



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

# Boletín

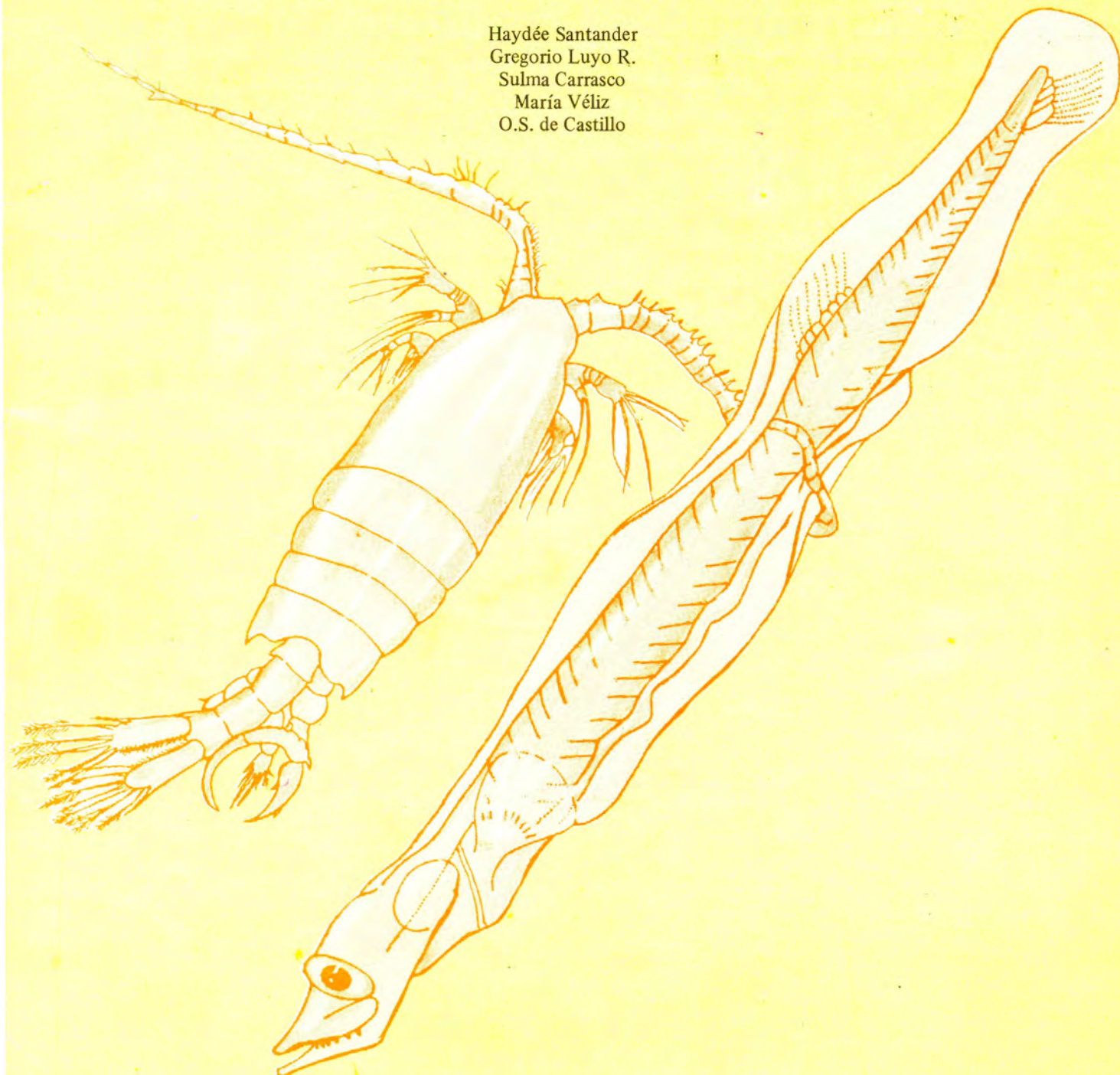
ISSN-0378-7699

VOLUMEN 6

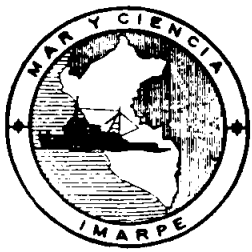
## CATALOGO DE ZOOPLANCTON EN EL MAR PERUANO

PRIMERA PARTE: AREA PISCO - SAN JUAN

Haydée Santander  
Gregorio Luyo R.  
Sulma Carrasco  
María Véliz  
O.S. de Castillo



CALLAO 1981 PERU



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

# Boletín

ISSN-0378-7699

VOLUMEN 6

## CATALOGO DE ZOOPLANCTON EN EL MAR PERUANO

PRIMERA PARTE: AREA PISCO - SAN JUAN

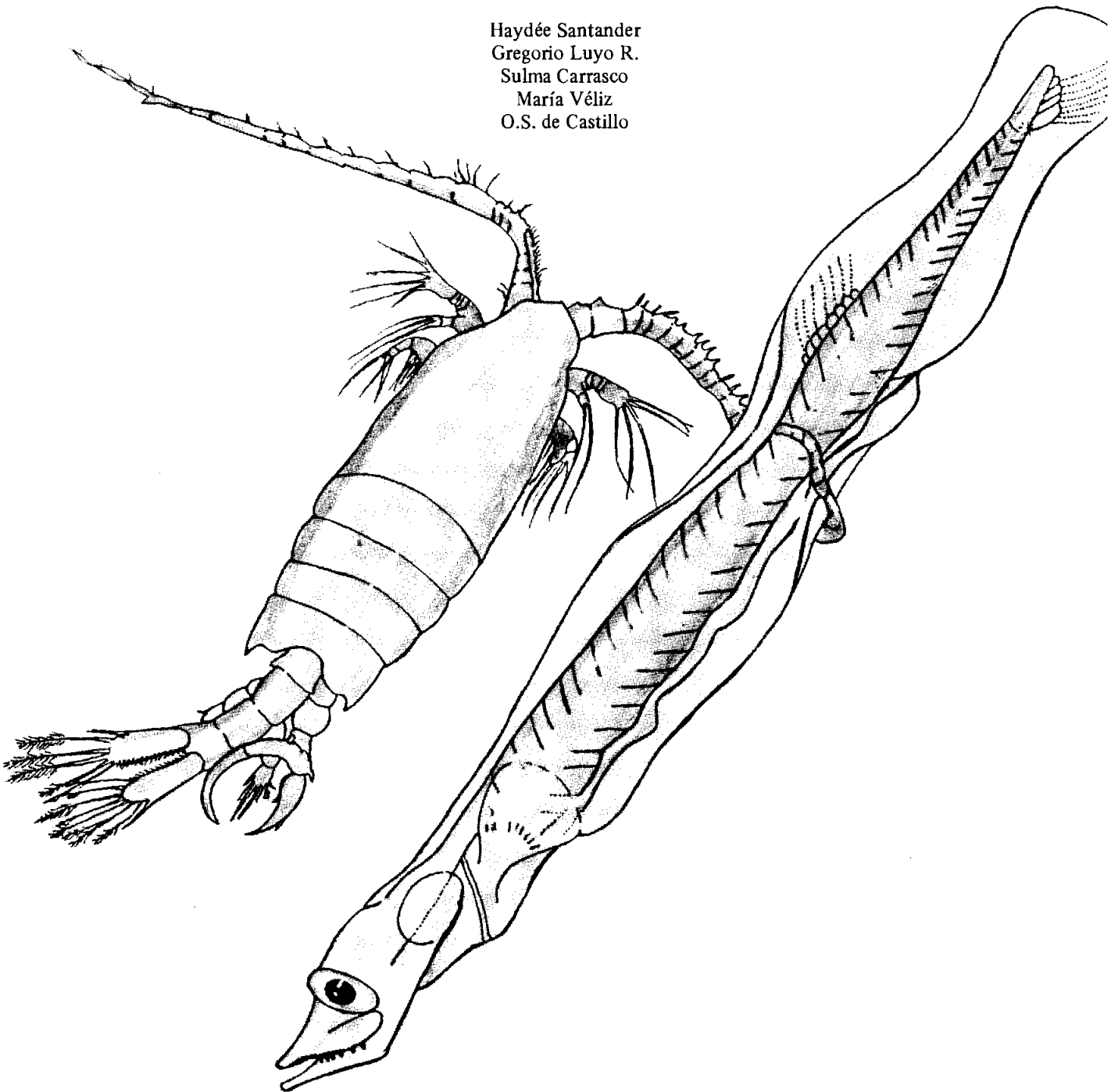
Haydée Santander

Gregorio Luyo R.

Sulma Carrasco

María Véliz

O.S. de Castillo



CALLAO 1981 PERU

© Instituto del Mar del Perú  
Esquina Gamarra y General Valle s/n  
Teléfono 297630  
Apartado postal 22  
Callao, PERU

Hecho el depósito de ley.

Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impreso en el Perú  
Servicios Editoriales EDISERT E.I.R.L.  
Precusores 958 Maranga, Lima  
Teléfonos: 524315, 515871

Conducción editorial: Dr. Antonio Landa Cannon, Editor Científico.

## CATALOGO DE ZOOPLANKTON EN EL MAR PERUANO (\*)

### PRIMERA PARTE: AREA PISCO – SAN JUAN

por:

Haydée Santander

Gregorio Luyo R.

Sulma Carrasco

María Véliz

O.S. de Castillo

	Pág.
1. INTRODUCCION . . . . .	7
2. MATERIAL Y METODOS . . . . .	7
3. CARACTERISTICAS DEL AREA DE ESTUDIO . . . . .	8
4. UBICACION TAXONOMICA DE LAS ESPECIES . . . . .	10
5. SIFONOFOROS	
5.1 Caracteres Generales . . . . .	12
5.2 Especies . . . . .	16
6. COPEPODOS	
6.1 Caracteres Generales . . . . .	20
6.2 Especies . . . . .	22
7. ANFIPODOS	
7.1 Caracteres Generales . . . . .	56
7.2 Especies . . . . .	58
8. EUFAUSIDOS	
8.1 Caracteres Generales . . . . .	62
8.2 Especies . . . . .	64
9. QUETOGNATOS	
9.1 Caracteres Generales . . . . .	66
9.2 Especies . . . . .	68
10. INDICE DE ESPECIES . . . . .	72
11. BIBLIOGRAFIA CITADA . . . . .	73

(\*) Esta publicación ha sido financiada parcialmente por la National Science Foundation (de los EE.UU. de N.A.) OCE 76-01309 como aporte a través de CUEA (Análisis de Ecosistemas de Afloramientos Costeros).



## CATALOGO DE ZOOPLANKTON DEL MAR PERUANO PRIMERA PARTE: AREA PISCO—SAN JUAN

### 1. INTRODUCCION

La gran importancia que tiene el zooplancton en el ecosistema marino, su extraordinaria diversidad y el fragmentado conocimiento de sus componentes en nuestro medio nos han inducido a iniciar la preparación del catálogo de zooplancton del mar peruano.

La complejidad de esta comunidad, usualmente ubicada en el nivel secundario de la cadena trófica, estriba en la amplia y variada gama de organismos, que incluye desde los minúsculos protozoarios hasta los más evolucionados peces, que en sus primeros estadios, como huevos y larvas se encuentran formando parte del zooplancton. Esta vastísima composición de formas y tamaños de individuos, con fisiología y comportamiento específico, están ligados entre sí por relaciones interespecíficas y por las condiciones del medio ambiente.

Especies tales como *Euphasia mucronata*, endémica para la Corriente Costera Peruana, de indudable valor proteico, son elementos importantes en la alimentación de peces, como la merluza, el jurel y la caballa al estado juvenil y eventualmente de la anchoveta adulta; por ello variaciones en su distribución, su reproducción y otros procesos biológicos, derivan en efectos marcados para la vida de peces y en consecuencia para el hombre.

Este catálogo tiene como propósito la ilustración de especies de la fauna zooplanctónica (holozooplankton y merozooplankton), para colaborar con investigadores que laboran en aguas peruanas o circundantes a ellas y en general con los que compartimos el común interés de ahondar en el conocimiento de los procesos biológicos del zooplancton.

En esta primera parte se incluyen 24 especies de cinco de los Grupos más importantes, Siphonophora, Copepoda, Amphipoda, Euphausiacea y Chaetognatha, dominantes en el mar peruano.

Con el propósito de facilitar la identificación y documentación de quien se inicia en este campo, el Catálogo trata de ser resumido y objetivo, indicando caracteres diferenciales, diagnósticos, distribución geográfica, notas biológicas y referencias bibliográficas básicas.

El presente trabajo se realizó en el marco del acuerdo establecido entre el Instituto del Mar del Perú y la organización Análisis de Ecosistemas de Afloramientos Costeros (CUEA), entidad que llevó a cabo estudios del ecosistema de afloramiento frente a la costa peruana en la operación denominada JOINT II, en los años 1976 y 1977. El IMARPE intervino en dicha operación desarrollando la Componente de Zooplancton, siendo esta primera parte del Catálogo, uno de los productos del mismo.

### 2. MATERIAL Y METODOS

El material fue colectado durante el Crucero Alpha Helix IB, del 27 de marzo al 12 de abril de 1976, como parte de la operación JOINT II.

Se colectaron 83 muestras de zooplancton en 31 estaciones, en un perfil al que denominamos Línea C. Las colecciones se hicieron con una red de 0.7 m de diámetro de boca 300  $\mu$ m de malla en el cuerpo y de 10 mm en la boca, provista con un medidor de flujo TSK.

En todas las estaciones se hizo un arrastre vertical de 50 metros a la superficie y en la mayor parte de ellas se complementó con dos muestras, de 100 y 200 metros a la superficie, cuando la profundidad del lugar lo permitió. La primera fue para determinación de biomasa por peso seco y la segunda y tercera para composición de especies, las que han sido usadas para desarrollar esta primera parte del Catálogo.



