteriores muy ornamentadas, una posterior con espínulas.	Rostro Largo; 3 espinas laterales, 2 dorsoanteriores, una posterior dorsal, todas con espínulas ornamentadas.	Rostro corto; 3 espinas laterales y 3 posteriores, todas lisas.
PEREIOPODOS			Todos rudimentarios.	
1°	Rudimentarios			
2°	Rudimentarios			
3°	Rudimentarios			
4°	Ausentes			
5°	Ausentes			
ABDOMEN		Sin apéndices		
TELSON	Furca bilobulada con 5 espinas, 2 laterales.	Furca muy pronunciada, con 2 espinas con espínulas.		Furca bilobulada 4 espinas terminales, 3 laterales y rudimentarios urópodos.

Tabla 2

Cuadro de diferentes estructuras morfológicas del estadio de Zoea en *Acetes*, *Sergestes*, *Sergia* y *Peisos*.

	ACETES	SERGESTES	SERGIA	PEISOS
PEDUNCULO DE LOS OJOS COMPUESTOS	Corto	Muy largo	Muy largo	Largo
CAPARAZON	Largo como la mitad del cuerpo; Corto rostro; dos espinas anterolaterales, espinas posteriores ausentes.	Largo como la mitad del cuerpo; rostro con espínulas; 4 pares de espinas anterolaterales, espinas posteriores ausentes, 1 dorsal post.	Rostro más largo que anténula, 4 pares de espinas anterolaterales, 1 esp. dorsal central post. con espínulas, posterior ausente.	Más corto que la mitad del cuerpo; rostro corto inerme; 3 espinas anteriores; espinas posteriores ausentes.
PEREIOPODOS				
1°	Exopodito únicamente quelado	Exopodito muy largo, sin quela.		Exop. subquelado Endop. sin quela
2°	Exopodito únicamente quelado	Exopodito muy largo, sin quela.		Exop. subquelado Endop. sin quela
3°	Exopodito únicamente quelado	Exopodito muy largo, sin quela.		Exop. subquelado Endop. sin quela
4°	Ausente	Exopodito muy largo, sin quela.		Exop. y endop. sin quela.
5°	Ausente	Exopodito muy largo, sin quela.		Exop. y endop. sin quela.
PLEOPODOS				
1°	Rudimentarios		Ausentes	Esbozos
2°	Rudimentarios		Ausentes	Esbozos
3°	Rudimentarios		Ausentes	Esbozos
4°	Ausentes		Ausentes	Ausentes
5°	Ausentes		Ausentes	Ausentes
TELSON	Corto y ancho	Corto, profundo y ahorquillado.	Corto; con delgada furca distal con espínulas.	Más corto que los urópodos, con dos largas espinas con espínulas.

Tabla 3

Cuadro comparativo de las espinas caudales en *Sergestes*, *Sergia* y *Peisos* y su evolución durante la fase naupliar.

	SERGESTES	SERGIA*	PEISOS*
NAUPLIUS I	Dos pares de fuertes espinas posteriores.	Un par de fuertes espinas posteriores.	Un par de fuertes espinas posteriores.
NAUPLIUS II	3 pares de espinas posteriores, 2 de mayor tamaño y una más pequeña.	2 pares de pequeñas espinas posteriores, entre ambas un par mayor.	2 pares de espinas posteriores, las más internas más alargadas.
NAUPLIUS III	4 pares de espinas posteriores; el tercer par más largo, con espínulas y articulado.	No existe.	4 pares de espinas posteriores todas de diferentes largos.
NAUPLIUS IV	5 pares de espinas posteriores; las espinas 2 y 4 con espínulas, el tercer par articulado y con espínulas.	No existe.	4 pares de espinas posteriores todas de diferentes largos.

*Todas las espinas son lisas o inermes.

Es importante destacar que una característica notoria en la fase de postlarva es la de ir incorporando un par de pleópodos cada vez que por muda pasa de un subestadio a otro. Se cree que éste es un caso particular.

DISCUSION

La familia Sergestidae está representada por seis géneros: *Acetes* H. Milne - Edwards, 1830; *Peisos* Burkenroad, 1945; *Sergestes* H. Milne - Edwards, 1830; *Sergia* Stimpson, 1860; *Petalidium* Bate, 1881 y *Sicyonella* Borradaile, 1910 (Omori, 1975). El género *Peisos* con una sola especie *Peisos petrunkevitchi* Burkenroad, 1945; en su morfología larvaria posee notorias diferencias con los otros géneros de esta familia, como por ejemplo la presencia de espinas lisas sin ningún tipo de ornamentación, ni espinulas en el cefalotórax y en el abdomen en todas las fases.

En base a los trabajos de Omori (1969 y 1974), Knight y Omori (1982) y Mallo (1984) comparando el caparazón del último estadio de protozoa de los géneros *Acetes*, *Sergestes*, *Sergia* y *Peisos*, éstos presentan diferencias en cuanto al número y característica de las espinas; el pedúnculo ocular es de longitud variable según el género; los pereiópodos son rudimentarios, con excepción del género *Acetes*, donde el cuarto y quinto par están ausentes; los pleópodos están ausentes en todos los géneros y la estructura del telson es diferente y característica para cada uno de ellos (Tabla 1).

