



SECRETARÍA DE INDUSTRIA
Y COMERCIO
Subsecretaría de Pesca
Instituto Nacional de Pesca
BIBLIOTECA

SC

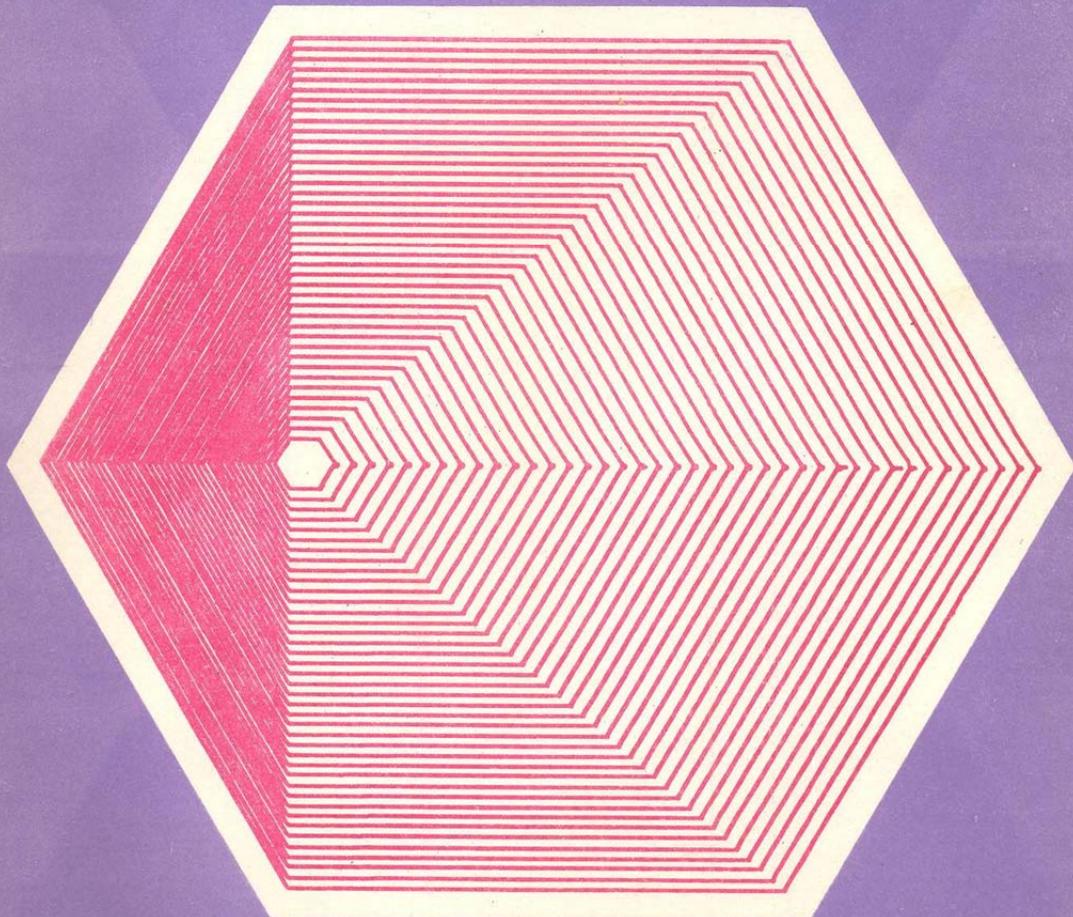
SERIE CIENTÍFICA

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA



**Descripción de larvas del camarón café
Penaeus californiensis Holmes**

México, 1975



INP/SC:10

5-6

S.I.C./SUBSECRETARIA DE PESCA

19 ABR, 1976

MA. CONCEPCION RODRIGUEZ DE LA CRUZ:

DESCRIPCION DE LAS LARVAS DEL CAMARON
CAFE Penaeus californiensis Holmes

Origen de esta publicación

Este trabajo se realizó en la Escuela de Ciencias Marítimas y Tecnología de Alimentos del I.T.E.S.M. en Guaymas, Sonora, en el año de 1969.

Resumen

El camarón café P. californiensis Holmes, se cultivó en acuario de vidrio y tanques de madera, obteniéndose en ambos tipos de recipientes resultados positivos. Se describen los aionomorfos obtenidos así como las condiciones en las que se llevó a cabo el experimento.

Distribución

Autoridades Pesqueras de México, institutos con los que mantiene intercambio el INP, industrias e investigadores interesados en este recurso.

Cita bibliográfica

Rodríguez de la Cruz, Ma. Concepción.
1975 Descripción de las larvas del camarón café Penaeus californiensis Holmes. Inst. Nal. de Pesca. INP/SC:10.

AGRADECIMIENTOS

El autor hace patente su agradecimiento a la Dra. Isabel Pérez Farfante por la revisión del manuscrito y su orientación; así mismo a los señores Enrique Carrillo Barrios Gómez y José Luis Martínez Alvarez, alumnos de la Escuela de Ciencias Marítimas, por su ayuda durante el transcurso del trabajo. Y muy especialmente a la Sra. Alice M. Murphy que nos proporcionó las cepas para el cultivo de Skeletonema, que fueron empleadas como alimento para las larvas. Y por último, a las autoridades de la Secretaría de Recursos Hidráulicos que permitieron la publicación de este informe.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
Introducción	1
Material y Métodos	1
Resultados	2
Nauplio I (Fig. 2)	2
Nauplio II (Fig. 3)	5
Nauplio III (Fig. 4)	5
Nauplio IV (Fig. 5)	8
Nauplio V (Fig. 6)	8
Protozoa I (Fig. 7)	11
Protozoa II (Fig. 8)	13
Protozoa III (Fig. 9)	15
Misis I (Fig. 10)	17
Misis II (Fig. 11)	19
Misis III (Fig. 12)	19
Primera Postlarva (Fig. 13)	22
Conclusiones	24
Bibliografía	25

INTRODUCCION

Durante las últimas décadas, el estudio de los aionomorfos de crustáceos decápodos ha despertado gran inquietud entre los investigadores de este grupo y, en especial, el de aquellos que pertenecen a especies de importancia económica.

En México, este tipo de estudio es nuevo y brinda por lo tanto un campo muy amplio para la investigación.

Actualmente, debido al interés que la industria ha empezado a mostrar por el mejor aprovechamiento de los recursos pesqueros, se cuenta con mayor posibilidad de emprender estudios de ciclos larvales que se estiman importantes para el mejor conocimiento biológico de las especies comerciales o de las relacionadas directamente con ellas.

Este trabajo es parte de un programa más amplio tendiente a conocer los ciclos biológicos de los camarones comerciales del Pacífico Mexicano, programa que se lleva a cabo en varias instituciones de investigación, entre las cuales se encuentra la Escuela de Ciencias Marítimas y Tecnología de Alimentos del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en Guaymas, Son., en la que se llevó a cabo esta contribución, siendo la primera de esta índole que se efectúa en México, por encargo de la Dirección General de Acuacultura de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

MATERIAL Y METODOS

Las hembras ovígeras de la especie estudiada, Penaeus californiensis Holmes, fueron colectadas con la red de prueba que utilizan las embarcaciones camarónicas.

Los camarones fueron transportados en tinas de plástico con capacidad de 100 litros. Y una vez en el laboratorio, se colocó una hembra por acuario de vidrio de 110 litros de capacidad, y de 5 a 6 hembras en tanques de fibra de vidrio y madera con capacidad de 2,000 litros.

En los recipientes con sistema de agua corriente, se mantuvo durante el experimento una salinidad de 35.33‰ a 35.67‰ y una temperatura entre 26° y 28°C en los acuarios, y de 22°C a 25°C en los tanques.

Durante los primeros estadios larvales, no se adicionó alimento. A partir de la primera protozoa, las larvas se alimentaron con cultivos puros de Skeletonema costatum, y al formarse la tercera protozoa se amplió la

dieta con nauplios de Artemia salina (recién eclosionados). Skeletonema se suspendió al formarse la segunda misis, y a partir de ésta se añadió sólo Artemia hasta que los organismos alcanzaron 2cms de longitud; de allí en adelante se empleó como alimento carne de pescado, jaiba y calamar molidos.

Ejemplares en diferentes estadios y exubias se preservaron en alcohol al 70%, y las hembras adultas en formol al 10% en agua de mar.

Los dibujos y las descripciones se hicieron de ejemplares vivos y preservados y con ayuda de fotografías tomadas con una cámara "Polaroid" adaptable al microscopio.

Los especímenes preservados fueron montados en líquido Hoyer o en ácido láctico al 85%; algunos de los apéndices se tiñeron con fuscina ácida al 1% para su mejor observación.

RESULTADOS

Obtenidos los huevos, se extrajeron las hembras para evitar su destrucción. La ovoposición tuvo lugar en la madrugada, aproximadamente 15 horas después de que las hembras habían sido colocadas en los acuarios.

Los huevos viables son de color gris perla y miden entre 0.22mm y 0.34 mm de diámetro (Fig. 1); se observó la total segmentación que se completó entre 12 y 15 horas.

NAUPLIO I (Fig. 2)

Quince horas después de que la hembra ovoposita, tiene lugar la eclosión del primer nauplio, el cual tarda pocos minutos en salir del huevo. Al nacer el nauplio, está flexionado y tarda de 4 a 5 minutos en adquirir su posición normal, tiene entonces aspecto piroforme y una longitud de 0.25 a 0.39mm, 0.32 como promedio; la parte media de su cuerpo presenta una ligera constricción que lo divide virtualmente en dos áreas, la anterior de las cuales lleva tres pares de apéndices que son el primero y el segundo par de antenas y las mandíbulas; en la parte media distal del cuerpo se observa el ojo nauplio, el primer par de antenas es unirrámeo, un poco más largo que la mitad de la longitud total del cuerpo; lleva tres sedas en el extremo distal, de las cuales la externa es la más pequeña; el margen lateral interno lleva dos sedas, la primera colocada ligeramente por debajo de la mitad y la segunda aproximadamente a los $3/4$ de su longitud.