Las muestras para peso seco fueron congeladas inmediatamente después de efectuada la colección. La segunda y tercera muestras fueron preservadas en formalina para estudios taxonómicos y obtención de biomasa por volumen de desplazamiento.

En la estación C3 (15°06' S – 75°30' W), se concentraron gran parte de los estudios desarrollados por diferentes investigadores, consistentes en mediciones de temperatura, nutrientes, clorófila, producción primaria, asimilación de nitratos y amonio, Si 30, asimilación y regeneración de silicatos, composición específica de fitoplancton, biomasa y composición específica de zooplancton y regeneración de nutrientes por el zooplancton.

La casi totalidad de muestras de zooplancton en la estación C3, fue colectada entre las 09.00 y 11.00 horas (hora local) y en las otras estaciones de la línea C, a diferentes horas.

La ubicación taxonómica de las especies se hizo según Bigelow, 1911; Totton, 1945 y Palma 1973 para sifonóforos, según Rose, 1933; Brodskii, 1950 y Grice, 1962 para copépodos; según Barnard, 1969 y Browman 1973 para Amphipoda; según Boden et al. 1965 para Euphausiacea y para Chaetognatha según Hyman, 1959.

### 3. CARACTERISTICAS DEL AREA DE ESTUDIO

El área se encuentra localizada entre 15°00' – 15°29' S y 75°22' – 76°03' W (Fig. 1) y corresponde a una de las de permanente y más intenso afloramiento del litoral peruano. Caracteriza al área una estrecha plataforma continental de 18 km, donde el talud presenta su mayor pendiente.

En esta área, la línea costera está orientada casi paralela a la dirección de los vientos dominantes, 135° (SE). La temperatura superficial del mar muestra prominentes lenguas de agua fría que se extienden de 70 a 130 millas de la costa. Es común la presencia de parches fríos y calientes de 10 a 30 millas de diámetro, especialmente en otoño.

Los cambios estacionales de las propiedades hidrográficas son mayores en la capa de 0 – 50 metros, especialmente sobre los 20 m. La capa de 100 a 300 m tiene menor variabilidad.

Los campos de temperatura y densidad muestran un patrón similar, las isotermas de 12° y 15° C casi coinciden con las isopícnas de 26.0 y 26.5  $\sigma_t$ , respectivamente. La banda de 25.8 – 26.1  $\sigma_t$  es buena para mostrar la región de intenso afloramiento.

Los meses principales de afloramiento en esta área son junio y agosto. El afloramiento toma lugar sobre los 70 m y de 20 a 40 millas de la costa. Frente a San Juan el origen del agua proviene principalmente del norte en junio y agosto, y del sur en los afloramientos débiles de diciembre y febrero. (Zuta et al. 1978).

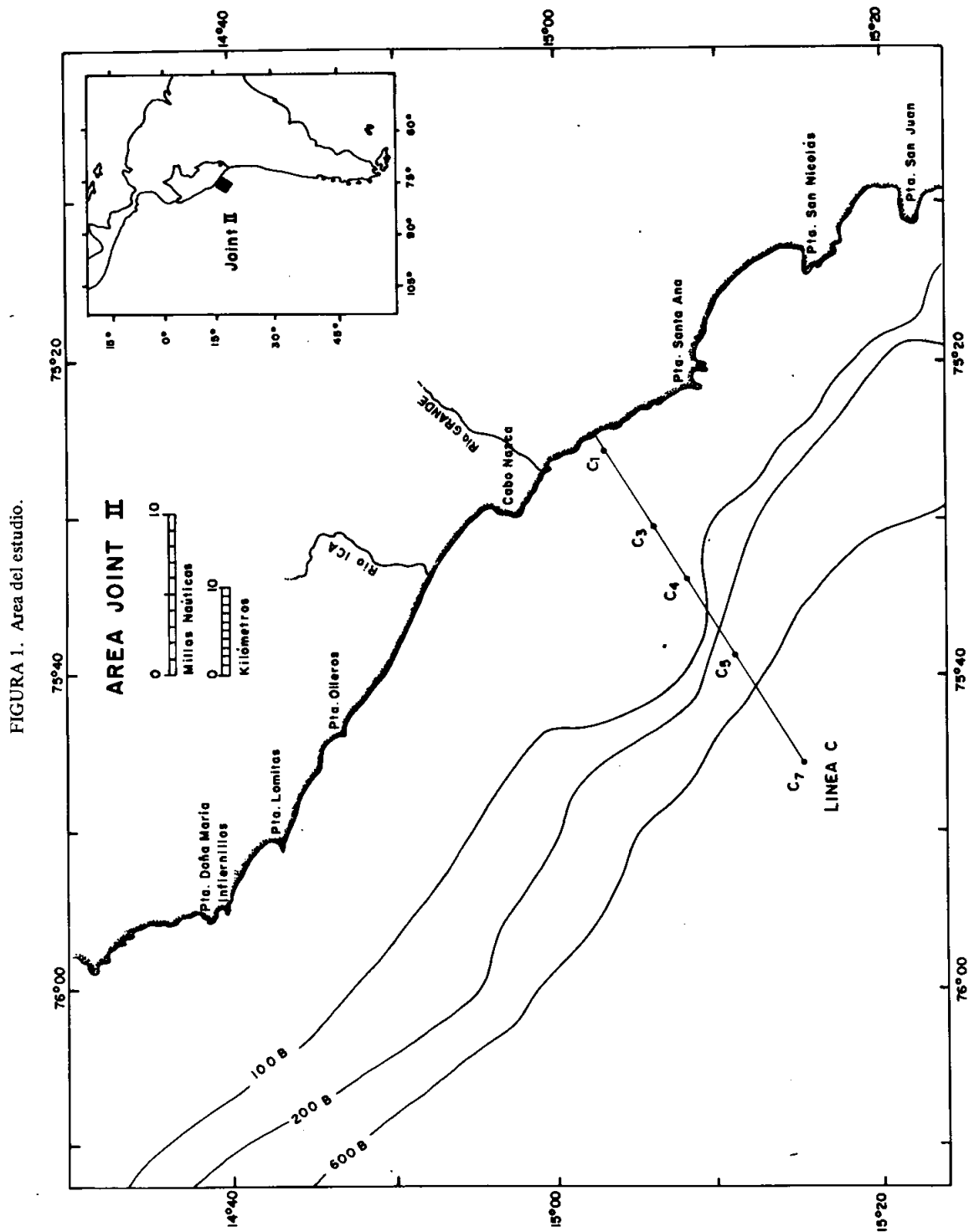
Estos rasgos que se pueden considerar como generales, varían en períodos cortos y largos.

Durante 1976, las condiciones de temperatura, corrientes y vientos variaron, asociándose con efectos originados por el fenómeno El Niño. Uno de los elementos que se intensificó notablemente en 1976 fue el flujo hacia el polo, al que se atribuye estar relacionado con la Sub-corriente Peruano-Chilena o Contracorriente Peruana (Brink et al. 1980).

En la Línea C ocupamos tres estaciones sobre la plataforma y más allá de esta distancia otras dos estaciones sobre el talud y hasta alcanzar 45 km de la costa; además, cuatro estaciones fuera de este perfil.

La temperatura superficial del agua en las estaciones durante el crucero fluctuaron entre 13.10 y 19.22°C y en la estación C3 entre 15.8 y 18.29°C.

Durante el período de estudio se detectó la ocurrencia de desnitrificación en el sistema de afloramiento; la presencia masiva del dinoflagelado *Gymnodinium splendens* que produjo grandes extensiones de manchas rojizas; una fuerte proliferación de medusas de las especies *Chrysaora plocamia*, *Pelagia noctiluca* y *Atolla wyvillei*; y varazón de peces e invertebrados en las áreas aledañas a la de estudio.





#### 4. UBICACION TAXONOMICA DE LAS ESPECIES

Phyllum Cnidaria

Clase Hydrozoa

Orden Siphonophora

Sub-Orden Calycophora

Familia Diphyidae

*Muggiaea atlantica* Cunningham, 1892

*Muggiaea kochii* Chun, 1882

Phyllum Arthropoda

Clase Crustacea

Orden Copepoda

Sub-Orden Calanoida

Familia Calanidae

*Calanus australis* Brodsky, 1959

Familia Eucalanidae

*Eucalanus inermis* Giesbrecht, 1892

Familia Paracalanidae

*Paracalanus parvus* Claus, 1863

Familia Pseudocalanidae

*Clausocalanus arcuicornis* Dana, 1849

Familia Aetideidae

*Euaetideus bradyi* Scott, 1909

*Euchirella bella* Giesbrecht, 1888

Familia Euchaetidae

*Euchaeta marina* Prestandrea, 1833

Familia Scolecithricidae

*Scolecithrix danae* Lubbock, 1856

*Scolecithricella bradyi* Wilson, 1950

Familia Temoridae

*Temora discaudata* Giesbrecht, 1889

*Temora stylifera* Dana, 1849

Familia Metridiidae

*Pleuromamma gracilis* Claus, 1863

Familia Centropagidae

*Centropages brachiatus* Dana, 1849

Familia Acartiidae

*Acartia tonsa* Dana, 1848

Sub-Orden Cyclopoida  
Familia Oithonidae  
*Oithona plumifera* Baird, 1843

Familia Sapphirinidae  
*Sapphirina opalina* Dana, 1849

Sub-Orden Harpacticoida  
Familia Clytemnestridae  
*Clytemnestra rostrata* Brady, 1883

Sub-Clase Peracarida  
Orden Amphipoda  
Sub-Orden Gammaridea  
Familia Ampeliscidae  
*Ampelisca gibba* Sars, 1882

Sub-Orden Hyperiidea  
Familia Hyperiidae  
*Hyperia medusarum* Müller, 1776

Sub-Clase Eucarida  
Orden Euphausiacea  
Familia Euphausiidae  
*Euphausia mucronata* Sars, 1885

Phylum Chaetognatha  
*Sagitta enflata*, Grassi, 1881  
*Sagitta pacifica*, Tokioka, 1940

## 5. SIFONOFOROS

### 5.1 Caracteres Generales

Son celentéreos marinos, pelágicos, coloniales, holoplanctónicos, con alto grado de polimorfismos. Compuestos de individuos medusoides y polipoides, modificados y adaptados para realizar diferentes funciones vitales de la colonia: neumatóforos, cuya función es la de flotación; nectóforos de locomoción; gastrozoides, para la alimentación; dactilozoides de excreción; gonóforos para la reproducción; palpos y tentillas para la defensa y brácteas para la protección de formas reproductoras.

Estos organismos flotan más o menos pasivamente, pero pueden efectuar movimientos propios lentos, en relación con su organización y la longitud de las colonias. Sus desplazamientos son determinados por contracciones sincronizadas con sus cámaras natatorias o nectóforos.

Su alimento consiste en diversos elementos planctónicos que capturan por medio de sus filamentos pescadores, a menudo largos, de los que penden las tentillas, éstas están armadas de numerosos nematocistos en cuyo interior segregan una sustancia tóxica urticante que produce la paralización de la presa, la que llevan a la boca de los gastrozoides, en el interior de los cuales tiene lugar la digestión. El producto de la digestión es repartido entre todos los miembros de la colonia a través de cavidades gastro-intestinales intercomunicantes.

En general la reproducción se hace por los gonóforos, masculino y femenino, que eliminan los elementos reproductores al exterior, por la cavidad umbrelar, produciéndose la fecundación en el mar, donde se origina una larva plánula, bipolar y ciliada en su superficie, de la cual se va a formar la nueva colonia, desarrollándose y diferenciando sus elementos por medio de ensanchamientos, como el caso de los neumatóforos, o por gemación primaria o secundaria en el caso de cormidias y nectóforos.

Los sifonóforos calycóforos de tamaño pequeño son muy comunes en el plancton superficial costero durante todo el año. Algunas formas del mismo orden son batipelágicas y solamente se encuentran en la superficie accidentalmente después de fuertes vientos o tempestades (Treggouboff y Rose, 1957). Las colonias jóvenes de calycóforos, Prayidae y de los Physonectae usualmente no se encuentran en la superficie más que en la estación fría; habitan de preferencia en alta mar y son traídos cerca de las costas por la acción de los vientos. Son en su mayoría tropicales y sub-tropicales.

Grice y Hart (1962) opinan que los sifonóforos son más comunes en aguas oceánicas que neríticas, constituyendo un grupo importante del zooplancton principalmente por su naturaleza predadora.

Tres sub-órdenes clásicos se consideran en el Orden Siphonophora:

Sub-orden Cystonectae, Haeckel, 1887. Caracterizado por presentar un neumatóforo voluminoso, simple o transformado en un flotador grande, vesicular y dividido, de naturaleza no cartilaginosa y sin cámaras natatorias, y por la simplicidad relativa de sus cormidias. En relación a sus estadios larvarios, se considera a este orden, como los más primitivos de los sifonóforos. Aspectos descriptivos de su desarrollo se consignan en Tregouboff y Rose, 1957.