Gurney (1924; 1942) y Gurney y Lebour (1940) clasifican las protozoas en el género *Sergestes* en tres tipos, "dohrni", "ortmanni" e "hispidi", respectivamente. El tipo "dohrni" posee procesos espinosos supraorbital, lateral y posterior con numerosas y largas espinas laterales; el tipo "ortmanni" posee los procesos espinosos lateral y posterior con espinas laterales ausentes, pero acompañado de largas espinas cuyas bases salen del caparazón. Finalmente el tipo "hispidi" posee los procesos espinosos lateral y posterior sin largas espinas, a veces con largas espinulas en su base. De acuerdo con estas descripciones, la mayoría de las especies de *Sergestes* responderían al tipo "dohrni", *Sergia* al tipo "hispidi", y el género *Peisos*, aunque no totalmente, respondería por ser la que más se acerca a sus características, al tipo "hispidi".

Comparando la fase de Zoa de los mismos géneros se observan notorias diferencias

en cuanto a: longitud del pedúnculo ocular, el número y estructura de las espinas del caparazón y el rostro, pereiópodos con que las rudimentarias o sin ellas, pleópodos rudimentarios o ausentes y telson con diferente estructura según el género (Tabla 2).

Respecto a la fase naupliar es posible establecer notorias diferencias entre *Peisos*, *Sergestes* y *Sergia*, atendiendo a la diferente evolución de las espinas caudales en cuanto al número, estructura y disposición (Tabla 3).

Como conclusión, se puede afirmar, luego de las experiencias realizadas en laboratorio, que el ciclo de vida postembrionaria de *Peisos petrunkevitchi*, especie clave en las tramas tróficas costeras consta de cuatro fases larvarias; Nauplius, con cuatro subestadios; Protozoa, con cinco subestadios; Zoa, con dos subestadios y Postlarva con cuatro subestadios.

El desarrollo larvario y postlarvario completo desde el estadio Huevo hasta el de Postlarva IV, se extendió de 45 a 48 días en las siguientes condiciones de laboratorio: temperatura de $18 \pm 2^\circ\text{C}$, la salinidad de $34 \pm 0,5\text{‰}$ y alimento constituido por *Skeletonema costatum* procedente de cultivos "in vitro".

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Dr. Tarsicio Antezana por la lectura crítica y sugerencias al manuscrito, al Lic. Hermes Mianzán y al Sr. Ernesto Giolitti por la realización de los dibujos e ilustraciones del presente trabajo y a todos los que colaboraron con la realización de esta contribución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOSCHI, E.E. 1965. Un interesante sergéstido para las aguas marinas de la Argentina (Crustacea, Decapoda). *Physis* Bs. As. XXV (69): 93-94.
- . 1981. Larvas de Crustáceos Decápodos. En: Atlas del Zooplankton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplankton marino. (D. Boltovskoy, ed.) Publ. esp. Inst. Nac. Invest. y Des. Pesq. (INIDEP), Mar del Plata, Argentina. 699-758.
- BOSCHI, E.E. & M.A. SCELZO. 1969. Nuevas campañas exploratorias camaroneras en el Litoral Argentino, 1967-1968. Con referencia al plancton de la región. *Inst. Biol. Mar.*, Mar del Plata, 3-31.
- . 1974. Desarrollo larval y cultivo del camarón comercial de Argentina *Artemesia longinaris*, Bate (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *FAO. Simposio CARPAS sobre acuicultura en América Latina*, 2-41. *FAO Inf. Pesca* (159) vol 1: 287-327.
- BOSCHI, E.E., M.I. IORIO & C. FISCHBACH. 1981. Distribución y abundancia de los crustáceos decápodos

- capturados en las campañas de los B/I "Walther Herwig" y "Shinkai Marú" en el mar argentino, 1978-1979. Contrib. Inst. Nac. Invest. y Des. Pesq. (INIDEP), Argentina, 383: 233-253.
- BURKENROAD, M.D. 1945. A new Sergestid Shrimp (*Peisos petrunkevitchi*, n. gn., n. sp.) with remarks on its relationships. Trans. Conn. Acad. Sciences, 36: 553-591.
- GURNEY, R. 1924. Crustacea. IX. Decapod larvae Natural History Report of the British Antarctic Terra Nova Expedition (Zoology), 8: 37-202.
- _____. 1942. Larvae of Decapod Crustacea. The Roy. Soc. London (129): 1-306.
- GURNEY, R. & M.V. LEBOUR. 1940. Larvae of Decapod Crustacea, part. VI. The genus *Sergestes*. Discovery Rep. 20: 1-68.
- KNIGHT, M. & M. OMORI. 1982. The larval development of *Sergestes similis* Hansen (Crustacea, Decapoda, Sergestidae) reared in the laboratory. Fish. Bull. U.S. 80: 217-248.
- MALLO, J.C. 1984. Desarrollo larval y cultivo en laboratorio del camarón marino *Peisos petrunkevitchi* (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). Tesis Doctoral, Fac. Ciencias Naturales y Museo. Univ. Nacional de La Plata. Argentina. 5-185.
- MALLO, J.C. & E.E. BOSCHI. 1982. Contribución al conocimiento del ciclo vital del camarón *Peisos petrunkevitchi* de la región de Mar del Plata, Argentina (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). Physis Bs. As. A. 41(100): 85-98.
- OMORI, M. 1969. The Biology of a Sergestes Shrimp *Sergestes lucens* Hansen. Bull. Ocean. Res. Inst. Univ. Tokyo. 4: 1-83.
- _____. 1974. The Biology of Pelagic Shrimp in the Ocean. Adv. Mar. Biol. Vol. 12: 233-324.
- _____. 1975. The systematics, biogeography, and fishery of epipelagic shrimp of the genus *Acetes* (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). Bull. Ocean.