El segundo par de antenas es birrámeo y tiene la misma longitud que el

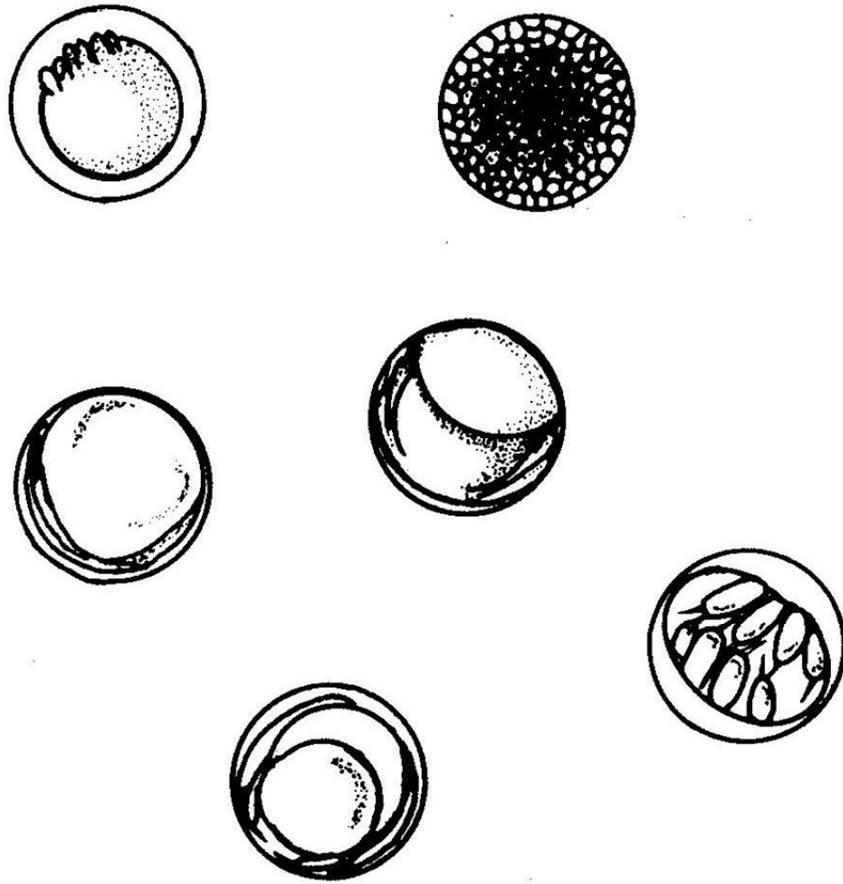


Fig. 1 HUEVOS

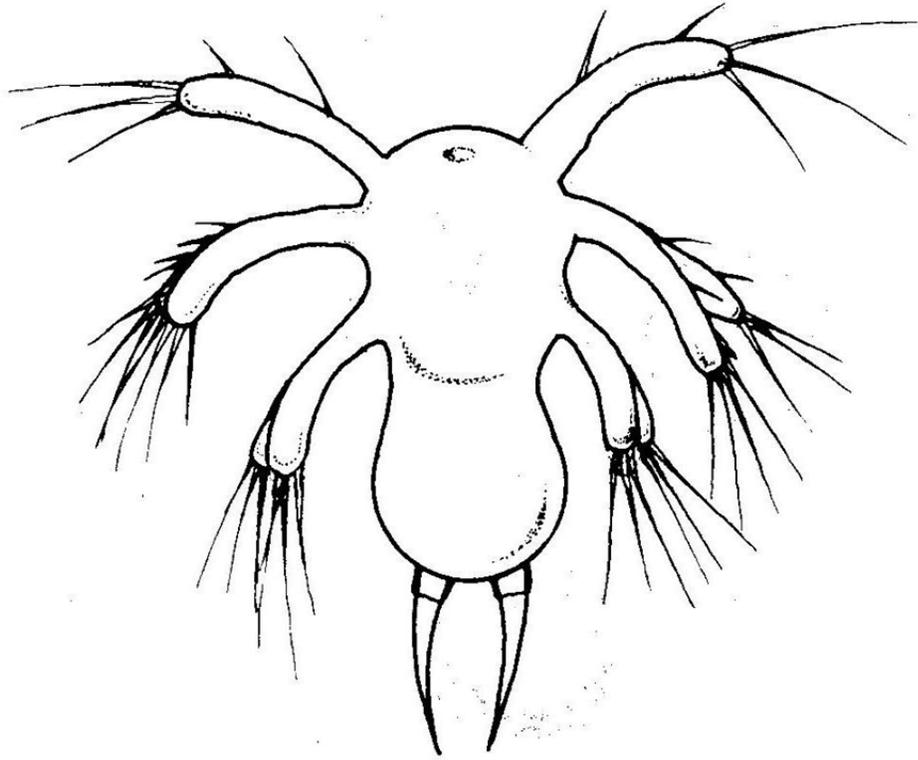


Fig. 2 NAUPLIO I

primer par de antenas; el endopodito lleva tres sedas en su extremo distal y dos más pequeñas en su margen externo; el exopodito, ligeramente más largo, lleva cuatro sedas distales y dos en el margen lateral interno.

Las mandíbulas son ligeramente menores y birrámeas. El endopodito es ligeramente mayor que el exopodito y ambos llevan tres sedas en el extremo distal.

La parte posterior del cuerpo presenta en su margen distal dos espinas ligeramente convergentes en sus extremos, con una vaina en su base.

NAUPLIO II (Fig. 3)

Pocas horas después del primer nauplio, se obtuvo el segundo, el cual mide de 0.30mm a 0.38mm de longitud, 0.34mm como promedio y tiene una forma un poco más alargada que el primero.

Las principales diferencias entre este nauplio y el primero consisten en la aparición de pequeñas sedas sobre las ya existentes que le dan a éstas un aspecto plumoso; el primer par de antenas presenta dos sedas en su margen lateral interno, tres en el margen distal, de las cuales sólo la más grande presenta sedas pequeñas, y una en el margen lateral externo. El endopodito del segundo par de antenas lleva dos sedas terminales y dos más en su margen lateral interno, y el exopodito presenta tres sedas terminales y cuatro laterales.

Las mandíbulas permanecen igual que en el nauplio I, la única diferencia apreciable es la aparición de sedas pequeñas sobre las principales, al igual que en el segundo par de antenas.

La furca caudal presenta un par de espinas pequeñas en el borde externo de las ya existentes, dotadas de una pequeña vaina.

NAUPLIO III (Fig. 4)

Presenta una longitud total entre 0.32 y 0.42mm, 0.37mm como promedio. En este nauplio se nota ya un ligero esbozo de segmentación en el margen lateral interno del primer par de antenas, y además aparecen sedas pequeñas sobre dos de las sedas más grandes del extremo distal.

El endopodito del segundo par de antenas presenta una seda más en su margen distal, y en el exopodito sólo aparecen pequeñas espinitas que dan la apariencia de segmentación. Las mandíbulas no muestran cambios. Sobre la