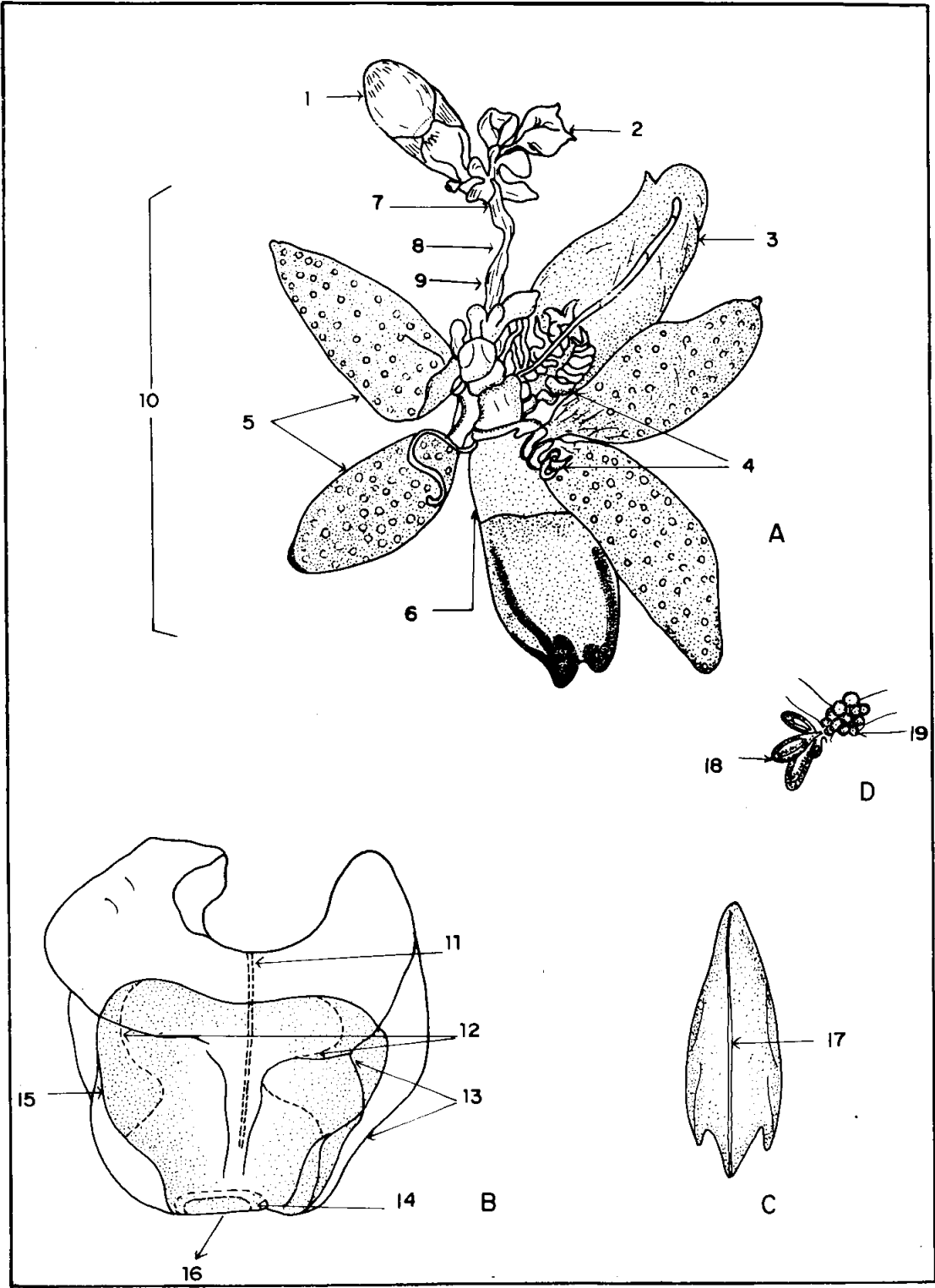
Sub-orden Physonectae, Haeckel, 1888. Es considerado el más complejo grupo entre los sifonóforos poseyendo todos los elementos constitutivos de una colonia típica (Lám.1).

Forman una colonia polimórfica, constituida por un estolón cuyo extremo anterior está dilatado y recibe el nombre de neumatóforo; éste es una cavidad llena de aire secretado por el epitelio que tapiza su parte basal y tiene la función de un aparato estático que faculta el mantenimiento de la colonia en el mar. Debajo del neumatóforo el estolón recibe el nombre de nectosoma y, es una zona de proliferación donde nacen los nectóforos; éstos realizan movimientos de contracción que movilizan a la colonia y facilitan su conservación y estado de flotabilidad; la disposición de las campanas natatorias sobre el estolón varía según las familias. Por debajo del nectosoma, el estolón recibe el nombre de sifosoma que es una segunda zona de proliferación de donde nacen las cormidias que son una asociación de generalmente 4 elementos diferenciados de la colonia: los gastrozoides o pólipo alimentador, los dactilozoides, considerados como órganos de excreción; las brácteas, gonóforos y tentillas (cuyas funciones ya fueron anotadas) y cuya disposición, forma y número en cada cormidia es de carácter taxonómico.

LAMINA 1 SIFONOFOROS. Sub-Orden Physonectae. Morfología Externa.

A. Colonia juvenil. B. Nectóforo. C. Bráctea. D. Organos reproductores.

1. Neumatóforo. 2. Nectóforo. 3. Bráctea. 4. Tentillas. 5. Palpos. 6. Gastrozoide. 7. Nectosoma. 8. Estolón. 9. Sifosoma. 10. Cormidia. 11. Canal pedicular. 12. Canales laterales. 13. Aristas. 14. Canal circular. 15. Nectosaco. 16. Cavidad umbrelal. 17. Canal bracteal. 18. Gonóforo hem-  
bra. 19. Gonóforo macho.

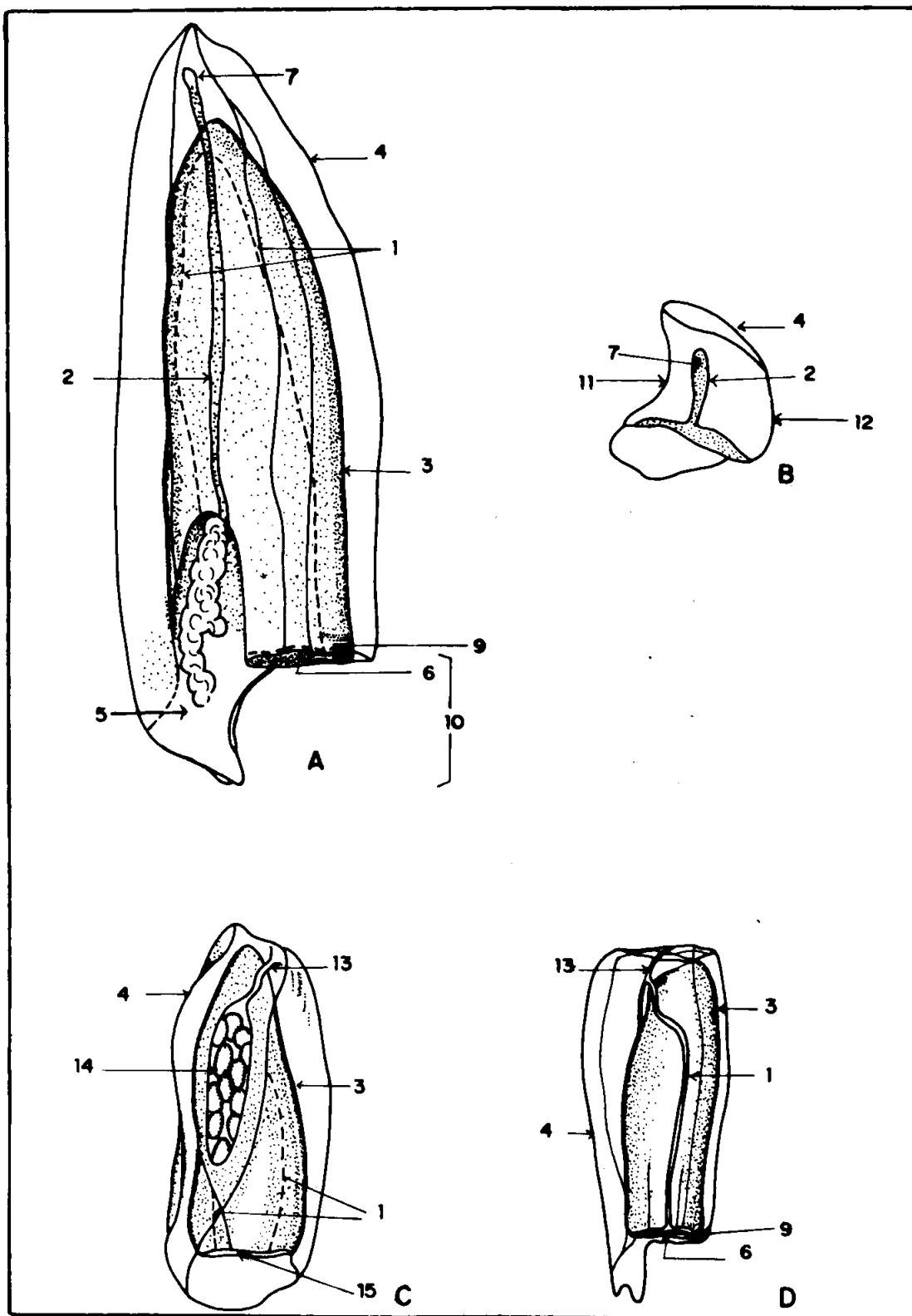


Sub-orden Calicophorae, Leuckart, 1854. Forma las colonias consideradas como las más evolucionadas, desprovistas de neumatóforos y palpos, con una, dos o numerosas campanas nadadoras o nectóforos dispuestos en el estolón y cuyo número y disposición en la colonia se utiliza en la identificación (Lám. 2). La campana nadadora o nectóforo de aspecto medusoide presenta la parte inferior truncada y está rodeada por un velo que forma parte del plato bucal; en el borde inferior de la campana se encuentra el canal circular, de donde parten 4 canales radiales que se comunican con el estolón por medio del canal pedicular. El oleoscisto o somatocisto presenta una o más gotas oleosas y es considerado como órgano de reserva de material nutritivo se encuentra sobre la cavidad llamada hidroecio en el fondo de la cual se encuentra el estolón cuyo extremo distal recibe el nombre de sofosoma de donde nacen las cornidias. En algunas colonias se presentan nectóforos superiores e inferiores, la unión de ellos recibe el nombre de fase poligástrica y la unión de la bráctea con el gonóforo recibe el nombre de fase eudoxia; unidos pueden desprenderse de la colonia y vivir libremente.

## LAMINA 2 SIFONOFOROS. Sub-Orden Calycophorae. Morfología Externa.

A. Nectóforo superior. B. Bráctea. C. Gonóforo hembra. D. Nectóforo inferior.

1. Canales radiales. 2. Somatocisto. 3. Nectosaco. 4. Arista. 5. Hidroecio. 6. Ostio o velo. 7. Gota oleosa. 8. Zona de formación de las cormidias. 9. Canal circular. 10. Plato bucal. 12. Parte ventral. 13. Canal pedicular. 14. Huevos. 15. Cavity umbrelar.



## 5.2 Especies

*Muggiaea atlantica* Cunningham, 1892

### Caracteres diferenciales (Lámina 3)

El nectóforo superior es de forma cónica, con 5 aristas sinuosas desde el ápice hasta la base. El hidrocio llega hasta un tercio del nectosaco y se extiende por debajo de la abertura de la campana. El somatocisto largo es cilíndrico dilatado en el ápice y con una gota de aceite. El plato bucal está dividido longitudinalmente formando 2 alas simétricamente laterales.

La bráctea es de forma cónica, asimétrica, de aristas ligeramente aserradas. La arista lateral derecha sobrepasa la base de la arista izquierda. El somatocisto es tubular y tiene una gota de aceite. El ápice se agudiza en la zona dorsal.

El gonóforo es de forma cilíndrica, las aristas, los canales y el nectosaco presentan una torsión hacia la derecha.

### Distribución

Mediterráneo occidental, región oriental y nor-occidental del Océano Atlántico, occidental del Océano Índico, oriental y nor-occidental del Océano Pacífico.

Frente al Perú, se han registrado en las latitudes 06°05' a 09°12' y en 15°S.

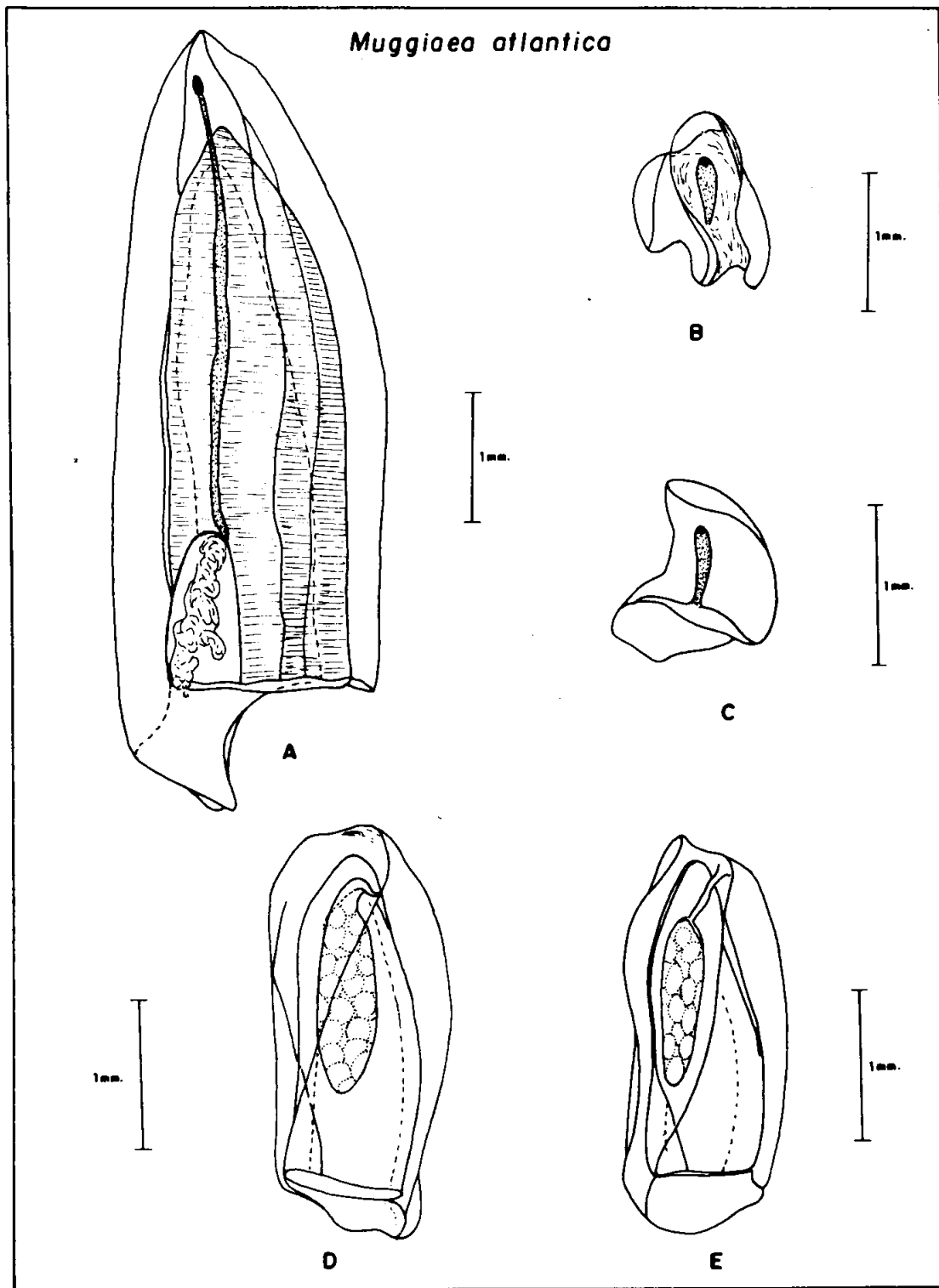
### Notas biológicas

Especie principalmente nerítica de aguas superficiales (Pugh, 1974); llegando a presentarse en grandes enjambres (Palma, 1973).



