

## Tesis de Licenciatura



### Reconstrucción del desarrollo larval planctónico de un estomatópodo (Crustacea, Stomatopoda) de las aguas del Mar Argentino entre los 39 grados y 47 grados de latitud sur, a partir de muestras de ictioplancton

Mazzone, José Emilio

Tesis presentada para obtener el grado de Licenciado en  
Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis de licenciatura de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en [digital.bl.fcen.uba.ar](http://digital.bl.fcen.uba.ar). Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the Six-Year Bachelor's Theses Collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in [digital.bl.fcen.uba.ar](http://digital.bl.fcen.uba.ar). It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

#### Cita tipo APA:

Mazzone, José Emilio. ( ). Reconstrucción del desarrollo larval planctónico de un estomatópodo (Crustacea, Stomatopoda) de las aguas del Mar Argentino entre los 39 grados y 47 grados de latitud sur, a partir de muestras de ictioplancton. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

#### Cita tipo Chicago:

[http://hdl.handle.net/20.500.12110/seminario\\_nBIO000693\\_Mazzone](http://hdl.handle.net/20.500.12110/seminario_nBIO000693_Mazzone)  
Mazzone, José Emilio. "Reconstrucción del desarrollo larval planctónico de un estomatópodo (Crustacea, Stomatopoda) de las aguas del Mar Argentino entre los 39 grados y 47 grados de latitud sur, a partir de muestras de ictioplancton". Tesis de Licenciado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. .

[http://hdl.handle.net/20.500.12110/seminario\\_nBIO000693\\_Mazzone](http://hdl.handle.net/20.500.12110/seminario_nBIO000693_Mazzone)

**EXACTAS**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



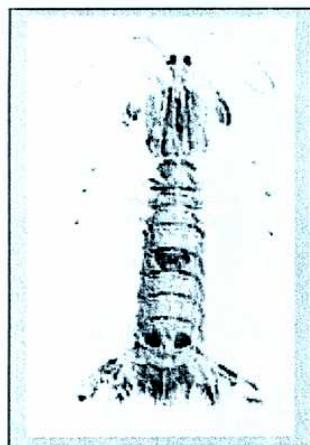
**UBA**

Universidad de Buenos Aires

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Tesis de Licenciatura

*“Reconstrucción del desarrollo larval  
planctónico de un estomatópodo  
(Crustacea, Stomatopoda) de las aguas  
del Mar Argentino entre los 39° y 47° de  
latitud sur, a partir de muestras de  
ictioplancton”.*



EN0693

Autor: Jose Emilio Mazzone

Director: Lic. Silvina Menu Marque

Lugar de trabajo: Laboratorio de Oceanografía  
Biológica.

Diciembre de 1999

A mi papá Alberto y sobre todo a mi mamá Lichi, por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera. A mi esposa Susi, quien me ayudó a sobreponerme en los momentos críticos brindándose por completo...

## ***INDICE***

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
Acerca de los Estomatópodos.....	5
Sobre las Masas de Agua .....	7
MATERIALES Y METODOS.....	9
Reconstrucción del ciclo larval.....	9
Mediciones .....	10
RESULTADOS.....	11
Reconocimiento y asignación de las larvas estudiadas.....	11
Descripciones.....	12
Estadio 1.....	12
Estadio 2.....	14
Estadio 3.....	16
Estadio 4.....	18
Estadio 5.....	20
Estadio 6.....	22
Estadio 7.....	24
Estadio 8.....	26
Estadio 9.....	29
Clave de estadios.....	32
DISCUSIÓN.....	33
Asignación del material estudiado a <i>Pterygosquilla armata armata</i> .....	33
Consideraciones sobre el desarrollo de <i>Pterygosquilla armata armata</i> .....	34
AGRADECIMIENTOS.....	37
BIBLIOGRAFÍA.....	38
TABLAS	
FIGURAS	

## **RESUMEN**

Sobre la base de muestras de ictioplacton obtenidas con una red bongo de 330  $\mu\text{m}$  de poro recolectadas por los buques WALTHER HERWIG y SHINKAI MARU en aguas del Mar Argentino entre 39° y 47° de latitud sur y entre las isobatas de 50 m y 100 m, se reconstruyó el desarrollo larval de *Pterygosquilla armata armata*. La asignación de las larvas a dicha especie se realizó utilizando una clave dicotómica y citas bibliográficas previas. El desarrollo larval se ilustró utilizando estereomicroscopio y microscopio óptico con cámara clara.

Se reconocieron 9 estadios, los cuales fueron ordenados utilizando caracteres como la aparición y desarrollo de los toracópodos 3-8, el desarrollo del 5º par de pleópodos, la aparición y evolución del urópodo y la transformación de los dos pares de antenas. Dichos caracteres distinguen a *P. armata armata* de la subespecie *Pterygosquilla armata schizodontia* descripta por Pyne (1972). El largo total (en mm) de los distintos ejemplares es  $4,27 \pm 0,37$  (7);  $4,74 \pm 0,33$  (25);  $4,83 \pm 0,62$  (7);  $6,35 \pm 0,39$  (8);  $7,00 \pm 0,96$  (11);  $8,00 \pm 1,00$  (11);  $10,34 \pm 0,51$  (9);  $15,90 \pm 0,91$  (4) y  $18,37 \pm 1,28$  (3) respectivamente.

Este estudio es el primero de este estilo para los estomatópodos de la Argentina, posibilitando el reconocimiento de larvas de *P. armata armata* obtenidas en muestras planctónicas. Este hecho puede resultar de gran importancia para los estudios del zooplancton.

## **INTRODUCCIÓN:**

La única revisión de representantes de los estomatópodos en la Argentina fue hecha por Boschi *et al.* (1981) allí se citan 3 especies: *Pterygosquilla armata armata* (H. Milne Edwards, 1837), *Heterosquilla polydactyla* (von Martens, 1881) y *Heterosquilla platensis* (Berg, 1900). Esta información es concordante con lo hallado por Manning (1966) cuando revisó las muestras obtenidas por el buque francés “Calypso”, durante su campaña por el Atlántico Sur. En la tabla 1 se pueden ver las citas para la Argentina, Brasil, Uruguay y Chile.

Las larvas de estos animales son tan diferentes de sus respectivos adultos, que fueron descriptas como géneros distintos antes de conocer sus verdaderas afinidades con el grupo (Gurney, 1946). La asignación de las larvas a sus respectivas especies es mucho más compleja que en los decápodos, ya que para ello se usan caracteres que aparecen muy tarde en la ontogenia, como son las carenas del cuerpo y telson (Gurney 1946). Sin embargo los estudios de Michel (1969) y Michel y Manning, (1970) sugieren que en algunas especies, como por ejemplo *Heterosquilla brazieri*, los pocos caracteres de los adultos que poseen las postlarvas son suficientes para una buena identificación. Por otro lado, Manning sugirió en 1968 que la clasificación en familias (que elevó hasta el nivel de superfamilias en 1980) con caracteres de adultos es apoyada por las características de las larvas. El mismo autor (Manning 1968 y 1980) siguiendo esta idea, publicó una clave dicotómica, que permite llegar al nivel de familia. Esta clave, como se puede apreciar más abajo, ayuda mucho en la asignación de los ejemplares a sus respectivas familias para luego llegar hasta niveles inferiores de su taxonomía.

---

Clave de familias y superfamilias actuales de estomatópodos (Manning 1980)

1.- Propodito del 3º y 4º maxilipedios anchos, usualmente con cuentas o costillas ventrales. Telson sin una carena mediana filosa.....	Lysiosquilloidea.....	2
Propodito del 3º y 4º maxilipedios delgados, sin cuentas o costillas ventrales. Telson con una carena mediana filosa .....		4
2.- Segmento distal del endopodito de las dos patas caminadoras delanteras con forma de óvalo ancho o subcirculares. Porción proximal del margen externo del endopodito del urópodo con un fuerte		

pliegue.....	Nannosquillidae
Segmento distal del endopodito de las dos patas caminadoras delanteras con forma de cinta elongada. Porción proximal del margen externo del endopodito del urópodo sin un fuerte pliegue.....	3
3.- Dactilopodito del 2º maxilipedio ensanchado basalmente. Propodito del mismo maxilipedio pectinado sólo proximalmente. Placa rostral redonda o subrectangular.....	Coronididae
Dactilopodito del 2º maxilipedio no ensanchado basalmente. Propodito del mismo maxilipedio pectinado totalmente. Placa rostral cordiforme o triangular.....	Lysiosquillidae
4.- Todos los dientes marginales del telson con ápices móviles.....	Bathysquilloidea..... Bathysquillidae
A lo sumo los dientes marginales submedianos del telson con ápice móvil.....	5
5.- Telson con 4 o más dentículos intermedios.....	Squilloidea..... 6
Telson con no más de 2 dentículos intermedios.....	Gonodactyloidea..... 7
6.- Angulos posterolaterales del caparazón profundamente excavados. ....	Harpiosquillidae
Angulos posterolaterales del caparazón redondeados. Propodito del 2º maxilipedio pectinado, sin espinas erectas.....	Squillidae
7.- Articulación isquiomeral del 2º maxilipedio subterminal, meropodito proyectado posteriormente más allá de la articulación. Dactilopodito del mismo maxilipedio ensanchado basalmente, con una proyección prominente y redondeada sobre el margen exterior (extensor).....	8
Articulación isquiomeral del 2º maxilipedio terminal, el meropodito no se proyecta posteriormente más allá de la articulación. Dactilopodito del mismo maxilipedio no ensanchado basalmente, sin proyección prominente y redondeada sobre el margen exterior (extensor).....	10
8.- Placa rostral sin espina apical. Dactilopodito del 2º maxilipedio con dientes sobre el margen interno (flexor).....	Odontodactylidae
Placa rostral con espina apical. Dactilopodito del 2º maxilipedio sin dientes sobre el margen interno (flexor).....	9
9.- Articulación de los segmentos del exopodito del urópodo subterminal, los segmentos proximales se proyectan posteriormente más allá de la articulación.....	Gonodactylidae
Articulación de los segmentos del exopodito del urópodo terminal, los segmentos proximales no se proyectan posteriormente más allá de la articulación.....	Protosquillidae
10.- Placa rostral triangular. Córnea globosa. Dactilopodito del 2º maxilipedio sin dientes .....	Hemisquillidae
Placa rostral oval o pentagonal, no triangular. Córnea no globosa. Dactilopodito del 2º maxilipedio con dientes.....	11
11.- Cuerpo laxamente articulado. Dactilopodito del 2º maxilipedio con 4 o más dientes.....	Eurysquillidae
Cuerpo compacto. Dactilopodito del 2º maxilipedio con no más que 3 dientes.....	Pseudosquillidae

Los primeros trabajos sobre el desarrollo larval de estomatópodos (Giesbrecht, 1910; Komai y Tung, 1929; Komai, 1924; Manning, 1962; Manning y Provenzano, 1963) sugieren que este se lleva a cabo en tres distintas etapas: embrionaria, propelágica, y pelágica, terminando cuando algunos caracteres de adulto aparecen en las postlarvas. El

presente trabajo se referirá a los estadios pelágicos presentes en las muestras de ictioplancton analizadas.

Tradicionalmente en los estudios larvales de los estomatópodos se habla de dos tipos morfológicos de larvas (Gurney, 1946). La **antizoea** atribuida a las familias *Lysiosquillidae* y *Coronidae*, con anténulas uniflageladas, cinco pares de toracópodos birramosos, y sin pleópodos (Manning, 1968, 1980; Schram, 1986). Los otros géneros nacen como **pseudozoea**, con antenas 1 biflageladas, dos pares de toracópodos unirramosos, el segundo muy desarrollado y en forma de pata raptora, y cuatro o cinco pares de pleópodos (cuatro en la superfamilia *Squilloidea* y cinco en la *Gonodactyloidea*), se desarrollando en una forma **erichthys**, salvo la familia *Squillidae* que se desarrolla en una forma **alima** (la diferencia entre las formas erichthys y alima es que la primera posee a lo sumo dos denticulos intermedios en el telson mientras que la segunda posee más de cuatro) (Manning, 1968 y 1980; Schram, 1986). Tanto el tipo antizoea como el tipo pseudozoea, después de 4, 5 o más mudas llegan a una forma común llamada **synzoea**, que posee antenas 1 biflageladas, 8 pares de toracópodos, 5 pares de pleópodos y el par de urópodos (Giesbrecht, 1910).

Los adultos bentónicos son capturados, comercializados y comidos por la mayoría de los países del Mediterráneo, Japón y los del Pacífico tropical (Kaestner, 1970), mientras que el resto de los países aún no los han incorporado como parte de su dieta. Por otro lado sus larvas meropláncticas constituyen una considerable porción, junto con las larvas de los decápodos, de la dieta de peces de interés comercial, como por ejemplo los atunes, arenques, y bacalaos... (Fish, 1925; Reintjes y King, 1953; Randall, 1967 y Dragovich, 1970). **Por estos motivos, el estudio de este poco conocido orden debería ser tomado con mayor interés, en especial en aquellos países que posean industrias pesqueras, ya sea de peces o de crustáceos. Para ello son necesarios estudios tanto sistemáticos, como morfológicos, ecológicos y biológicos para poder evaluar las posibilidades de explotación que podría poseer este recurso en las aguas de cada país.**

Los huevos de los estomatópodos son muy pequeños, se los encuentra cementados y generalmente permanecen en cuevas donde viven las hembras, por lo que su obtención es

muy dificultosa, sobre todo para las especies de aguas templadas frías, dado que las cuevas están a grandes profundidades. De esta forma se pierde la posibilidad de conocer los estadios propelágicos que median entre la eclosión y el ascenso a la comunidad planctónica del primer estadio pelágico. **El presente trabajo intentará asignar las larvas estudiadas a la correspondiente especie y reconstruir el desarrollo larval planctónico a partir de muestras ictiplanctónicas.**

En la República Argentina no existen trabajos hasta el momento sobre taxonomía, morfología, ecología ni de desarrollo larval de los estomatópodos. Este trabajo constituye la primera descripción y asignación específica de un desarrollo larval completo de larvas recolectadas en muestras planctónicas de nuestro mar.

### **Acerca de los estomatópodos:**

Los estomatópodos fueron reconocidos como un grupo de crustáceos separado mucho tiempo atrás. Calman (1904) formalizó la separación de los estomatópodos cuando estableció el superorden Hoplocarida (hoy se incluyen a los estomatópodos en la **clase Malacostraca, subclase Hoplocarida**). Los estomatópodos son el único orden superviviente de los hoplocáridos, caracterizados por poseer dos somitos móviles en los cuales se encuentran los ojos y las antenas 1 (anténulas) (Bahamonde, 1968). Estos organismos son denominados normalmente crustáceos mántidos por su parecido con los insectos mántidos o mamboretás.

Los organismos pertenecientes al orden Stomatopoda son todos marinos y esencialmente de aguas tropicales y templadas. Sólo algunas especies se ubican excepcionalmente en aguas frías, y no se conocen hasta la fecha especies polares (Schram, 1986). Como la mayoría de los crustáceos, son carnívoros y aunque la mayor parte de los crustáceos no estomatópodos han sustituido gran parte de sus presas por cadáveres, éstos aún son grandes predadores que comen sólo presas vivas (Schram, 1986). Cualquier animal que posea un tamaño adecuado, desde pequeños rotíferos hasta pequeños peces, son una presa potencial de estos voraces crustáceos (Piccinetti y Mafrin, 1970).

El cuerpo de los estomatópodos está dividido en tres tagmas. Los 5 primeros segmentos pertenecen al cephalon, los 8 siguientes son del pereion y los últimos 6 son del pleon. **La cephalon** posee en cada uno de los segmentos un par de apéndices, desde adelante hacia atrás, antena 1 (**A1**) (anténula), antena 2 (**A2**) (antena), maxila 1 (**Mx1**) (maxílula), maxila 2 (**Mx2**) (maxila) y mandíbula (**Md**). **El pereion** porta, en cada segmento, un par de toracópodos (**Txp**) formados por coxopodito (algunos autores proponen que está fusionada con la precoxopodito), basipodito, isquiopodito, meropodito, carpopodito, propodito y dactilopodito, siendo este último el que forma la pseudoquela en los apéndices 1º al 5º. El **Txp 2** presenta dos morfotipos; uno está modificado en una poderosa pata raptora, con el dactilopodito dentado replegado sobre el propodito, adaptado para la captura de presas blandas; y se encuentra en los squilloideos, eurysquilloideos, pseudosquilloideos y la mayoría de los géneros de Lisiosquillidae. El otro tipo está modificado en una poderosa pata golpeadora, con el dactilopodito engrosado y sin dientes, adaptada para cazar presas duras, se lo encuentra en algunos géneros de la familia Gonodactylidae (Manning, 1980). El **Txp 5º** toracópodo posee un prominente grupo de sedas duras en el protopodito empleadas para el acicalamiento del cuerpo. **En el pleon** los 5 primeros segmentos llevan un par de pleópodos (**Plp**) birramosos, laminares, con branquias, formados por un segmento basal correspondiente al protopodito, más endopodito y exopodito oscuramente divididos en dos segmentos. El segmento basal del exopodito en su margen interno posee branquias filamentosas, mientras que el segmento distal del endopodito en su margen interno posee el “apéndice interno” que es el encargado de acoplar el par de **Plp** para que funcionen juntos. El 6º segmento lleva un par de urópodos (**Urp**) formados por un protopodito alargado generalmente bifurcado, un endopodito y un exopodito, bisegmentado poseyendo el segmento basal dientes móviles.

---

La clasificación completa de este orden está en continua revisión desde los primeros intentos en la década de 1960. La clasificación propuesta por Manning, (1980), incluye dos subórdenes, cuatro superfamilias y trece familias.

**Clase:** Malacostraca

**Subclase:** Hoplocarida

**Orden:** Stomatopoda

**Suborden:** Archaeostomatopodea (Schram 1969)

**Familia:** Tyrannophontidae (Schram 1969)

**Suborden:** Umipeltata (Latreille 1925)

**Superfamilia:** Bathysquilloidea (Manning 1980)

**Familia:** Bathysquillidae (Manning 1967)

Sculdidae (Dames 1886)

**Superfamilia:** Lysiosquilloidea (Manning 1980)

**Familia:** Lysiosquillidae (Giesbrecht 1910)

Coronididae (Manning 1980)

Erythrosquillidae (Manning & Bruce 1984)

Nanosquillidae (Manning 1980)

**Superfamilia:** Gonodactyloidea (Manning 1980)

**Familia:** Gonodactylidae

Eurysquillidae (Manning 1977)

Hemisquillidae (Manning 1980)

Odontodactylidae (Manning 1980)

Protosquillidae (Manning 1980)

Pseudosquillidae (Manning 1977)

**Superfamilia:** Squilloidea (Manning 1980)

**Familia:** Squillidae (Latreille 1803)

Harpiosquillidae (Manning 1980)

---

## Sobre las masas de agua

Las aguas de la plataforma continental argentina poseen distintos orígenes con una consecuente diferencia en las propiedades físicas. La plataforma está bañada por aguas de origen subantártico y subtropical y una zona de mezcla de aguas.

*Aguas subantárticas:* Deacon (1937) postula que el cuerpo principal de estas aguas se forma a partir de la mezcla de aguas antárticas, que se hunden en la convergencia antártica, con aguas que fluyen hacia el sur debajo de la superficie, así como con aguas profundas cálidas. Estas aguas están formadas por tres corrientes: de Deriva Oceánica, de Cabo de Hornos y de Malvinas. Por la influencia sobre la plataforma argentina, la más importante es

la corriente de Malvinas. Ésta es una rama occidental de la corriente de Deriva Oceánica. La temperatura superficial que caracteriza a esta corriente oscila latitudinalmente y estacionalmente con valores entre 5° y 7°C entre los paralelos 50° y 46° S en invierno y de 8° y 9°C en verano en la misma región, mientras que más al norte, entre los paralelos 44° y 40° S, oscila entre 7° y 8°C en invierno y 10° y 11°C en verano. En cuanto a la salinidad superficial, ésta varía entre 33,5‰ y 34,0‰ llegando en ocasiones excepcionales a 34,7‰ según E. Boltovskoy (1970), mientras que para Thomsen (1962) ésta varía entre 33,7‰ y 34,15‰. Esta corriente llega hasta el paralelo de 35° 30' sur en verano y 34° 30' sur en invierno, donde se hunde por la influencia de la corriente de Brasil.

*Aguas subtropicales:* Son aportadas a la zona de estudio por la corriente de Brasil, que es la masa que se desplaza en dirección sur-suroeste de la corriente subecuatorial. Está caracterizada por una temperatura mayor que 20°C y una salinidad que oscila entre 34,6‰ y 36,0‰ en toda la columna de agua.

Las aguas que bañan la plataforma argentina, desde el estrecho de Magallanes, constituyen la denominada corriente Patagónica, que se aparta de la costa a la latitud del Golfo San Jorge, para dar lugar a las aguas costeras que bañan el norte del litoral patagónico y toda la región nerítica de la provincia de Buenos Aires (Brandhorst y Castello, 1971). Sus límites son: las aguas costeras al oeste y la corriente de Malvinas al este. Su origen es subantártico con mezcla de aguas derramadas de los canales fueguinos y sus temperaturas varían estacionalmente y latitudinalmente según Boltovskoy (1970). La salinidad de estas aguas oscila entre 33,0‰ y 33,6‰ llegando a veces a 34‰.

El área que abarca este estudio es un sector limitado del océano Atlántico Sudoccidental que posee importancia biogeográfica puesto que comprende parte de dos provincias biogeográficas: la provincia Argentina al norte, influida por aguas templado-cálidas, y la provincia Magallánica al sur y este, influida por aguas templado-frías. Por otro lado, el hecho de que las aguas que bañan estas costas se originen en lugares remotos, añade interés al estudio de esta zona.

## MATERIALES Y METODOS

Para la reconstrucción del desarrollo larval de este estomatópodo se emplearon las muestras planctónicas recolectadas durante las campañas del buque alemán WALTER HERWIG y el buque japonés SHINKAI MARU en el Mar Argentino durante los años 1978 y 1979. Para los muestreos se empleó una red Bongo de 60 cm de diámetro, 3,30 m de longitud cada red y 330  $\mu\text{m}$  de poro.

Un detalle de la ubicación, fecha, profundidad del fondo y profundidad máxima de arrastre de las estaciones de muestreo empleadas en este estudio se presentan en la tabla 2 y en la figura 1.

Las muestras obtenidas fueron fijadas en el buque con formaldehído 10 % y luego en el laboratorio fueron separados los ejemplares de larvas de estomatópodos.

Los distintos estadios y apéndices se dibujaron con la ayuda de una estereomicroscopio ZEISS y un microscopio óptico OLYMPUS, ambos con cámara clara. Para el aspecto general se dibujaron dos vistas: dorsal y lateral, cuando fue posible.

Las descripciones fueron hechas sobre la base de los trabajos de Pyne (1972) y Morgan y Provenzano (1979). Se comparan los distintos estadios de *Pterygosquilla armata armata* con los respectivos estadios de *Pterygosquilla armata schizodontia* descripta por Pyne (1972).

### Reconstrucción del desarrollo larval planctónico

Para la reconstrucción fue necesario contar con suficiente material para poder seguir la aparición, desaparición y/o modificación de los distintos apéndices. La evolución del 5º par de Plp desde un primordio bilobulado en el estadio 1 pasando por un Plp birramoso sin sedas en estadio 2 hasta un Plp birramoso con sedas en el estadio 3, fue la clave para discernir entre estos estadios. El estadio 4 solo posee los primordios no segmentados de los Txp 3 y 4, el 5º estadio ya posee el 5º par de Txp, mientras que el estadio 6 posee los

primordios de los Txp 6, 7 y 8 y el primordio de los Urp. A partir de este último estadio fue necesario recurrir al desarrollo de los flagelos de las A1 y A2. El estadio 7 posee un flagelo antenal trisegmentado, mientras que en el estadio 8 éste posee 5 segmentos y en el último estadio estudiado está formado por 9 segmentos. Con estos resultados se construyó una clave dicotómica (que se puede observar más adelante) para el reconocimiento de los distintos estadios hallados en muestras planctónicas. Luego de asignar cada ejemplar al correspondiente estadio, se graficó el largo total (LT) en función del estadio.

## Mediciones

A los distintos organismos se les tomaron las siguientes medidas: largo total (**LT**), largo del caparazón sin rostro (**LC**), largo del rostro (**LR**), largo del telson (**Lt**) y ancho del telson (**Wt**). Estas medidas utilizadas por Pyne (1972), Provenzano y Manning (1978), Michel y Manning (1970) y Morgan y Provenzano (1979) entre otros. En la figura 2 se indica la forma en que fueron hechas las distintas mediciones.

## **RESULTADOS:**

### **Reconocimiento y asignación específica de las larvas estudiadas**

Las larvas estudiadas poseen desde el primer estadio planctónico: A1 biflagelada, 2 Txp unirramosos, 4 Plp bien desarrollados y el 5º en forma de primordio y 9 dentículos intermedios. Esto concuerda con las descripciones de las pseudozoeas hecha por Gurney en 1946 que se desarrollarán en forma alima. Teniendo como referencia lo expuesto en la introducción, donde se citan 2 especies de la familia Lisiosquillidae (eclosionan como antizoeas) y 1 de la familia Squillidae (eclosionan como pseudozoeas) para las aguas del Mar Argentino, y luego de identificar las larvas estudiadas como pseudozoeas, se asignó el material estudiado a la especie *P. armata armata*.

Tambien se empleó la clave propuesta por Manning en 1980 con la cual se puede acceder a las superfamilias y familias de ejemplares encontrados en muestras planctónicas. Esta clave permitió confirmar el resultado de que los ejemplares estudiados pertenecían a la familia Squillidae.

## Descripciones

### ESTADIO 1 (primer estadio planctónico) (figura 4ai y 4aii)

El largo total (LT) es de  $4,27 \pm 0,37$  mm y el número de ejemplares medidos es de 7; el resto de las medidas tomadas se pueden ver en la tabla 3.

Siendo el primer estadio planctónico no posee sustancia de reserva. Los segmentos ocular y antenal están claramente divididos y portan respectivamente una espina media ventral, que apunta hacia adelante y hacia abajo. Ojos grandes y con pedúnculos muy largos, el largo de la córnea ovoidal es casi dos veces el largo del pedúnculo.

#### CAPARAZON:

Aproximadamente trapezoidal, lleva 2 espinas frontolaterales inermes; el rostro (LR/LC: 0,47-0,88) posee 5 fuertes espinas ventrales y entre 5 y 8 espínulas que se disponen en forma helicoidal, 2 espinas posterolaterales que poseen 3 fuertes espinas ventrales, y 5-7 espínulas dispuestas helicoidalmente; por último la espina mediaposterior que se proyecta dorsalmente no presenta ornamentación. Los márgenes del caparazón están provistos a cada lado de una espina en la parte delantera y tres en la parte posterior (no se ven en las figuras).

#### ANTENULA (figura 5a):

Formada por 3 segmentos basales, en el 3º se insertan 2 flagelos y una larga seda, el flagelo externo es laminar, no segmentado y lleva una larga seda en el ápice y 3 sedas subterminales. El flagelo interno es el más largo, constituido por 2 segmentos que portan cada uno una larga seda en su extremo apical.

#### ANTENA (figura 6a):

Es unirramosa, trisegmentada, si bien entre el segmento terminal y el subterminal la membrana articular es amplia y puede confundirse con otro segmento. Segmento distal en forma de escama ovalada con, 11 sedas plumosas en el margen distal.

**MANDIBULA (figura 7a):**

Dentada y sin palpo. Se distinguen 2 zonas, una de dientes agudos y otra finamente dentada.

**MAXILULA (figura 8a):**

De estructura indivisa, endita coxopoditol con 3 dientes y 1 seda, endita basal terminada en una fuerte espina aguda, acompañada por 2 sedas fuertes. Primordio de palpo con una larga seda.

**MAXILA (figura 9a):**

Formada por una estructura laminar sin segmentación, con 4 sedas en el margen interno y 3 sedas apicales.

**TORACOPODO 1 (figura 10ai):**

Con 5 segmentos bien definidos: coxopodito, basi-isquiopodito, meropodito, carpopodito, propodito con el dactilopodito fusionado a él. Los 3 segmentos basales sin ornamentación, 1 seda en el extremo distal del carpopodito, 11 sedas en grupos de 3 o 4 y 2 espina en el propodito y 2 espinas en el dactilopodito (fig. 10ai). Las sedas del propodito con el extremo en forma de gancho (fig. 10aii).

**TORACOPODO 2 ( aspecto general figura 11ai):**

Constituido por 6 segmentos: coxopodito, basi-isquiopodito, meropodito, carpopodito, propodito y dactilopodito con 5 espinas en el filo, que se pliega contra el propodito. Este último esta armado con una hilera de alrededor de 16 espinas fijas y una espina basal de mayor tamaño (fig. 11aii). El extremo distal externo de la coxopodito se proyecta en una espina aguda (fig. 11ai).

Carece de toracópodos 3 a 8

**PLEON:**

Constituido por 6 segmentos más el telson, los 4 primeros segmentos portan un par de pleópodos cada uno (figs. 14a, 15a, 16a y 17a), el 5º posee los primordios bilobulados y sin

sedas del 5º par de plps (figura 18a), mientras que el último aún no está separado del telson y sólo se lo intuye por 2 espinitas en la parte dorsal; este segmento es el que llevará el par de urópodos.

**PLEOPODOS (figuras 14a,15a, 16a y 17a):**

Los 4 primeros pares constan de un protopodito rectangular sobre el que se asientan el endopodito y exopodito, éstos son laminares, subovales, no segmentados y rodeados de sedas plumosas marginales, que varían según lo muestra la tabla 4. El endopodito lleva el apéndice interno digitiforme, terminado en una estructura de acople. El 5º par de pleópodos se observa sólo como un par de primordios bilobulados sin sedas (fig. 18a).