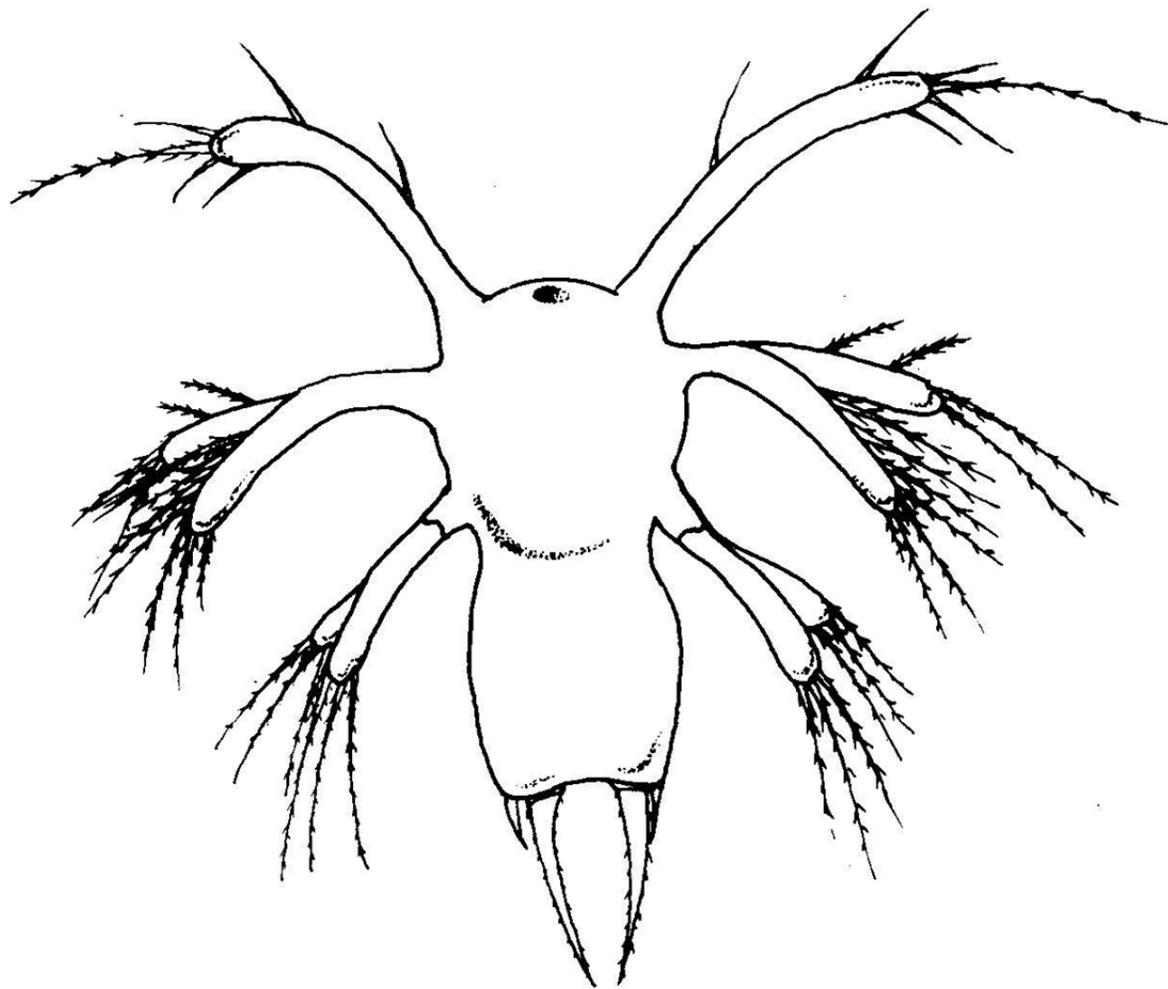


Fig. 3 NAUPLIO II

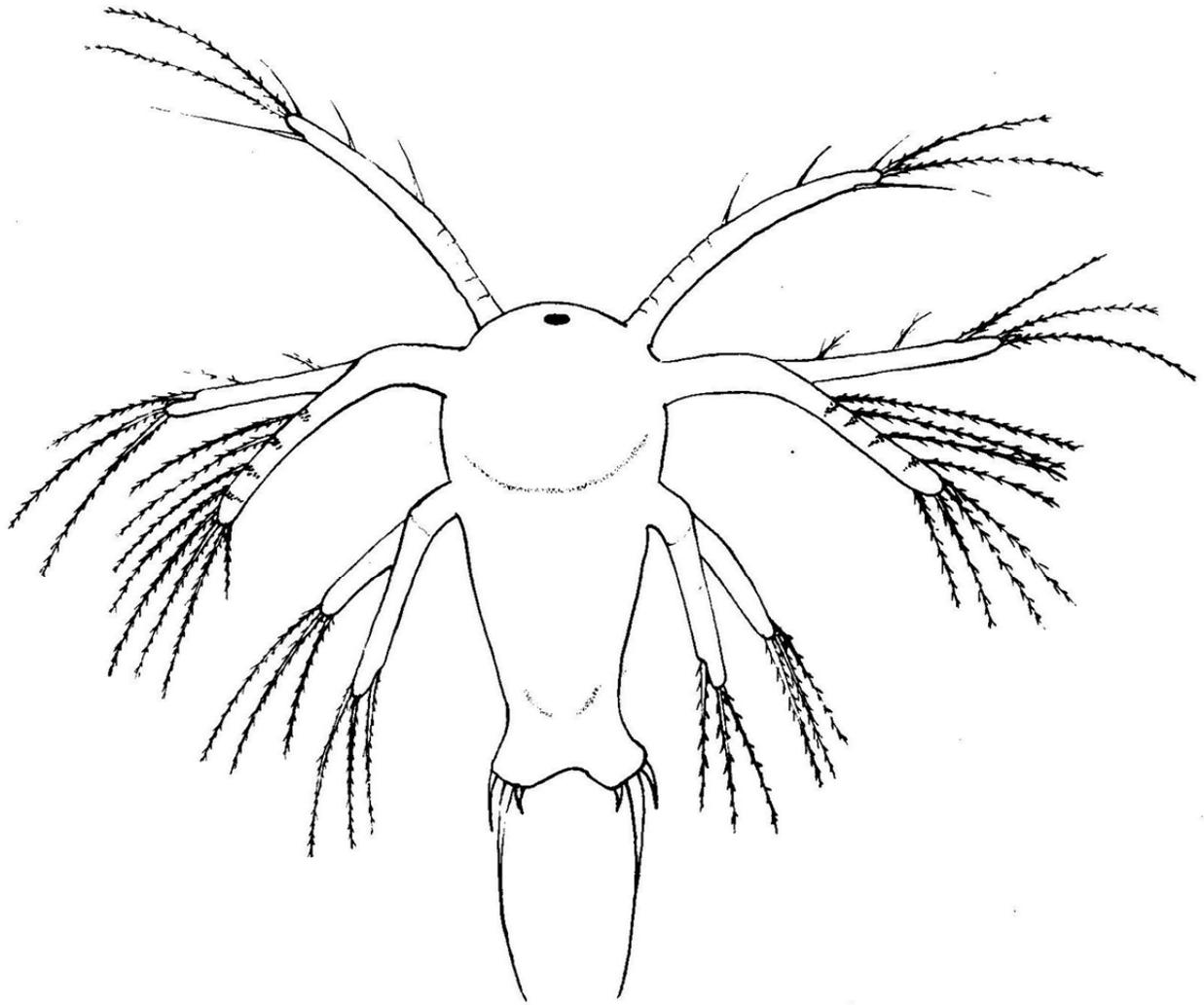


Fig. 4 NAUPLIO III

superficie ventral del cuerpo se aprecian esbozos muy pequeños de lo que serán las maxilas y maxilípedos.

En el extremo posterior del cuerpo se observa una hendidura que origina dos lóbulos caudales, cada uno de los cuales presenta tres espinas, de manera que este estado presenta un par más de espinas sobre el margen interno de las primeras.

NAUPLIO IV (Fig. 5)

El rango de longitud de este estadio varía entre 0.40mm y 0.51mm como promedio 0.43mm de longitud.

El primer par de antenas presenta seis segmentos basales y se notan pequeñas espinitas sobre las suturas y en la parte no segmentada, dando aspecto de segmentación. El extremo distal de éstas presentan dos sedas grandes y una pequeña, además de las dos en el margen lateral interno.

El segundo par de antenas tiene dos artejos en la porción basal y el exopodito está dividido en siete artejos; tanto el endopodito como el exopodito están armados de espinas pequeñas colocadas a lo largo de la segmentación. Las mandíbulas poseen dos artejos en el segmento basal; el número y disposición de las sedas no varía.

En la parte ventral del cuerpo se notan los esbozos, pero un poco mayores que en el estado anterior de las maxilas y maxilípedos. Los lóbulos caudales son más largos y ahora tienen 5 espinas cada uno.

NAUPLIO V (Fig. 6)

Este estado se alcanza al cabo de 25 horas de que se efectúa la eclosión; el rango de longitud oscila entre 0.46mm y 0.57mm, 0.51mm como promedio.

El primer par de antenas presenta tres sedas en el margen lateral interno, cuatro en el extremo distal, y una pequeña en el margen externo, casi en el extremo distal.

El exopodito del segundo par de antenas tiene una pequeña seda más y aparecen de dos a tres hileras de espinitas en cada artejo cerca de la segmentación; los artejos son ahora ocho. En las mandíbulas, el primer artejo basal experimenta un ensanchamiento y en la parte central se observa una pieza circular. El número y disposición de las sedas es igual que en los