LAMINA 3 **Muggieea atlantica**. Cunningham 1892.

A. Vista lateral izq. de Nectóforo superior. B. Vista ventral de Bráctea. C. Vista lateral izquierda de Bráctea. D. Vista dorsal de Gonóforo hembra. E. Vista ventral de Gonóforo hembra.



*Muggiaea kochii* Chun, 1882

**Caracteres diferenciales (Lámina 4)**

El nectóforo superior es de forma cónica, con 5 aristas, las laterales terminan a corta distancia de la base del nectóforo. El hidroecio se inicia cerca a la abertura del nectosaco y continúa por debajo de él. El somatocisto es ancho y ocupa la mitad o tercera parte de la longitud del nectosaco y presenta una gota de aceite en su parte distal. El plato bucal es más prolongado que en *Muggiaea atlantica* y ventralmente está dividido formando 2 alas simétricas.

El gonóforo es de forma cilíndrica, con 5 aristas, la dorsal es recta y corre del ápice a la base, las 2 ventrales se prolongan y se unen en su base formando el ala del plato bucal que es redondeada e indivisa.

La bráctea es de forma cónica y asimétrica; el lado basal de la arista lateral izquierda es oblicua a la bráctea. El somatocisto es grueso y ensanchado en el ápice y con una gota de aceite.

**Distribución**

Océano Pacífico, Región del Caribe.

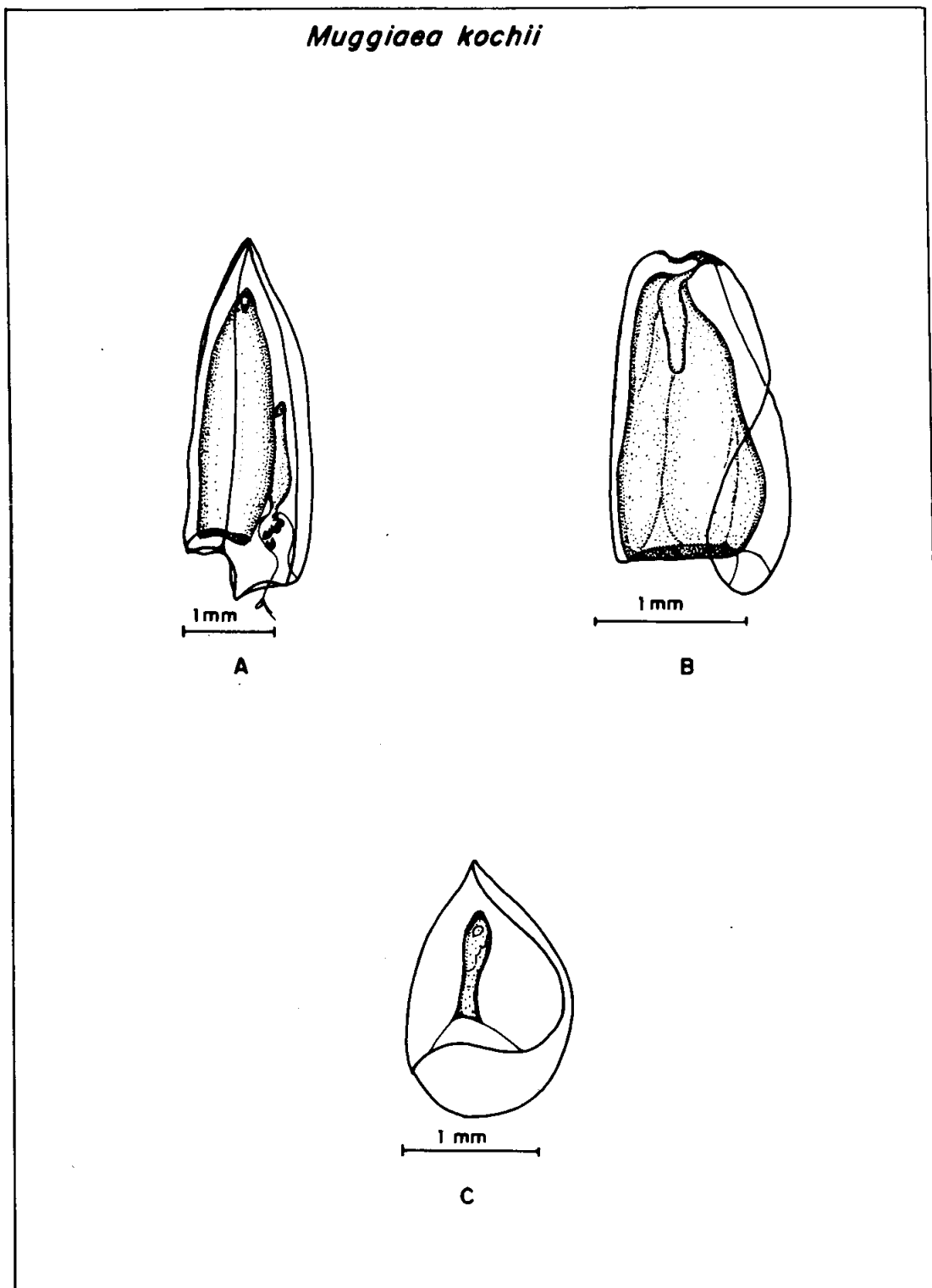
Frente al Perú, entre 06°47' y 09°12' y en 15°S.

**Notas biológicas**

Es considerada especie nerítica (Alvariño, 1974). Cerca a la costa se le encuentra en superficie y hasta 800 m de profundidad (Leloup & Hentschel, 1935. Según Pugh, 1974) En invierno y otoño es más abundante en el área de Castellón-Mediterráneo (Cervigón, 1958). En las regiones del Atlántico ecuatorial, bajo la influencia del Amazonas, se ha observado que se extiende hacia alta mar en otoño (Alvariño, 1968).

LAMINA 4 **Muggiaea kochii** Chun, 1882.

A. Vista lateral derecha de Nectóforo superior. B. Vista lateral derecha de Gonóforo. C. Vista lateral izquierda de Bráctea.



## 6. COPEPODOS

### 6.1 Caracteres generales (Lámina 5)

Son los crustáceos más abundantes e importantes de la comunidad zooplanctónica. El orden incluye formas libres, bentónicas, comensales, semiparásitos y parásitos. En su mayoría son marinos pero también hay muchas formas de agua dulce y salobre.

El cuerpo de los copépodos generalmente es transparente, corto y cilíndrico; se pueden diferenciar 3 regiones, cabeza, tórax y abdomen.

La cabeza y el tórax forman el cuerpo anterior o metasoma. El abdomen es más estrecho y diferenciado y forma el cuerpo posterior o urosoma; no lleva apéndices articulados.

En la parte anterior de la cabeza o cefalosoma se encuentra el rostrum, el que termina en forma simple o bifurcada, proyectándose verticalmente. El rostrum presenta 2 pares de apéndices, un primer par de antenas o anténulas, que son unirramosas multisegmentadas (de 3 a 25 artejos) provistas de cerdas plumosas y pelos sensoriales en los últimos artejos.

Las segundas antenas generalmente birramosas, son el exopodito y el endopodito, fijados a una parte basal, el basipodito. Estas antenas son usadas en la alimentación. Por detrás de las antenas se encuentra la boca formada por el labio circundado por 4 pares de piezas bucales: las mandíbulas (Md), maxilas (Mx), maxilípedos anteriores (Mxp 1) y maxilípedos posteriores (Mxp 2).

La región torácica está compuesta por 3, 4 ó 5 segmentos libres o fusionados. Frecuentemente se unen la cabeza con el primero, o el cuarto con el quinto segmento. Cada uno de los segmentos lleva ventralmente un par de patas. El quinto par de patas, a diferencia de los 4 primeros, está generalmente modificado; en el caso de los machos tiene un gran desarrollo y se transforma en órgano copulador, en las hembras está atrofiado o ausente. El abdomen o urosoma consta de 5 segmentos en el macho que en la hembra frecuentemente se fusionan, reduciéndose a 3 ó 4; en el primer segmento abdominal están los orificios genitales, en el último el ano y también la inserción de la furca.

Las formas libres poseen aparato digestivo, formado por la boca, esófago, estómago e intestino además de dos glándulas que tienen función de hepato-páncreas y que desembocan en el estómago o intestino. Los copépodos pelágicos se alimentan principalmente de microorganismos del fitoplancton o zooplancton.

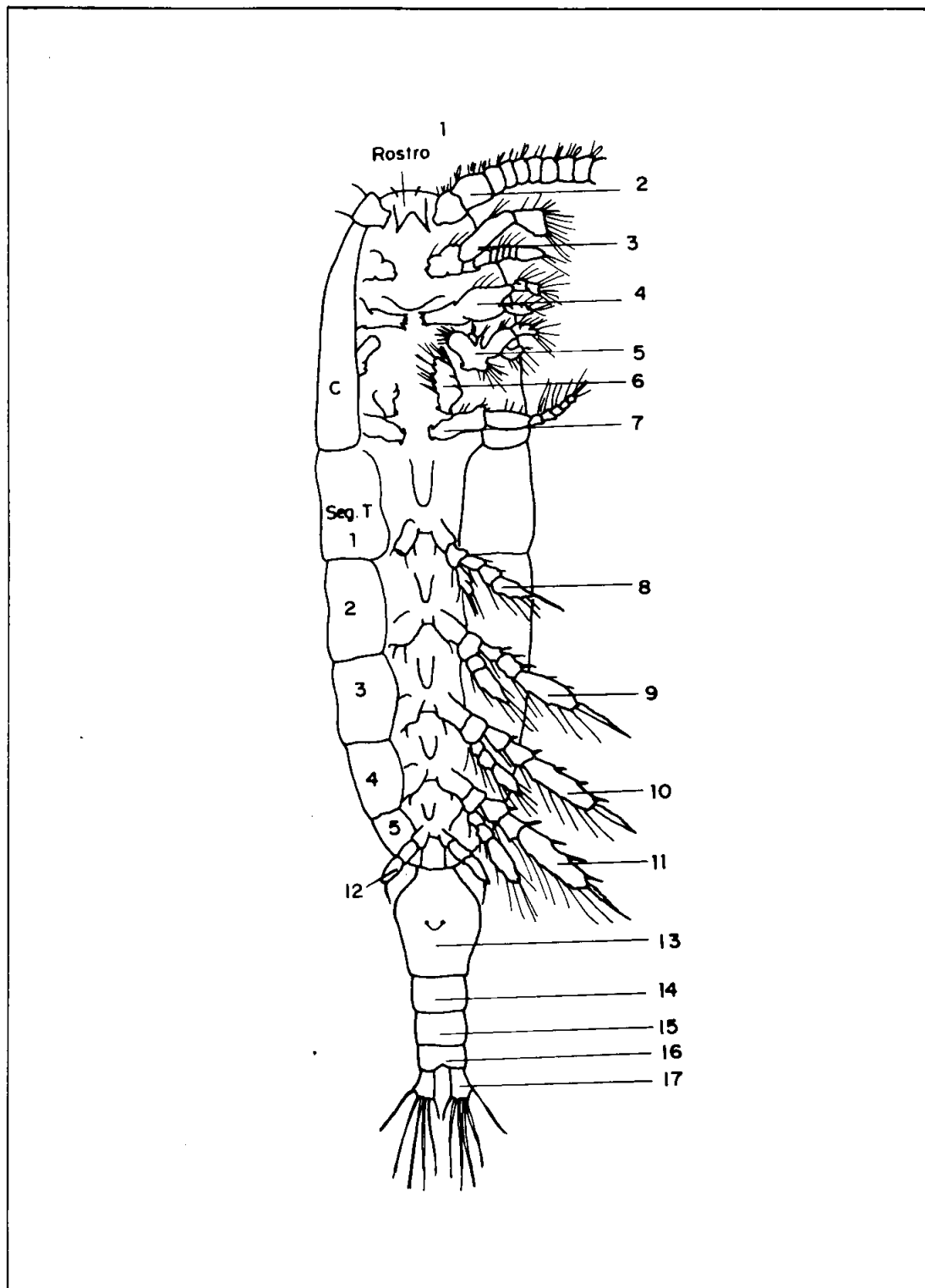
Los sexos son separados. Generalmente hay dimorfismo sexual y es muy marcado en ciertos casos, como en el género *Copilia*.