Los urópodos están totalmente ausentes en este estadio

**TELSON (figura 20a):**

Subrectangular con un par de espinas laterales, un par de espinas intermedias y un par de espinas submedianas (entre estas dos últimas hay 9 dentículos intermedios), entre las dos espinas submedianas hay 25 dentículos submedianos, y entre las laterales y las intermedias no hay denticulos.

**ESTADIO 2 (figura 4bi y 4bii)**

El largo total (LT) es de  $4,74 \pm 0,33$  mm y el número de ejemplares medidos es de 25; el resto de las medidas tomadas se pueden ver en la tabla 3

**CAPARAZON:**

Las 2 espinas frontolaterales, el rostro (LR/LC: 0,31-1,23), las 2 espinas posterolaterales y la espina mediaposterior son iguales que en el estadio anterior. Los márgenes del caparazón

están provistos a cada lado de 1 espina en la parte anterior y 3 espinas y 1 dentículo en la parte posterior.

#### ANTENULA (figura 5b):

El flagelo externo es laminar, trisegmentado y lleva 1 seda larga y otra corta en el ápice, 1 seda larga en el extremo distal del segmento subterminal y 5 sedas en el segmento basal. El flagelo interno es el más largo, constituido por 2 segmentos, el apical con una seda larga y otra corta en su extremo apical, y el basal que lleva una larga seda en su extremo distal.

#### ANTENA (figura 6b):

Similar a la del estadio anterior

#### MANDIBULA (figura 7b):

Similar a la del estadio anterior pero de mayor tamaño.

#### MAXILULA (figura 8b):

Similar a la del estadio anterior pero de mayor tamaño.

#### MAXILA (figura 9b):

Formada por una estructura laminar sin segmentación, con 5 sedas en el margen interno y 3 sedas terminales.

#### TORACOPODO 1 (figura 10b):

Los 4 segmentos basales esencialmente sin cambios excepto el tamaño; el carpopodito lleva 12 sedas en grupos de 3 o 4, 2 espinas y el dactilopodito lleva 2 espinas en el dactilopodito.

#### TORACOPODO 2 (figura 11b):

Los 4 segmentos basales esencialmente sin cambios excepto el tamaño, el propodito está armado con una hilera de alrededor de 21 espinas fijas y una espina basal de mayor tamaño. El dactilopodito no presenta cambios en su margen interno, el margen externo posee 1 seda de pequeño tamaño en su extremo basal.

Carece de toracópodos 3 a 8

PLEOPODOS (figura 14b,15b,16b,17b y 18b):

Sin cambios en los primeros 4 pares con excepción al número de sedas, como lo indica la tabla 4. El 5º par es un primordio birramoso, segmentado y sin sedas.

Sin urópodos

TELSON (figura 20b):

El telson tiene la misma forma, posee 10 dentículos intermedios y 26 dentículos submedianos.

### **ESTADIO 3 (figura 4ci y 4cii)**

El largo total (LT) es de  $4,83 \pm 0,62$  mm y el número de ejemplares medidos es de 7; el resto de las medidas tomadas se pueden ver en la tabla 3

CAPARAZON:

Igual que en el estadio anterior.

ANTENULA (figura 5c):

De los 3 segmentos basales, aparece en el del medio una seda en su margen externo, mientras que los otros 2 no presentan cambios. El flagelo externo es laminar, trisegmentado, y lleva una seda larga y otra corta en el ápice, 1 seda larga en el extremo distal del segmento subterminal y 2 grupos de 3 sedas en el segmento basal. El flagelo interno es el más largo, constituido por 3 segmentos, el apical con una seda larga y otra corta en su extremo apical, y 1 seda en el extremo distal de cada uno de los 2 segmentos restantes, mas una seda de localización medial en el segmento basal.

**ANTENA (figura 6c):**

Igual que en el estadio anterior, de mayor tamaño.

**MANDIBULA (figura 7c):**

Similar a la del estadio anterior, de mayor tamaño.

**MAXILULA (figura 8c):**

Similar a la del estadio anterior, de mayor tamaño.

**MAXILA (figura 9c):**

Con 3 sedas en el ápice, 2 grupos de 3 sedas cada uno, y 1 seda solitaria en el margen interno.

**TORACOPODO 1 (figura 10c):**

Los 3 segmentos basales y el dactilopodito sólo difieren por el tamaño; el carpopodito lleva 2 largas sedas y el propodito lleva 16 sedas en grupos de 3 o 4, y 2 espinas.

**TORACOPODO 2 (figura 11c):**

Los 4 segmentos basales diferen por el tamaño, el propodito está armado con una hilera de alrededor de 25 espinas fijas y una espina basal de mayor tamaño. El dactilopodito no presenta cambios, posee 7 en lugar de 5 dentículos en su margen interno.

Sin toracópodos 3 a 8 en este estadio

**PLEOPODOS (figuras 14c,15c,16c,17c y 18c):**

Sin cambios en los primeros 4 pares salvo el número de sedas, como lo indica la tabla 4. El 5º par es un primordio birramoso y segmentado con 1 seda en el endopodito donde, aparece un primordio del apéndice interno y 4 sedas en el exopodito.

Sin urópodos en este estadio

TELSON (figura 20c):

Similar a la del estadio anterior.

### **ESTADIO 4 (figura 4di y 4dii)**

El largo total (LT) es de  $6,35 \pm 0,39$  mm y el número de ejemplares medidos es de 8; el resto de las medidas tomadas se pueden ver en la tabla 3

CAPARAZON:

Las espinas frontolaterales, el rostro (LR/LC: 0,47-0,84), la espina mediaposterior y la ornamentación de los márgenes del caparazón sin cambios con relación al estadio anterior.

Las 2 espinas posterolaterales sólo poseen 3 fuertes espinas ventrales, y han perdido las 5-7 espínulas dispuestas helicoidalmente.

ANTENULA (figura 5d):

Similar a la del estadio anterior, salvo el tamaño.

ANTENA (figura 6d):

Similar a la del estadio anterior, salvo el tamaño.

MANDIBULA (figura 7d):

Similar a la del estadio anterior, pero se empieza a vislumbrar una estructura que sale en otro plano y originara el proceso molar.

MAXILULA (figura 8d):

Similar a la del estadio anterior, salvo el tamaño.

**MAXILA (figura 9d):**

Con 3 sedas en el ápice y 3 grupos de 3 sedas cada uno mas la seda basal.

**TORACOPODO 1 (figura 10d):**

Los 4 segmentos basales y el dactilopodito esencialmente similares salvo el tamaño; 20 sedas en grupos de 3 o 4, y 2 espinas en el propodito.

**TORACOPODO 2 (figura 11d):**

Los 4 segmentos basales y el dactilopodito esencialmente similares salvo el tamaño; el propodito está armado con una hilera de alrededor de 27 espinas fijas y una espina basal de mayor tamaño.

**TORACOPODOS 3 a 5 (figura 12d<sub>i</sub>, d<sub>ii</sub> y d<sub>iii</sub>):**

Han aparecido los primordios bulbosos (sin segmentar) de los Txp 3 y 4, siendo el 3º de mayor tamaño. El Txp 5 aún sin aparecer.

Sin toracópodos 6 a 8 en este estadio.

**PLEOPODOS (figuras 14d, 15d, 16d, 17d y 18d):**

Sin cambios en los 5 pares excepto el número de sedas, como lo indica la tabla 4, al igual que el apéndice interno. El 5º par posee el apéndice interno separado del endopodito aunque sigue incompleto.

Sin urópodos en este estadio.

**TELSON (figura 20d):**

El telson similar en forma y número de dentículos. Aparece un dentículo en la base de las espinas intermedias.

## ESTADIO 5 (figura 4ei y 4eii)

El largo total (LT) es de  $7,00 \pm 0,96$  mm y el número de ejemplares medidos es de 11; el resto de las medidas tomadas se pueden ver en la tabla 3.

### CAPARAZON:

Las 2 espinas frontolaterales, las 2 espinas posterolaterales y la espina mediaposterior similares al estadio anterior. El rostro (LR/LC:  $0,44 \pm 1,05$ ) sólo presenta las 5 fuertes espinas ventrales, y la ornamentación de los márgenes del caparazón se reduce a sólo 3 espinas en la parte posterior, mientras que el resto es similar.

### ANTENULA (figura 5e):

El flagelo externo se ha dividido, dando un flagelo medio y otro externo en forma de escama. Tanto el flagelo interno como el externo similares a la del estadio anterior, el flagelo medio es bisegmentado y posee una seda larga y otra corta en el ápice.

### ANTENA (figura 6e):

Similar forma pero posee 12 sedas plumosas.

### MANDIBULA (figura 7e):

Sin ejecivos cambios con respecto al estadio anterior.

### MAXILULA (figura 8e):

Similar a la del estadio anterior, salvo el tamaño.

### MAXILA (figura 9e):

No presenta diferencias con respecto al estadio anterior, salvo el tamaño.

**TORACOPODO 1 (figura 10e):**

Los 4 segmentos basales y el dactilopodito esencialmente sin cambios excepto en el tamaño. En la zona distal del propodito hay 20 sedas en grupos de 3 o 4 y 3 espinas.

**TORACOPODO 2 (figura 11e):**

Los 4 segmentos basales y el dactilopodito esencialmente sin cambios excepto en el tamaño, el propodito está armado con una hilera de alrededor de 29 espinas fijas y una espina basal de mayor tamaño.

**TORACOPODOS 3 a 5 (figura 12ei, eii y eiii):**

Ha aparecido el primordio bulboso (sin segmentar) del Txp5 y los primordios de los Txp 3 y 4 han aumentado de tamaño.

Sin toracópodos 6 a 8 en este estadio.

**PLEOPODOS (figuras 14e, 15e, 16e, 17e y 18e):**

Sin cambios en los 5 pares salvo el número de sedas como lo indica la tabla 4, al igual que el apéndice interno. El 5º par posee el apéndice interno separado del endopodito y, totalmente formado.

Sin urópodos en este estadio

**TELSON (figura 20e):**

El telson con la misma forma y número de dentículos. Aparece un dentículo en la base de las espinas laterales y se mantiene el que había aparecido en las intermedias.

## **ESTADIO 6 (figura 4f)**

El largo total (LT) es de  $8,00 \pm 0,52$  mm y el número de ejemplares medidos es de 11; el resto de las medidas tomadas se pueden ver en la tabla 3.

### **CAPARAZON:**

Las 2 espinas frontolaterales, las 2 espinas posterolaterales y la espina mediaposterior y el rostro (LR/LC:  $0,44 \pm 1.05$ ) sin cambios con relación al estadio anterior, la ornamentación de los margenes del caparazón formada por 2 espinas en la parte delantera y 2 en la parte trasera.

### **ANTENULA (figura 5f):**

La base está formada por un segmento basal que posee una seda subterminal, un 2º segmento que posee un manojo de 3 sedas también subapicales, y un segmento apical de donde salen los 3 flagelos, que posee una seda larga y otra corta en su extremo distal. El flagelo interno posee 4 segmentos, el apical lleva una seda larga y otra corta en el ápice, tanto el 2º como el 3º segmento poseen una seda en su margen distal, y el segmento basal posee una seda terminal y otra en el margen lateral subterminal. El flagelo medio es trisegmentado, posee una seda larga y otras 3 cortas en el segmento apical, y 1 en el segmento subapical, en su margen distal. Por último, el flagelo externo posee un grupo de 3 sedas en el ápice, un grupo de 3 sedas en el margen subapical y un grupo de 2 sedas marginales en la parte media.

### **ANTENA (figura 6f):**

La escama posee 25 sedas plumosas rodeando casi todo su margen; ha aparecido un primordio bisegmentado del flagelo.

### **MANDIBULA (figura 7f):**

Sin excesivos cambios con respecto al estadio anterior.

### **MAXILULA (figura 8f):**

La endita coxopoditol posee 6 dientes y una seda, el resto es similar al estadio anterior, salvo el tamaño.

#### MAXILA (figura 9f):

Posee dos protuberancias que demarcan futuras segmentaciones, pero con respecto a la ornamentación es similar al estadio anterior.

#### TORACOPODO 1 (figura 10f):

Los 3 segmentos basales y el dactilopodito similares excepto en tamaño, el carpopodito posee 3 sedas. En la zona distal del propodito hay 20 sedas en grupos de 3 o 4 y 3 espinas.

#### TORACOPODO 2 (figura 11f):

Los 4 segmentos basales y el dactilopodito similares excepto en tamaño, el propodito está armado con una hilera de alrededor de 32 espinas fijas, una espina basal más grande y otra que se está diferenciando.

#### TORACOPODOS 3 a 5 (figura 12fi, fii y fiii):

El Txp3 posee 5 segmentos, el apical es aguzado, lleva 4 sedas en el ápice y forma un primordio de pseudoquela; el Txp4 posee 5 segmentos y el Txp 5 posee sólo 4 segmentos.

#### TORACOPODOS 6 a 8 (figura 13fi, fii y fiii):

Han aparecido los primordios bilobulados no segmentados; el Txp6 es el de mayor tamaño.

#### PLEOPODOS (figuras 14f, 15f, 16f, 17f y 18f):

En los 5 pares ha aparecido en el exopodito una articulación; el segmento basal presenta un primordio lobulado de branquia y el apical lleva las sedas plumosas. El número de sedas varía como lo indica la tabla 4.

#### UROPODO (figura 19f):

Constituido por un primordio birramoso. El protopodito es alargado, terminado en una proyección espiniforme, el exopodito posee 1 segmento, con 1 diente fijo en el margen distal externo y 3 sedas plumosas en el margen apical; el endopodito, oval, sin segmentar, lleva 2 sedas plumosas en su ápice.

#### TELSON (figura 20f):

El telson no ha variado su forma. Posee 11 dentículos intermedios, 18 dentículos grandes y 20 dentículos chicos, intercalados en la zona submediana.

### ESTADIO 7 (figura 4g)

El largo total (LT) es de  $10,34 \pm 0,51$  mm y el número de ejemplares medidos es de 9; el resto de las medidas tomadas se pueden ver en la tabla 3

#### CAPARAZON:

El rostro se hace más corto (disminuye la relación LR/LC, tabla 3). No se observan cambios con relación a la ornamentación.

#### ANTENULA (figura 5g):

La base está formada por un segmento basal que posee un manojo de 3 sedas en el sector medio, un 2º segmento que posee un manojo de 4 sedas subapicales, y un segmento apical de donde salen los 3 flagelos, que posee una seda larga y otra corta en su extremo distal. El flagelo interno posee 4 segmentos, el apical lleva una seda larga y otras 2 cortas en el ápice; tanto el tanto el 2º como el 3º segmento poseen una seda en su margen distal, y el segmento basal posee una seda terminal y otra en su parte media. El flagelo medio es trisegmentado, posee una seda larga y otras 2 cortas en el segmento apical, y 1 en el segmento subterminal en su margen distal. Por último, el flagelo externo posee un grupo de 3 sedas en el ápice y 12 sedas en grupos de 3 en el margen interno.

**ANTENA (figura 6g):**

La escama posee 30 sedas plumosas rodeando casi todo su margen; el primordio del flagelo es trisegmentado.

**MANDIBULA (figura 7g):**

El proceso molar está claramente diferenciado, aunque todavía no ha terminado de formarse.

**MAXILULA (figura 8g):**

La endita coxopoditol posee 8 dientes y 2 sedas, la endita basal posee un poderoso diente acompañado por solo una seda fuerte; el palpo lleva una seda larga y otra más corta.

**MAXILA (figura 9g):**

Es trisegmentada, el segmento distal posee 2 sedas apicales y 3 sedas en su margen interno, el segmento subterminal lleva 8 sedas en su margen interno y 1 en su margen externo, y el segmento basal posee una endita bien definida y una protuberancia que dará lugar a otra endita. La endita que se encuentra cerca de la base posee 2 sedas, la protuberancia que está cerca de la parte distal del segmento lleva 5 sedas, y el segmento porta otras 2 sedas

**TORACOPODO 1 (figura 10g):**

Los 3 segmentos basales y el dactilopodito similares excepto en tamaño y en la aparición de un epipodito en la coxopodito (figura 10g); el carpopodito posee 5 sedas subterminales, 26 sedas en grupos de 3 o 4, y 3 espinas en la zona distal del propodito.

**TORACOPODO 2 (figura 11g):**

Los 4 segmentos basales y el dactilopodito similares excepto en tamaño. El propodito está armado con una hilera de alrededor de 37 espinas fijas y dos espinas basales de mayor tamaño.

**TORACOPODOS 3 a 5 (figura 12gi, gii y giii):**

El Txp 3 posee 6 segmentos, el apical es aguzado, lleva 4 sedas y está replegado sobre el propodito formando la pseudoquela; el carpopodito posee 1 seda. El Txp 4 posee 5 segmentos, el distal con 4 sedas en su ápice y algo aguzado. El Txp 5 posee 5 segmentos.

**TORACOPODOS 6 a 8 (figura 13gi, gii y giii):**

Los primordios son estructuras birramosas. El Txp 6 es el de mayor tamaño.

**PLEOPODOS (figuras 14g, 15g, 16g, 17g y 18g):**

El primordio de la branquia es bilobulado, se han segmentado tanto el endopodito como el exopodito. En este último el apéndice interno está en el segmento apical junto con las sedas plumosas, mientras que en el segmento basal sólo hay algunas sedas plumosas. El número de sedas varía como lo indica la tabla 4.

**UROPODO (figura 19g):**

Formado por un primordio birramoso. El protopodito es alargado, terminado en una proyección espiniforme que posee una espina en su margen externo; el exopodito posee 1 segmento con 1 diente fijo en el margen distal externo y 5 sedas plumosas en el margen apical. El endopodito, oval, sin segmentar, lleva 2 sedas plumosas en su ápice.

**TELSON (figura 20g):**

El telson es similar en su forma, posee 14 dentículos intermedios y 23 dentículos grandes y 20 dentículos chicos intercalados en la zona submediana.

## **ESTADIO 8 (figura 4h)**

El largo total (LT) es de  $15,90 \pm 0,91$  mm y el número de ejemplares medidos es de 4, el resto de las medidas tomadas se pueden ver en la tabla 3

### CAPARAZON:

El rostro en este estadio es de menor tamaño en proporción al caparazón (LR/LC: 0,38-0,48) que en los estadios anteriores, y ha perdido las 5 fuertes espinas ventrales que poseía en el estadio anterior, las espinas posterolaterales y mediaposterior son iguales al estadio anterior. Los márgenes del caparazón están provistos de dos espinas en la parte anterior y una en la parte posterior.

### ANTENULA (figura 5hi):

Formada por 3 segmentos basales, que llevan mechones de sedas agrupadas. El flagelo externo es laminar, no segmentado y lleva un mechón de 4 largas sedas en el ápice y 6 grupos de 3 a 4 sedas en el margen interno (fig. 5hii). El flagelo mediano tiene un segmento basal largo y 6 pequeños más cortos portadores de 2 grupos de 3 o 4 sedas cortas cada uno, salvo el terminal que lleva un mechón apical con 3 sedas cortas y una larga. El flagelo interno es el más largo, similar al anterior, constituido por 11 segmentos pequeños con distribución de sedas igual al flagelo mediano (estas no se ven en la figura).

### ANTENA (figura 6h):

Escama ovalada rodeada por 43 sedas. Flagelo constituido por 5 segmentos portadores de un manojo de 2 o 3 sedas distales cada uno, salvo los dos basales.

### MANDIBULA (figura 7h):

Robusta, sin palpo, con un proceso incisivo con dientes agudos separado de un proceso molar por una profunda escotadura, ambos procesos en planos distintos.

### MAXILULA (figura 8h):

Endita coxopoditol con alrededor de 9 dientes y 3 sedas, endita basal terminada en una fuerte espina aguda, acompañada de 1 seda fuerte y una seda fina. Palpo claramente separado, llevando una larga seda acompañada por una seda fina.

### MAXILA (figura 9h):

Formada por 3 segmentos laminares; el segmento basal lleva dos enditas que se proyectan en otro plano y que llevan sedas (3 y 11 respectivamente); lleva también 3 sedas entre las

dos enditas. El segmento subterminal lleva 20 sedas en el margen interno y 4 en el margen externo, y el apical 9 sedas en el margen interno y 4 sedas terminales.

**TORACOPODO 1 (figura 10h):**

Con 6 segmentos bien definidos y un epipodito laminar. Los 2 segmentos basales, sin ornamentación, 3 sedas a partir del extremo distal del meropodito, 12 en el carpopodito, 27 en grupos de 3 o 4, y 3 espinas en el propodito y 2 espinas en el dactilopodito. Superficies enfrentadas del dactilopodito y propodito con dentículos.

**TORACOPODO 2 (figura 11h):**

Los 4 segmentos basales similares a los estadios anteriores. El dactilopodito posee 4 fuertes dientes más el de la punta en el filo que se pliega contra el propodito, el cual está armado con una hilera de alrededor de 48 espinas fijas y dos espinas basales de mayor tamaño.

**TORACOPODOS 3 a 5 (figura 12hi, hii y hiii):**

Totalmente divididos en 6 segmentos, con el propodito globoso y el dactilopodito formando la pseudoquela. El dactilopodito posee 1 seda caso en su margen externo de los 3 Txp. El propodito posee varias hileras de dentículos en el borde donde se cierra el dactilopodito, en los tres pares de toracópodos en forma similar, mientras que tanto el 4º como 5º par poseen aparte 2 sedas en su extremo distal externo. El carpopodito posee 4 sedas fuertes. El meropodito sin ornamentación en los 3 Txp. El segmento que sigue a la coxopodito (possible fusión de basi-isquipodito) del 5º par de Txp posee 3 sedas.

**TORACOPODOS 6 a 8 (figura 13hi, hii y hiii):**

Porción basal no segmentada, y la distal constituida por un endopodito unisegmentado y un exopodito de dos segmentos, más largo que el endopodito, aunque cada segmento es más corto que el único segmento del endopodito.

**PLEOPODOS (figuras 14h, 15h, 16h, 17h y 18h):**

El número de sedas de los Plp varían como lo indica la tabla 4. La branquia se termina formar.

**UROPODO (figura 19h):**

Protopodito alargado terminado en una proyección espiniforme que lleva una espina fija en el margen externo. Exopodito bisegmentado con 6 dientes fijos en el margen distal externo del segmento basal y 31 sedas plumosas bordeando el segmento distal. Endopodito oval sin segmentar, rodeado por 28 sedas plumosas.

**TELSON (figura 20h):**

El telson similares excepto su forma, posee 20 dentículos intermedios y 50 dentículos en la zona submediana.

**ESTADIO 9 (último hallado en el plancton) (figura 4i)**

El largo total (LT) es de  $18,37 \pm 1,28$  mm y el número de ejemplares medidos es de 3; el resto de las medidas tomadas está en la tabla 3.

**CAPARAZON:**

Lleva 2 espinas frontolaterales inermes. El rostro en este estadio es de menor tamaño proporcionalmente al caparazón (LR/LC: 0,24-0,30) que en los estadios anteriores y sin espinas ventrales; las espinas posterolaterales conservan las 3 fuertes espinas, y por último la espina medioposterior no presenta ornamentación. Los márgenes del caparazón están provistos de 2 espinas en la parte anterior y 1 en la parte posterior.

**ANTENULA (figura 5i):**

Formada por 3 segmentos basales, que llevan mechones de sedas agrupadas. Sobre el segmento distal se insertan 3 flagelos. El externo es laminar, no segmentado y lleva un mechón de 4 largas sedas en el ápice y 7 grupos de 3 a 4 sedas en el margen interno. El flagelo mediano tiene un segmento basal largo y 9 pequeños más cortos, portadores de 2 grupos de 3 o 4 sedas cortas cada uno, salvo el terminal que lleva un mechón apical con 3

sedas cortas y una larga. El flagelo interno es el más largo, similar al anterior, constituido por 16 segmentos con distribución de sedas igual al flagelo mediano.

**ANTENA (figura 6i):**

Protopodito unisegmentado, exopodito bisegmentado con el segmento terminal en forma de escama ovalada rodeada por 60 sedas. Flagelo constituido por 9 segmentos portadores de un manojo de 2 o 3 sedas distales cada uno, salvo los dos basales.

**MANDIBULA (figura 7i):**

Similar al estadio 8

**MAXILULA (figura 8i):**

Endita coxopoditol con alrededor de 9 dientes y 3 sedas, endita basal terminada en una fuerte espina aguda, acompañada por 1 seda fuerte y 1 seda fina. Palpo claramente separado, llevando una larga seda acompañada por una seda fina.

**MAXILA (figura 9i):**

Formada por 4 segmentos laminares, los 2 basales con una endita cada uno, que sobresalen en otro plano. Las enditas llevan 3 y 14 sedas respectivamente; el segmento basal lleva también 3 sedas en su extremo distal interno, el subterminal con 25 sedas en el margen interno y 4 en el margen externo, y el apical con 12 sedas en el margen interno y 4 sedas terminales.

**TORACOPODO 1 (figura 10i):**

Con 6 segmentos bien definidos y un epipodito laminar. Los 2 segmentos basales sin, ornamentación; 6 sedas a partir del extremo distal del meropodito, 22 en el carpopodito, 35 en grupos de 3 o 4, y 3 espinas en el propodito y 6 sedas en el dactilopodito. Superficies enfrentadas del dactilopodito y propodito con 10 dentículos cada una (figura 10iii). Las sedas del propodito con el extremo en forma de gancho (figura 10iv).

**TORACOPODO 2 (figura 11i):**

Similar al estadio 8, salvo que el dactilopodito posee 7 fuertes dientes más el de la punta.

**TORACOPODOS 3 a 5 (figura 12ii, iii y iiiii):**

Totalmente divididos en 6 segmentos, con el propodito globoso y el dactilopodito formando la pseudoquela. El dactilopodito posee 3 sedas en el Txp 3, 10 en el Txp 4, y 6 en el Txp 5 en su margen externo. El propodito posee varias hileras de dentículos en el borde donde se cierra el dactilopodito, en los tres pares en forma similar, mientras que tanto el 4º como el 5º par poseen aparte 8 y 11 sedas respectivamente en su extremo distal externo. El carpopodito posee 10, 7 y 4 sedas fuertes respectivamente. El meropodito del Txp 3 posee 3 sedas en su margen externo y 8 en su margen interno. El segmento que le sigue a la coxopodito ( posible fusión de basi e isquipodito) del 5º par de Txp posee 12 sedas en el margen externo.

**TORACOPODOS 6 a 8 (figura 13ii, iii y iiiii):**

Similares al estadio 8

**PLEON:**

Constituido por 6 segmentos más el telson. Los 5 primeros segmentos portan un par de pleópodos mientras que el último posee el par de urópodos.

**PLEOPODOS (figuras 14i, 15i, 16i, 17i y 18i):**

Propodito indiviso subcuadrado, el 5º par con 8 sedas plumosas en el margen interno.

Exopodito laminar bisegmentado, con el segmento distal rodeado de sedas plumosas, y el segmento basal con compleja estructura branquial ramificada. Endopodito con sedas en el margen interno del segmento basal y alrededor de todo el segmento distal (tabla 4), que lleva en el borde interno el apéndice interno, terminado en los ganchos de acople.

**UROPODOS (figura 19i):**

Protopodito alargado terminado en una proyección espiniforme que lleva una espina fija en el margen externo. Exopodito bisegmentado, con 6 dientes fijos en el margen distal externo del segmento basal y 42 sedas plumosas bordeando el segmento distal. Endopodito oval sin segmentar, rodeado por 31 sedas plumosas.

TELSON (figura 20i):

Posee 25 dentículos intermedios y 55 dentículos en la zona submedianas.

Con las medidas de LT en función del estadio, se construye un gráfico (figura 2) donde se puede apreciar una clara tendencia exponencial en el crecimiento de estas larvas.

$$y = 3,2614e^{0,1677x}$$

$$R^2 = 0,90$$

Con los caracteres recién descriptos se construyó una clave para el reconocimiento de los distintos estadios.

---

### Clave de estadios de *Pterygosquilla armata armata*

1. - toracópodos 3, 4 y 5 presentes.....5  
- toracópodos 3, 4 y 5 completamente ausentes o como máximo solo están los primordios de 3 y 4.....2
  2. - presenta sólo los primordios no segmentados de los toracópodos 3 .....estadio 4  
- totalmente ausentes los toracópodos 3 y 4.....3
  3. - pleópodo 5 birramoso con una seda en el endopodito.....estadio 3  
- pleópodo 5 sin sedas, birramoso o bilobulado (sin segmentar).....4
  4. - pleópodo 5 birramoso (segmentado).....estadio 2  
- pleópodo 5 bilobulado (no segmentado).....estadio 1
  5. - toracópodos 3 a 5 presentes como bulbos no segmentados; sin urópodos.....estadio 5  
- toracópodos 3 a 5 segmentados, toracópodos 6 a 8 presentes, con primordio de urópodos.....6
  6. - toracópodos 6 a 8 presentes como primordios bilobulados (no segmentados), toracópodos 3 y 4 con 5 segmentos y toracópodo 5 con 4 segmentos; antena 1 triflagelada, primordio bisegmentado de flagelo en la
-

---

antena 2, exopodito del urópodo unisegmentado con un diente y 3 sedas.....	estadio 6
- toracópodos 6 a 8 segmentados, toracópodo 3 con 6 segmentos, exopodito del urópodo con más de 3 sedas.....	7
7. - exopodito del urópodo unisegmentado, con 5 sedas, el primordio del flagelo de la antena es trisegmentado.....	estadio 7
- exopodito del urópodo bisegmentado, el flagelo de la antena posee más de 3 segmentos.....	8
8. - flagelo de la antena con 5 segmentos, y flagelos medio e interno de la anténula con 1 segmento largo y 6 de menor tamaño en el medio y 11 en el interno .....	estadio 8
- flagelo de la antena con 9 segmentos, y flagelos medio e interno de la anténula con 1 segmento largo y 9 de menor tamaño en el medio y 16 en el interno .....	estadio 9

---

## **DISCUSIÓN**

El orden de los estomatópodos es, a nivel mundial, un grupo de organismos poco estudiados. En el caso particular de la Argentina, el conocimiento acerca de este orden es muy escaso. En cuanto al desarrollo larval de las especies de estomatópodos de nuestro mar, la información con la que se cuenta es nula.