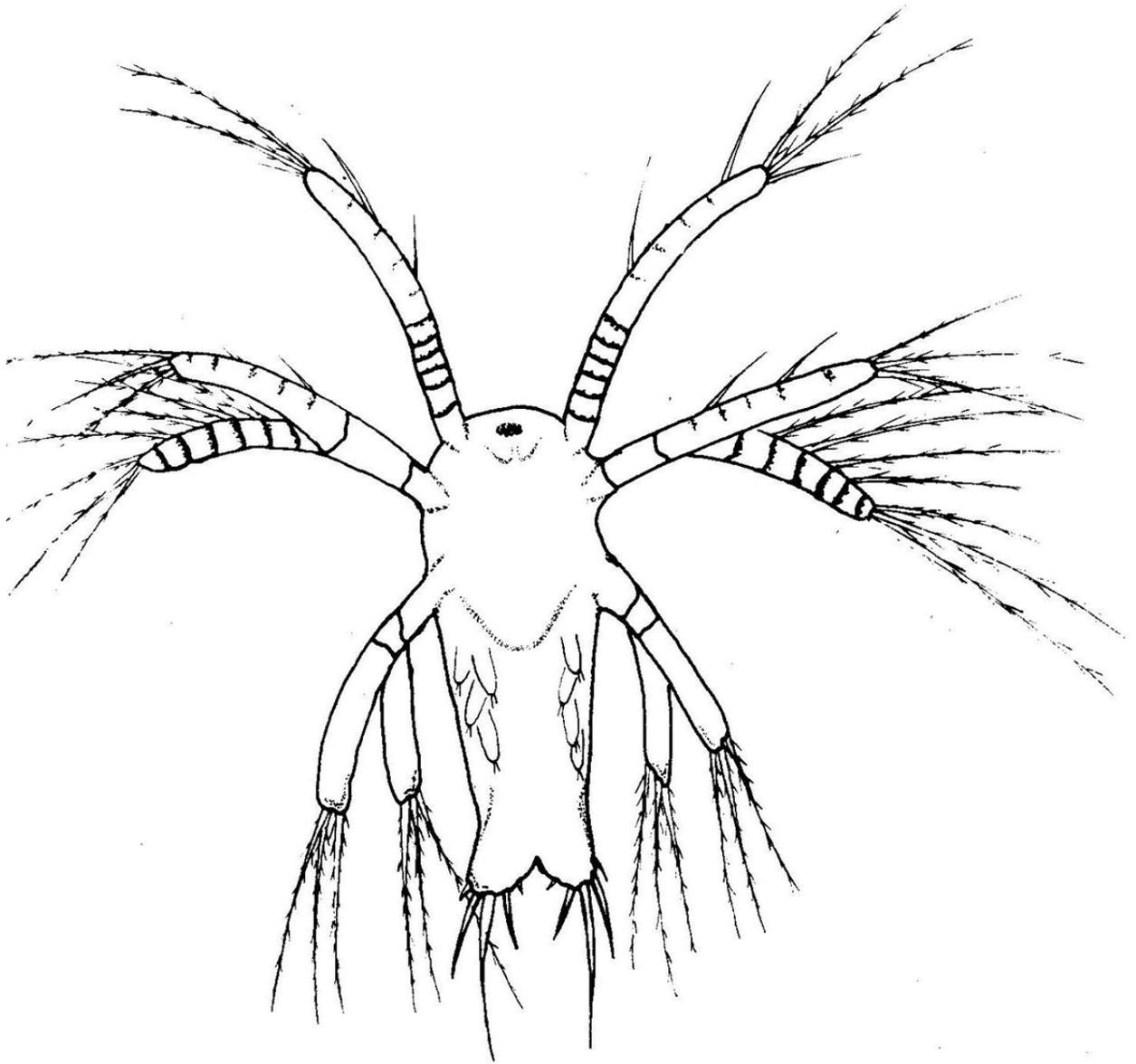


Fig. 5 NAUPLIO IV

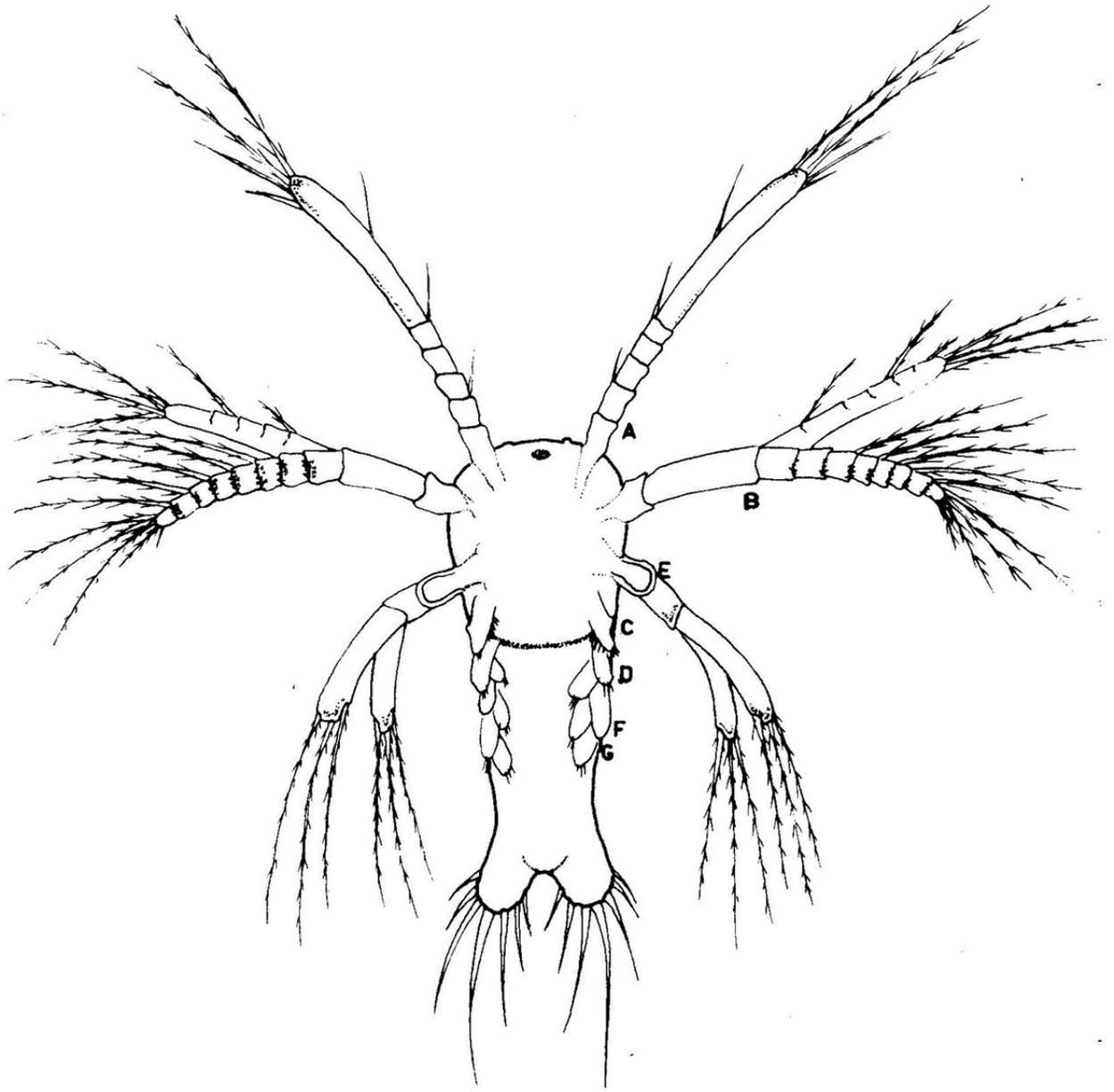


Fig. 6 NAUPLIO V

estadios anteriores.

Las maxilas son más grandes y presentan una evaginación sobre el margen lateral externo, que posteriormente dará origen al escafognatito; además, lleva tres espinas en su margen distal y un número corto (máximo seis) de más pequeñas en su margen lateral interno. Los maxilípedos son birrámeos y ambas ramas llevan cada una tres espinas en su margen distal. Los lóbulos caudales tienen siete espinas cada uno.

Dorsalmente, a los lados del ojo nauplio y en el margen superior se notan dos órganos frontales. Un poco por debajo de la mitad de las primeras maxilas, se observa una línea que posteriormente será la línea de división entre cefalotórax y abdomen.

Tanto en el nauplio IV como en éste, se nota con claridad el tubo digestivo.

Es probable que los nauplios de este camarón no constituyan estadios verdaderos, pues no se observó la ecdisis completa que precede siempre a un cambio verdadero, sino que sean solamente subestadios, como los reportados en otras especies de decápodos; una de las características que apoyan este punto de vista es que en un mismo estadio las espinas de la furca caudal se presentan de tamaño diferente, como si crecieran.

PROTOZOEIA I (Fig. 7)

Entre el quinto nauplio y la primera protozoea hay una duración de 14 horas. Este estadio tiene un rango de longitud de 0.60mm a 1.12mm, 0.82mm como promedio, y presenta ya una división clara entre el cefalotórax y el abdomen, así como dos ojos compuestos que son sésiles, y en medio de ellos se conserva todavía el ojo nauplio.

El primer par de antenas (Fig. 7A) presenta una parte basal con seis segmentos, una porción intermedia y un artejo terminal; lleva tres sedas en el margen lateral interno y cinco distales. El segundo par de antenas (Fig. 7B) tiene una porción basal formada por tres artejos, de los cuales el intermedio es más grande. El endopodito de este apéndice lleva cuatro sedas en su margen lateral externo y cinco terminales. El exopodito presenta diez artejos y lleva en el margen lateral interno siete sedas, cuatro terminales y dos en el margen lateral externo; sobre cada segmentación se presentan espinitas, pero en un número menor que en el quinto nauplio.

En las mandíbulas (Fig. 7E) sólo se conserva el coxopodito, el cual

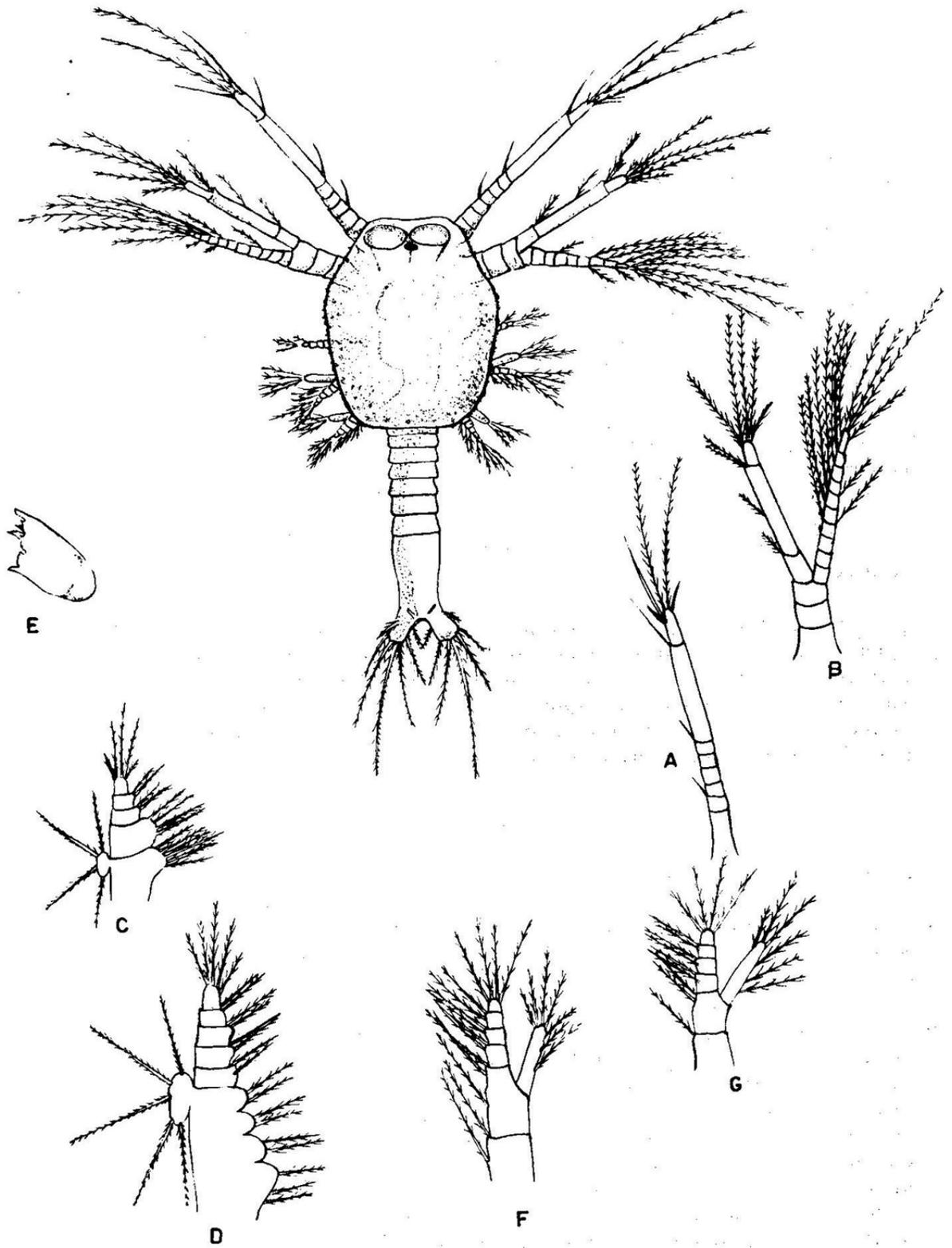


Fig. 7 PROTOZOEIA I

presenta una superficie molar y una incisiva. La primera maxila (Fig. 7C) está formada por cinco artejos que decrecen en ancho del primero al quinto; el primero presenta una pequeña protuberancia que será el escafognatito, con cuatro sedas en su margen externo, colocadas más o menos a la misma distancia unas de otras, y seis sedas en el margen interno; el segundo artejo presenta cuatro sedas en dicho margen, dos en el tercero y cuarto, y el último segmento lleva cinco sedas terminales.