El huevo da lugar a un nauplius, que pasa por cambios en su morfología interna y externa, de acuerdo a ellos, y hasta la formación rudimentaria de las patas 1 y 2, se denomina Nauplius I a Nauplius VI; para posteriormente convertirse en Copepoditos I, II, III, IV, V y VI por modificaciones en el número de segmentos torácicos, del urosoma y de las patas natatorias (Marshall y Orr, 1972), hasta llegar a adulto al completar el número de segmentos y patas.

Gran parte de estos organismos realizan migraciones verticales en relación con las horas del día y también de las estaciones del año. Muchos investigadores aducen que la causa principal de las migraciones es la luz aunque no se descarta la acción de otros factores físico-químicos del ambiente. La distribución de los copépodos es muy amplia en el mar, incluye tanto aguas neríticas como oceánicas, superficiales y profundas.

## LAMINA 5 COPEPODOS. Morfología Externa (según Owte HB y M. Fayó, 1964)

1. Rostro. 2. Antena 1. 3. Antena 2. 4. Mandíbula. 5. Maxila. 6. Maxilípodo anterior. 7. Maxilípodo posterior. 8. Primera pata torácica. 9. Segunda pata torácica. 10. Tercera pata torácica. 11. Cuarta pata torácica. 12. Quinta pata torácica. 13. Segmento genital. 14. Segundo segmento abdominal. 15. Tercer segmento abdominal. 16. Segmento anal. 17. Furca.



## 6.2 Especies

*Calanus australis* Brodskii, 1959.

### Caracteres diferenciales (Lámina 6)

La hembra es de cuerpo alargado, la cabeza ligeramente redondeada presenta en vista dorsal una prominencia redondeada en la parte frontal. El último segmento torácico tiene los bordes postero-laterales ligeramente convergentes. El borde interno del basipodito de la quinta pata lleva dientes triangulares agudos y sin espacio entre ellos, su número varía entre 15 y 22; la mayoría presenta de 15 a 19.

En el macho, el quinto par de patas presenta el endopodito izquierdo más largo que el primer segmento del exopodito de la misma pata, alcanzando el primer tercio del segundo segmento del exopodito.

### Distribución

Zonas templadas del hemisferio sur, en el Océano Pacífico, hasta 22°S según Geynrick y hasta 53°35'S según Vidal, y Atlántico, Océano Antártico. Encontrado en el Perú entre Pisco y San Juan.

### Notas biológicas

Es abundante en áreas costeras (Geynrik, 1973 ; Ramírez, 1970) disminuyendo en densidad fuera de la costa.

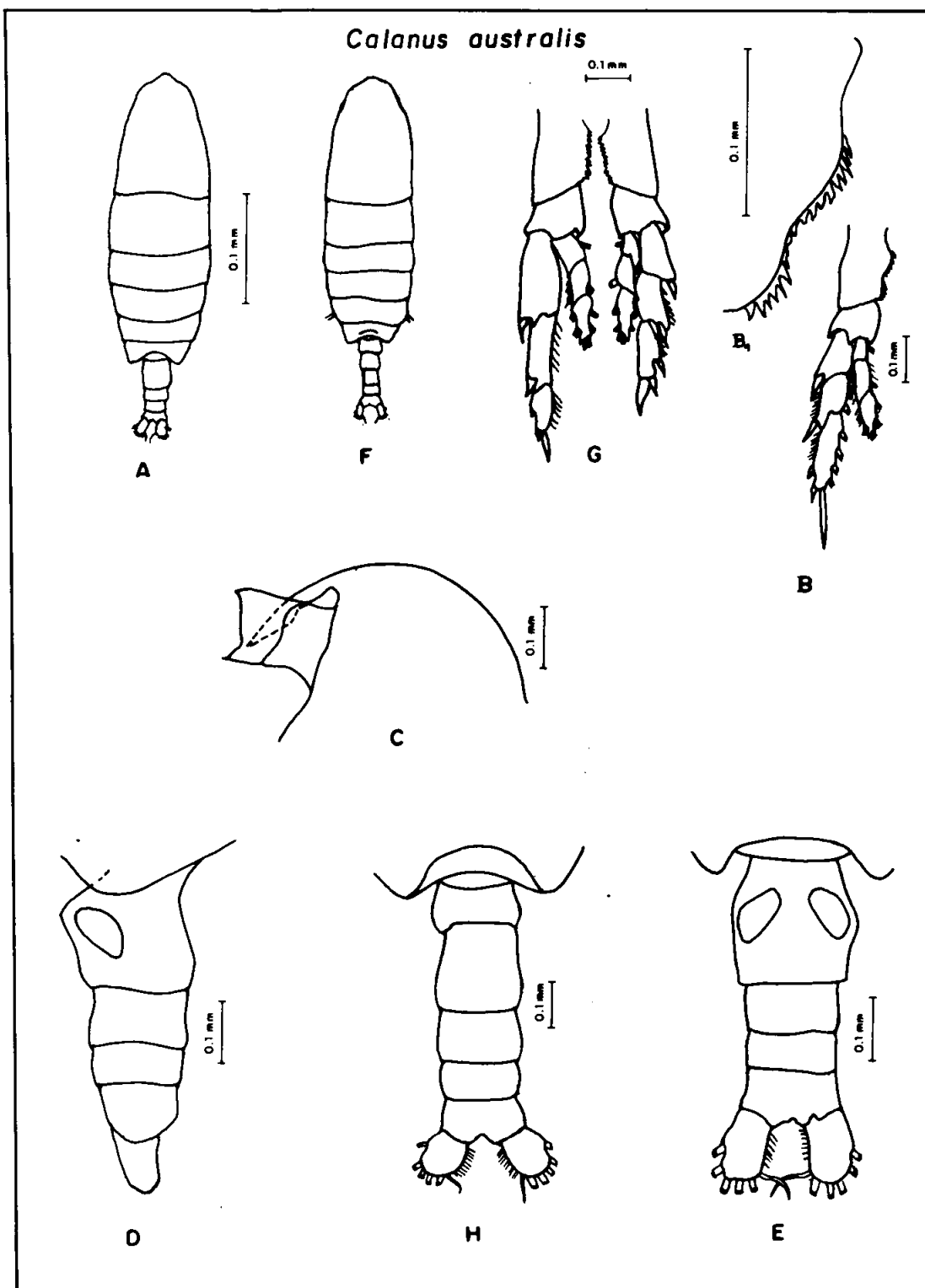
Frente a Chile muestra variaciones estacionales, encontrándose principalmente en los meses de marzo y abril. Esta especie realiza migraciones verticales marcadas (Arcos, 1975).

Sus longitudes fluctúan entre 3.20 – 3.50 mm en las hembras y de 2.80 – 3.20 mm en los machos (Gómez, 1972).

Brodskii (1961) considera que las diferencias entre esta especie y *C. chilensis* son muy pequeñas y se traslapan, por lo que aquí consignamos algunas características para ejemplares nominados con este último nombre: es considerada fitófaga, muestra decrecimiento en la tasa de alimento a concentraciones bajas de éste; así como el incremento en densidad de copépodos (Cowles, 1978).

LAMINA 6 *Calanus australis* Brodskii 1959.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 3.4 mm. B. Quinta pata. B1. Detalle de B. C. Cabeza, vista lateral. D. Abdomen, vista lateral. E. Abdomen, vista dorsal. F. Vista dorsal de un ejemplar macho de 3.2 mm. G. Quinta pata. H. Abdomen, vista dorsal. F. Vista dorsal de un ejemplar macho de 3.2 mm. G. Quinta Pata. H. Abdomen, vista dorsal.





*Eucalanus inermis* Giesbrecht, 1892

**Caracteres diferenciales (Lámina 7)**

En la hembra el extremo anterior de la cabeza termina en punta, dándole forma triangular. El abdomen presenta cuatro segmentos. La segunda seta interna de la rama izquierda de la furca es más gruesa y larga que las restantes. La mandíbula presenta tres setas en el segundo segmento del basipodito y dos en el primero del endopodito.

La primera maxila lleva 9 setas en el primer lóbulo externo, 1 en el segundo externo, 6 en el exopodito, 16 en el endopodito, 4 en el tercer lóbulo interno y 3 en el segundo.

El macho es muy semejante a la hembra. El quinto par de patas tiene 4 segmentos; siendo la rama izquierda de mayor longitud que la derecha.

**Distribución**

Océanos Pacífico (hasta 22°S según Geynrik y hasta 20°48'S según Vidal), Atlántico Norte, Indico y Antártico.

En el litoral peruano, entre 05°00' y 15°S.

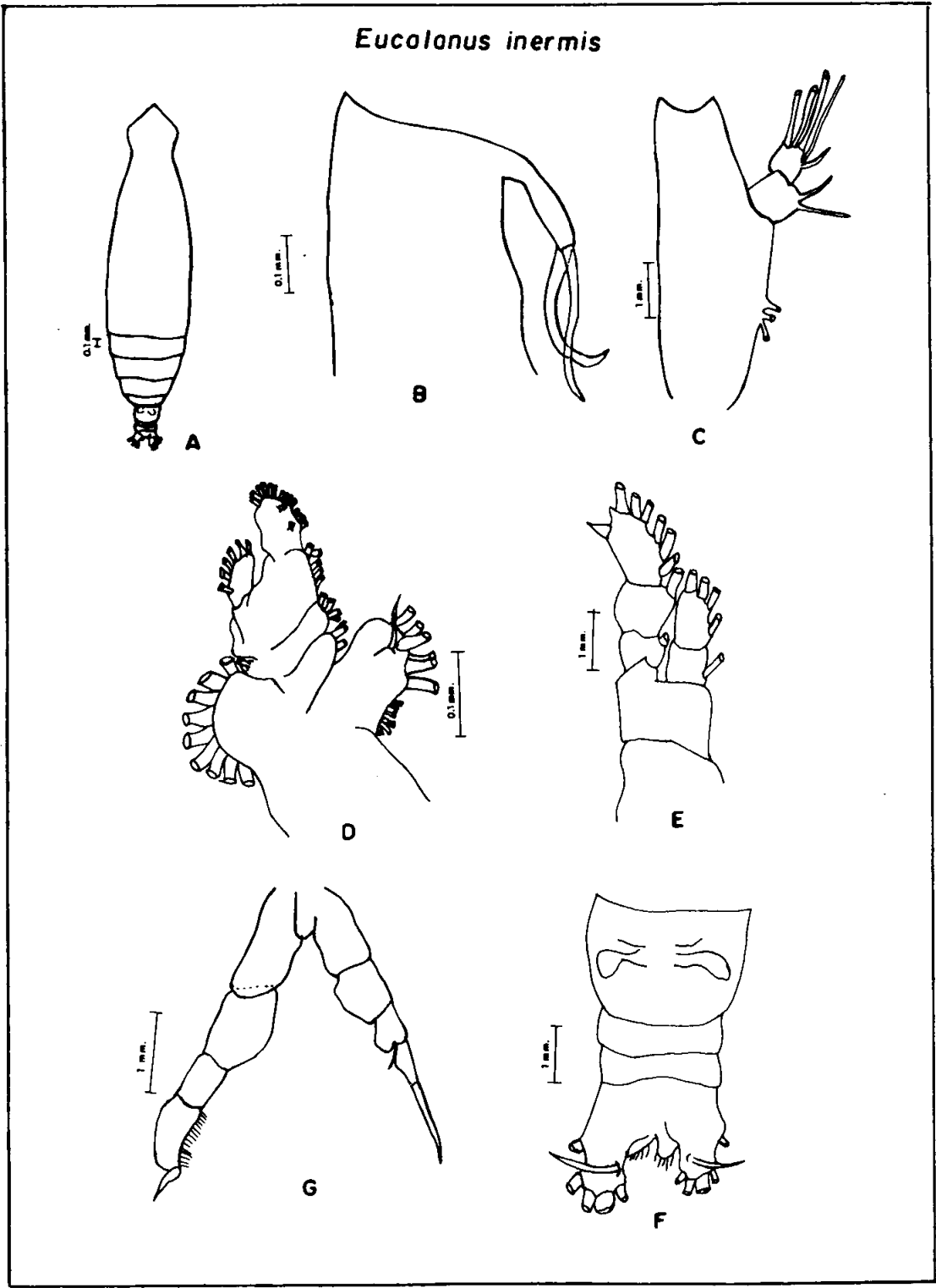
**Notas biológicas**

Es una especie fitófaga, pelágica, nerítica distante. Geynrik (1973) considera que frente al Perú el centro de mayor abundancia está localizado entre 5° y 13°S, relacionando su abundancia con los afloramientos costeros. En noviembre de 1977 fue detectada de 50 a 100 m de profundidad, donde las concentraciones de oxígeno fueron menores a 0.5 ml/l (Santander *et al.*, en prensa).

En otoño de 1976, fue una especie frecuente, hasta 108 km de la costa, siendo más abundante en las estaciones más alejadas de la costa.

LAMINA 7 **Eucalanus inermis** Giesbrecht, 1892.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 5.35 mm. B. Cabeza, vista lateral. C. Segundo segmento del basipodito y segmentos del endopodito de la mandíbula. D. Primera maxila. E. Primera pata. F. Abdomen, vista dorsal. G. Quinto par de patas de un ejemplar macho.



*Paracalanus parvus* Claus, 1863

**Caracteres diferenciales (Lámina 8)**

En la hembra la cabeza y los bordes postero-laterales del último segmento torácico son redondeados. La cabeza está unida al primer segmento torácico; y el cuarto al quinto segmento torácico. El segundo par de patas sin armaduras en el segmento basal. El quinto par de patas es simétrico, unirramoso y con dos segmentos; la longitud del segmento distal es el triple de su ancho y presenta una espina corta y una cerda larga.

El macho presenta una pequeña protuberancia dorsalmente en el extremo anterior de la cabeza. El quinto par de patas es asimétrico, siendo la rama izquierda larga con 5 segmentos, el segmento terminal más corto que los dos precedentes y terminado en dos espinas pequeñas y desiguales. La rama derecha presenta dos pequeños segmentos.