### **Asignación del material estudiado a *Pterygosquilla armata armata***

Dado que los caracteres descriptos en este trabajo no dejan dudas de que estos ejemplares iniciaron su desarrollo como pseudozocas y se desarrollaron en larvas tipo alimas, no quedarían dudas de que la familia a la que pertenecen es Squillidae, y la única especie de esta familia citada para la Argentina es *Pterygosquilla armata armata*, cuyos adultos son los más frecuentemente pescados en la Patagonia. Suponiendo que no existe otra especie de esta familia en estas aguas, o al menos que ésta no es tan frecuente como para justificar la abundancia de larvas halladas en los muestreos, la asignación es verosímil.

Gurney (1946), afirma que la única manera de estar completamente seguro de una asignación de larvas a su respectiva especie, es mediante dos sistemas. Uno es la eclosión de huevos recolectados de una hembra conocida, mientras que el segundo es poder seguir el desarrollo hasta la metamorfosis (Michel, 1969 y Michel y Manning, 1970). Sin embargo, Michel y Manning (1970) también sugieren que algunos caracteres de las postlarvas pueden ser visibles debajo de la cutícula en el último estadio planctónico, sirviendo para la asignación. Por otro lado, Morgan y Provenzano (1979) concluyen que es posible una buena asignación, utilizando los dientes no terminales del dactilopodito del 2º toracópodo en los géneros *Anchisquilla*, *Clorida*, *Squilla* y *Pterygosquilla*. Estos dientes, en el último estadio larval del material aquí estudiado, son ocho, lo que coincide con la descripción de los adultos de *P. armata armata*, y de la otra subespecie descripta por Pyne (1972), *P. armata schyzodontia*. Esto no es lo único concordante con lo encontrado por Pyne, también los caracteres diagnósticos utilizados por este autor están presentes en nuestro material. Estos son: la presencia de 5 espinas fuertes en el rostro y 3 en las espinas posterolaterales, más una serie de espínulas ubicadas en forma helicoidal tanto en el rostro como en las espinas posterolaterales, que luego, durante la ontogenia, desaparecen quedando sólo las

espinas fuertes tanto en el rostro como en las espinas posterolaterales del caparazón, y desapareciendo al final del desarrollo las espinas del rostro. Esto fortalece la idea de que las larvas estudiadas corresponden a la especie *Pterygosquilla armata*, y como se encontraron algunas diferencias en el desarrollo, principalmente en el momento de aparición y de desaparición de algunos caracteres como se lo describe más abajo, estaríamos en presencia de una de las otras 2 subespecies propuestas por Manning (1969). Este autor, cuando definió las tres subespecies, destaca que cada una estaría presente en un lugar determinado del planeta y no existiría convivencia entre ellas (Manning, 1969; Reaka y Manning, 1981). La citada para el Mar Argentino es *Pterygosquilla armata armata*.

#### **Consideraciones sobre el desarrollo de *Pterygosquilla armata armata***

De la subespecie sudafricana *P. armata capensis* aún no se ha estudiado el desarrollo larval. Por lo tanto sólo contamos con el desarrollo de *P. armata schyzodontia* para efectuar una comparación. De esta subespecie, presente en Nueva Zelanda, Pyne (1972) estudió el desarrollo utilizando material proveniente del puerto de Wellington. Este está ubicado a 40°S, 175°E, lo que nos habla de una concordancia en cuanto a latitud con las muestras obtenidas en el Atlántico sudoccidental (entre 39° y 48°S). A pesar de esta similitud latitudinal existen diferencias en las temperaturas de las aguas superficiales en ambas regiones: en el Mar Argentino, en verano la temperatura alcanza 11° C mientras que en el puerto de Wellington llega a 18°C; durante el invierno las temperaturas superficiales del agua son de 7° C y 10°C respectivamente. Aunque carecemos de datos sobre el tiempo de duración de cada estadio en nuestra subespecie podemos suponer que el tiempo de desarrollo es más largo que en la que habita aguas más cálidas.

Al comparar el desarrollo de las larvas planctónicas de ambas subespecies observamos que las mismas estructuras aparecen más tarde en la subespecie patagónica que en la neocelandesa (tabla 5). Esto puede interpretarse como un caso de heterocronia, fenómeno por el cual los animales cambian los tiempos relativos de aparición y velocidad de desarrollo de caracteres presentes en sus antepasados (Gilbert, 1997). Este es uno de los mecanismos que produce cambios evolutivos (Gilbert & Raumio., 1997).

Los crustáceos son organismos modelo para el estudio de los cambios en el momento en que ocurre cada acontecimiento a lo largo del desarrollo, ya que tienen caracteres discretos (apéndices y otras estructuras identificables). El momento de su aparición está generalmente definido sin ambigüedades por el desarrollo anamórfico a través de una serie de mudas (Huys, 1999) (tabla 6).

En el caso de las subespecies consideradas no podemos saber si estamos ante un caso de postdesplazamiento en *P. armata armata* o de predesplazamiento en *P. armata schyzodontia*, pero probablemente estemos asistiendo a una diferenciación a través de uno de estos mecanismos, que llevará a una especiación.

En cuanto a los procesos de desaparición de estructuras, comunes en el desarrollo larval de todos los crustáceos malacostracos, encontramos aquí dos situaciones opuestas. Por una parte, las espínulas helicoidales tanto del rostro como de las espinas posterolaterales del caparazón desaparecen más tardíamente en *P. armata armata* que en *Pterygosquilla armata schyzodontia*, mientras que por otra parte, las fuertes espinas ventrales del rostro lo hacen más tempranamente. Esto también puede interpretarse, de acuerdo a los criterios de Huys (1999), como casos de hipermorfosis y progénesis respectivamente, en *P. armata armata*. Estas no son más que especulaciones porque de hecho no sabemos cual de las tres subespecies es más afín con la especie ancestral.

Podemos suponer que la especie ancestral estaba presente en los mares que en el Cretácico inferior, hace unos 120 millones de años, rodeaban al Gondwana que se estaba fragmentando (Smith *et. al.*, 1981). La separación primero del continente Africano (junto con Madagascar, Sri Lanka y la India) (Bayly, 1995) debe haber llevado consigo las poblaciones cuyos descendientes actualmente constituyen la subespecie *P. armata capensis*, quedando el resto alrededor del fragmento Paleoantártico del Gondwana. De éste se desprendió hace unos 80 millones de años Nueva Zelanda y por último hace unos 68 millones de años hizo lo propio América del Sur (Zinmeister, 1987), quedando así geográficamente aisladas tres subpoblaciones que actualmente constituyen las 3 subespecies conocidas. Por este motivo sería de muchísimo interés poder conocer el

desarrollo larval de la subespecie sudafricana *P. armata capensis*, para poder avanzar en las hipótesis sobre los caracteres ancestrales de este antiguo grupo de crustáceos.

Two handwritten signatures in blue ink. The signature on the left is a stylized, cursive 'JMP'. The signature on the right is a more formal, cursive script that appears to read 'Henry Steven McAlpin'.

## ***AGRADECIMIENTOS***

Agradezco sinceramente a la licenciada Silvina Menu Marque quien me introdujo en el mundo de los crustáceos y me guió durante la realización del trabajo. Sin olvidar la colaboración a la hora de las disecciones, explicando las técnicas necesarias y su experiencia para el armado de los preparados.

Al laboratorio de Introducción a la Zoología y en especial a la Dra. Graciela Esnal agradezco por permitirme el uso del material óptico utilizado para la observación y dibujo de las estructuras que posibilitaron la reconstrucción descripta en este trabajo.

Al INIDEP y en especial al Dr. Enrique Boschi debo agradecer el aporte de las muestras utilizadas en el trabajo, sin las cuales éste hubiese sido imposible.

Tengo que agradecer a la licenciada Susana Pereira (mi esposa) la colaboración que me brindó en la etapa de correcciones del trabajo, ya sea para llevar y traer las copias como para realizar los trámites pertinentes.

Por último pero no con menos importancia agradezco a la Lic. Cristina Marinone y al Dr. José Dadon por haberme prestado parte de sus espacios para que yo pudiera trabajar con comodidad.

## **BIBLIOGRAFIA**

- BAHAMONDE N., 1968: Bosquejo taxonómico sobre los estomatópodos de Chile **Revista Universitaria, Universidad Católica de Chile 53 (31): 107-120.**
- BAYLY I., 1995: Distinctive Aspects of the Zooplankton of large Lakes in Australasia, Antarctica and South America. **Mar. Freshwater Res. 46: 1109-1120**
- BOLTOVSKOY E., 1970: Masas de agua (características, distribución, movimientos) en la superficie del Atlántico sudoeste, según indicadores biológicos. **Serv. Hidrogr. Nav. (Argentina) H 643: 1-99.**
- BOSCHI E., FISCHBACH C. & M. I. IORIO, 1981: Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de la Argentina. **Frente Marítimo 10 A: 7-94.**
- BRANDHORST, W. & J. P. CASTELLO, 1971. Evaluación de los recursos de anchoita (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. **Contrib. Inst. Biol. Mar. Mar del Plata (Argentina), 166:1-63.**
- CALMAN W. D., 1904: On the classification of the Malacostraca. **Ann. Mag. Nat. Hist. 13 (7): 144-158.**
- DEACON, G. E. R., 1937. The hydrology of the Southern Ocean. **Discovery Rep., 15:1-124.**
- DRAGOVICH A., 1970: The food of skipjack and yellowfin tunas in the Atlantic Ocean. **U. S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. 68: 445-460.**
- FISH C. J., 1925: Seasonal distribution of the plankton of the Woods Hole region. **bull. [U. S.] Bur. Fish. 41: 91-179.**
- GIESBRECHT W., 1910: Stomatopoden. Erster Theil. **Fauna Flora Golfes von Neapel, Monogr. :33-39.**
- GILBERT S. F., 1997: Developmental Biology. **Sinaver Associates Inc. Publisher, Sumerland Ma.B1375 (USA): 918pp**
- GILBERT S. F. & A. M. RAUMIO, 1997: Embriology. Constructing the organism. **Sinaver Associates Inc. Publisher, Sumerland Ma.B1375 (USA): 918pp**
- GURNEY R., 1946: Notes on Stomatopoda **Proc. Zool. Soc. Lond. 116 (1) : 133-175.**

- HUYS R, 1999: Heterochrony in copepods: Pattern, process and significance. 7<sup>th</sup> International Conference on Copepoda. Curitiba, Brasil. Julio 25 al 31 de 1999. Abstratct: 134.
- KAESTNER A., 1970: Invertebrate Zoology. **3 Crustacea**. Wiley Interscience, N. Y., 523 p.
- KOMAI T. & Y. M. TUNG, 1929: Notes on the larval stage of *Squilla oratoria*, with remarks on some other stomatopod larvae faund in the Japanese Seas. **Ann. Zool. Jpn.** **12**: 187-214.
- MANNING R., 1962: *Alima hyalina* Leach The pelagic larva of the Stomatopod Crustacean *Squilla alba* Bigelow. **Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb.**, **12 (3)**: 496-507.
- MANNING R., 1966: Resultats scientifiques des campagnes de la Calypso. 7e Campagne de la Calypso au large des côtes Atlantiques de l'Amerique du Sud (1961-1962). **An. Inst. Oceanogr. Paris** **44**: 359-384.
- MANNING R., 1968: A revision of family Squillidae (Crustacea Stomatopoda) with the description of eight new genera. **Bull. Mar. Sci. Gulf Carib.** **18 (1)**: 105-142.
- MANNING R., 1969a: The postlarvae and juvenile stages of two species of *Pseudosquillopsis* Stomatopod Crustacean from the Eastern Pacific Region **Proc. Biol. Soc. Wash.** **82**: 525-538.
- MANNING R., 1969: Notes on Stomatopod Crustacea from Southern Africa. **Smithsonian Contr. Zool.** **1**: 1-17.
- MANNING R., 1980: The superfamilies, families and genera of recent Stomatopod Crustacea, with diagnoses of six new families. **Proc. Biol. Soc. Wash.** **93**: 362-372.
- MANNING R. & B. PROVENZANO, 1963: Studies on development of stomatopod crustacea I. Early larval stages of *Gonodactylus orstedii* Hansen. **Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean** **13 (3)**: 467-487.
- MICHEL A., 1969: Dernier stade larvaire pélagique et postlarval de *Heterosquilla brazieri* (Miers 1880). **Bull. Mus. Nat. His. Nat.** **2 (5)**: 992-997.
- MICHEL A. & R. MANNING, 1970: The pelagic larvae of *Chorisquilla tuberculata* Borradaile 1907 (Crustacea Stomatopoda). **Crustaceana** **22**.

- MORGAN S. & B. PROVENZANO, 1979: Development of pelagic larvae and postlarva of *Squilla empusa*, Stomatopod Crustacean, with an assessment of larval characters within the Squillidae. **Fish. Bull.** 77 (1): 61-90
- PICCINETTI C. & G. P. MAFRIN, 1970: Prime osservazioni sull'alimentazione di *Squilla mantis*. **Bologna Univ. Inst. Zool. Note** 3 (10): 251-263.
- PROVENZANO B. & R. MANNING, 1978: Studies on development of stomatopod Crustacea II. The later larval stages of *Gonodactylus orstedii* Hansen reared in the laboratory. **Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb.** 28 (2): 297-315.
- PYNE R.R., 1972: Larval development and behaviour of mantis shrimp *Squilla armata* Milne Edwards (Crustacea Stomatopoda) **J. Royal Soc.** 2 (2): 121-146.
- RANDALL J. E., 1967: Foods habits of reef fishes of the West Indies. **Stud. Trop. Oceanogr. (Miami)** 5: 665-847.
- REAKA M. L. & R. MANNING, 1981: The behavior of stomatopod Crustacea and it's relationships to rates of evolution. **J. Crust. Biol.** 1: 309-327.
- REINTJES J. W. & J. E. KING, 1953: Food of yellowfin tuna in the central Pacific. **U. S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull.** 54: 91-110.
- RODRIGUES S. & R. MANNING, 1992: First stage larval of *Coronis scolopendra* Latreille. Crustacea Stomatopoda Nanosquillidae. **J.Crust. Biol** 12 (1): 79-82.
- SCHRAM F., 1986: Crustacea. **Oxford University Press**, 606 pp.
- SMITH, A. G., A. M. HURLEY & J. C. BRIDEN, 1981: Phanerozoic paleocontinental world maps. **Cambridge University Press.**, 102pp.
- THOMSEN, H., 1962: Masas de agua características del Océano Atlántico. Parte Sudoeste. **Serv. Hidrogr. Nav. (Argentina)** H 623, p. 1-22.
- ZINMEISTER, W.J. 1987: Cretaceous paleography of Antarctica. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 59: 197-206.

# TABLAS

Argentina	Brasil	Uruguay	Chile
<i>Pterygosquilla armata armata</i> (H. Milne Edwards)	<i>Squilla brasiliensis</i> (Caiman) <i>S. dubia</i> (H. Milne Edwards) <i>S. neglecta</i> (Gibbes) <i>S. obtusa</i> (Holthuis) <i>S. prasinolineata</i> (Dana) <i>S. schmitti</i> (Lemos de Castro) <i>S. tricarinata</i> (Holthuis)	<i>Squilla brasiliensis</i> (Caiman) <i>Squilla aculeata</i> (Bigelow, 1893) <i>Hemisquilla ensinger</i> (Owen, 1832)	<i>Pterygosquilla armata armata</i> (H. Milne Edwards) <i>P. gracilipes</i> (Miers, 1881) <i>Squilla aculeata</i> (Bigelow, 1893) <i>Hemisquilla ensinger</i> (Owen, 1832)

**TABLA 1:** Especies de Stomatopoda presentes en las costas de la Argentina, Brasil y Uruguay (Manning, 1966) y las presentes en las costas Chilenas (Bahamonde, 1968)

estación	fecha	latitud (sur)	longitud (oeste)	prof. del fondo (m)	prof. de arrastre (m)
WH1072	04/11/1978	46° 47'	65° 08'	95	90
WH1074	04/11/1978	45° 52'	65° 48'	97	80
WH1096	09/11/1978	43° 56'	64° 54'	68	50
WH1096/260a	09/11/1978	43° 43'	64° 26'	68	52
WH1133	16/11/1978	39° 16'	58° 11'	77	77
SMIXB12G10	30/12/1978	43° 49'	64° 54'	57	46,6
SMIXB10G13	30/12/1978	43° 57'	64° 00'	77	75
SMIXB28GAd5	03/01/1979	45° 30'	66° 01'	92	85,5

**TABLA 2:** Posiciones de los lugares de muestreos utilizados para la reconstrucción del desarrollo larval planctónico de *P. armata armata*.

ESTADIO	n	LT	LC	LC/LT	LR	LR/LC	LA	LA/LT	Lt	Wt	Wt/Lt
1	7	4,27±0,37	1,79±0,29	0,43±0,10	1,11±0,36	0,63±0,23	2,48±0,59	0,57±0,10	0,85±0,11	0,63±0,07	0,75±0,12
2	25	4,74±0,33	1,80±0,31	0,38±0,07	1,32±0,43	0,70±0,27	2,95±0,043	0,62±0,07	0,93±0,10	0,68±0,17	0,74±0,17
3	7	4,83±0,62	1,91±0,33	0,40±0,05	1,39±0,23	0,74±0,13	2,92±0,50	0,60±0,05	1,10±0,17	0,65±0,31	0,60±0,28
4	8	6,35±0,39	2,63±0,39	0,410±0,05	1,81±0,32	0,70±0,14	3,71±0,36	0,59±0,05	1,25±0,11	0,94±0,16	0,75±0,12
5	11	7,00±0,96	2,53±0,29	0,36±0,02	1,94±0,49	0,77±0,16	4,47±0,70	0,64±0,02	1,33±0,23	1,02±0,21	0,77±0,09
6	11	8,00±1,00	3,04±0,52	0,38±0,04	2,56±0,22	0,86±0,16	496±,064	0,62±0,04	1,64±0,28	1,34±0,17	0,82±0,09
7	9	10,34±0,51	3,72±0,22	0,36±0,02	3,01±0,70	0,81±0,17	663±0,47	0,64±0,02	2,02±0,27	1,76±0,17	0,88±0,13
8	4	15,90±0,91	5,73±0,69	0,36±0,05	2,38±0,33	0,42±0,05	10,17±1,07	0,64±0,05	3,40±,0,67	2,64±0,20	0,81±0,23
9	3	18,37±1,28	6,19±0,65	0,34±0,04	1,64±0,26	0,26±0,03	12,17±1,21	0,66±0,04	3,84±0,42	3,42±0,17	0,89±0,06

**TABLA 3:** Promedios (en mm) ± el desvío estándar de los distintos atributos medidos durante el estudio y las relaciones calculadas para cada uno de los estadios.

Estadio	Endopodito					Exopodito				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	7+1	9+1	10+1	10+2	-	11	13	13	14	-
2	7+1	9+1	11+1	11+2	-	11	13	13	14	-
3	9+1	12+2	11+1	11+2	1	11	14	14	14	4
4	10+1	13+2	12+1	11+2	1	15	15	16	15	4
5	11+1	13+2	12+2	11+2	2	15	15	16	15	6
6	12+1	14+3	17+6	15+5	7	15	20	22	22	10
7	16+4	21+8	20+7	20+7	17+6	21	24	27	23	16
8	27+5	32+8	33+8	33+13	32+12	40	44	46	43	36
9	27+10	37+10	37+11	35+14	33+12	36	35	38	40	39

**TABLA 4:** Número de sedas en los endopoditos y exopoditos de los distintos pleópodos en los sucesivos estadios. En el caso de los endopoditos, se indican después del + las sedas ubicadas en la porción basal del margen interno del endopodito (entre el apéndice intermedio y el protopodito).

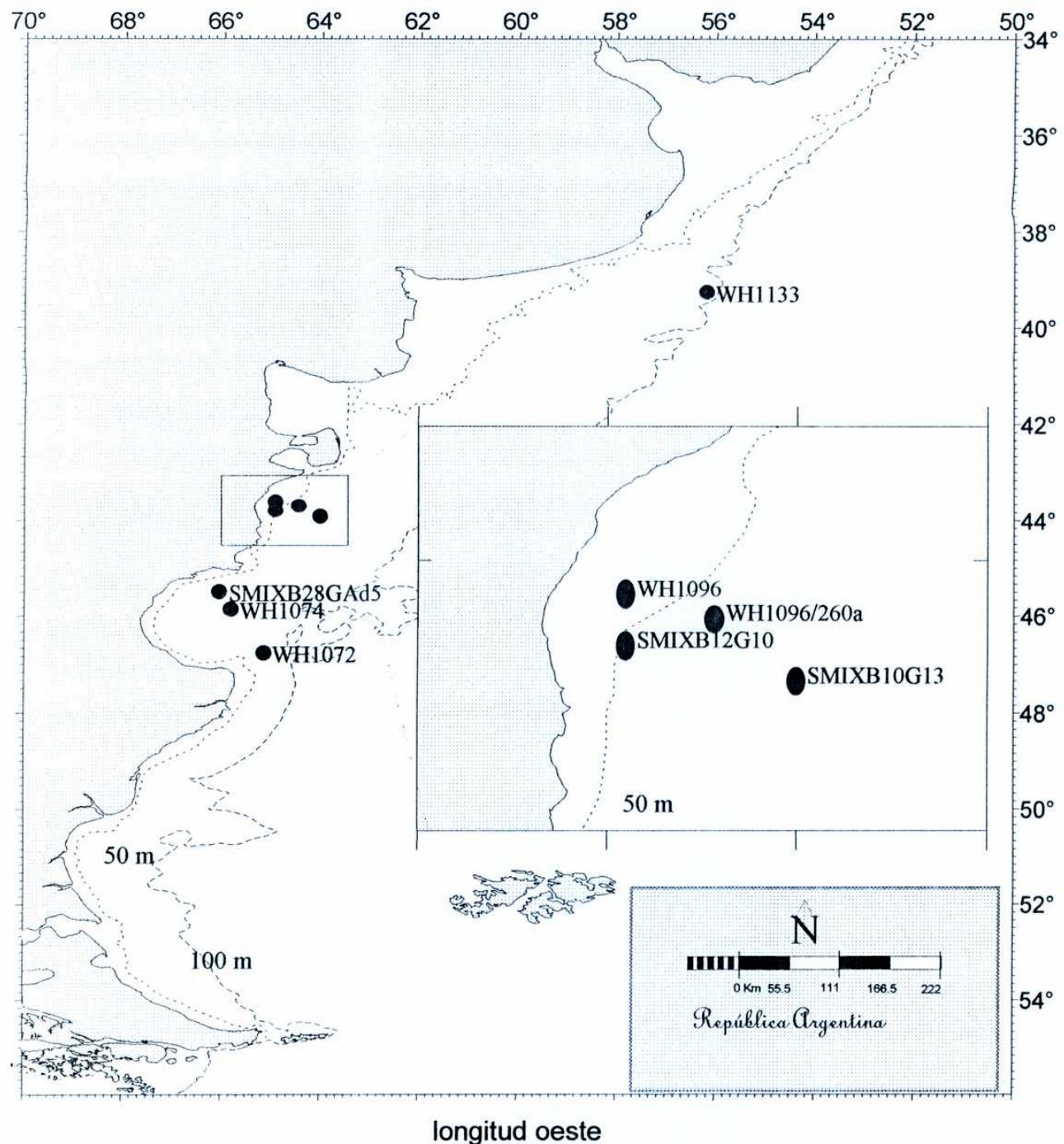
	<i>P.armata schyzodontia</i>	<i>P.armata armata</i>
espinas helicoidales del rostro	desaparecen en el estadio 2	desaparecen en el estadio 5
espinas fuertes del rostro	desaparecen en el estadio 9	desaparecen en el estadio 8
espinas helicoidales de las espinas posterolaterales	desaparecen en el estadio 2	desaparecen en el estadio 4
espinas marginales llegan a la configuracion final	en el estadio 5	en el estadio 8
aparición del flagelo medio de la A1	en el estadio 2	en el estadio 5
aparición del flagelo de la A2	en el estadio 2	en el estadio 6
aparición del Txp 3	en el estadio 2	en el estadio 4
aparición del Txp 4	en el estadio 3	en el estadio 4
aparición del Txp 5	en el estadio 3	en el estadio 5
aparición del Txp 6	en el estadio 4	en el estadio 6
aparición del Txp 7	en el estadio 4	en el estadio 6
aparición del Txp 8	en el estadio 4	en el estadio 6
aparición de las branquias en los Plp	en el estadio 3	en el estadio 6
aparición de los Urp	en el estadio 3	en el estadio 6

**TABLA 5:** Momento de aparición y desaparición de distintas estructuras en *P. armata armata* y *P. armata schyzodontia* (Pyne, 1972).

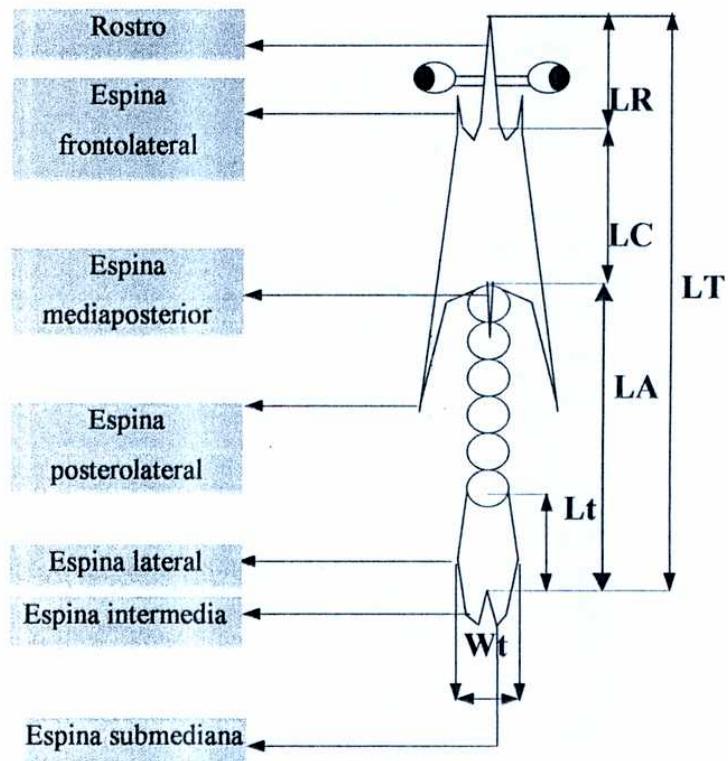
Cambios en		
Velocidad	Disminución (NEOTENIA)	Aumento (ACELERACION)
Aparición	Temprana (PREDESPLAZAMIENTO)	Tardía (POSTDESPLAZAMIENTO)
Desaparición	Temprana (PROGENESIS)	Tardía (HIPERMORFOSIS)

**TABLA 6:** Distintos tipos de heterocronia descriptos por Huys (1999).

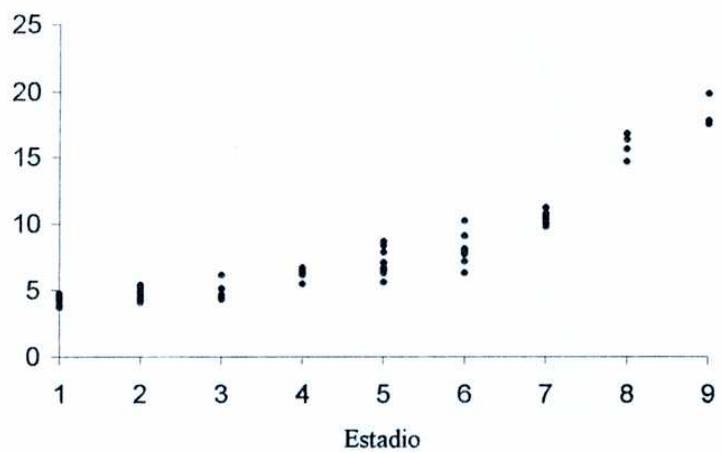
# FIGURAS



**FIGURA 1:** Campañas de los buques Shinkai Maru y Walter Herwig durante los años 1978 y 1979. Posición de obtención de las muestras utilizadas para la reconstrucción del desarrollo larval planctónico de *P. armata armata*.



**FIGURA 2:** Esquema mostrando las mediciones efectuadas sobre *Pterygosquilla armata armata*. LR: Largo del rostro. LC: Largo del caparazón. LA: Largo del pleon. LT: Largo total. Lt: Largo del telson. Wt: Ancho del telson.



**FIGURA 3:** Largo total (LT) en función del estadio. Los datos muestran una tendencia aproximadamente exponencial.

## ***NOMENCLATURA DE LAS FIGURAS***

La primera letra (**a-i**) indica a cual estadio pertenece cada componente de la figura, mientras que las sucesivas **i** corresponden a distintos aspectos del mismo estadio.