La segunda maxila (Fig. 7D) tiene seis artejos, el primero de los cuales presenta cuatro lóbulos en su margen lateral interno, el primero de ellos lleva cuatro sedas y los otros tienen dos cada uno. En su margen lateral externo se encuentra la protuberancia del escafognatito, mucho más grande que la de la primera maxila, y cinco sedas. Los artejos del segundo al quinto presenta cada uno dos sedas en el margen interno, y el último artejo lleva cuatro sedas terminales.

El primero y segundo maxilípedo (Figs. 7F y 7G) presentan dos artejos basales: un exopodito de cuatro artejos y el endopodito de uno; la diferencia entre uno y otro estriba en el número de sedas, que son más numerosas en el primero, y en el tamaño, que es un poco mayor.

Fuera del caparazón se notan los segmentos torácicos y uno solo abdominal, el cual termina en dos lóbulos con siete espinas cada uno.

Sobre el borde del caparazón se notan nuevamente granulitos pequeños que le dan un aspecto característico. En el tórax y abdomen se nota perfectamente el tubo digestivo, así como los músculos.

PROTOZOEIA II (Fig. 8)

Entre éste y el estado precedente hay un lapso de aproximadamente 40 horas; esta protozoa tiene un rango de longitud entre 1.11mm y 1.77mm y 1.47mm como promedio.

Presenta sobre el caparazón una espina rostral que alcanza la base del último artejo antenal y un par de espinas supraorbitales bifurcadas; la rama más grande se extiende casi hasta la base del penúltimo artejo antenal. Los ojos en esta protozoa II son pedunculados.

El primer par de antenas (Fig. 8A) tiene solamente seis artejos, el primero y el quinto son los mayores; el número y disposición de las sedas no cambian con respecto al estadio anterior. El segundo par de antenas (Fig. 8B) presenta sólo dos artejos en la parte basal y desaparece el artejo ter-

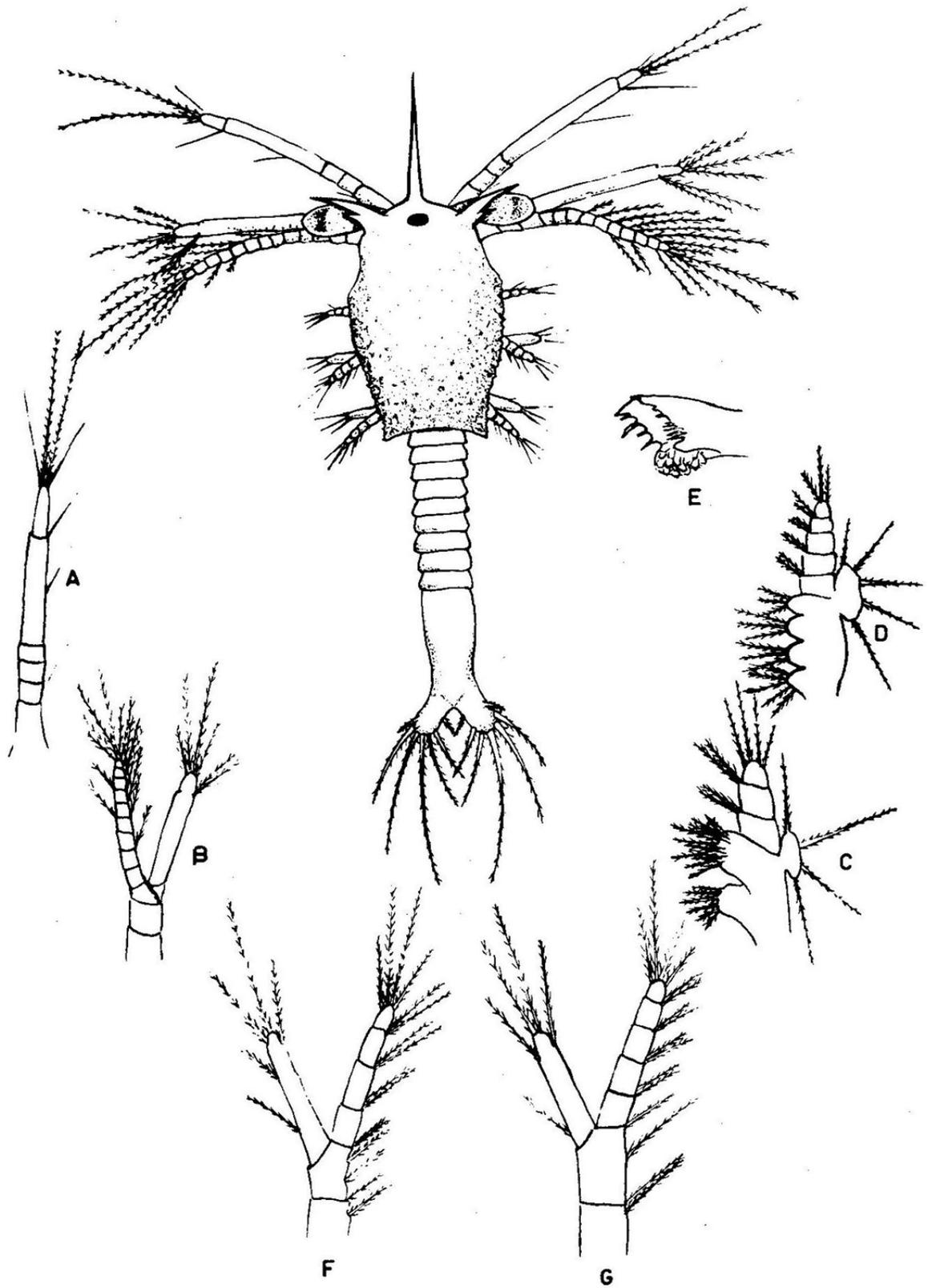


Fig. 8 PROTOZOEIA II

minal del endopodito, de cuya presencia sólo queda una pequeña hendidura en ambos lados; el exopodito no experimenta ningún cambio. En las mandíbulas (Fig. 8E) se notan con mucha claridad las superficies incisivas y molar.

En el primer par de maxilas (Fig. 8C) la separación entre el 1o. y 2o. artejos se ha perdido y sólo se presenta uno bilobulado, el primer lóbulo lleva seis sedas y el segundo diez. Los otros artejos y el escafognatito no sufren ninguna modificación. El segundo par de maxilas (Fig. 8D) permanece casi igual, sólo que los tres últimos lóbulos del protopodito presentan una seda de más y el primero dos. Los maxilípedos (Fig. 8F y 8G) tampoco sufren cambios notables, sino solamente un aumento en el número de sedas.

El tórax presenta seis segmentaciones anteriores y el abdomen; éste tiene 6 segmentos, todos semejantes a excepción del último que es mayor, casi de la misma longitud que los nueve que le anteceden. Las granulaciones sobre el caparazón son ahora más aparentes y ocupan un área mucho mayor.

PROTOZOEIA III (Fig. 9)

Entre la segunda protozoeta y este estadio transcurren 48 horas; el rango de longitud está entre 2.10mm y 2.86mm, 253mm como promedio.

El rostro alcanza la parte terminal del primer par de antenas y es ligeramente curvo hacia abajo. Los ojos son un poco más grandes que en el estadio anterior; y se pierde la rama externa de la espina supraorbital; la granulación sobre el caparazón es todavía bastante aparente y éste cubre casi por completo los segmentos torácicos, a excepción del último o, en algunos casos, de los dos últimos.

El primer par de antenas (Fig. 9A) lleva tres artejos solamente con tres sedas laterales y cinco terminales. El segundo par de antenas (Fig. 9B) tiene dos segmentos basales; el endopodito y exopodito casi no cambian al igual que el resto de los apéndices. En la mandíbula (Fig. 9E) se observa por primera vez el palpo mandibular.

En la parte ventral de los segmentos del tórax se observan claramente los esbozos de los periópodos y tres maxilípedos.

Los segmentos del abdomen se alargan considerablemente y en todos, menos en el último, aparece una espina dorsal; el último y penúltimo segmentos presentan un par de espinas laterales y se nota ya la división entre el abdomen y el telson.