**Distribución**

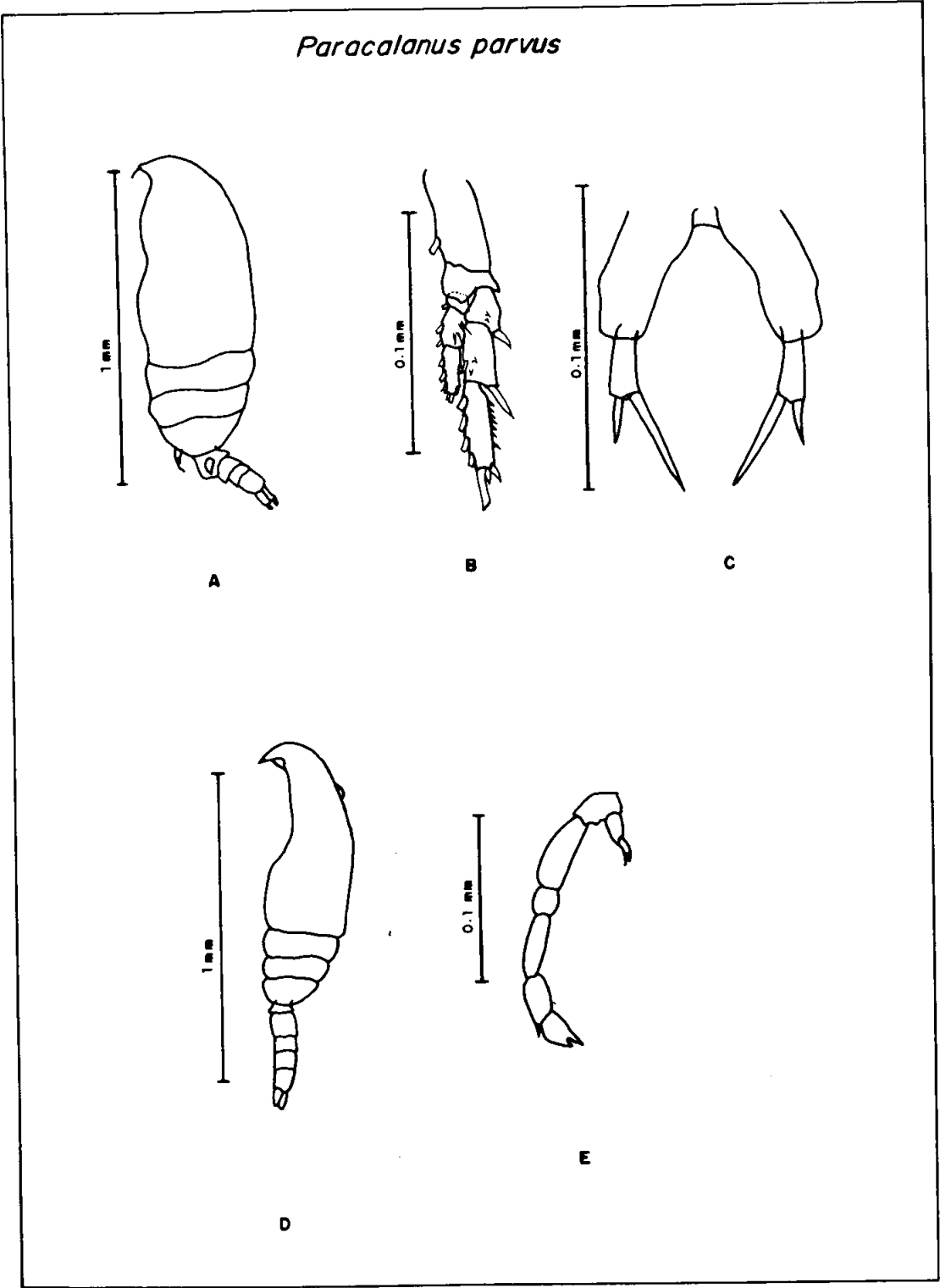
Océanos Pacífico, Atlántico, Índico y Antártico, Mar Báltico, Mar Negro, Mar Adriático, Mar Rojo, Mar Mediterráneo, Mar del Norte, Mar del Japón. Frente al litoral peruano se ha registrado de 06°12' a 15°00' S.

**Notas biológicas**

Mori (1964) opina que esta especie está ampliamente distribuida en la zona tropical y sub-tropical de los océanos. En el Atlántico sur, Ramírez (1970) relaciona su distribución principalmente con aguas frías de latitudes tropicales y templadas. Sin embargo Grice (1962), en el Océano Pacífico la registra en una estación (00°11'S–119°58'W) en aguas ecuatoriales. Según Brodskii (1950), habita aguas superficiales cálidas, no se presenta en aguas profundas donde la temperatura es baja. Es de naturaleza euryhalina, se encuentra formando casi "monocultivos" como los de *Calanus finmarchicus* y *Calanus tonsus*. Esta especie ha sido encontrada en grandes cantidades en el contenido estomacal de la sardina del lejano Oriente.

En marzo – abril de 1976 frente al Perú ocurrió preferentemente más allá de la plataforma, presentando sus mejores concentraciones por fuera de los 30 km. de la costa.

LAMINA 8 **Paracalanus parvus** Claus, 1863.  
A. Vista lateral de un ejemplar hembra de 1.13 mm. B. Segunda pata. C. Quinto par de patas. D. Vista lateral de un ejemplar macho de 1.0 mm. E. Quinto par de patas.



*Clausocalanus arcuicornis* Dana, 1849

**Caracteres diferenciales (Lámina 9)**

En la hembra el borde anterior del cefalotórax es de forma elíptica. El segmento genital tiene una prominencia ventral y de mayor longitud que los posteriores. El margen distal del segundo par de patas, con siete dientes y con tres en el tercer par. El quinto par de patas es unirramoso y con tres segmentos, el distal es bifurcado y presenta espinas finas en su concavidad. En el macho el segundo segmento abdominal es de longitud semejante a los dos subsiguientes juntos. El quinto par de patas presenta la rama izquierda bien desarrollada, con 4 segmentos y la derecha muy pequeña con 2.

**Distribución**

Océano Pacífico, Atlántico e Indico, Mar Mediterráneo y Mar Rojo.

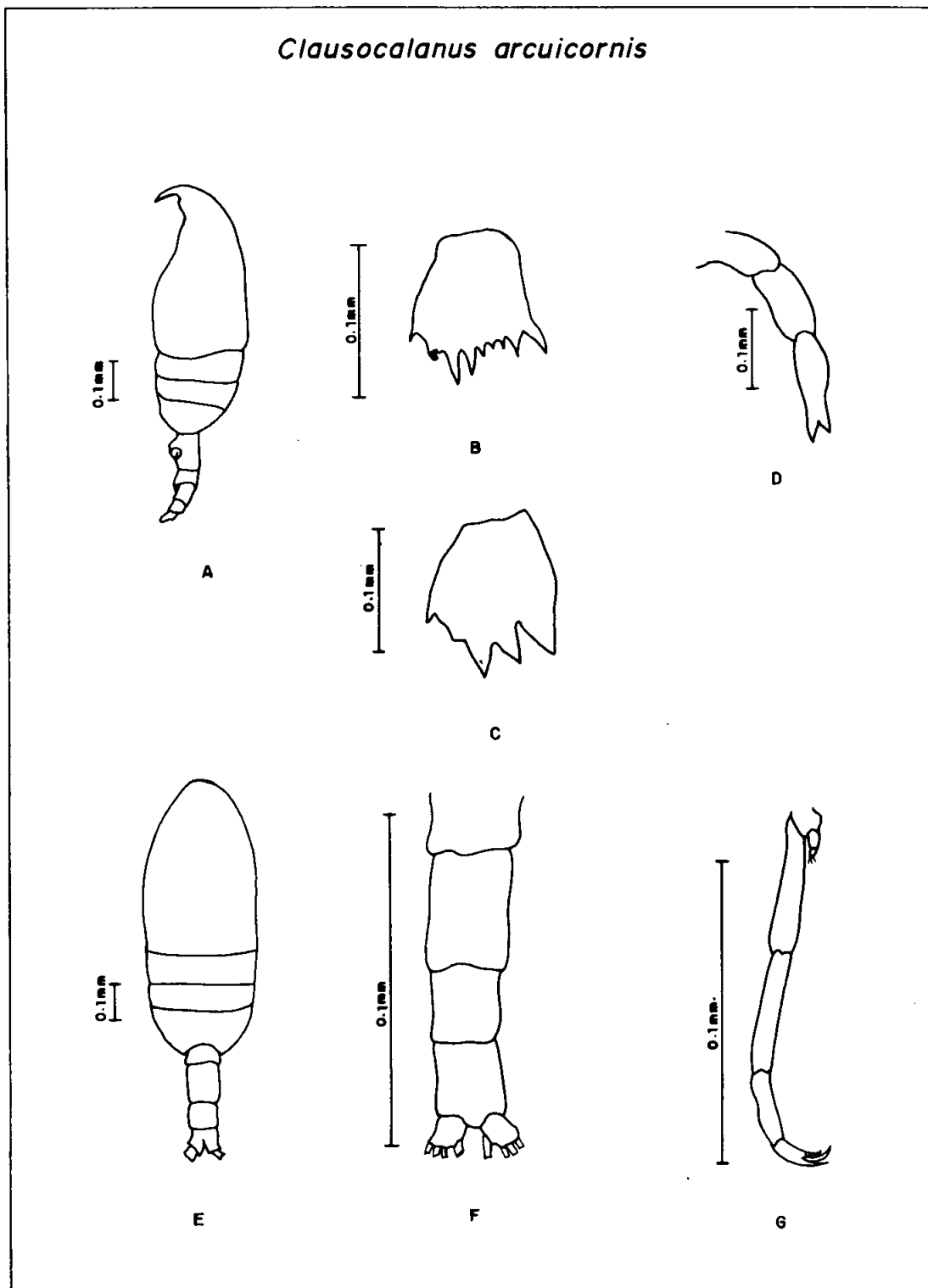
**Notas biológicas**

Como especie del género *Clausocalanus*, se le considera fitófaga (Samyshev, 1973). Es una especie característica de aguas calientes de zonas templadas (Brodskii, 1950). Grice (1962) la registra para aguas ecuatoriales del Océano Pacífico.

En los mares del lejano oriente es importante su contribución en la dieta de la sardina y anchoveta.

LAMINA 9 **Clausocalanus arcuicornis** Dana, 1849.

A. Vista lateral de un ejemplar hembra de 0.89 mm. B. Segundo segmento del basipodito de la segunda pata. C. Segundo segmento del basipodito de la tercera pata. D. Quinta pata. E. Vista dorsal de un ejemplar macho de 1.00 mm. F. Abdomen. G. Quinto par de patas.



*Euaetideus bradyi* Scott, 1909

**Caracteres diferenciales** (Lámina 10)

En la hembra la carina (placa quitinosa sobre la frente) está bien desarrollada en la región dorsal y anterior de la cabeza. Los márgenes laterales del último segmento torácico se prolongan en puntas finas que llegan hasta el segundo segmento abdominal. La lámina rostral está bien desarrollada, con escotadura en forma de U, termina en dos puntas quitinizadas sin formación de protuberancias entre ellas. Eudopodito del primer y segundo par de patas unisegmentado y del tercer y cuarto trisegmentado. Dorsalmente presenta un pelo corto en la base del rostrum y otro en el segundo segmento torácico. No se encontró ejemplares machos.

**Distribución**

Océano Pacífico y Antártico. Frente a la costa peruana, entre 06°50' y 15°00'S.

**Notas biológicas**

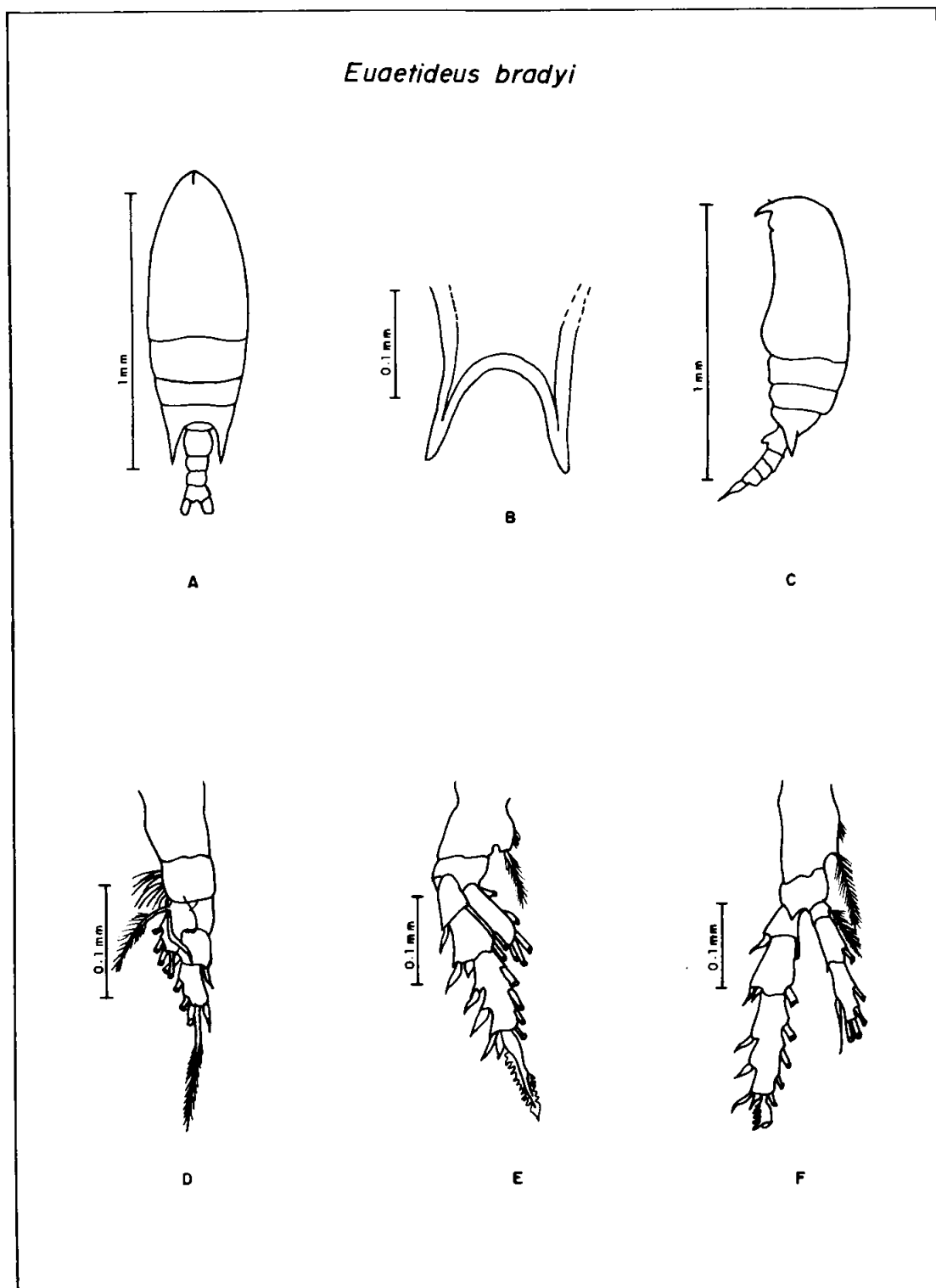
Es una especie que se encuentre en aguas oceánicas principalmente. Frente al Perú fue detectada, principalmente a 30 km de la costa (Lat. 15°10'S) en muestras superficiales (50–0 m), en un área donde la profundidad es mayor de 500 metros pareciendo haber sido acercada hacia la costa por efectos de procesos de advección (Santander, en prensa).