**a** corresponde al estadio 1

**b** corresponde al estadio 2

**c** corresponde al estadio 3

**d** corresponde al estadio 4

**e** corresponde al estadio 5

**f** corresponde al estadio 6

**g** corresponde al estadio 7

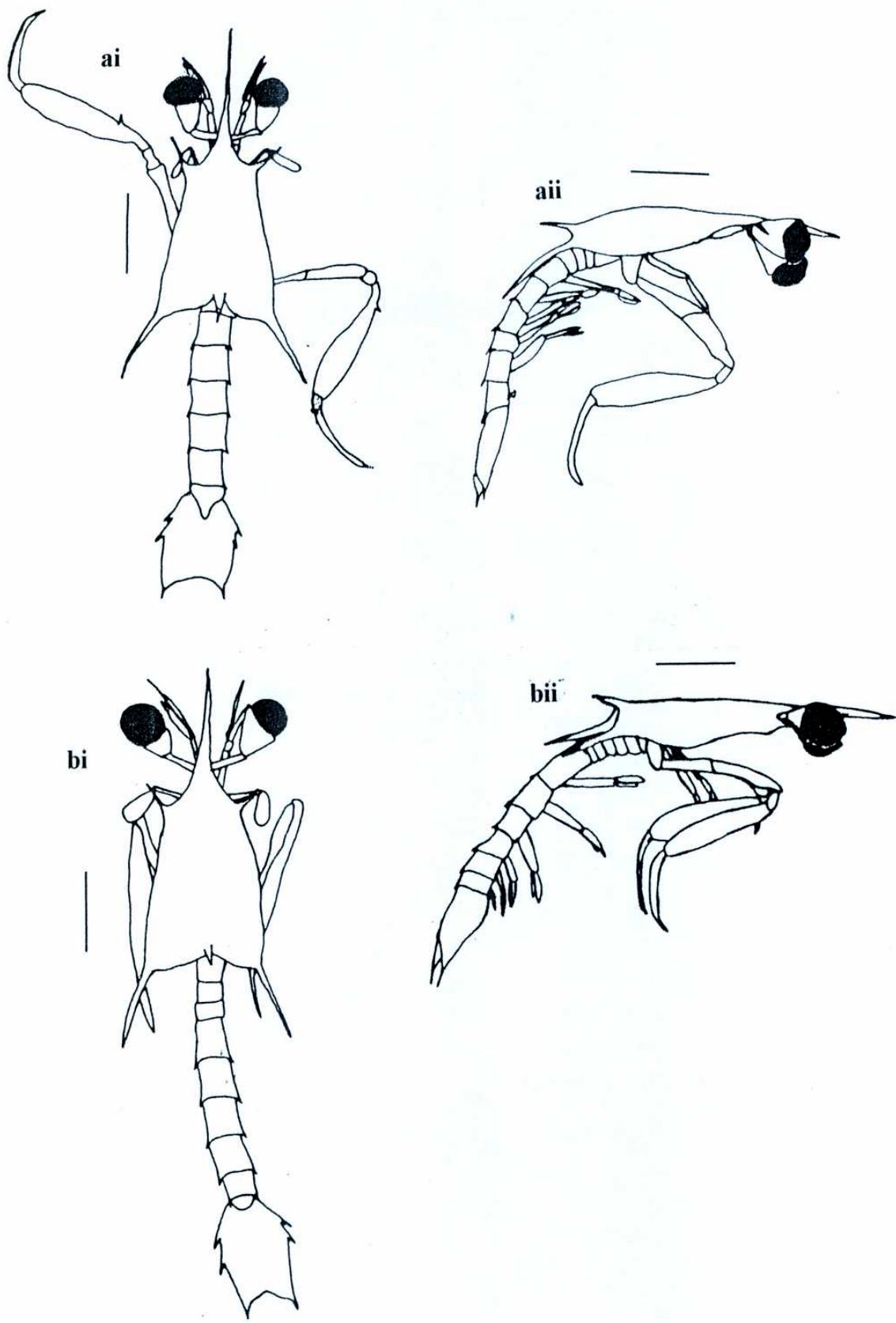
**h** corresponde al estadio 8

**i** corresponde al estadio 9

En aquellas figuras que no comienzan por el estadio 1, las referencias mostrarán el estadio en que comienzan (e. g.: los Txp3 a 5, que aparecen en el estadio 4: al primer componente de la figura le corresponderá la letra **d** y no la letra **a**).

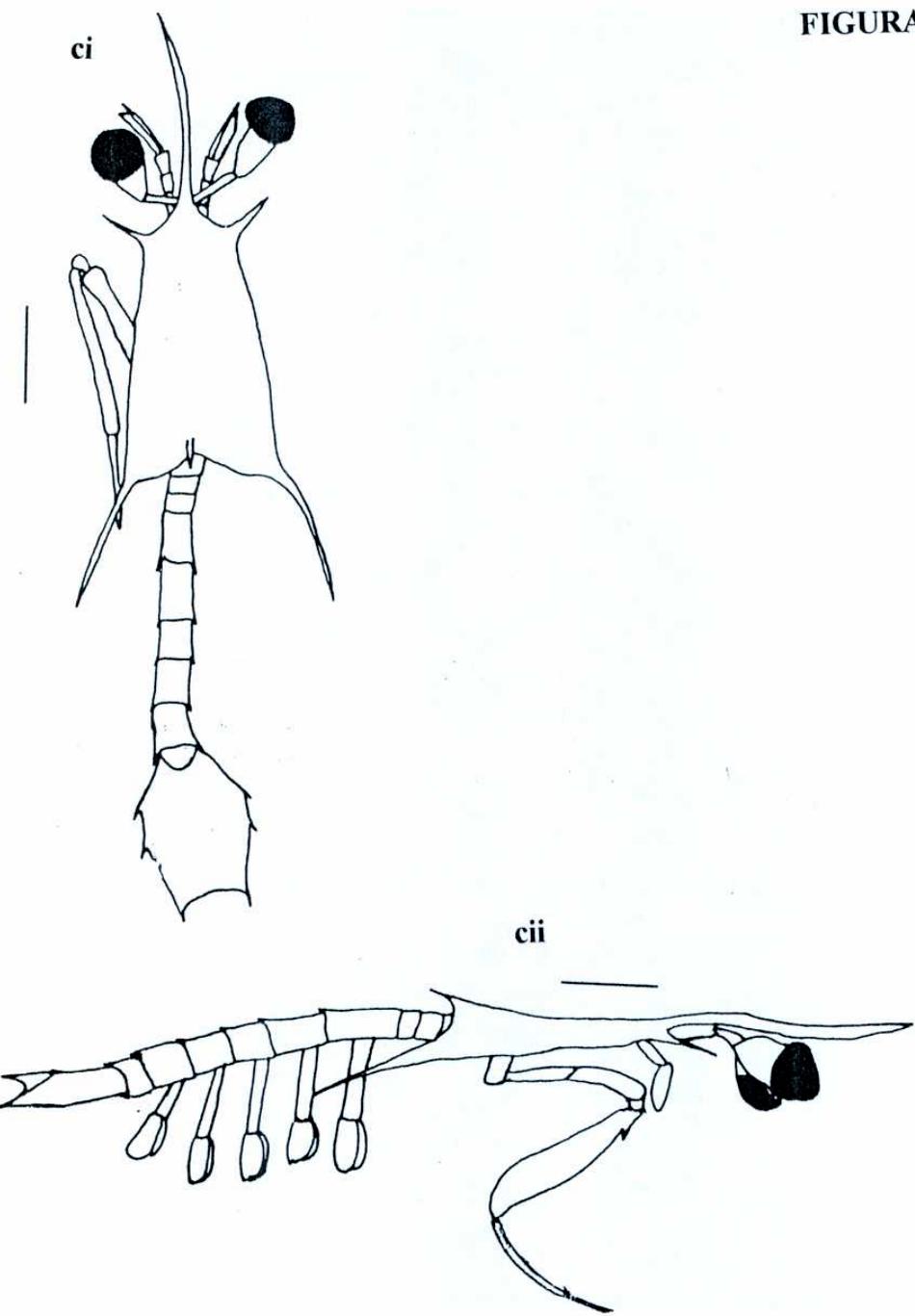
**FIGURA 4:** Aspecto general de *Pterygosquilla armata armata*. **a.** Estadio 1. *i*) Vista dorsal. *ii*) Vista lateral. **b.** Estadio 2. *i*) Vista dorsal. *ii*) Vista lateral. -Escala: 1 mm.

**FIGURA 4:**



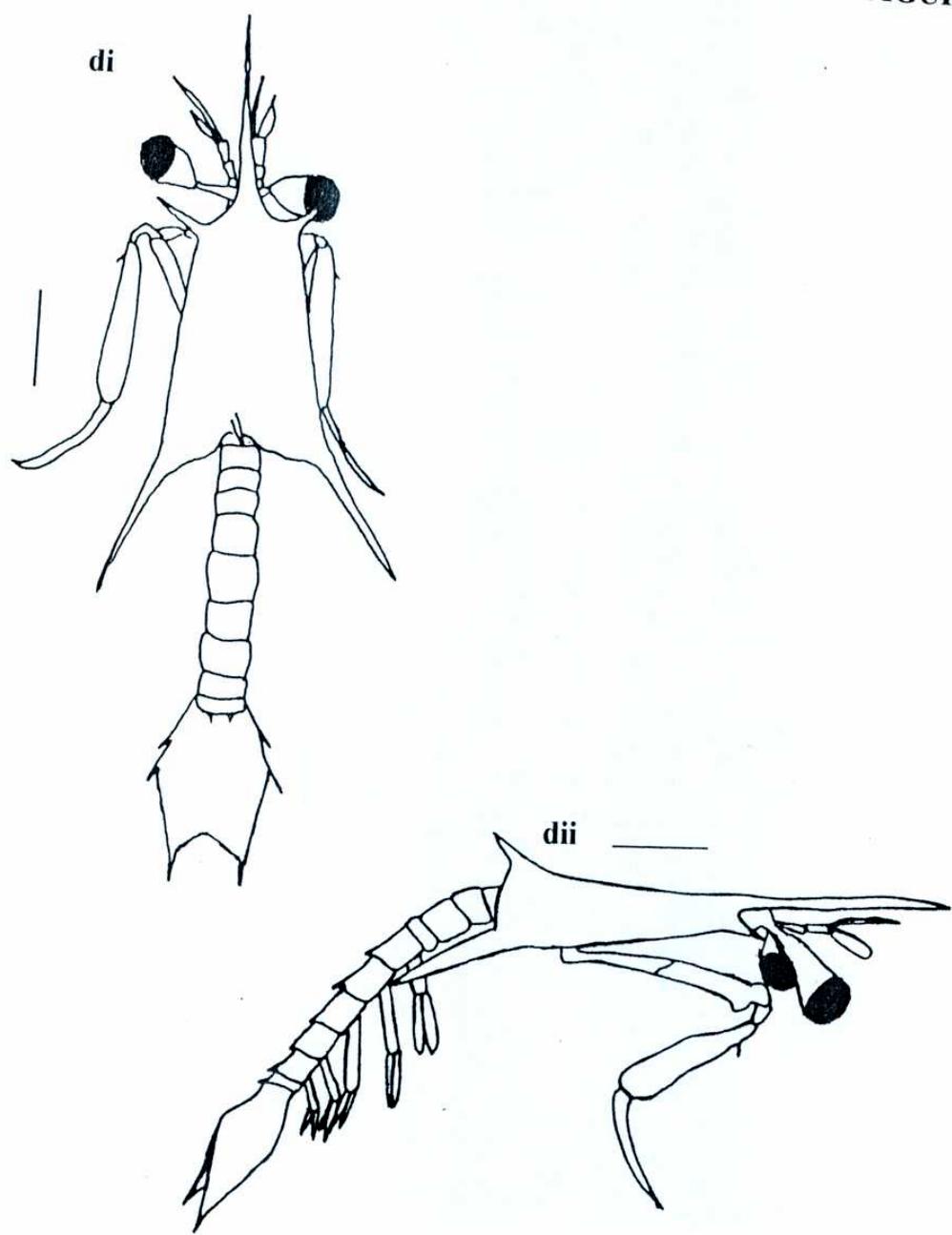
**FIGURA 4:** Aspecto general de *Pterygosquilla armata armata*. c. Estadio 3. i) Vista dorsal. ii) Vista lateral. -Escala: 1 mm.

**FIGURA 4:**



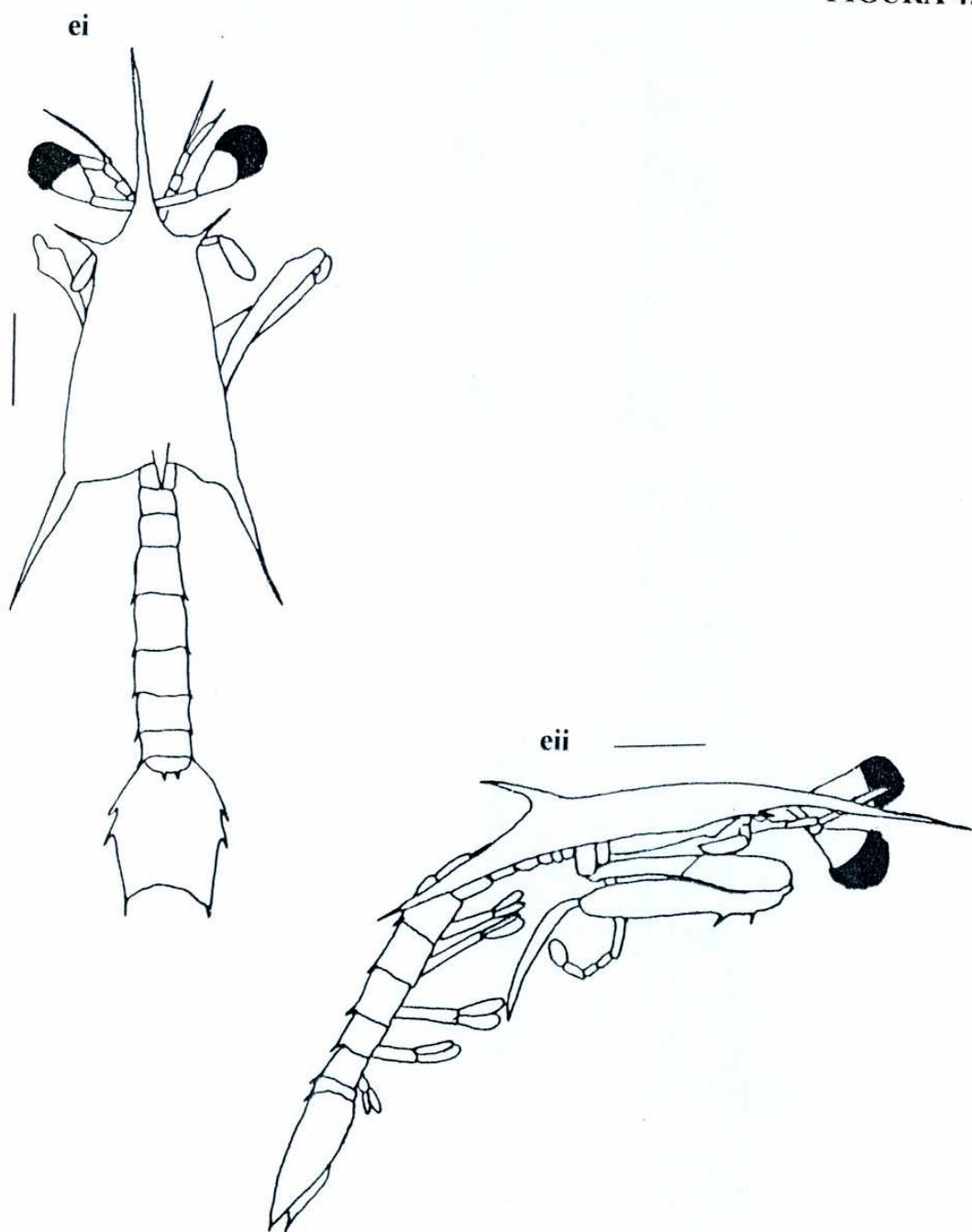
**FIGURA 4:** Aspecto general de *Pterygosquilla armata armata*. **d.** Estadio 4. *i*) Vista dorsal. *ii*) Vista lateral. -Escala: 1 mm.

**FIGURA 4:**



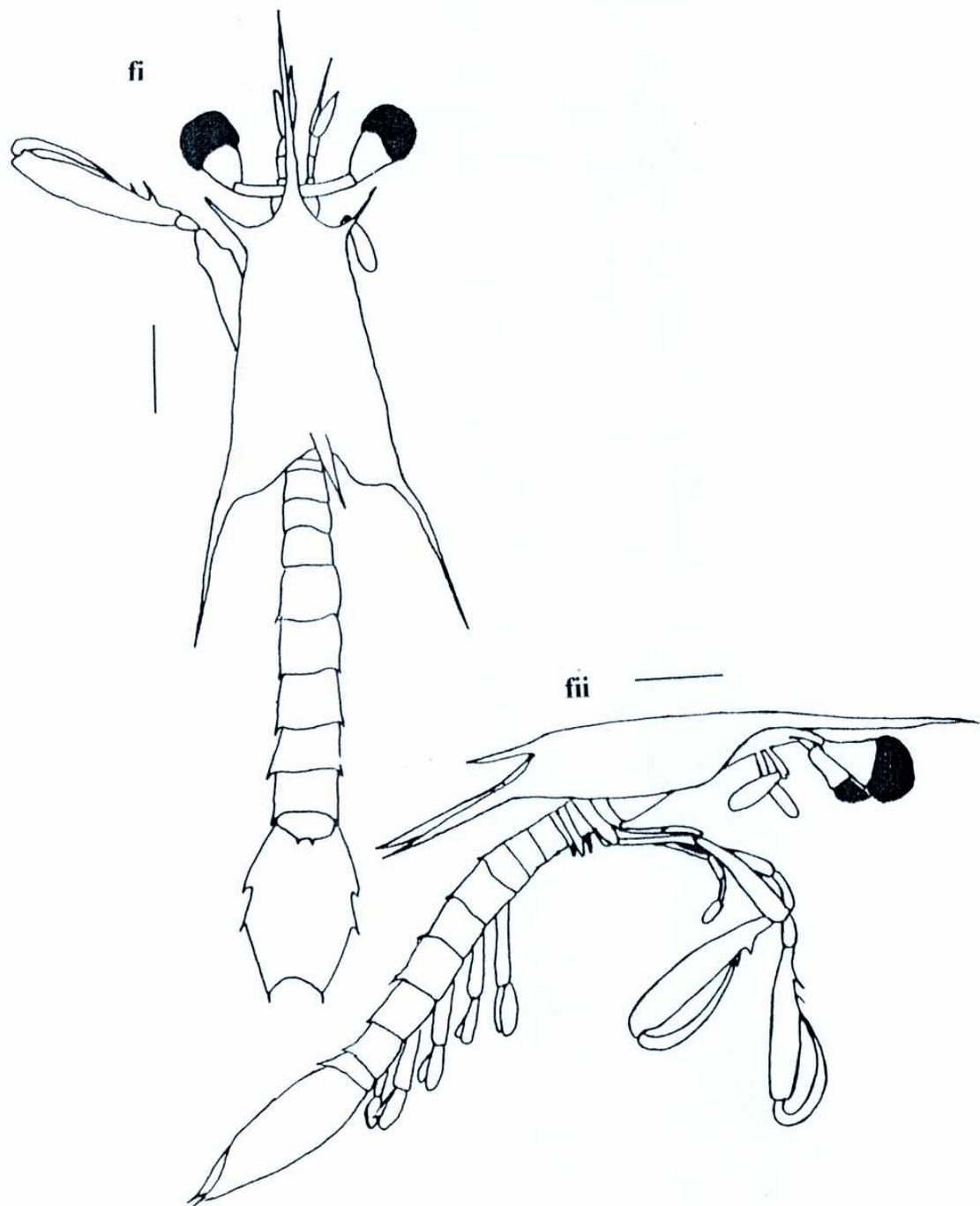
**FIGURA 4:** Aspecto general de *Pterygosquilla armata armata*. e. Estadio 5. i) Vista dorsal. ii) Vista lateral. -Escala: 1 mm.

FIGURA 4:



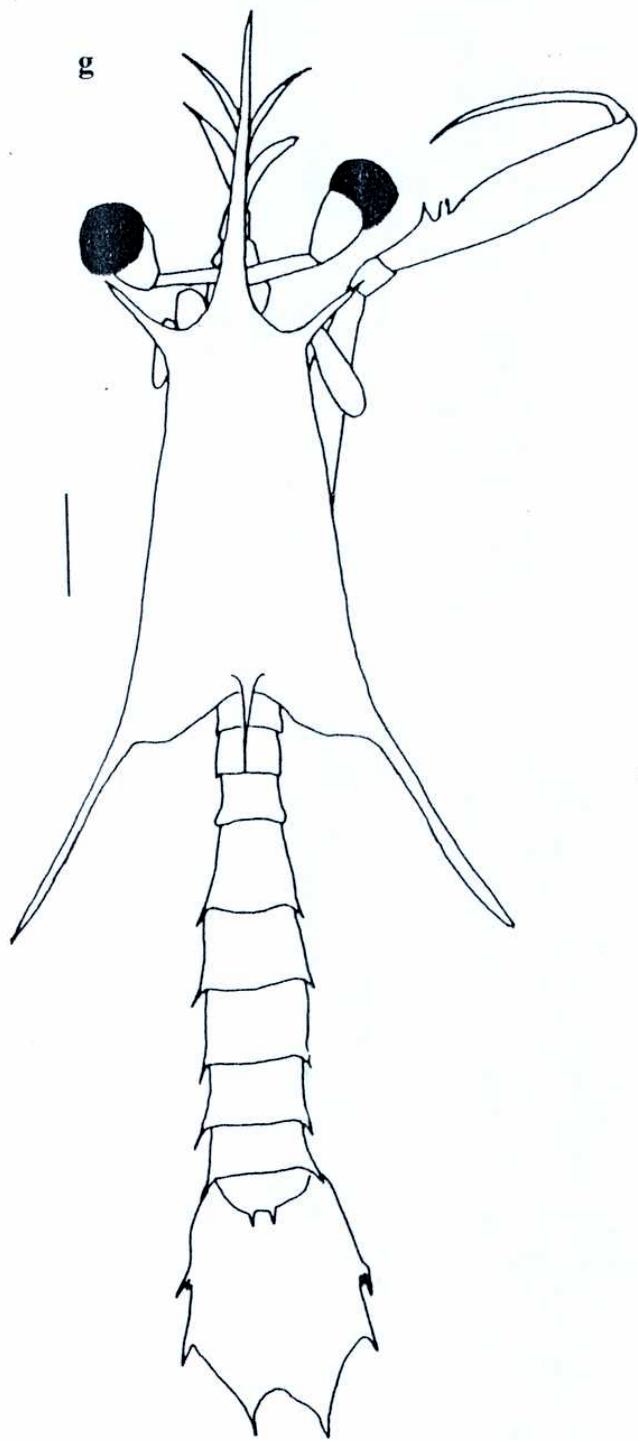
**FIGURA 4:** Aspecto general de *Pterygosquilla armata armata*. **f.** Estadio 6, Vista dorsal. -Escala: 1 mm.

**FIGURA 4:**



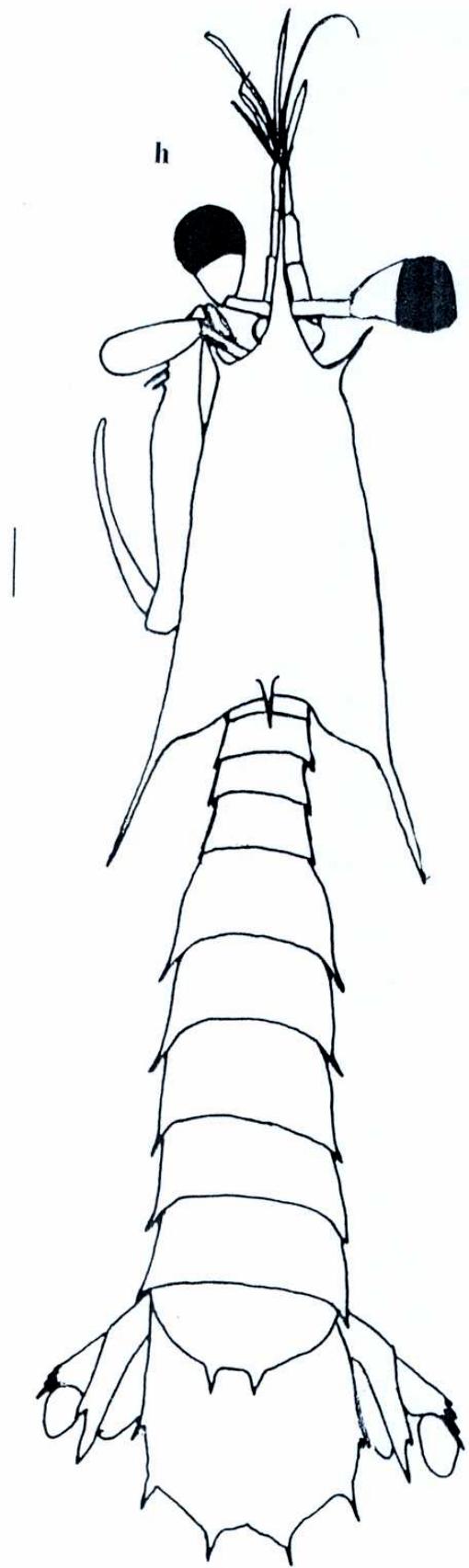
**FIGURA 4:** Aspecto general de *Pterygosquilla armata armata*. **g.** Estadio 7, Vista dorsal. -Escala: 1 mm.

**FIGURA 4:**



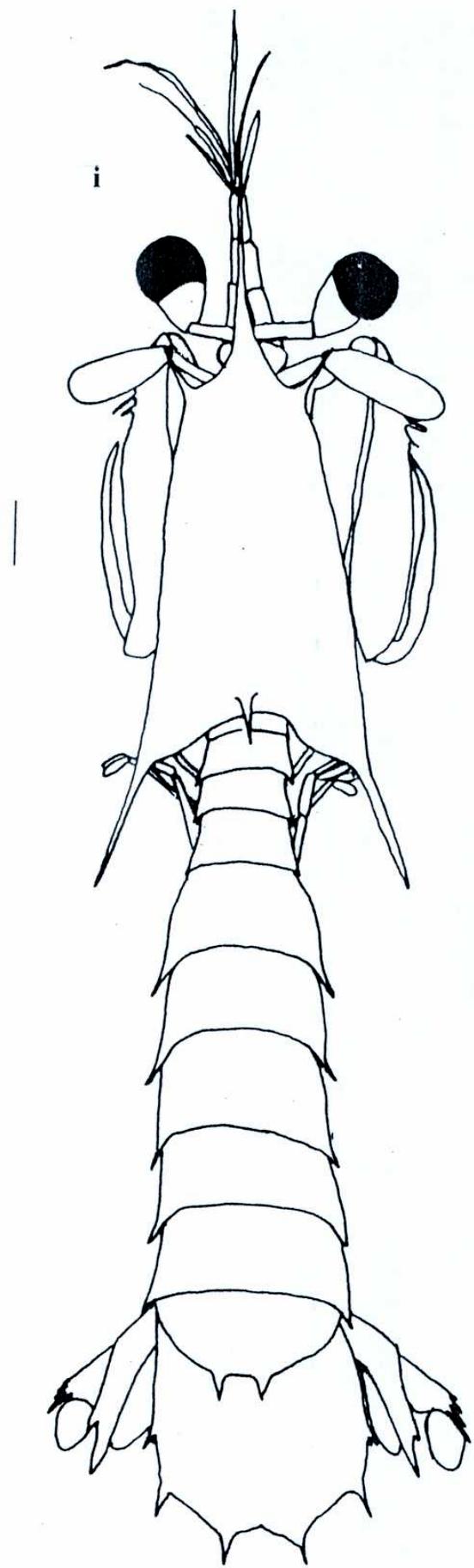
**FIGURA 4:** Aspecto general de *Pterygosquilla armata armata*. **h.** Estadio 8, Vista dorsal. -Escala: 1 mm.

**FIGURA 4:**



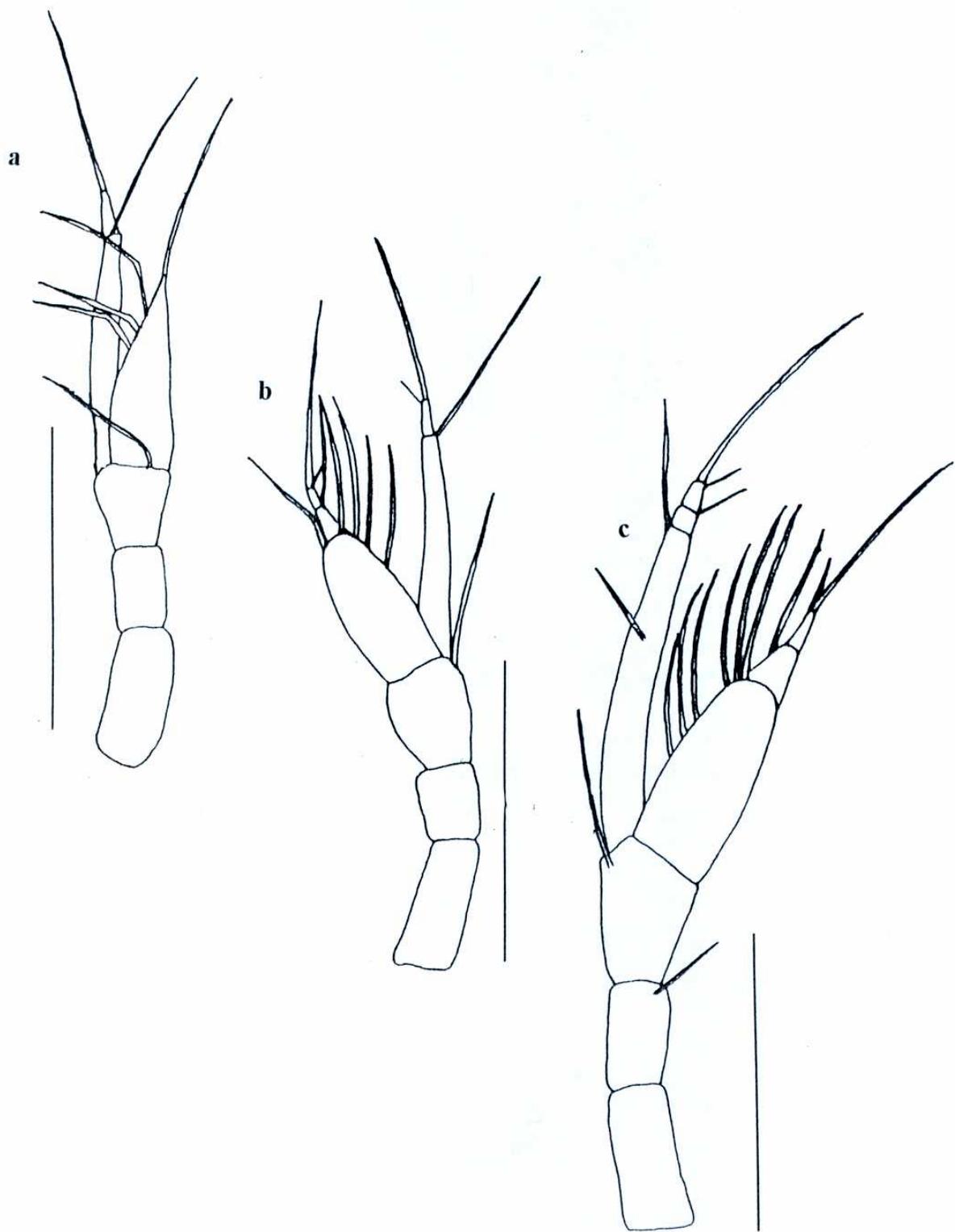
**FIGURA 4:** Aspecto general de *Pterygosquilla armata armata*. **i.** Estadio 9, Vista dorsal. -Escala: 1 mm.