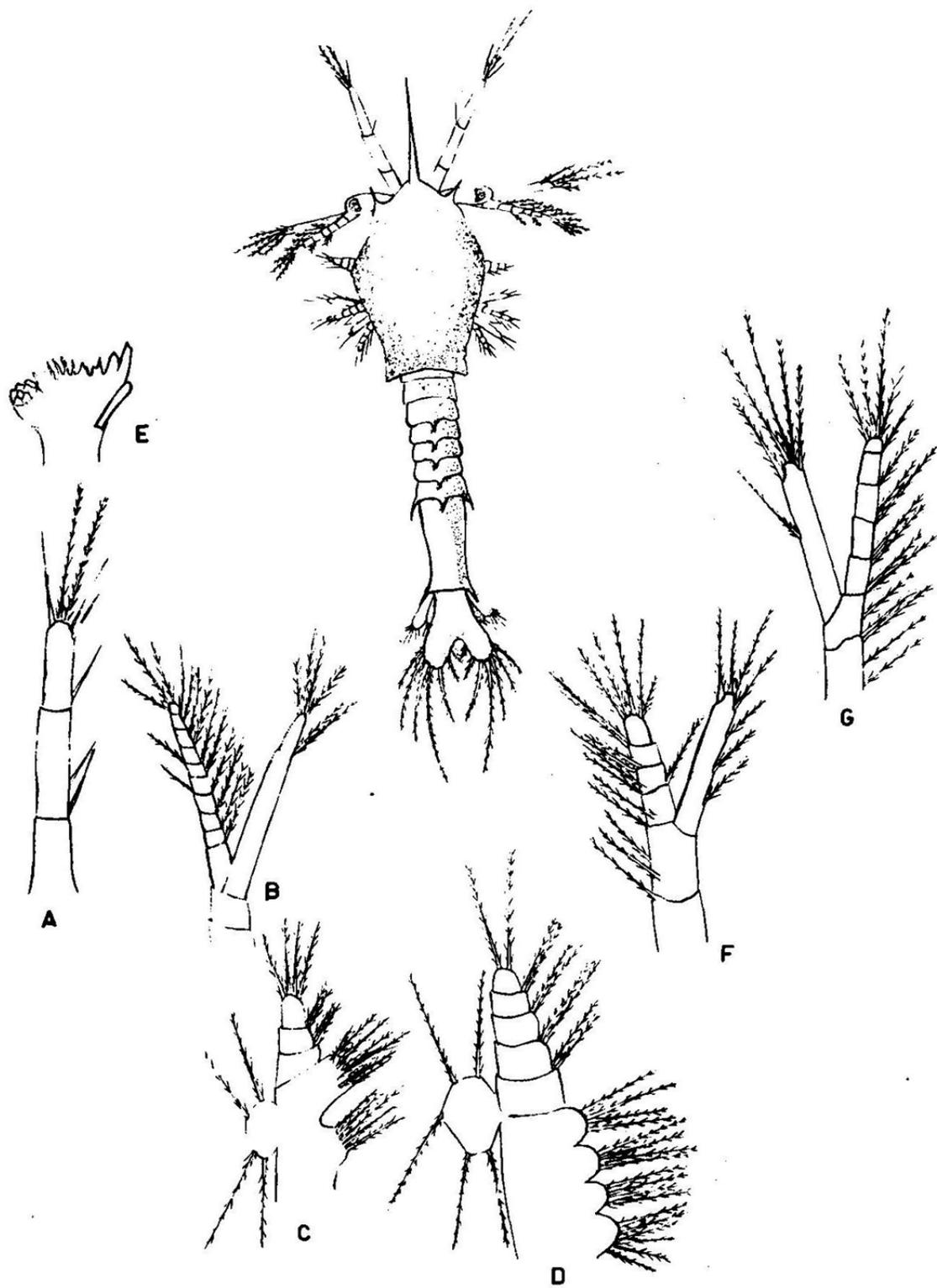


Fig. 9 PROTOZOEIA III

En la furca caudal se observa una espina más, de manera que hay ocho en cada lóbulo; este carácter no siempre se cumple ni aún en un mismo individuo, pues hay veces que un lóbulo presenta siete espinas y el otro ocho.

Una de las diferencias mayores con el estadio anterior es la presencia por primera vez de urópodos; el exopodito de éstos presenta seis sedas, mayores las de enmedio; el endopodito más pequeño lleva sólo dos sedas en su extremo distal.

MISIS I (Fig. 10)

Entre éste y el estadio anterior se precisan 48 horas, su rango de longitud varía entre 2.82mm y 3.98mm, el promedio es 3.37mm; este estadio muestra ya una semejanza más acentuada con los camarones adultos. En el caparazón, la espina supraorbital disminuye de tamaño y está confinada a la base del rostro; aparece también la espina hepática y la pterigostomiana.

La granulación sobre éste es también aparente, aunque menos que en los estados precedentes.

El primer par de antenas (Fig. 10A) tiene cuatro artejos, el último bifurcado; de éstos, el externo es ligeramente mayor que el otro, el primer artejo presenta ligeramente por encima de la mitad una espina, las sedas de los dos artejos superiores son lisas, las demás plumosas, en total tiene 20 sedas.

En el segundo par de antenas (Fig. 10B), el exopodito adquiere la forma de la escama antenal, pero todavía segmentado el endopodito originará el flagelo, el primero lleva doce sedas y el segundo tres, el protopodito presenta ahora un solo artejo.

Las mandíbulas (Figs. 10C y 10E) y el primer par de maxilas no muestran cambios. En el segundo par de maxilas (Fig. 10D) se agranda el escafognatito y también aumenta el número de sedas de éste a 9 y el lóbulo inferior del primer segmento también aumenta de tamaño. El primero y segundo maxilípedos (Figs. 10F y 10G) no sufren variaciones, el tercer maxilípedo (Fig. 10J) tiene un protopodito de dos artejos; el exopodito es indiviso y el endopodito presenta cinco artejos, ambos llevan sedas, seis el primero y nueve el segundo.

Los primeros pares de pereiópodos (Fig. 10H) presentan un protopodito formado de dos artejos; el exopodito consiste de un artejo que en su extremo lleva siete sedas, el endopodito está formado por dos artejos, el segundo de

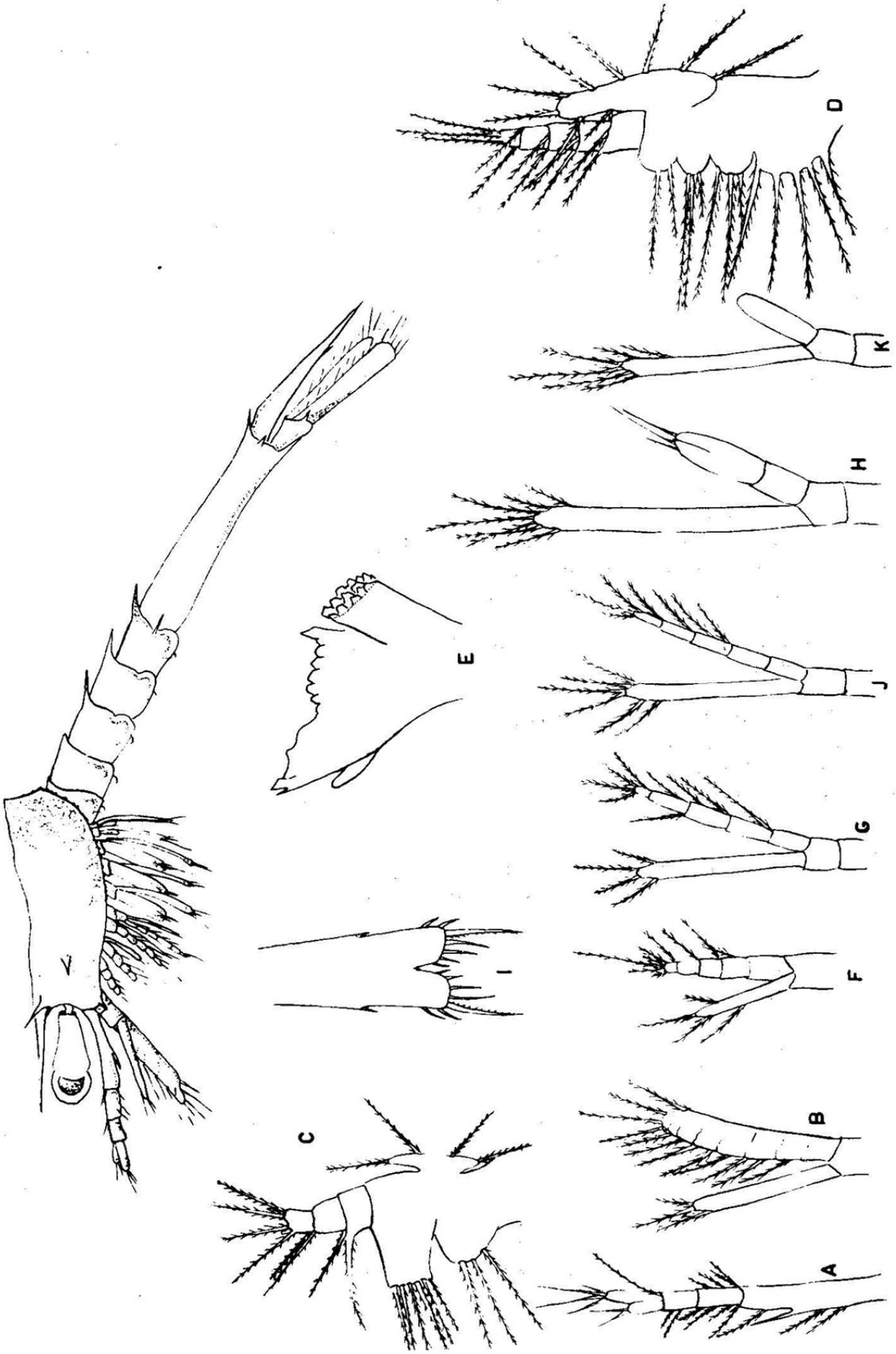


Fig. 10 MISIS I

los cuales tiene una división en su extremo distal, que posteriormente será la quela, y lleva tres sedas; los dos últimos pares de pereiópodos (Fig. 10K) llevan un protopodito de dos artejos; el endopodito y exopodito de uno solo, y únicamente el último lleva seis sedas en su extremo distal.

En el telson aparecen siete espinas en el extremo distal y un par casi en el tercio inferior de los márgenes laterales. Los urópodos presentan un protopodito, y tanto en el exopodito como en el endopodito ha aumentado el número de sedas a diez en cada uno; las espinas dorsales desaparecen en los primeros dos artejos abdominales y en la parte ventral de éstos se nota el esbozo de los pleópodos.

MISIS II (Fig. 11)

Entre éste y la primera misis transcurren 37 horas; la longitud promedio es de 3.76mm, la mínima de 3.39mm y la máxima de 4.21mm.

El primer par de antenas (Fig. 11A) sufre un ensanchamiento notable en la base; el número de sedas se incrementa y los artejos terminales tienen la misma longitud. El endopodito del segundo par de antenas (Fig. 11B) sólo conserva una pequeña y delgada seda, y el exopodito presenta tres espinas: una en su margen lateral externo y dos en el extremo distal, y doce sedas. Las mandíbulas permanecen igual (Fig. 11E); en el primer par de maxilas (Fig. 11C) se nota la pérdida del escafognatito, y en el segundo (Fig. 11D) esta misma estructura aumenta en tamaño y el número de sedas a 14; el lóbulo inferior del protopodito sigue siendo el más grande.

Los demás apéndices continúan sin cambio, con excepción de los exopoditos del tercer maxilípodo y de los cinco periópodos, en los cuales se aumenta un artejo.