Ha sido también registrada para aguas ecuatoriales del Pacífico (Grice, 1962).



LAMINA 10 **Euaetideus bradyi** A. Scott, 1909.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 1.25 mm. B. Rostrum. C. Vista lateral de un ejemplar hembra. D. Primera pata. E. Segunda Pata. F. Cuarta pata.



*Euchirella bella* Giesbrecht, 1888

**Caracteres diferenciales** (Lámina 11)

La hembra es de cuerpo bien desarrollado. La cabeza está separada parcialmente del primer segmento torácico. El segmento genital está ligeramente ensanchado en el margen derecho. Los lóbulos interno y externo del endopodito de la segunda antena presentan 5 setas. El primer par de patas con exopoditos bisegmentados y endopoditos unisegmentados; el primer segmento del exopodito con dos espinas en el margen externo. En el cuarto par de patas, el primer segmento de los basipoditos lleva 4 espinas en su margen interno.

**Distribución**

Océano Pacífico y Atlántico. Frente a la costa peruana, se le registra entre 07°48' y 15°02'S.

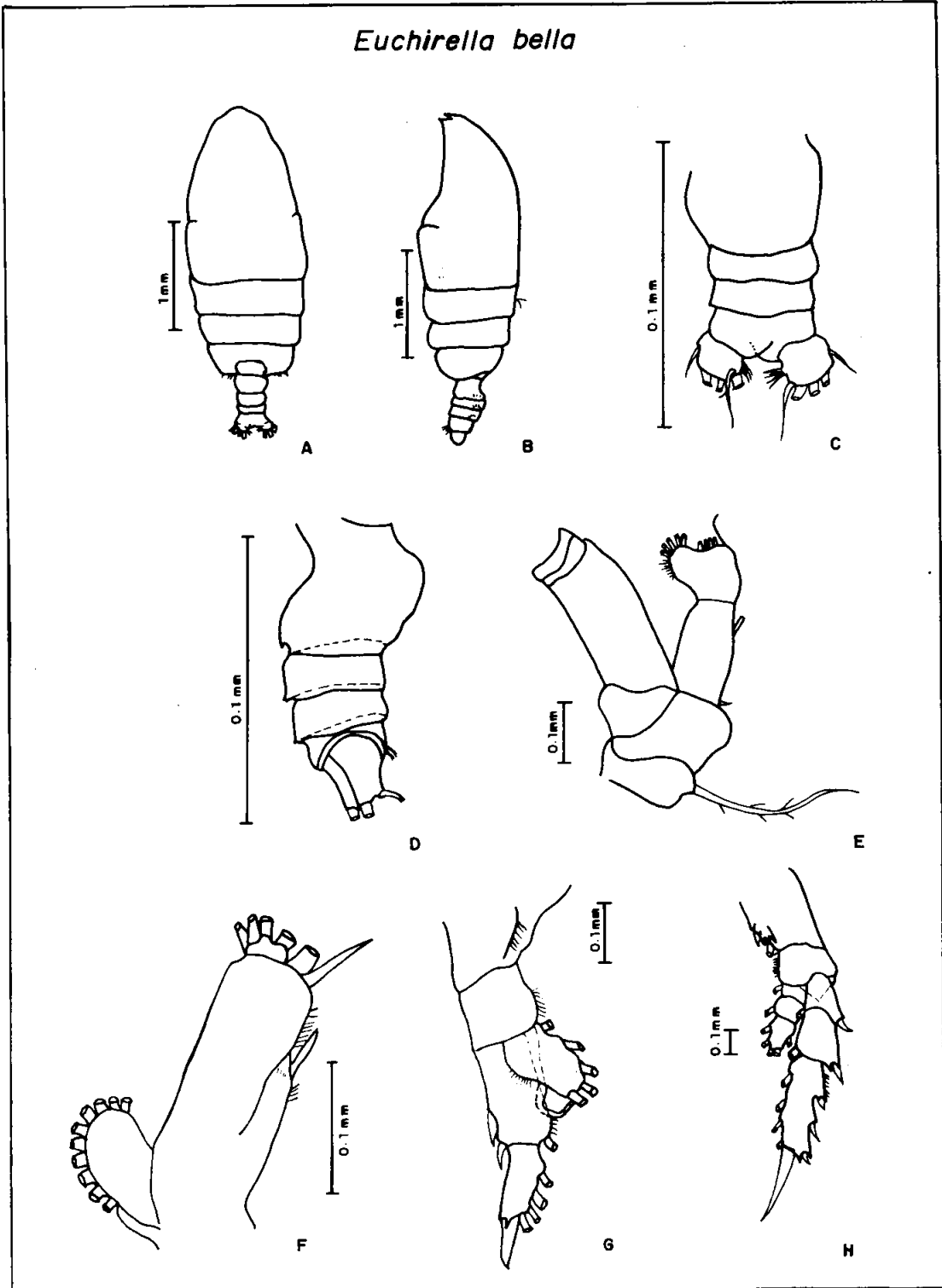
**Notas biológicas**

Especies del género *Euchirella* son consideradas típicas indicadoras de aguas calientes (Raymont, 1963).

En marzo – abril de 1976, se encontró en aguas superficiales en una sola oportunidad, concordante con el transporte de aguas oceánicas hacia la costa.

LAMINA 11 **Euchirella bella** Giesbrecht, 1888.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 4.0 mm. B. Vista lateral. C. Vista dorsal del abdomen. D. Vista lateral del abdomen. E. Basipodito y endopodito de la segunda antena. F. Primera maxila, parte distal. G. Primera pata izquierda. H. Cuarta pata derecha.



*Euchaeta marina* Prestandrea, 1833

**Caracteres diferenciales (Lámina 12)**

En la hembra los márgenes postero-laterales del último segmento torácico son asimétricos, con el margen derecho ligeramente más grande que el izquierdo. El segmento genital es asimétrico y presenta un proceso laminar sobre el lado derecho de la abertura genital. El primer par de patas, con una espina en el primer segmento del exopodito que llega hasta la mitad el segmento distal.

En el macho el quinto par de patas es asimétrico, el exopodito derecho posee dos segmentos y el izquierdo tres. Los últimos segmentos de los exopoditos son muy largos. El segundo segmento del exopodito izquierdo lleva un proceso laminar dentado.

**Distribución**

En el Océano Atlántico, Pacífico, Índico y Mar Mediterráneo.

En el litoral peruano ha sido registrado entre los 05°56' y 15°S.

**Notas biológicas.**

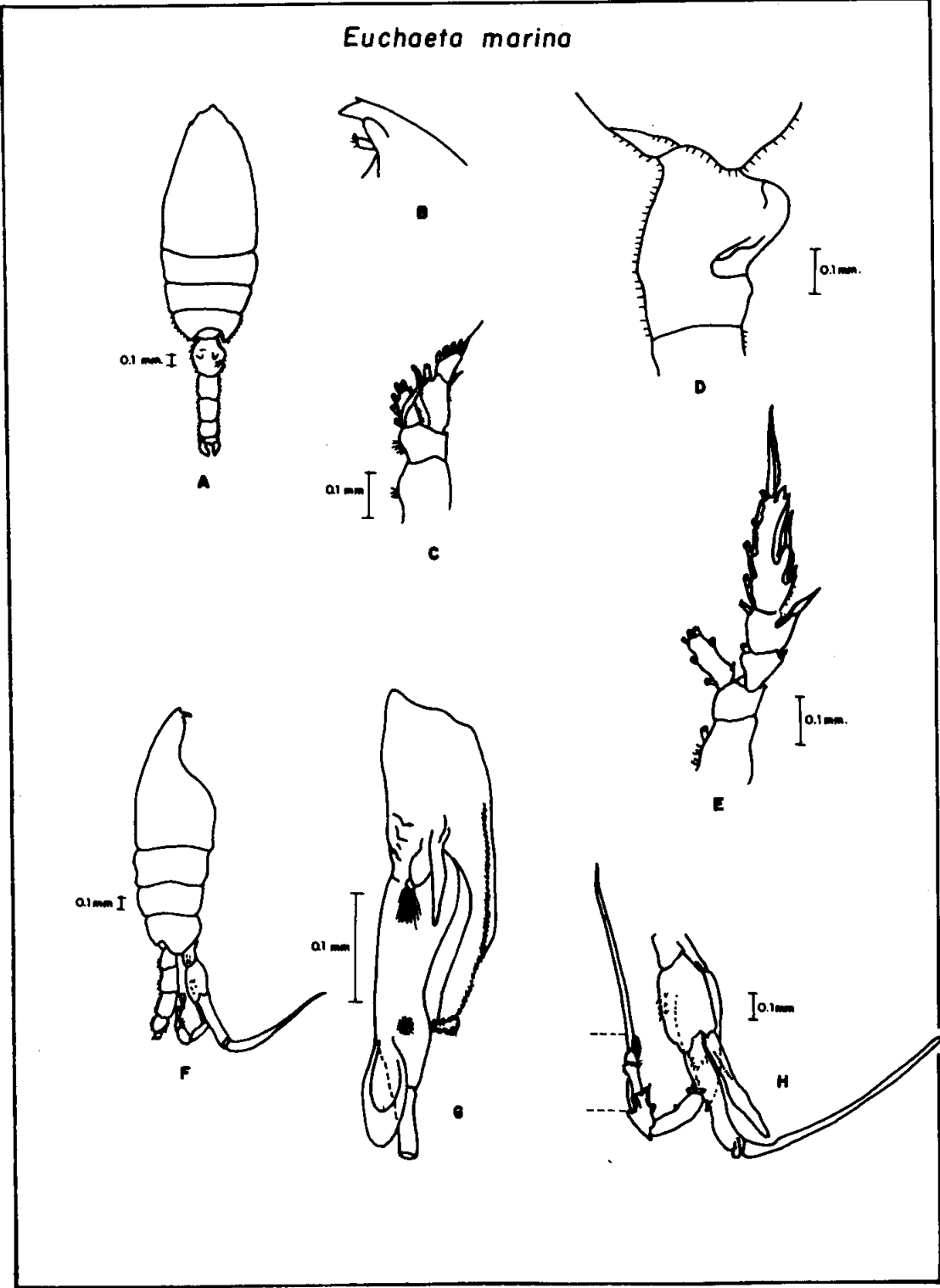
Es una especie epiplanctónica de las zonas tropicales, sub-tropicales y templadas de los océanos.

Fue la especie depredadora más numerosa en la zona periférica de la divergencia del afloramiento del Golfo de Guinea (Samyshev, 1973).

Su distribución batimétrica excede ocasionalmente los 500 metros pero sus concentraciones principales se encuentran entre las profundidades de 25 a 100 metros (Park, 1975).

LAMINA 12 *Euchaeta marina* Prestandrea 1833.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 3.25 mm. B. Rostrum, vista lateral. C. Primera pata. D. Gonosegmento, vista lateral. E. Segunda pata. F. Vista lateral de un ejemplar macho de 3.25 mm. G. Segundo segmento del exopodito izquierdo de la quinta pata. H. Quinto par de patas.



*Scolecithrix danae* Lubbock, 1856

**Caracteres diferenciales** (Lámina 13)

La hembra presenta gonosegmento asimétrico en vista lateral; en su superficie ventral se observa una lámina que llega a alcanzar el segundo segmento abdominal. Quinto segmento torácico separado del cuarto, se presenta ligeramente prolongado y simétrico, llega a alcanzar la mitad del segmento genital. Quinto par de patas ausente.