**FIGURA 4:**



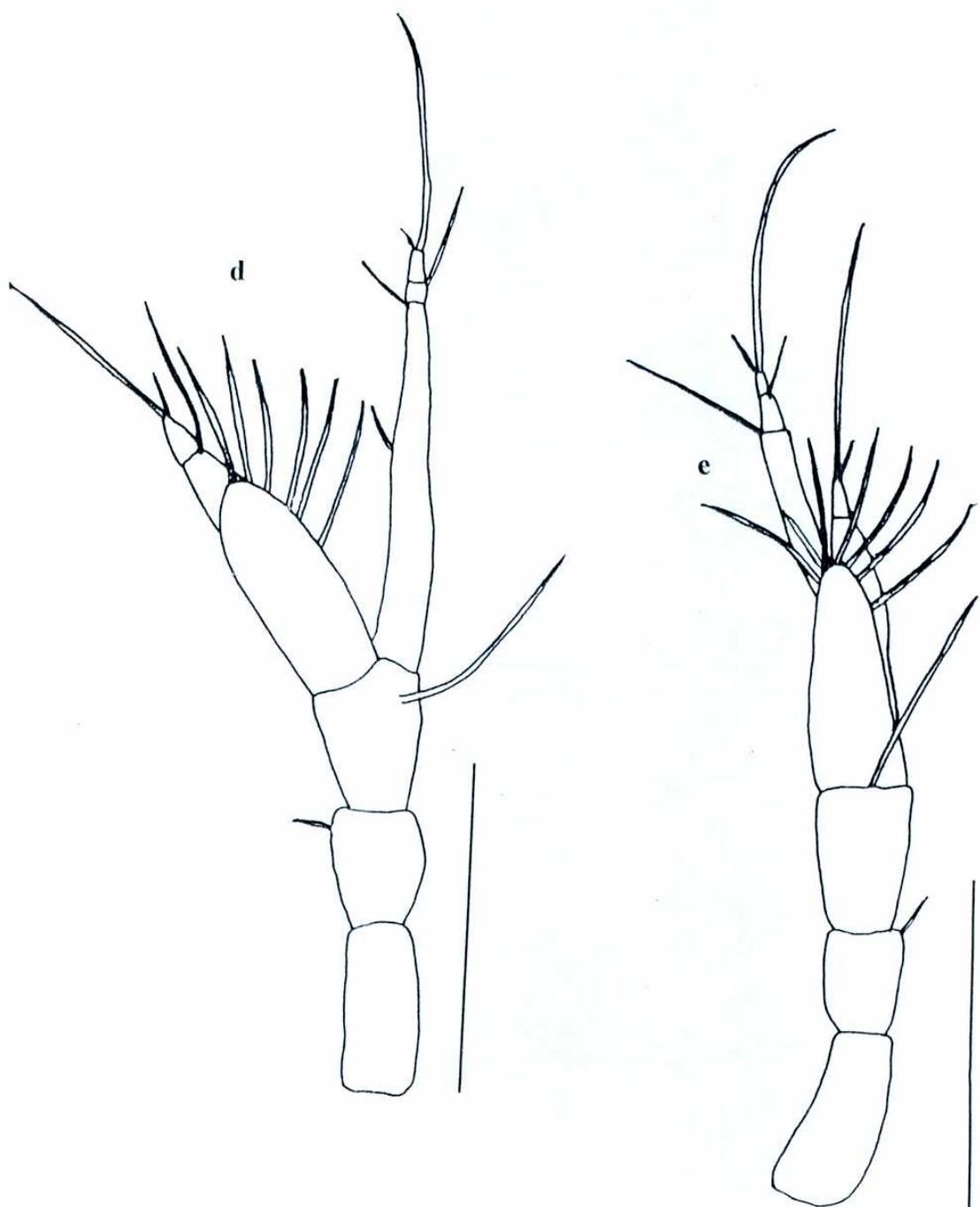
**FIGURA 5:** Anténula de *Pterygosquilla armata armata*. **a.** Estadio 1. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 5:**



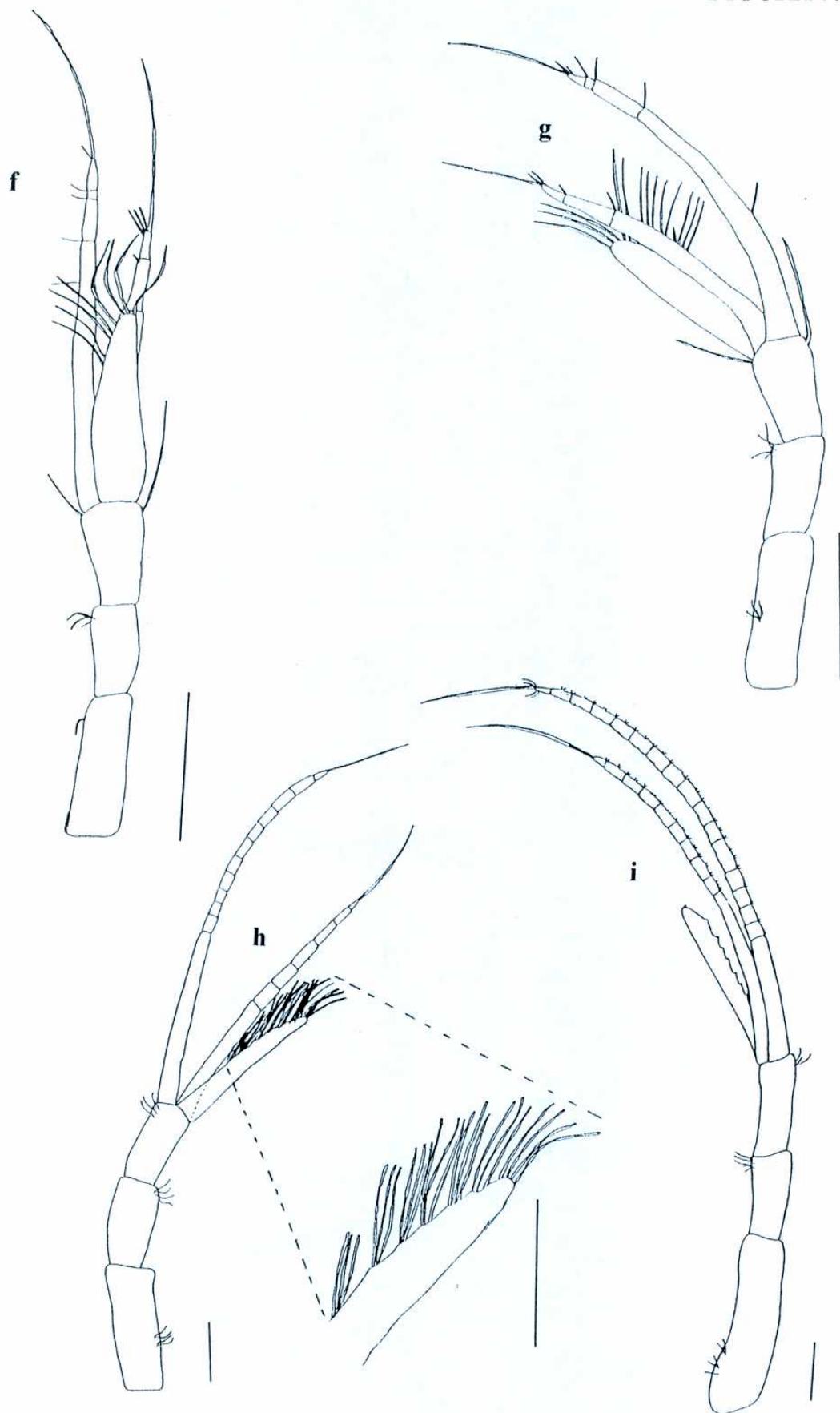
**FIGURA 5:** Anténula de *Pterygosquilla armata armata*. **d.**  
Estadio 4. **e.** Estadio 5. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 5:**



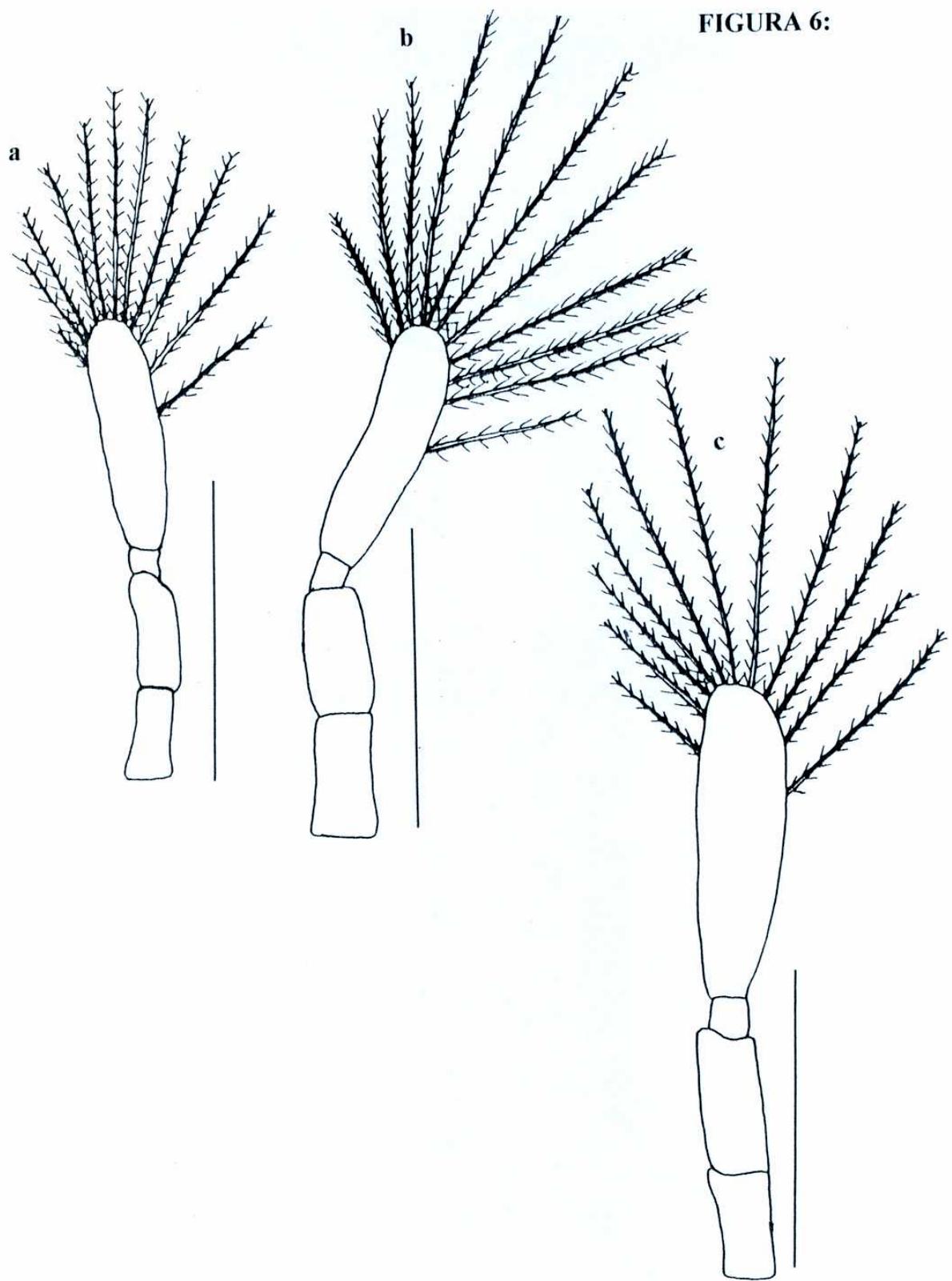
**FIGURA 5:** Anténula de *Pterygosquilla armata armata*. **f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i)** Aspecto general. **ii)** Detalle del flagelo externo. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 5:**



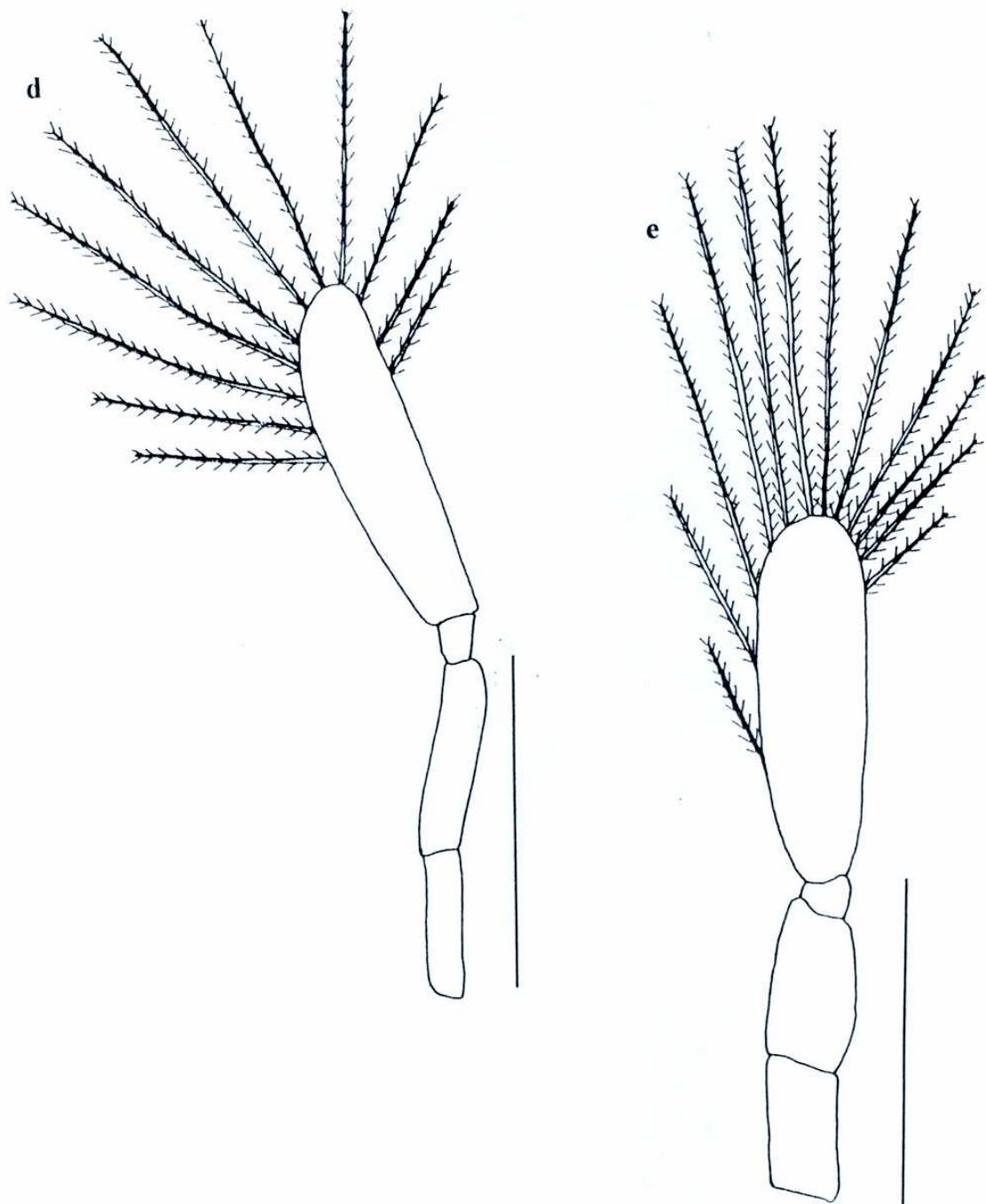
**FIGURA 6:** Antena de *Pterygosquilla armata armata*. **a.** Estadio 1. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 6:**



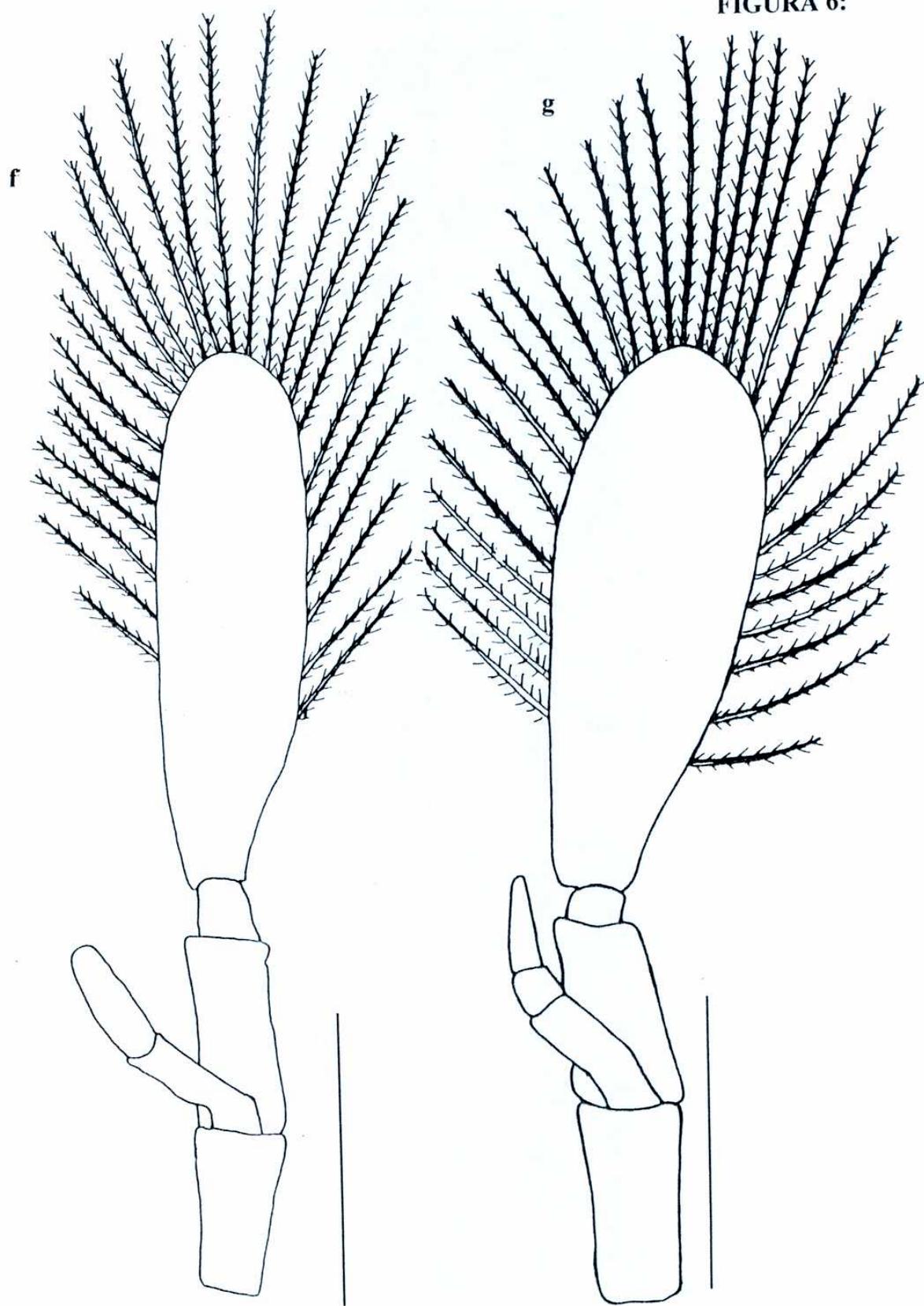
**FIGURA 6:** Antena de *Pterygosquilla armata armata*. **d.** Estadio 4. **e.** Estadio 5. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 6:**



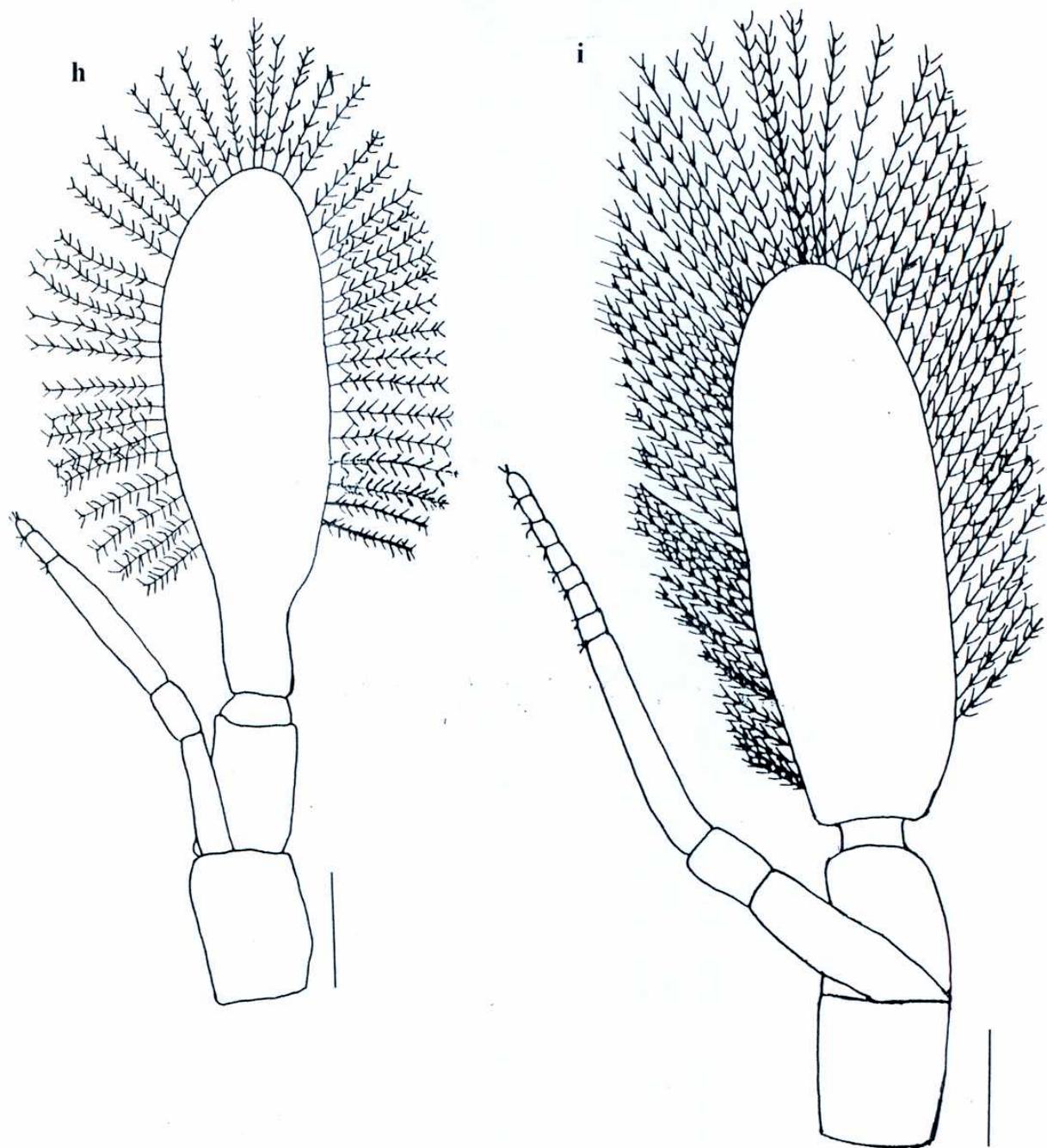
**FIGURA 6:** Antena de *Pterygosquilla armata armata*. **f.**  
Estadio 6. **g.** Estadio 7. -Escala: 0.5 mm.

FIGURA 6:



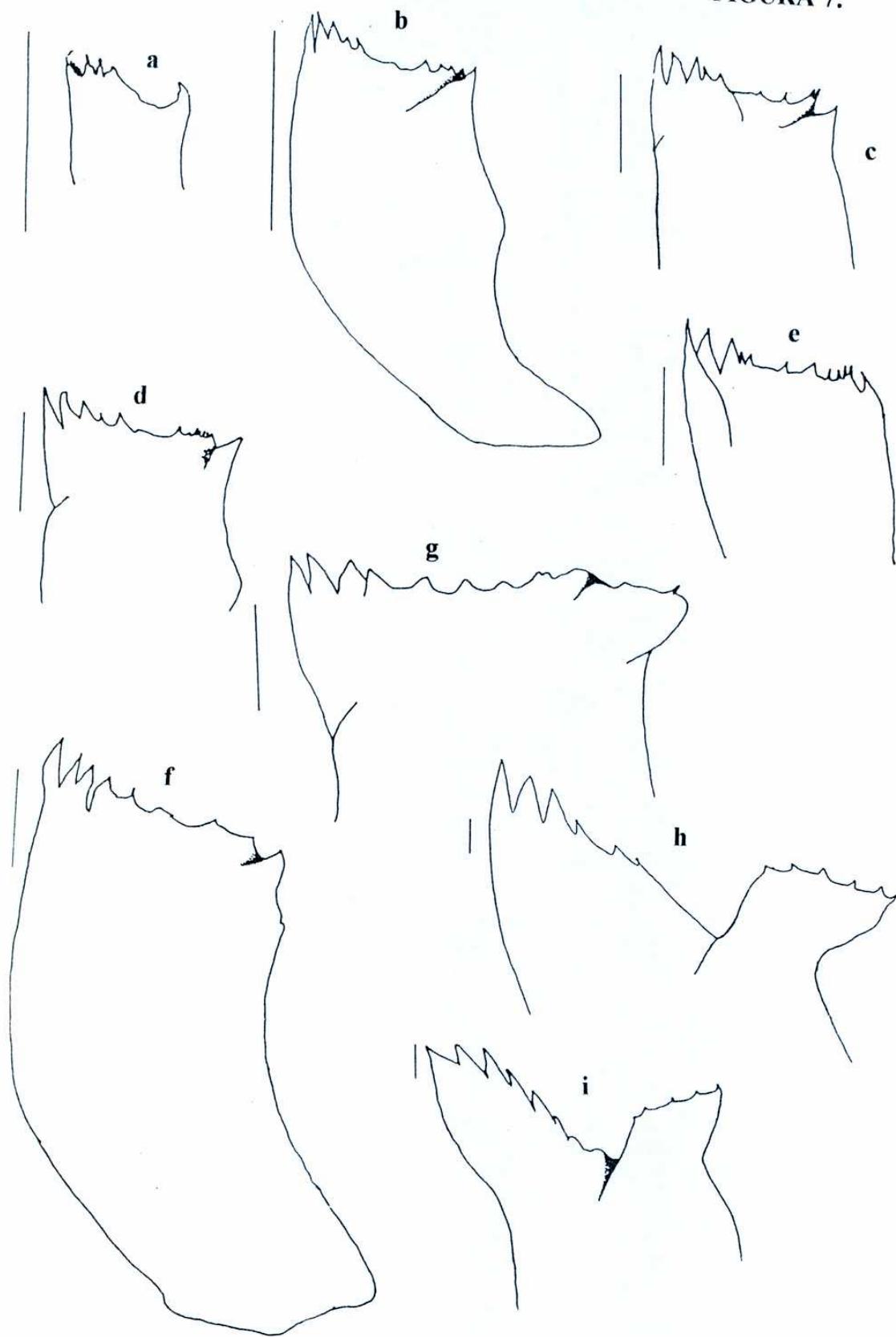
**FIGURA 6:** Antena de *Pterygosquilla armata armata*. **h.**  
Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 6:**