En el caparazón se hace menos aparente la espina supraorbital y la pterigostomiana, lo mismo que la granulación. En el abdomen las espinas dorsales del tercer, cuarto y quinto segmentos abdominales son menos aparentes; el telson permanece casi igual, excepto que la hendidura media es más pequeña; los pleópodos son perfectamente visibles.

MISIS III (Fig. 12)

La metamorfosis entre el anterior y este estadio tarda 29 horas y ahora mide de 4.15 a 5.16mm, 4.63mm como promedio.

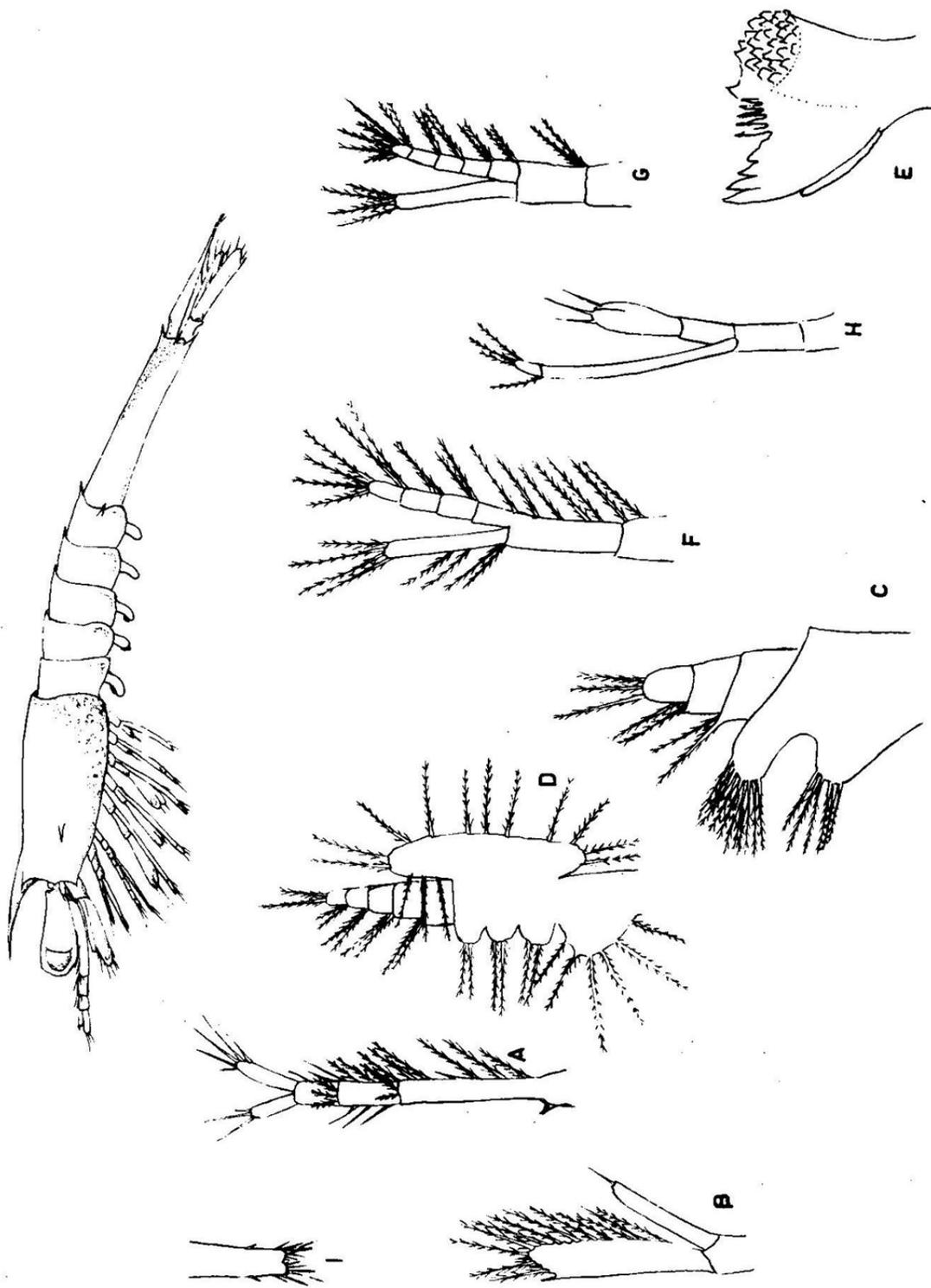


Fig. 11 MISIS II

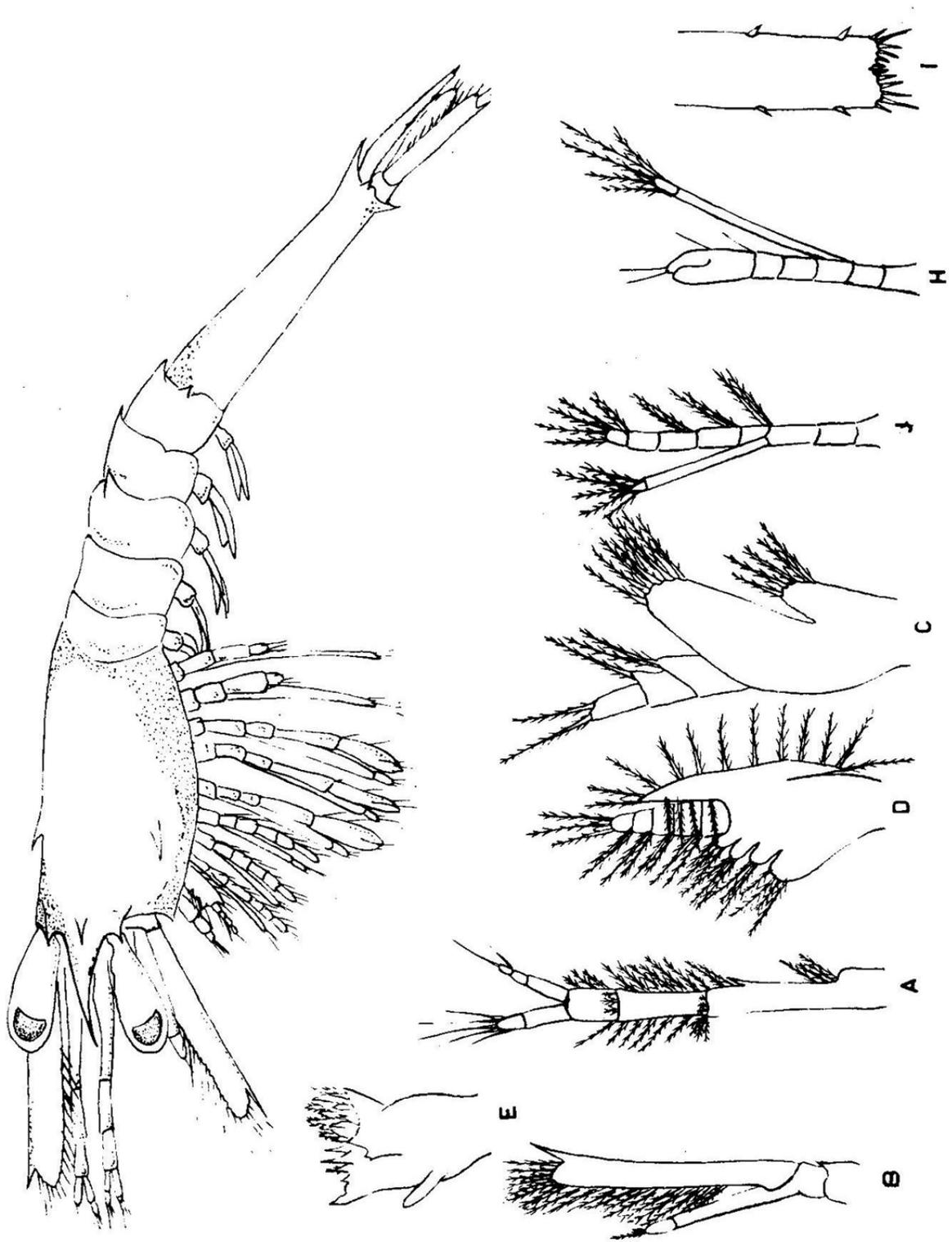


Fig. 12 MYSIS III

Sobre el rostro aparece la primera espina rostral y desaparece la granulación. El primer par de antenas (Fig. 12A) presenta tres artejos basales y dos ramas, la externa tiene dos artejos y tres la interna. El segundo par de antenas (Fig. 12B) presenta el flagelo con dos artejos, el basal es mucho más grande. En las mandíbulas (Fig. 12E) el área incisiva disminuye y aparecen sedas sobre las salientes del área molar; el primer par de maxilas (Fig. 12C) permanece casi igual. En el segundo (Fig. 12D) hay una disminución en anchura de la escama y los lóbulos del primer artejo sufren una ligera torción hacia adelante.

Los maxilípedos (Fig. 12J) permanecen igual y los quelípedos (Fig. 12H) tienen dos artejos basales y cuatro distales, el último es la quela; el exopodito permanece igual.

En el abdomen, los pleópodos están completamente desarrollados; el último segmento de éste sigue siendo el mayor y tiene la misma longitud que los cinco anteriores juntos. En el telson casi desaparece la hendidura y se observan dos pares de espinas sobre el margen lateral y seis en el margen distal de cada lóbulo.

PRIMERA POSTLARVA (Fig. 13)

Entre esta etapa y la anterior hay una duración de 39 horas, miden entre 5.10mm y 6.08mm, 5.52mm como promedio.

La principal modificación que alcanza este estadio es la pérdida de los exopoditos de los pereiópodos.

El primer par de antenas es igual, sólo aparece un estatocito en la base.

En el segundo par de antenas el flagelo tiene ahora cuatro artejos, las mandíbulas son iguales, el primer par de maxilas presenta fusionados en uno los tres últimos artejos y desarrollados los lóbulos del primer artejo, sobre todo el segundo.

El segundo par de maxilas presenta el escafognatito muy grande, los lóbulos del primer artejo más pequeños y los últimos artejos fusionados en dos.