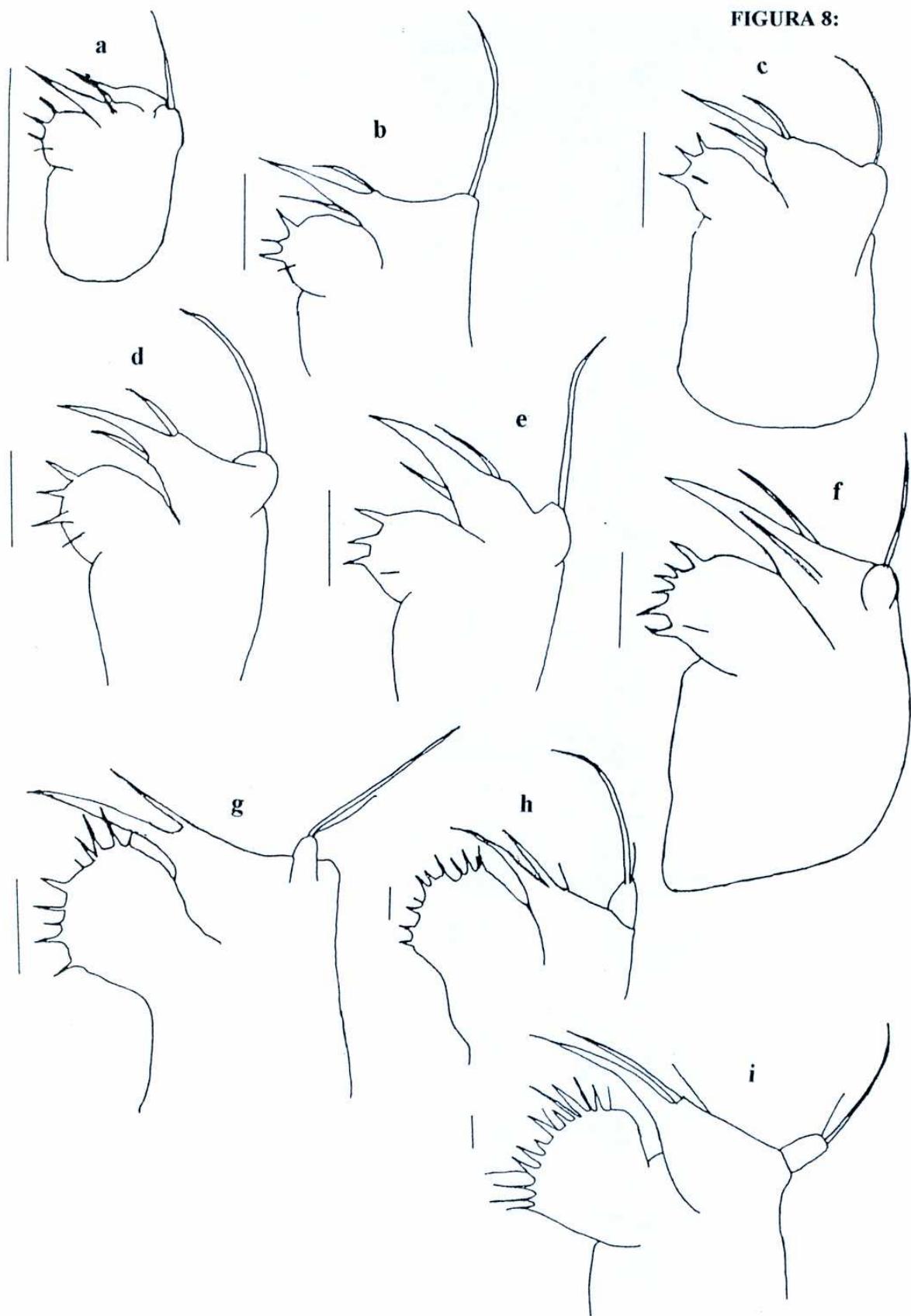
**FIGURA 7:** Mandíbula de *Pterygosquilla armata armata*. **a.** Estadio 1. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. **d.** Estadio 4. **e.** Estadio 5. **f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 7:**



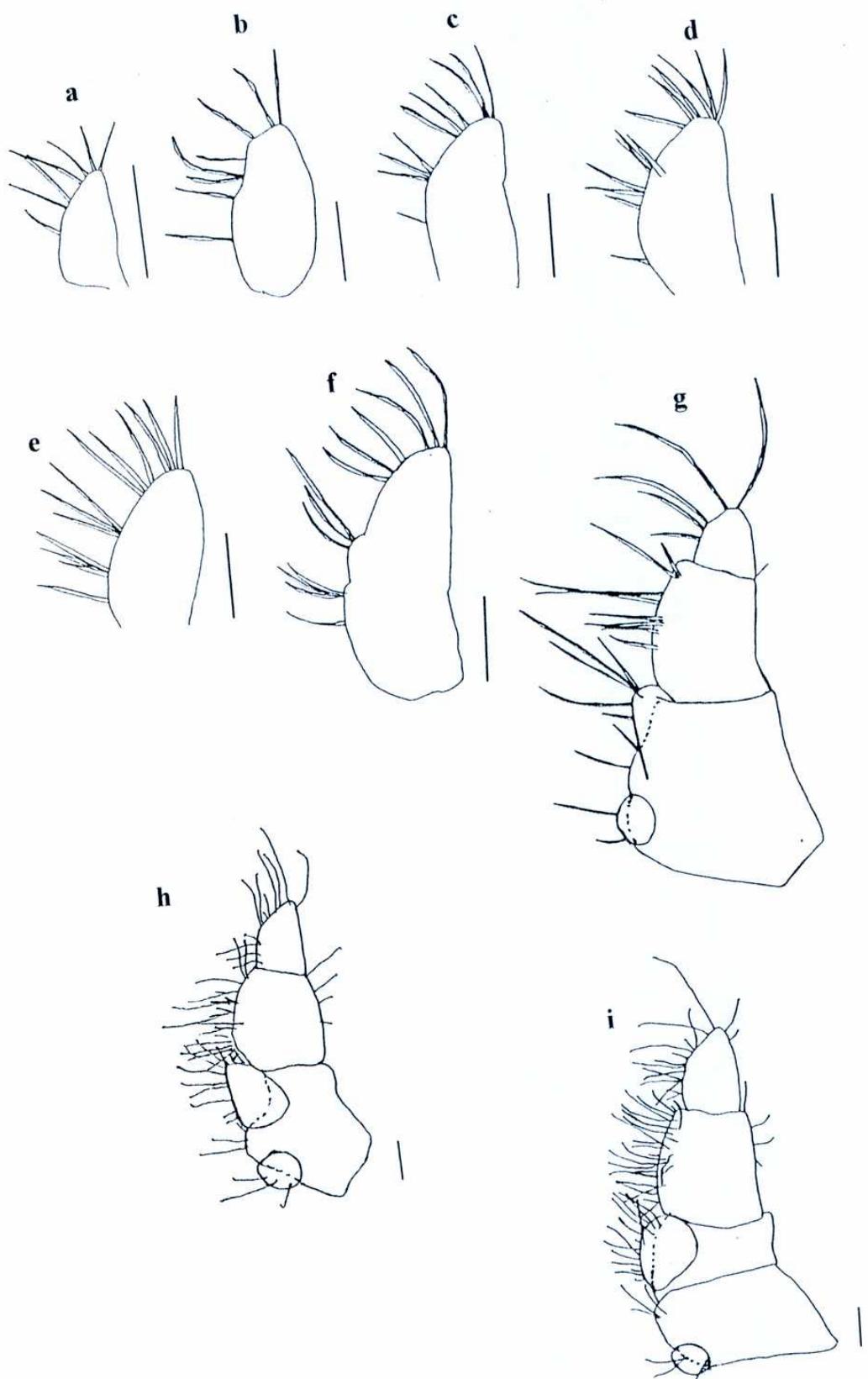
**FIGURA 8:** Maxílula de *Pterygosquilla armata armata*. **a.** Estadio 1. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. **d.** Estadio 4. **e.** Estadio 5. **f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

FIGURA 8:



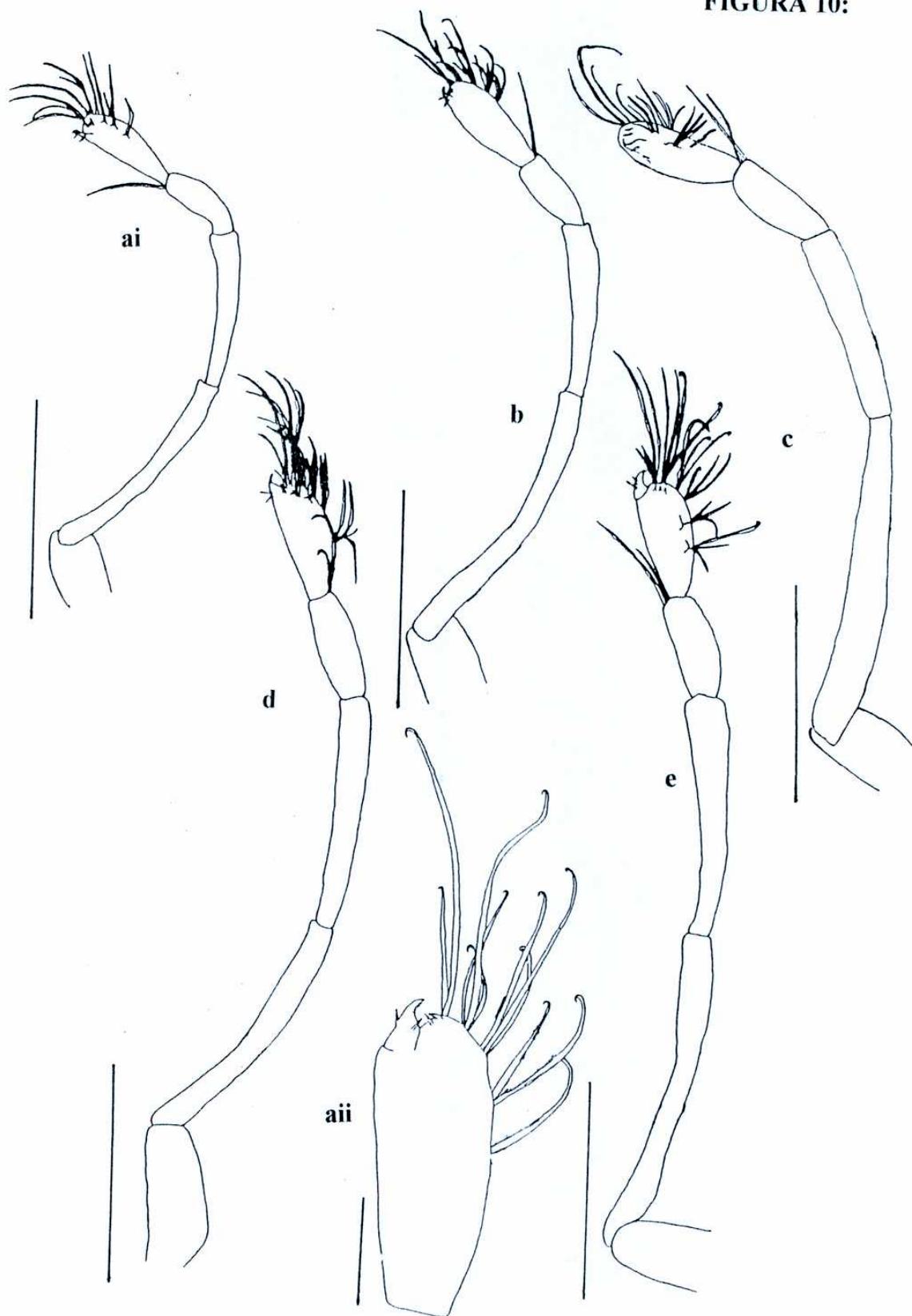
**FIGURA 9:** Maxila de *Pterygosquilla armata armata*. **a.** Estadio 1. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. **d.** Estadio 4. **e.** Estadio 5. **f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

FIGURA 9:



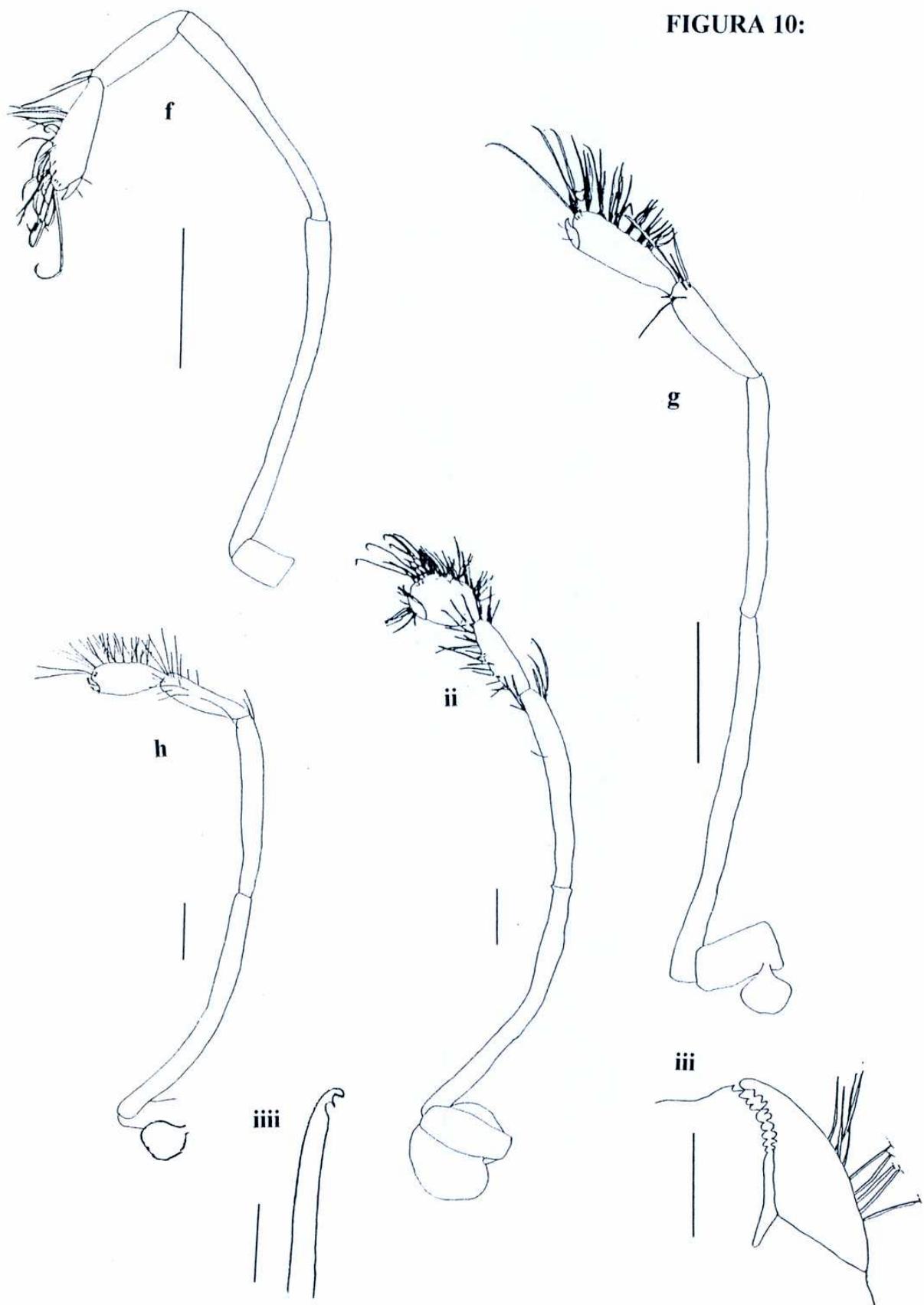
**FIGURA 10:** Toracópodo 1 de *Pterygosquilla armata armata*. **a.** Estadio 1. *i*) Aspecto general. *ii*) Detalle del propodito y dactilopodito. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. **d.** Estadio 4. **e.** Estadio 5. - Escala: 0.5 mm.

FIGURA 10:



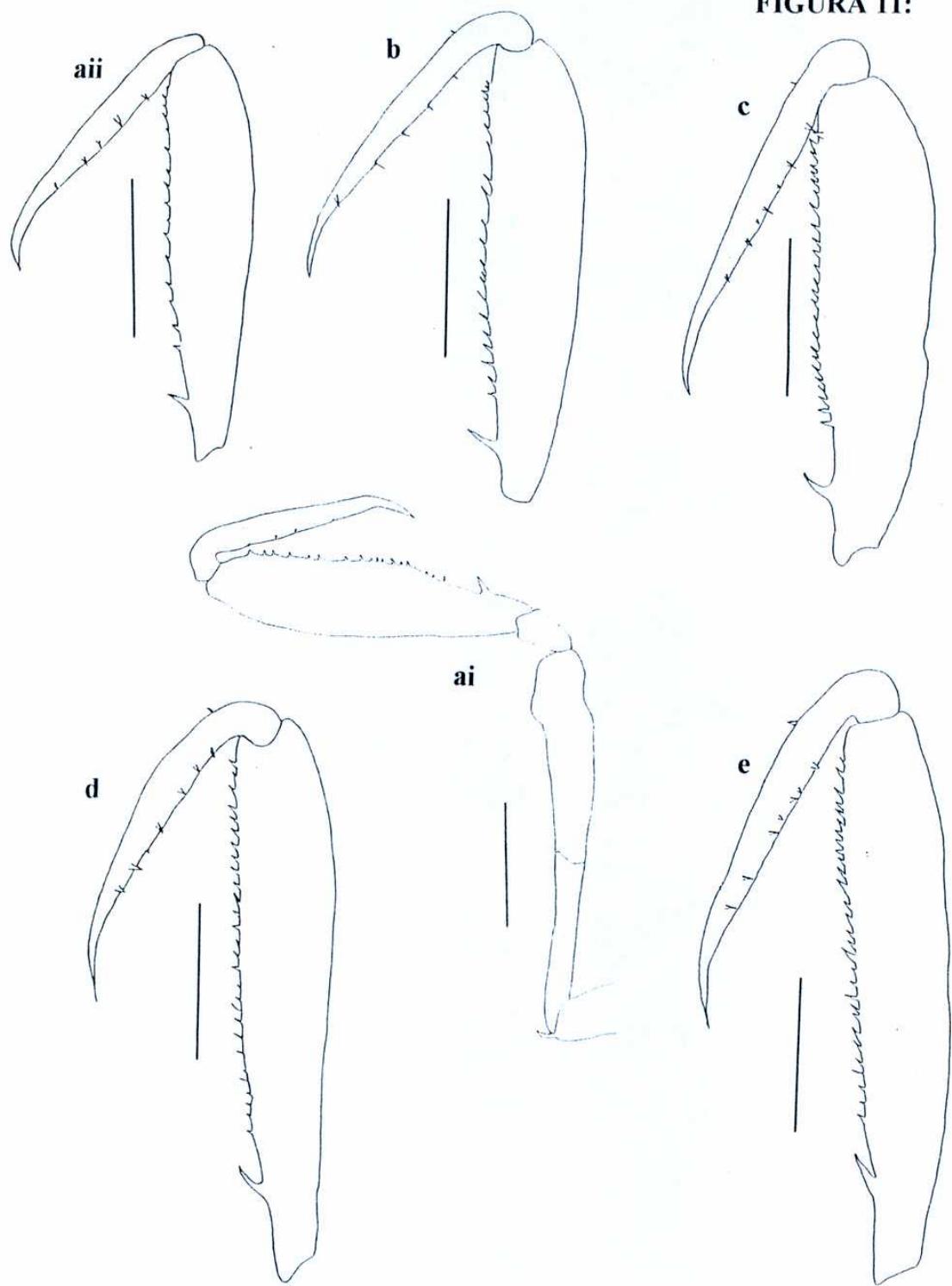
**FIGURA 10:** Toracópodo 1 de *Pterygosquilla armata armata*. **f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. **ii)** Aspecto general. **ii)** Detalle de superficies enfrentadas del propodito y dactilopodito. **iii)** Detalle del extremo en forma de gancho de las sedas del propodito. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 10:**



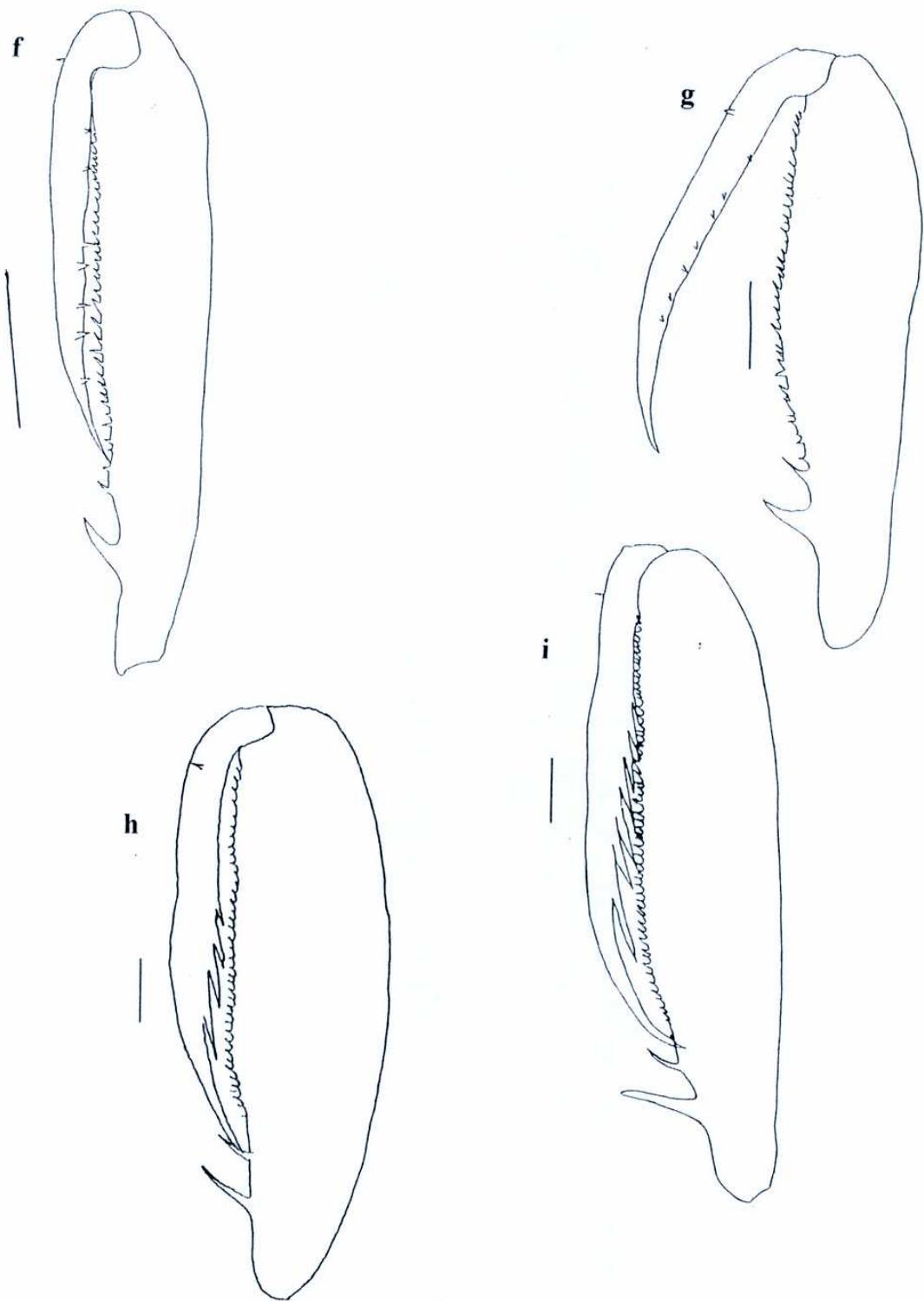
**FIGURA 11:** Toracópodo 2 de *Pterygosquilla armata armata*. **a.** Estadio 1. *i*) Aspecto general. *ii*) Detalle del propodito y dactilopodito. **b.** Estadio 2 (detalle). **c.** Estadio 3 (detalle). **d.** Estadio 4 (detalle). **e.** Estadio 5 (detalle). -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 11:**



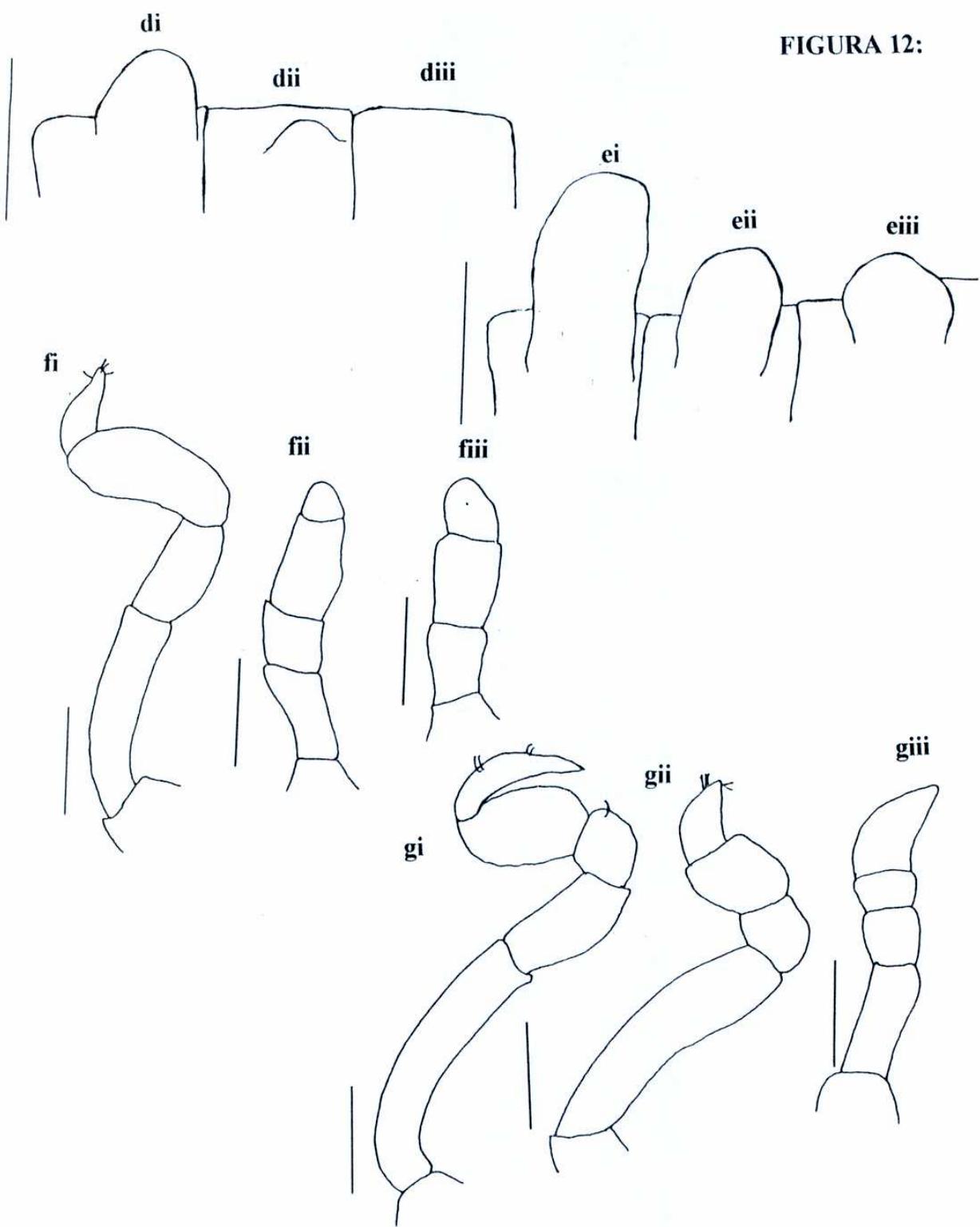
**FIGURA 11:** Toracópodo 2 de *Pterygosquilla armata armata*. **f.** Estadio 6 (detalle). **g.** Estadio 7 (detalle). **h.** Estadio 8 (detalle). **i.** Estadio 9 (detalle). -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 11:**



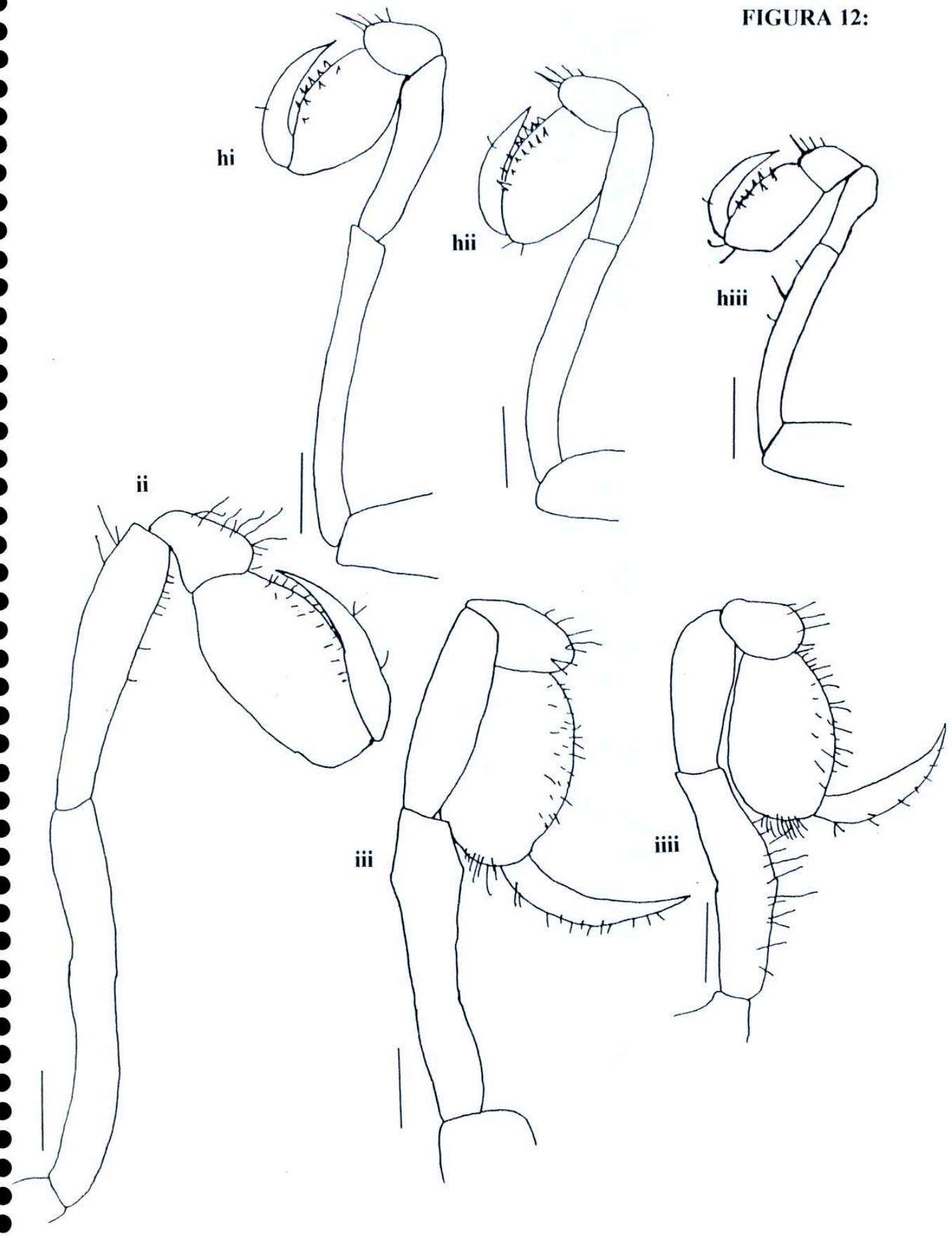
**FIGURA 12:** Toracópodo 3 (i), 4 (ii) y 5 (iii) de *Pterygosquilla armata armata* (Ausentes en los estadios 1-3). **d.** Estadio 4. **e.** Estadio 5. **f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. -Escala: 0.5 mm.