En el primer maxilípedo se pierden las divisiones entre los artejos; el primero y el segundo se aplanan y ensanchan, el exopodito se reduce, también el endopodito que sólo conserva las sedas terminales, el segundo par pierde

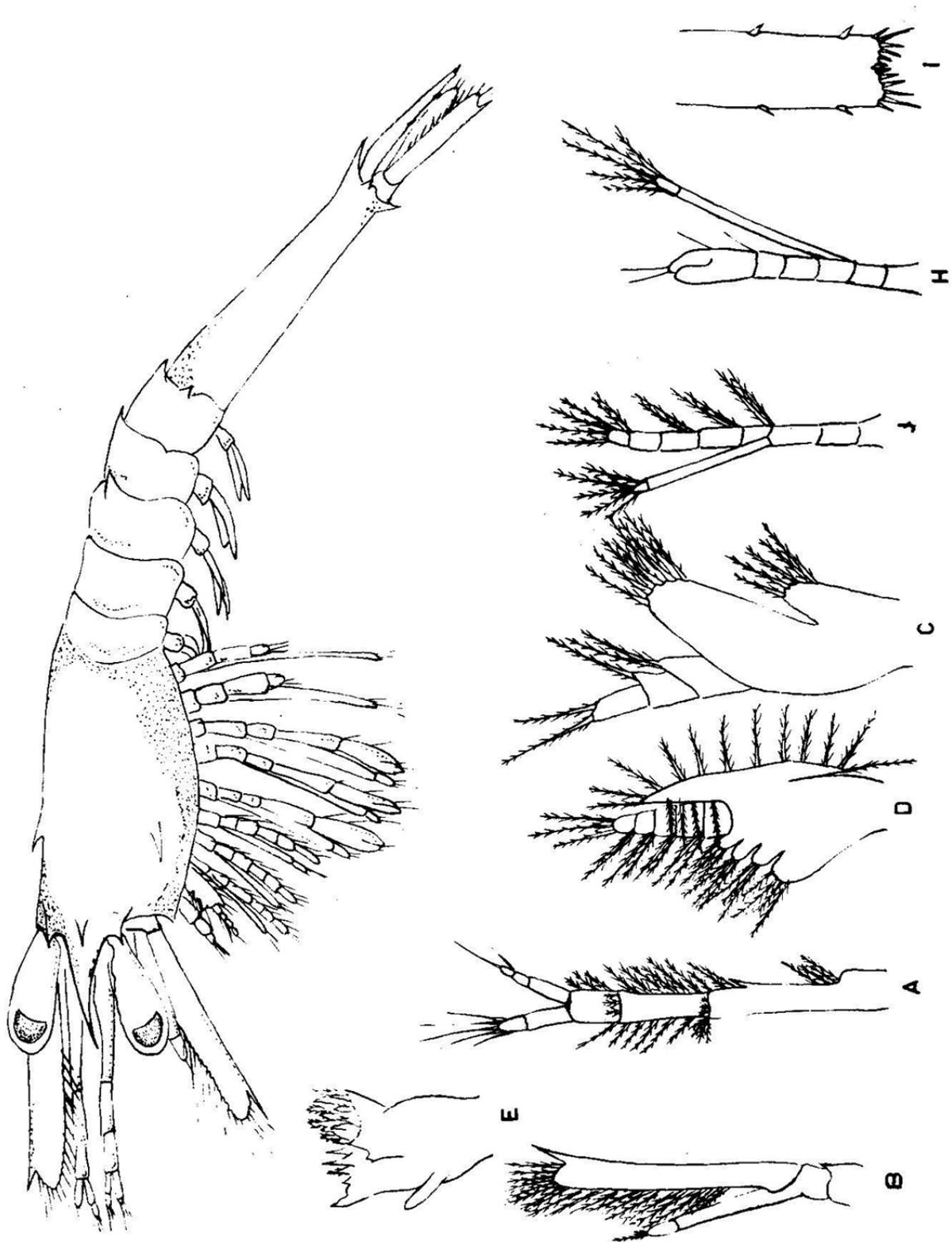


Fig. 12 MISIS III

el exopodito y el endopodito sufre una torción y disminuye el número de sedas. El tercer par de maxilípedos, al igual que los pereiópodos, pierden el exopodito y los tres primeros de estos últimos presentan una quela bien definida.

En el abdomen, los pleópodos están bien desarrollados y segmentados con sedas en sus márgenes laterales; el telson se adelgaza y ahora tiene tres espinas en su margen lateral; la primera en la $1/2$ de su longitud, la segunda por debajo de $3/4$ de la longitud y la tercera en el ángulo lateral; los lóbulos llevan cada uno cinco espinas.

Los siguientes estadios postlarvales no sufren cambios notables, las estructuras van adquiriendo su morfología típica.

CONCLUSIONES

Este experimento se llevó a cabo con éxito, debido a la inmejorable calidad del agua. Dentro de este trabajo, el índice de mortalidad mayor aparece relacionado con la carencia de alimento, puesto que la mayoría de las larvas muertas presentaban un adelgazamiento excesivo en los segmentos abdominales, particularmente notable en las primeras protozoicas, y las larvas que sobrevivieron volvían a su estado normal cuando se les alimentaba adecuadamente.

El desarrollo total desde la ovoposición hasta alcanzar la primera postlarva dura 294 horas, es decir, 12 días a una temperatura de 26 a 28.5°C. En los tanques donde la temperatura no sobrepasó los 25°C y se mantuvo entre 22 y 25°C, el desarrollo se retardó por lo menos cinco días. En nuestros experimentos se obtuvieron los estadios juveniles en los acuarios de vidrio y no en los tanques, debido a la dificultad de cambiar parte del agua, lo que ocasionó una contaminación y el crecimiento de algas filamentosas en sus paredes.

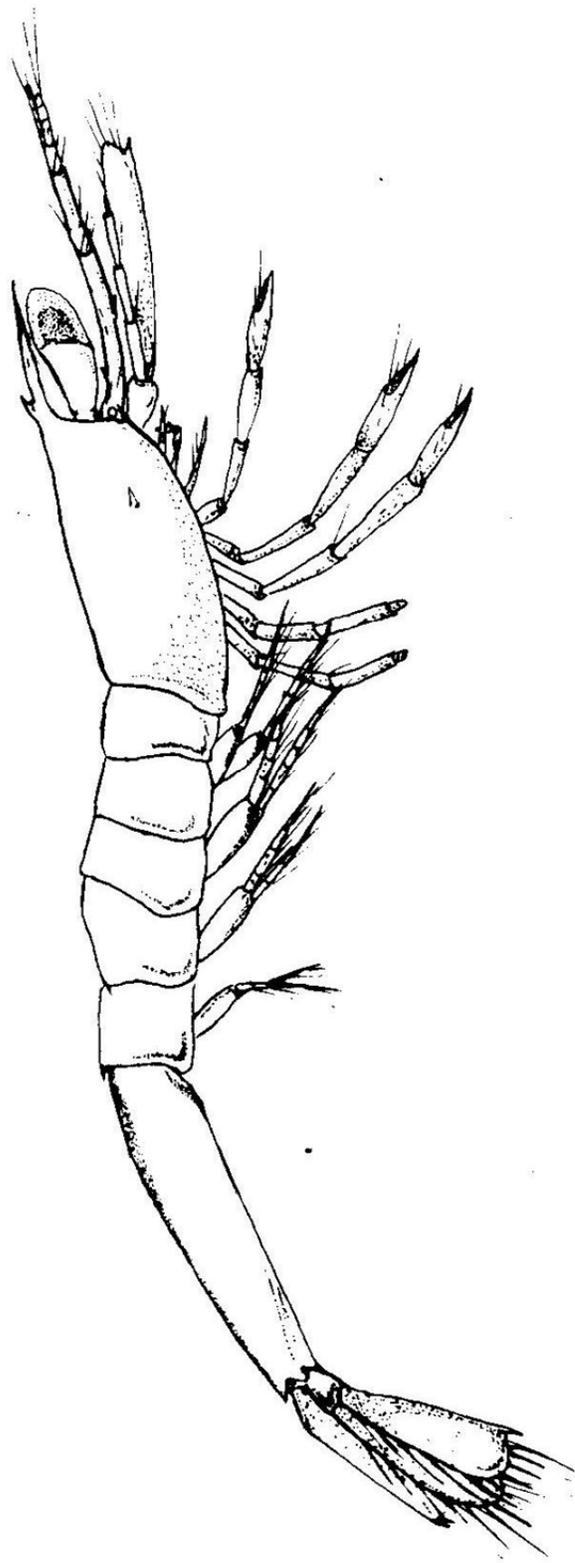


Fig. 13 POSTLARVA

BIBLIOGRAFIA

- Calman, W. T. 1909 A treatise on Zoology. Part. VII, Appendiculata
Third Fascicle: Crustacea. Adam and Charles
Black London, 346 pp.
- Cook, H. L. y M. A. Murphy 1966 Rearing penaeid shrimp from eggs to postlarvae.
Proc. Conf. Stheast. Ass. Game Commrs, 19: 283 - 8.
- Cook, H. L. 1967 A method of rearing penaeid shrimp larvae for
experimental studies. Con. Sci. Mundial FAO,
BCSP/67/E/37.
- Dobkin, S. 1961 Early developmental stages of pink shrimp Penaeus
duorarum from Florida waters. U. S. Fish and
Wildlife Serv. Fishery Bull. 6 (190): 321 - 349
figs.
- Hudinaga, M. 1942 Reproduction, development and rearing of Penaeus
japonicus Bate. Jap. J. Zool. 10 (2): 306 - 400
- Weymouth, F. et al. 1933 Preliminary report on the life history of the
common shrimps Penaeus setiferus (Linn) U. S.
Bureau of Fishery Bull. 14, Vol. 48: 1 - 26.

Esta publicación se terminó de imprimir el 8 de enero de 1976, en el Departamento de Offset de la Sección Editorial del Instituto Nacional de Pesca, sito en Chiapas 121, Col. Roma, México, D. F. Se tiraron 1,500 ejemplares, utilizándose papel Optical Bond de 50 kilos para el texto y papel Ameca Bond de 80 kilos para la elaboración de forros.