FIGURA 12:



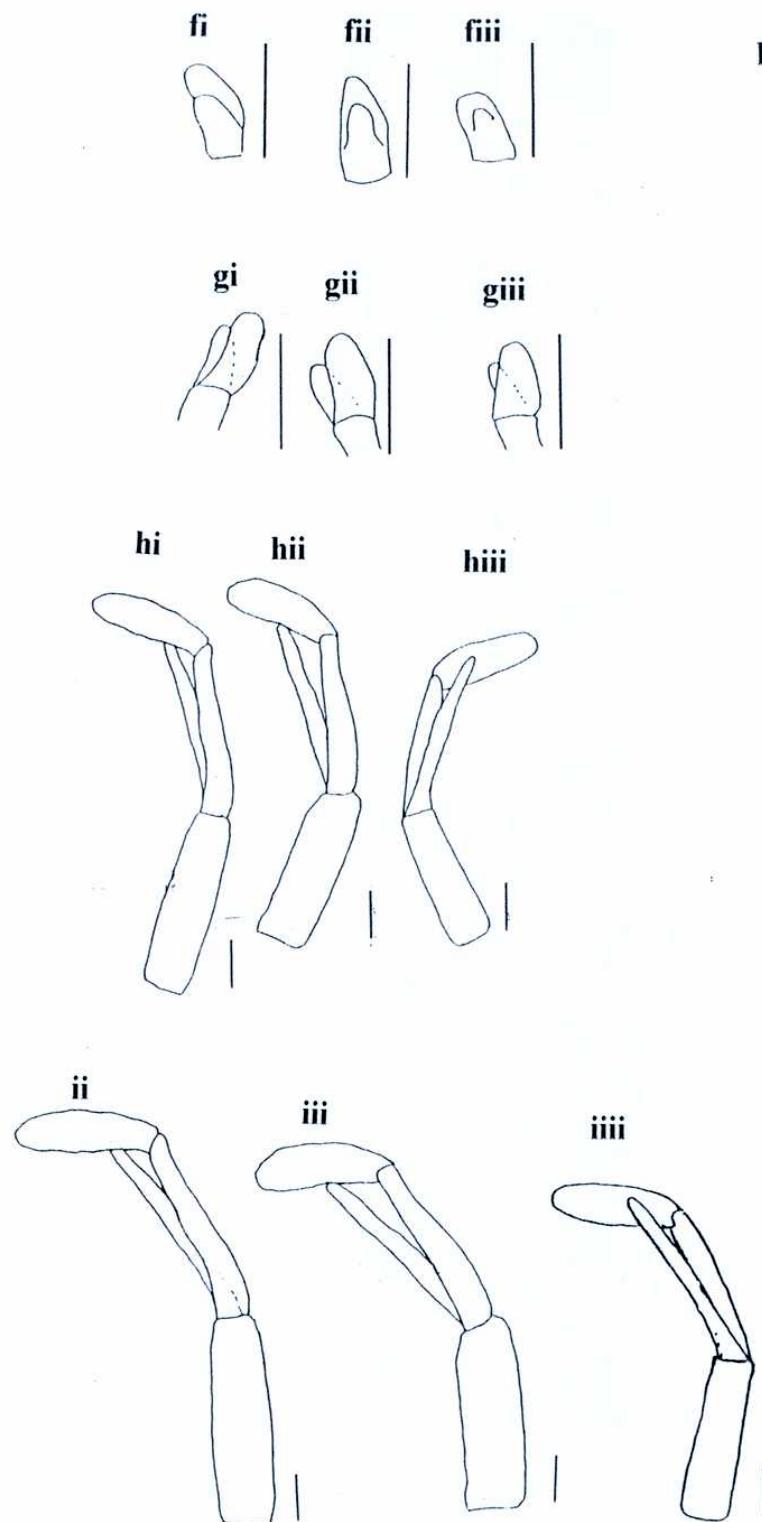
**FIGURA 12:** Toracópodo 3 (i), 4 (ii) y 5 (iii) de *Pterygosquilla armata armata* (Ausentes en los estadios 1-3). **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

FIGURA 12:



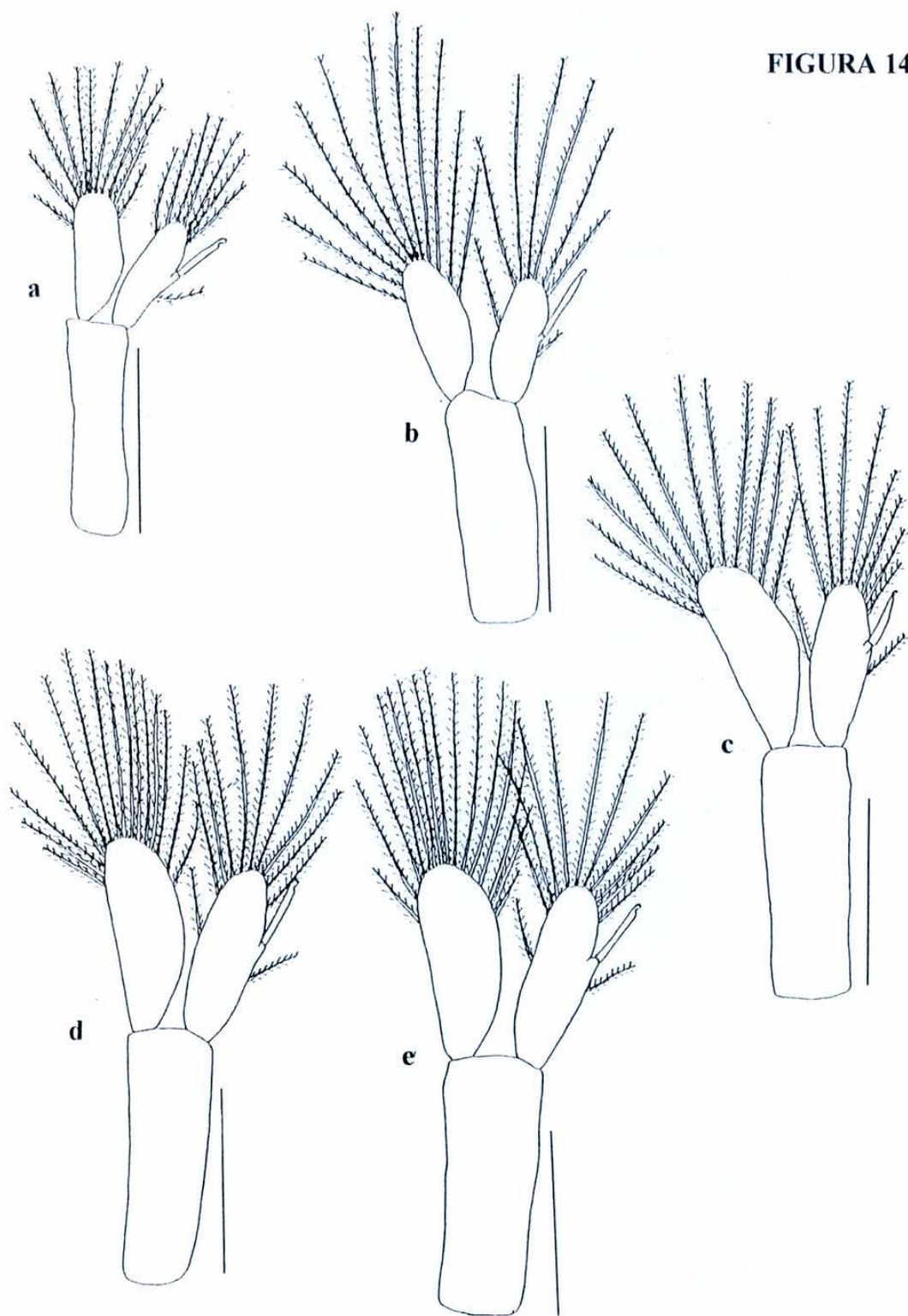
**FIGURA 13:** Toracópodo 6 (i), 7 (ii) y 8 (iii) de *Pterygosquilla armata armata* (Ausentes en los estadios 1-5). **f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.2 mm.

FIGURA 13:



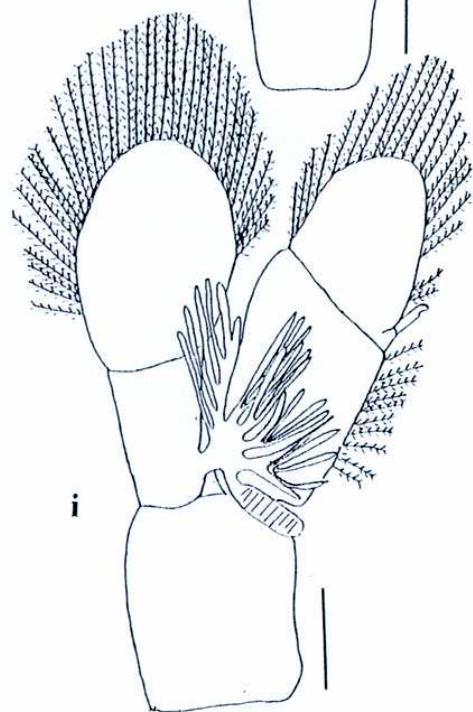
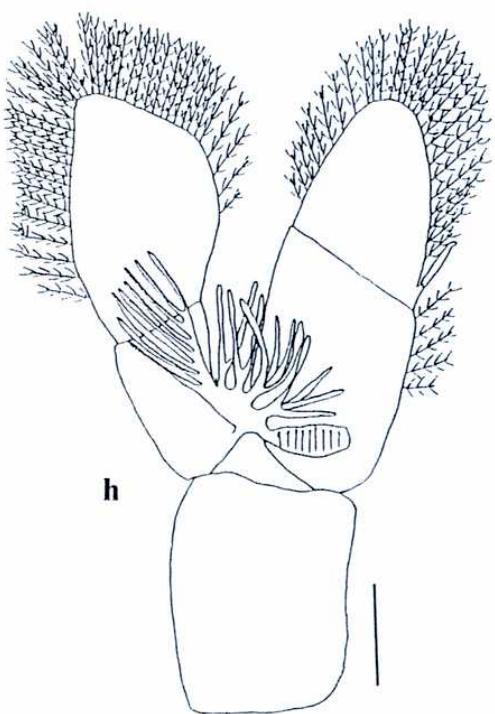
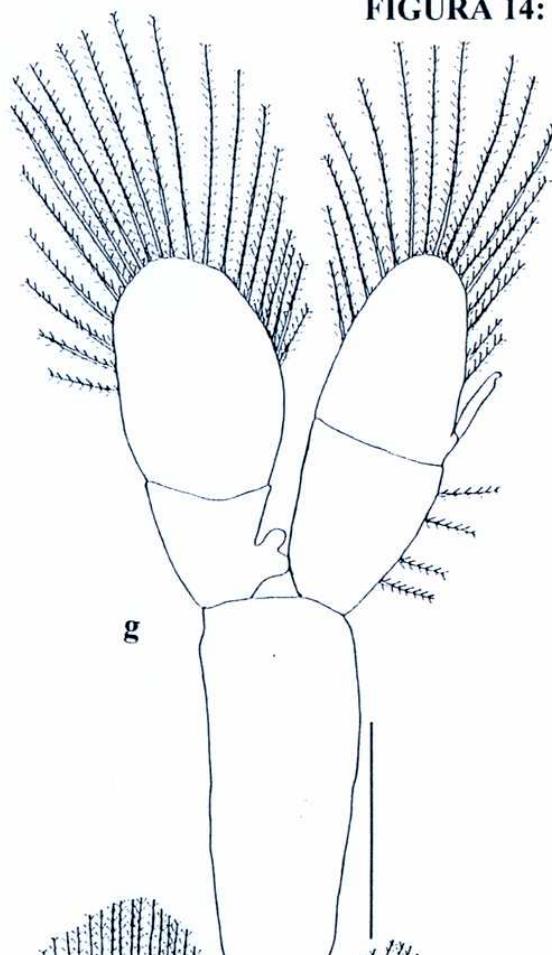
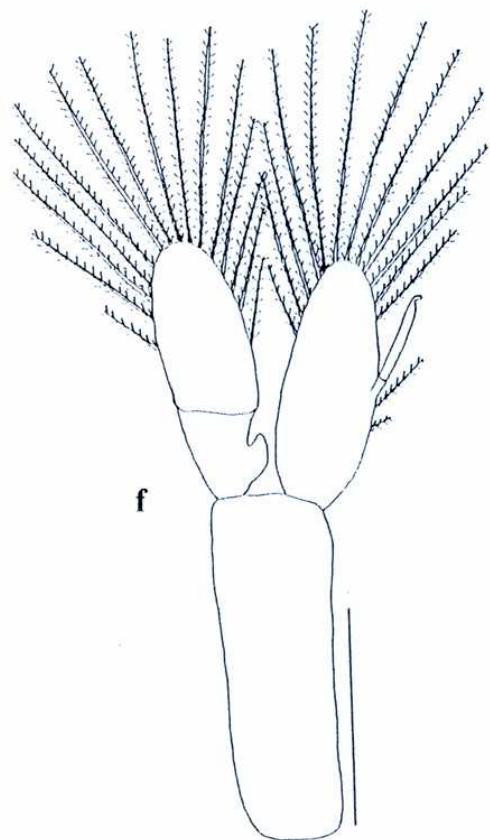
**FIGURA 14:** Pleópodo 1 de *Pterygosquilla urmata armata*.  
**a.** Estadio 1. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. **d.** Estadio 4. **e.** Estadio 5. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 14:**



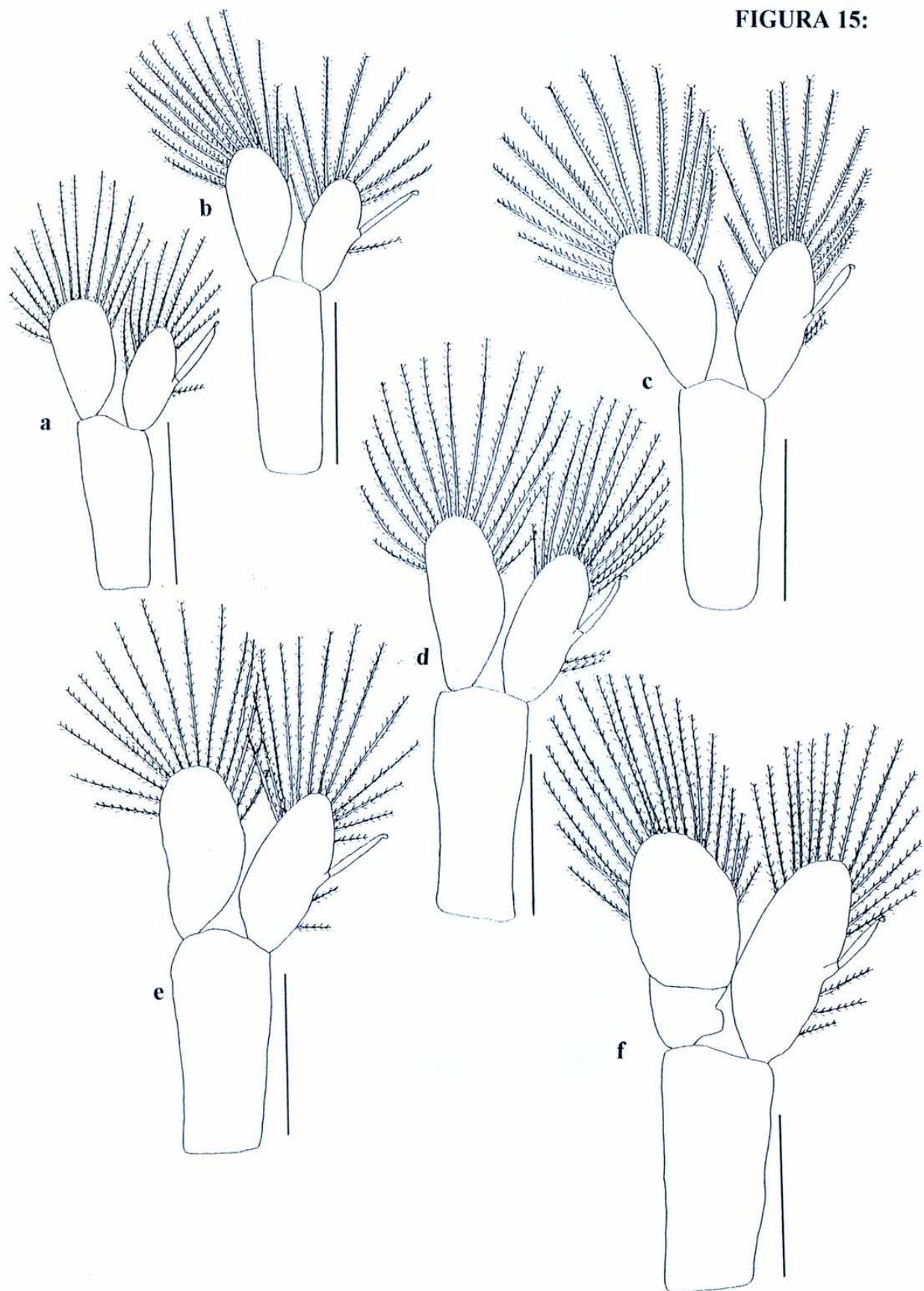
**FIGURA 14:** Pleópodo 1 de *Pterygosquilla armata armata*.  
**f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 14:**



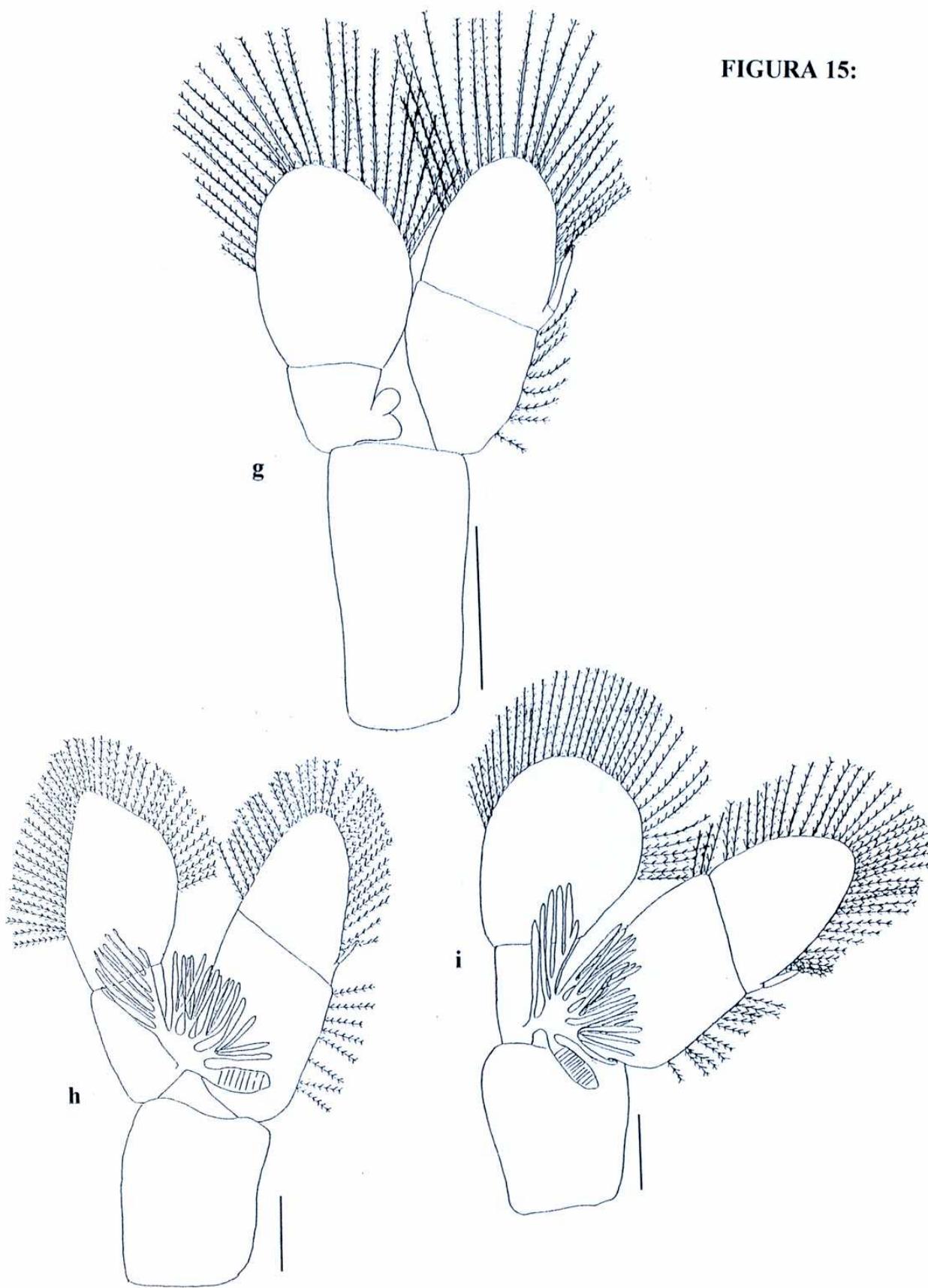
**FIGURA 15:** Pleópodo 2 de *Pterygosquilla armata armata*.  
**a.** Estadio 1. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. **d.** Estadio 4. **e.** Estadio 5 **f.** Estadio 5 -Escala: 0.5 mm.

FIGURA 15:



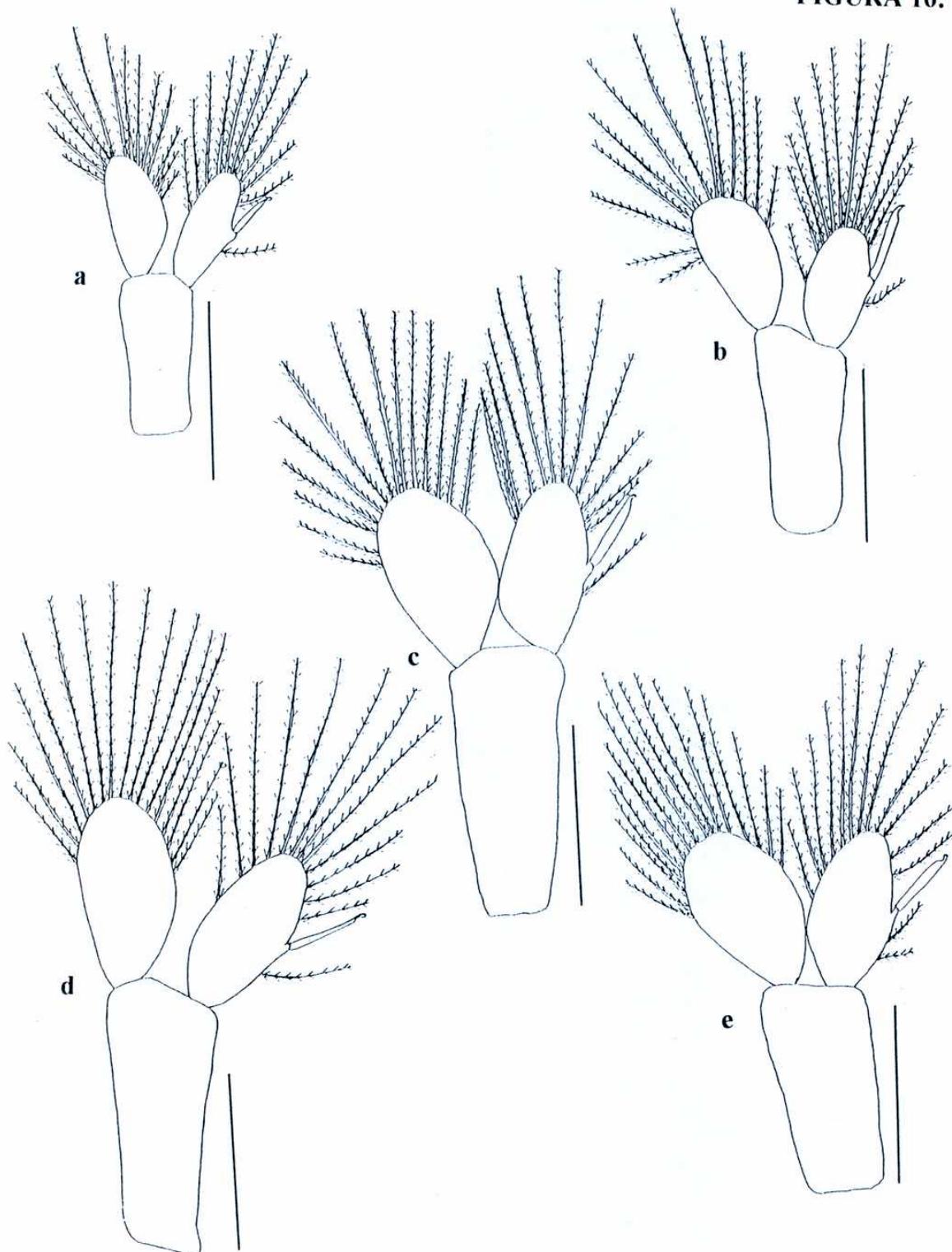
**FIGURA 15:** Pleópodo 2 de *Pterygosquilla armata armata*.  
**g.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 15:**



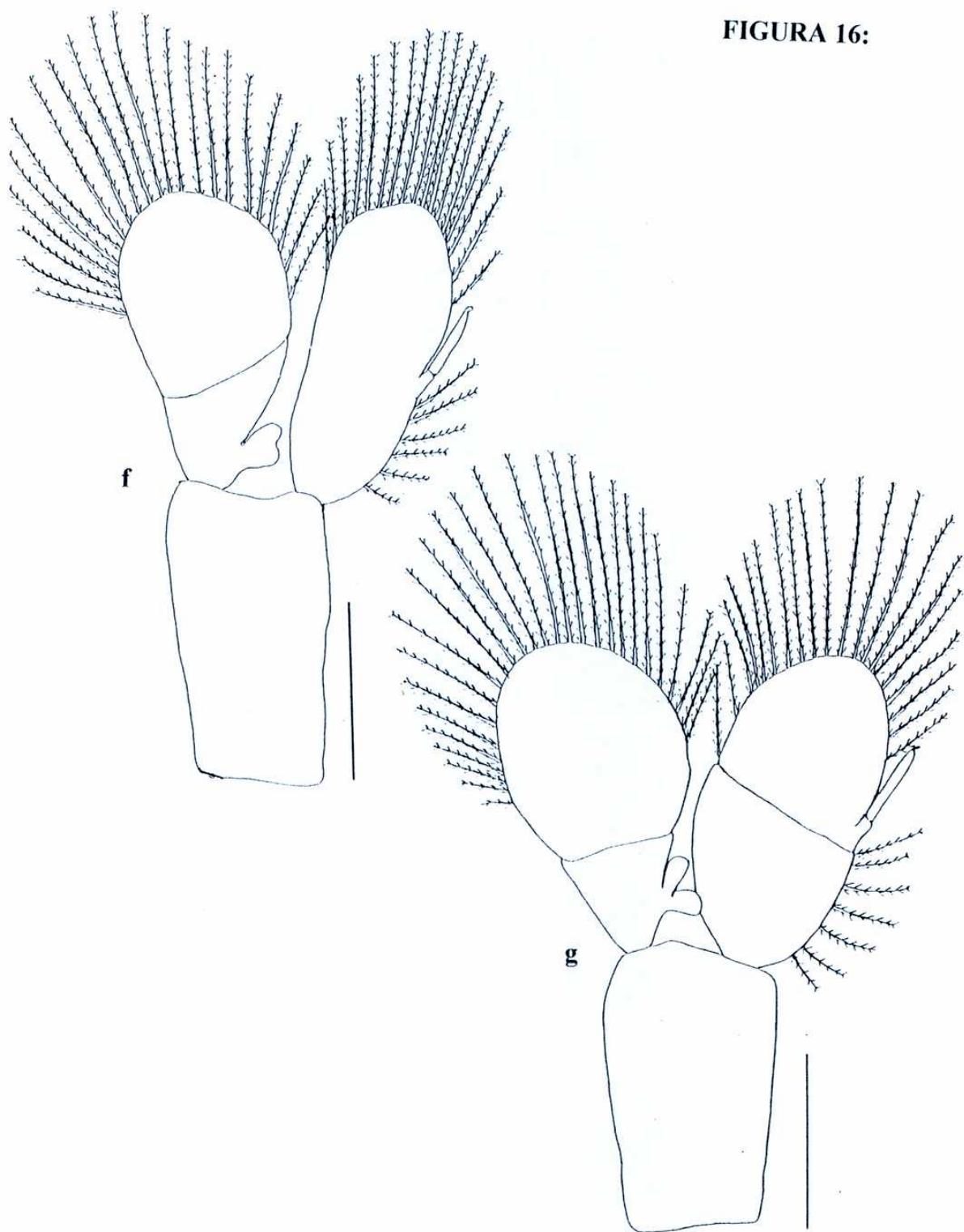
**FIGURA 16:** Pleópodo 3 de *Pterygosquilla armata armata*.  
a. Estadio 1. b. Estadio 2. c. Estadio 3. d.  
Estadio 4. e. Estadio 5 -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 16:**



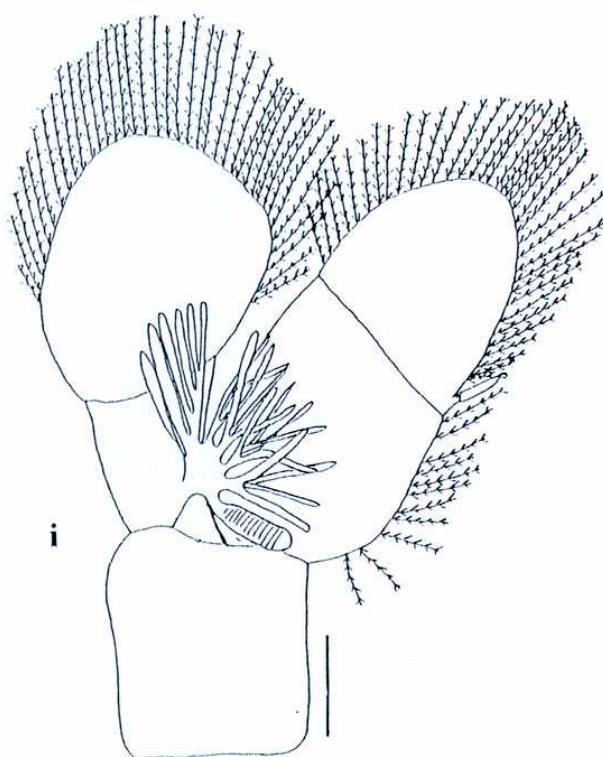
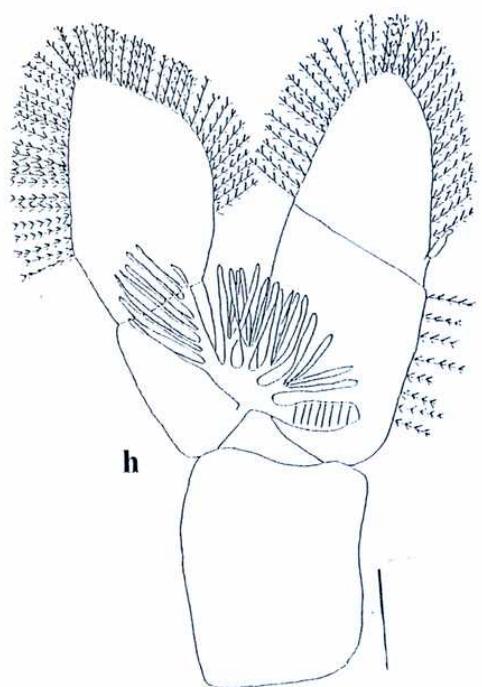
**FIGURA 16:** Pleópodo 3 de *Pterygosquilla armata armata*.  
**f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 16:**



**FIGURA 16:** Pleópodo 3 de *Pterygosquilla armata armata*  
**h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

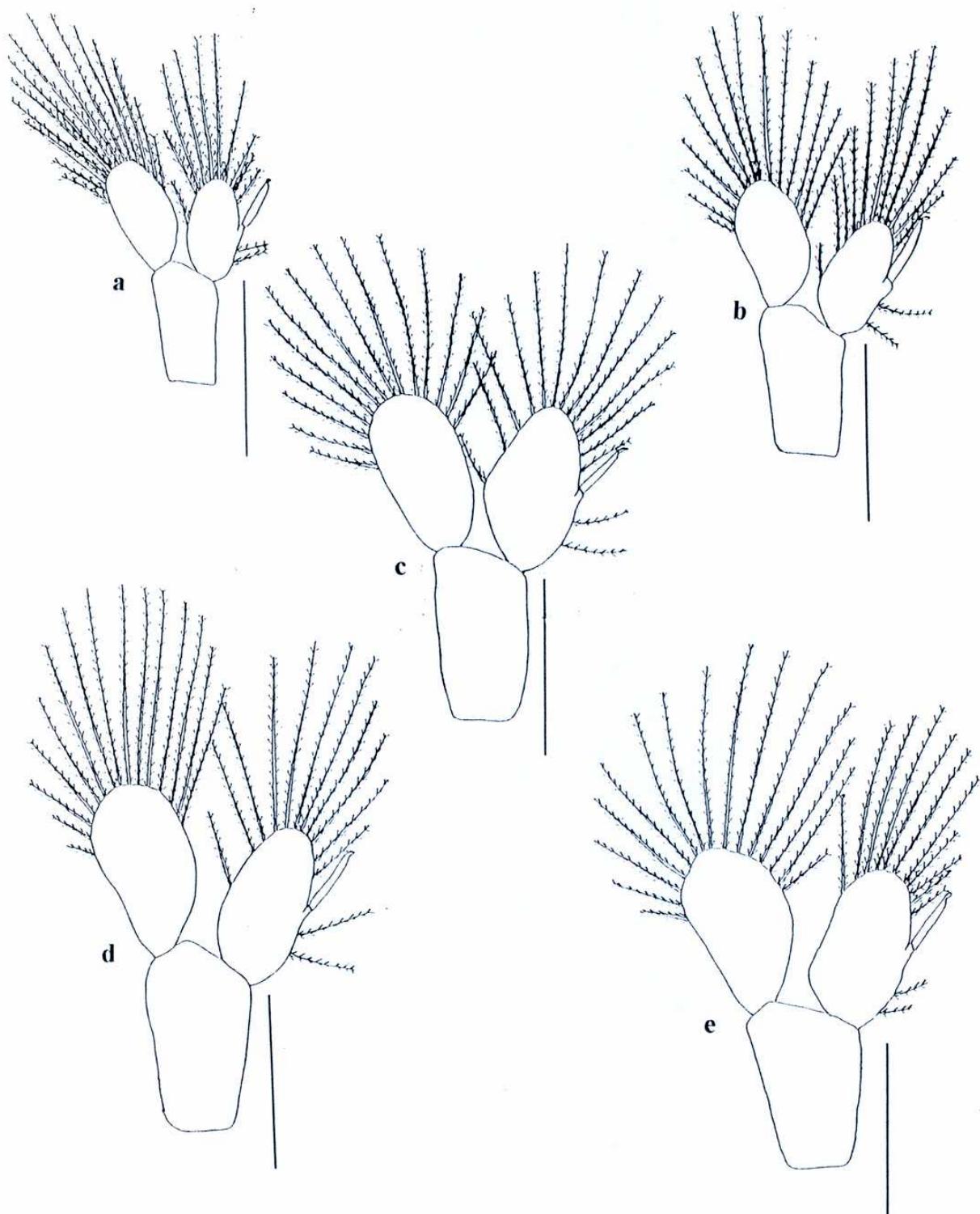
**FIGURA 16:**



**FIGURA 17:** Pleópodo 4 de *Pterygosquilla armata armata*.

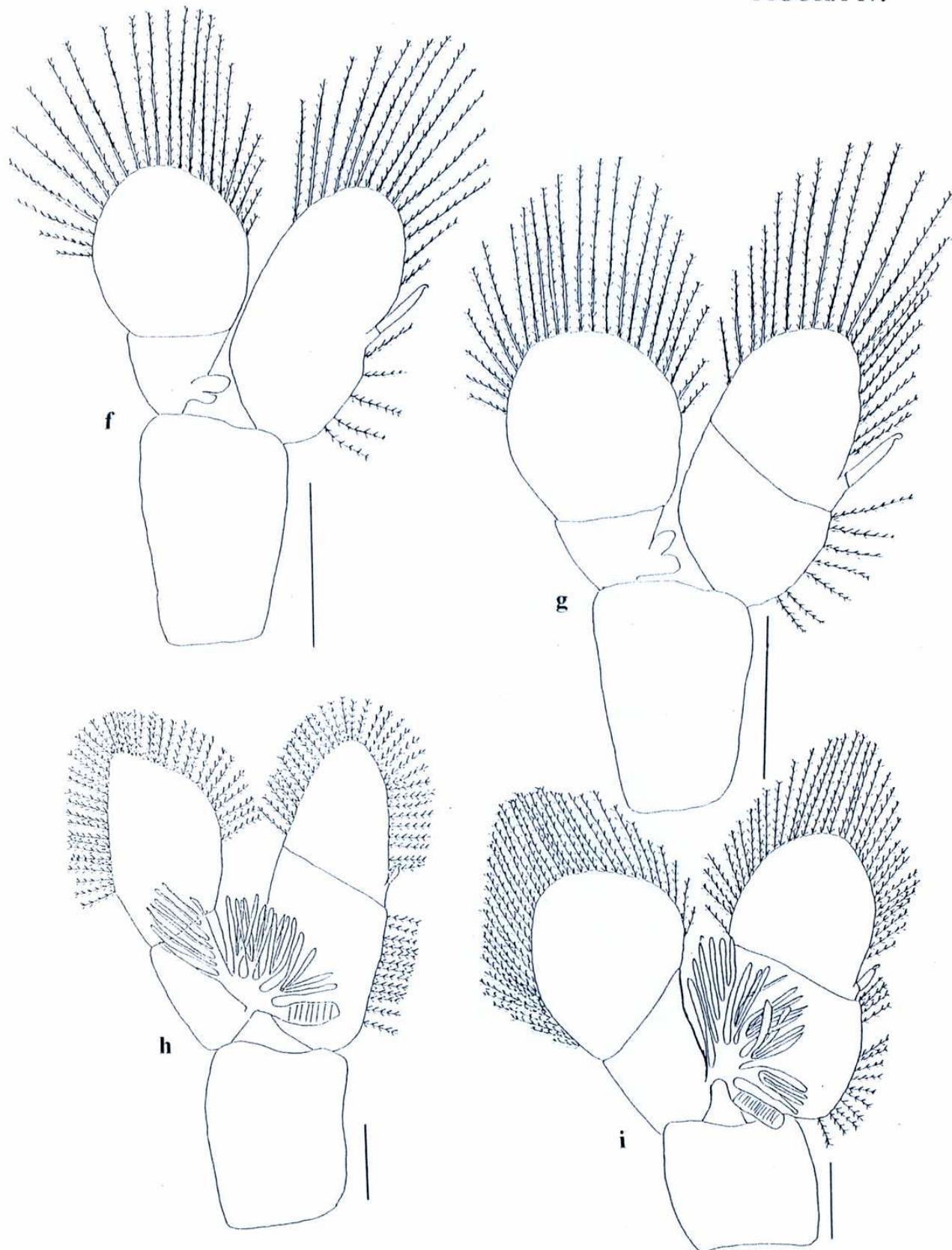
**a.** Estadio 1. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. **e.** Estadio 4. **d.** Estadio 5.-Escala: 0.5 mm.

FIGURA 17:



**FIGURA 17:** Pleópodo 4 de *Pterygosquilla armata armata*.  
**f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

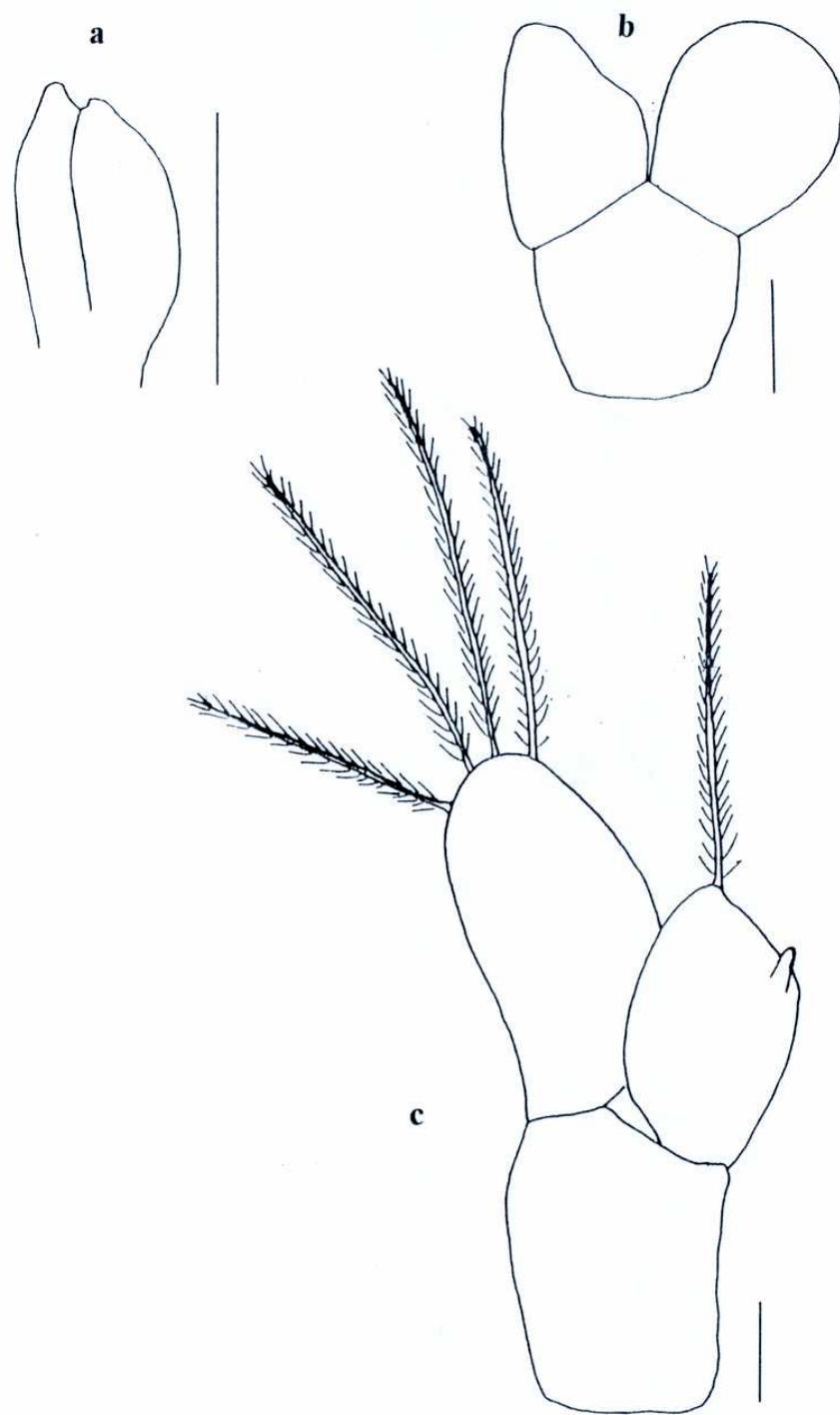
**FIGURA 17:**



**FIGURA 18:** Pleópodo 5 de *Pterygosquilla armata armata*.

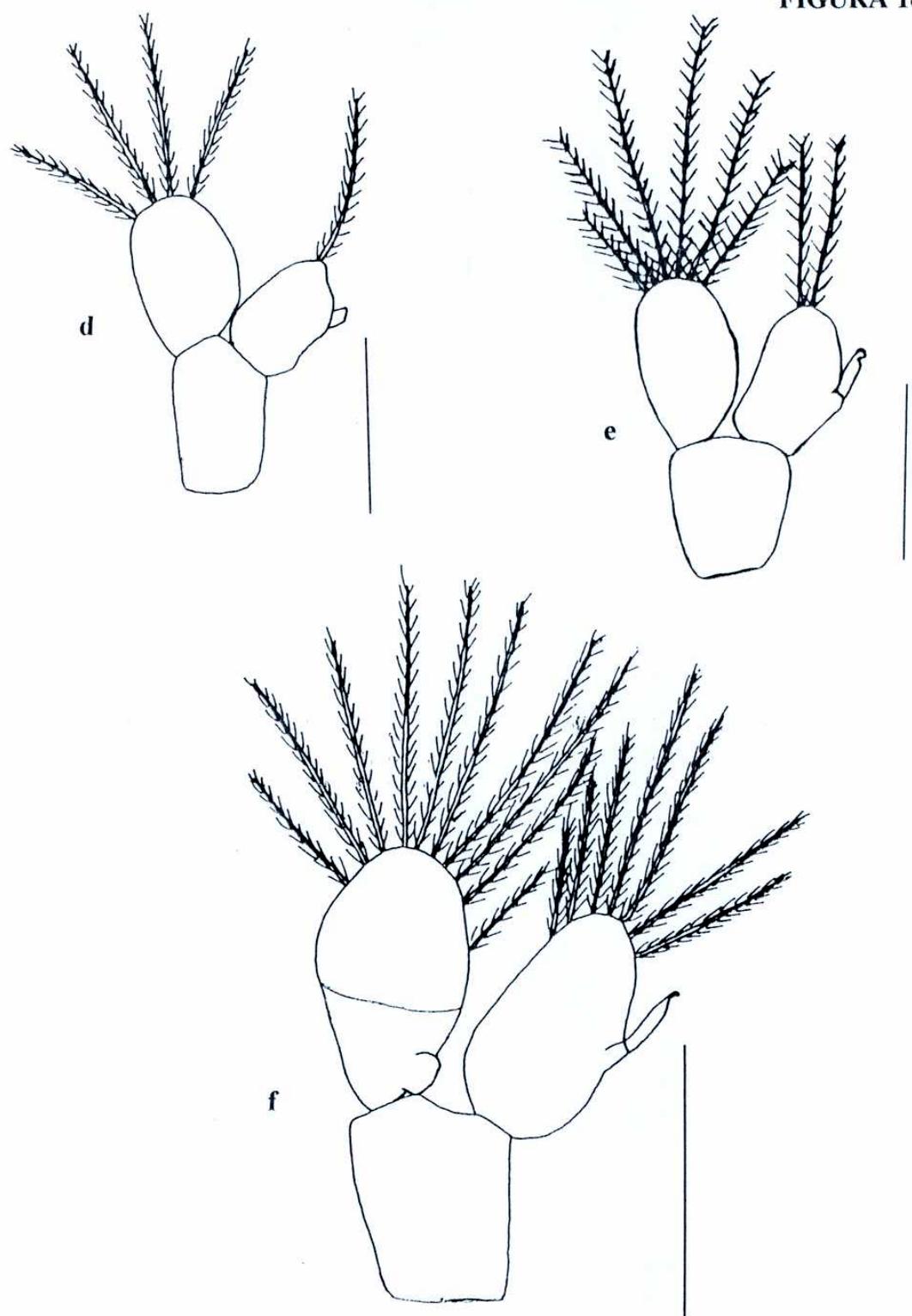
**a.** Estadio 1. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. -Escala: 0.1 mm.

**FIGURA 18:**



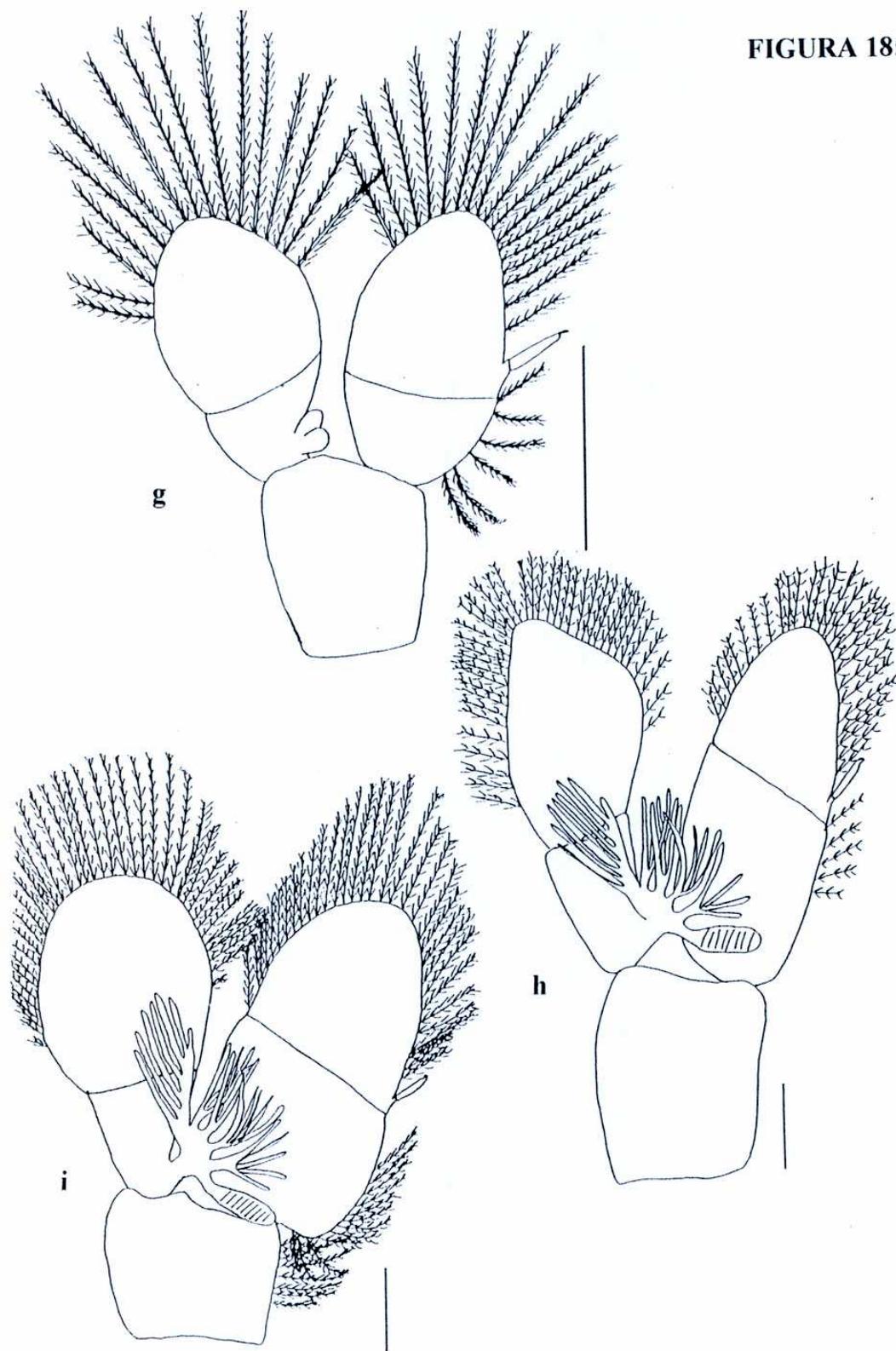
**FIGURA 18:** Pleópodo 5 de *Pterygosquilla armata armata*.  
**d.** Estadio 4. **e.** Estadio 5. **f.** Estadio 6. -Escala: 0.5 mm.

FIGURA 18:



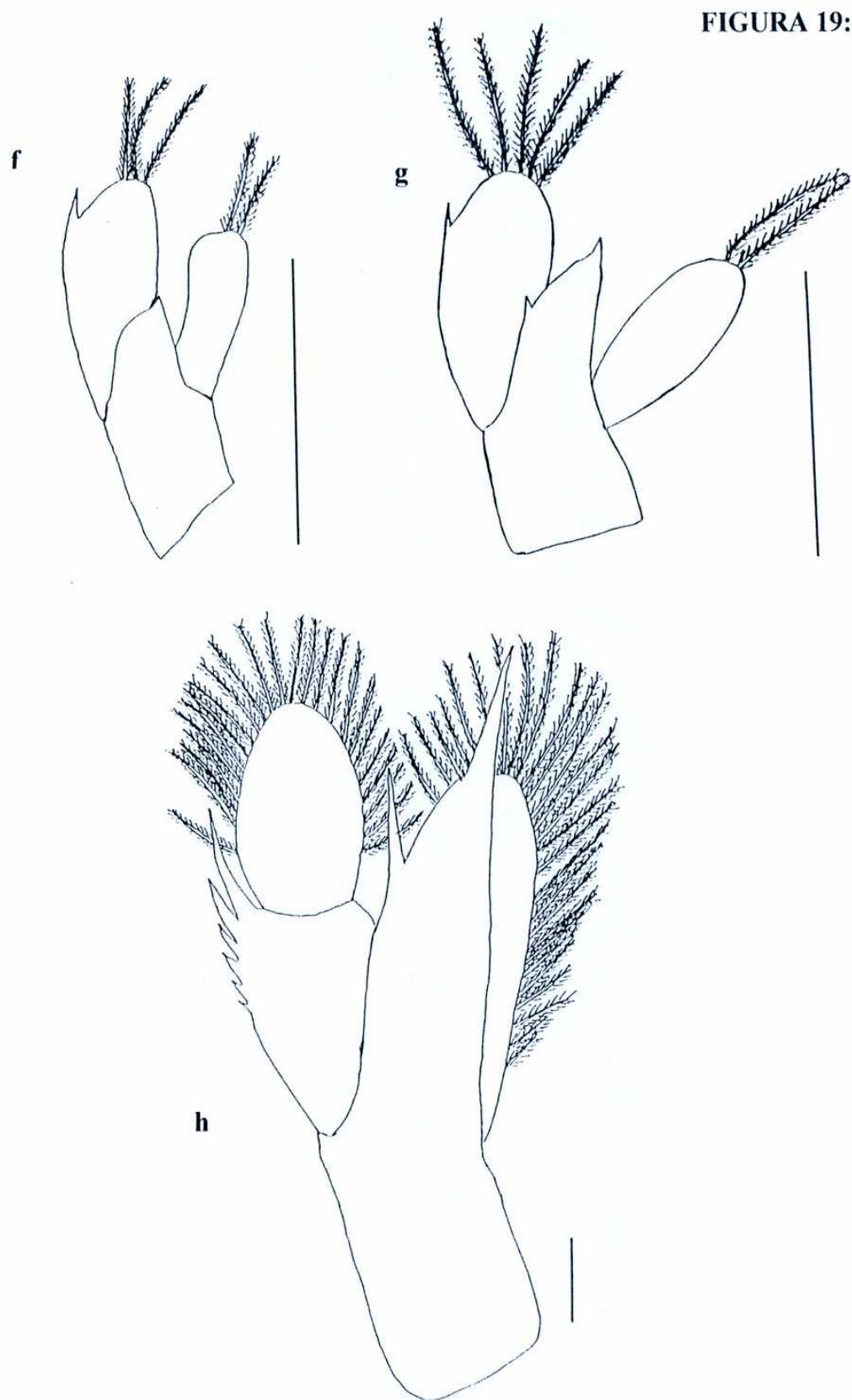
**FIGURA 18:** Pleópodo 5 de *Pterygosquilla armata armata*.  
**g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 18:**



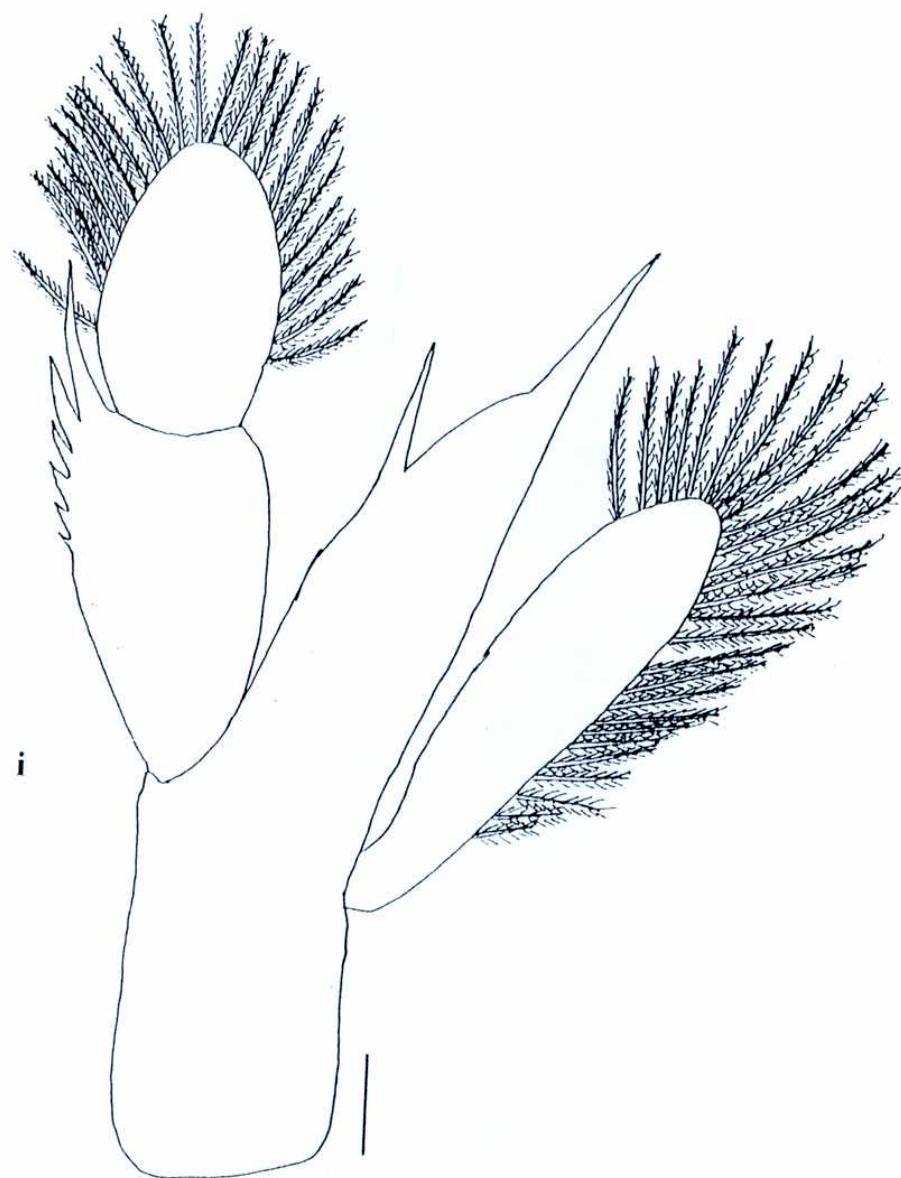
**FIGURA 19:** Urópodo de *Pterygosquilla armata armata* (Ausentes en los estadios 1-5). **f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 19:**



**FIGURA 19:** Urópodo de *Pterygosquilla armata armata* (Ausentes en los estadios 1-5). i. Estadio 9. - Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 19:**



**FIGURA 20:** Telson de *Pterygosquilla armata armata*. **a.** Estadio 1. **b.** Estadio 2. **c.** Estadio 3. **d.** Estadio 4. **e.** Estadio 5. **f.** Estadio 6. **g.** Estadio 7. **h.** Estadio 8. **i.** Estadio 9. -Escala: 0.5 mm.

**FIGURA 20:**