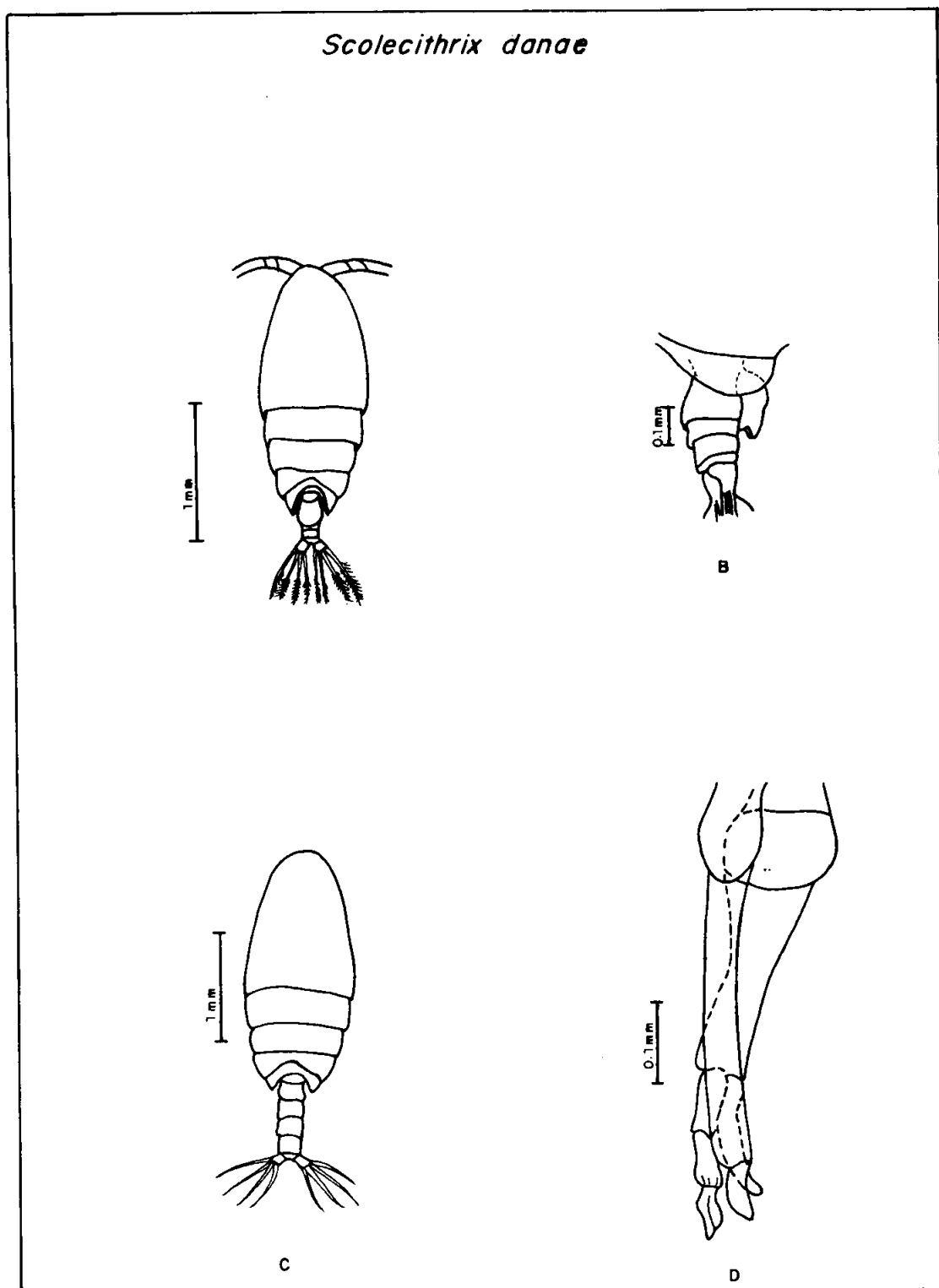
El macho presenta el abdomen con 5 segmentos. Quinto par de patas asimétrico, la rama derecha es unirramosa, la rama izquierda birramosa, con el exopodito trisegmentado y el endopodito unisegmentado.

**Distribución**

Zonas tropicales y subtropicales del Océano Pacífico y Atlántico, Océano Índico y Mar Mediterráneo. En la costa del Pacífico Sur entre el Ecuador y 24°57'S.

LAMINA 13 **Scolecithrix danae** Lubbock, 1856.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 2.0 mm. B. Vista lateral del abdomen. C. Vista dorsal de un ejemplar de 2.9 mm. D. Quinto par de patas.





*Scolecithricella bradyi* Wilson, 1950

**Caracteres diferenciales (Lámina 14)**

La hembra es de cefalotorax ovalado. El quinto segmento torácico ligeramente separado del cuarto. Los márgenes posterolaterales del quinto segmento torácico prolongados y asimétricos; el derecho más pronunciado que el izquierdo, extendiéndose más allá del segmento genital. Exopodito del primer par de patas con 3 segmentos, presentando un ensanchamiento en el segmento proximal. Los segmentos distales del exopodito y endopodito del segundo par de patas armados de espinas.

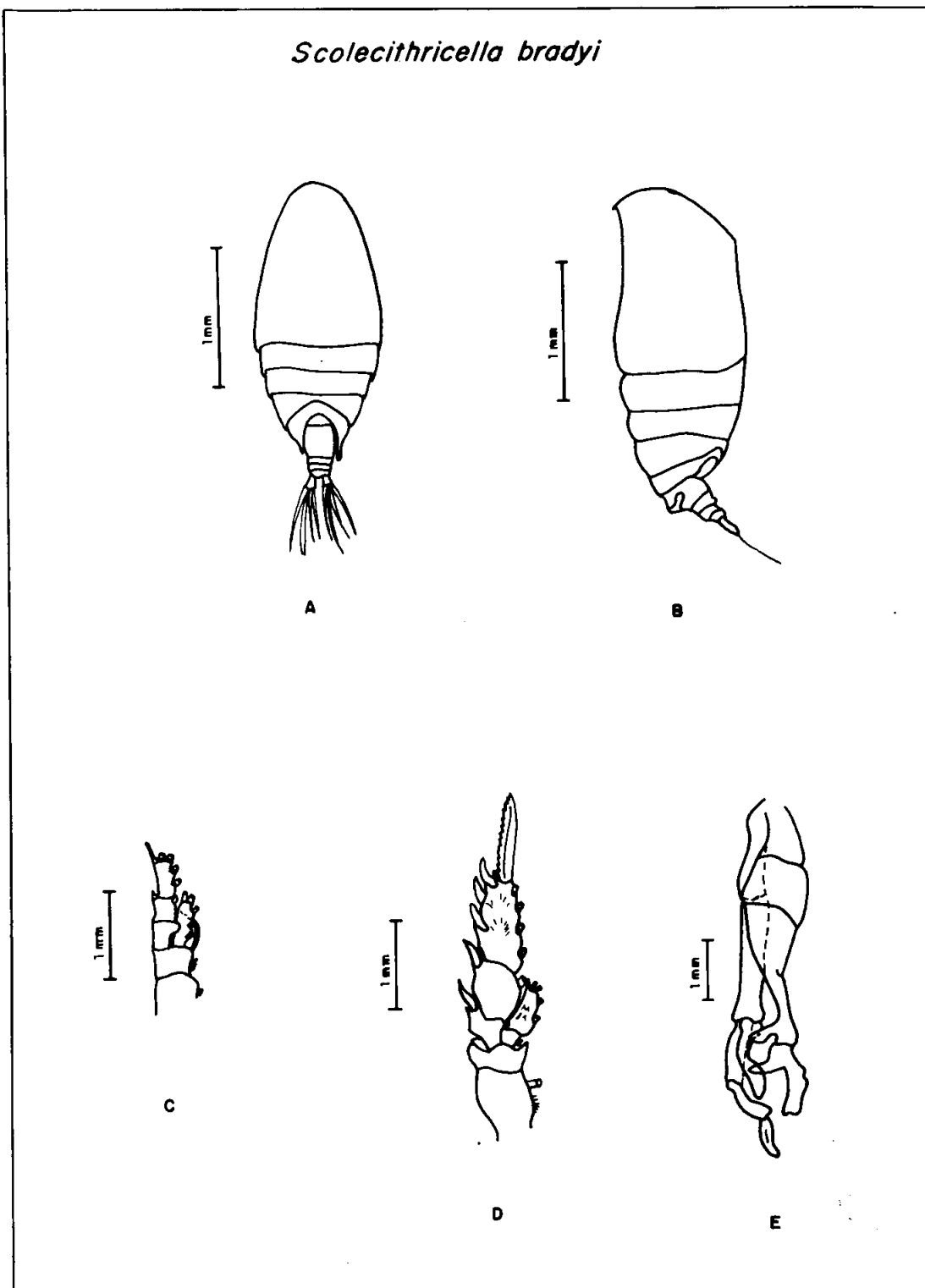
En el macho el quinto par de patas es asimétrico; la pata derecha es unirramosa, con el segmento distal bifurcado, la izquierda birramosa con el endopodito laminar y unisegmentado y el exopodito trisegmentado.

**Distribución**

Se le ha reportado en los Océanos Pacífico, Atlántico e Indico, así como en el Mar Mediterráneo y Mar del Japón. Ha sido citada para aguas sub-superficiales, preferentemente sobre los 140 m. En el Pacífico Sur se le encontró entre los grados 05°S hasta los 37°S (Vidal, 1968), decreciendo perceptiblemente en número después de 12°S.

LAMINA 14 *Scolecithricella bradyi* Wilson, 1950.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 2.1 mm. B. Vista lateral. C. Primera pata. D. Segunda pata. E. Quinto par de patas de un ejemplar macho.



*Temora discaudata* Giesbrecht, 1889

**Caracteres diferenciales (Lámina 15)**

La hembra es de cabeza redondeada, en vista dorsal. El último segmento torácico está proyectado en ángulos puntiagudos ligeramente asimétricos. El segmento anal y la furca son asimétricos, observándose una mayor longitud en el lado derecho. Quinto par de patas simétricas y unirramosas, con la espina marginal interna de tamaño mayor, dos terminales de igual longitud y la externa más pequeña.

En el macho los ángulos posterolaterales del último segmento torácico con mayor asimetría que en la hembra, el ángulo izquierdo más desarrollado que el derecho. Quinto par de patas asimétrico, ramas izquierda y derecha con 3 segmentos, el segmento distal de la rama derecha es delgado y alargado.

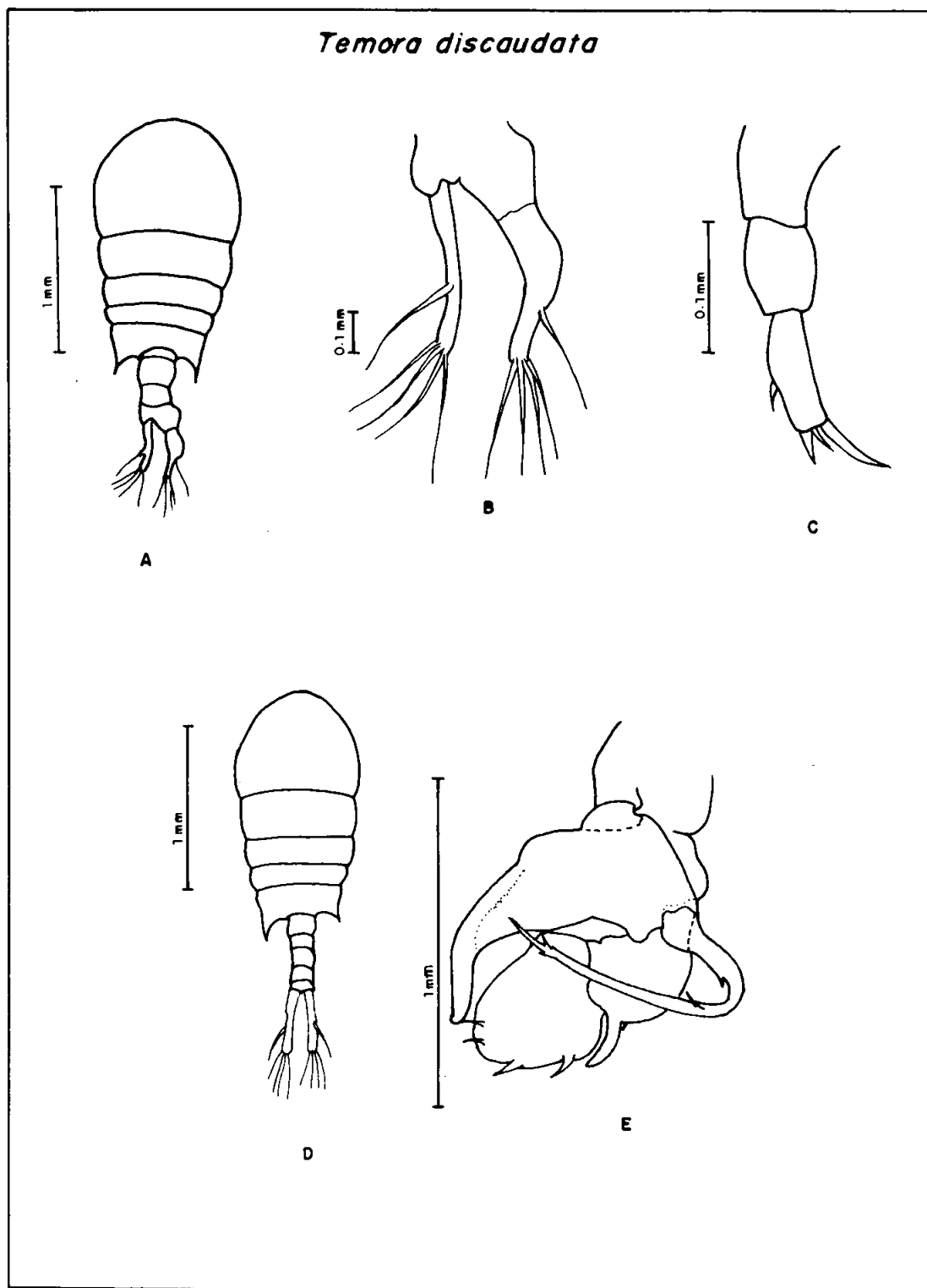
**Distribución**

Se encuentra en el Océano Pacífico, Índico y Mar Rojo. Cerca al Japón se presenta en corrientes cálidas. En la Costa Peruana desde el grado 09°15' hasta los 15°20' S.

Según Geynrikh (1973) se trata de una especie de aguas ecuatoriales.

LAMINA 15 **Temora discaudata** Giesbrecht, 1889.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 2.4 mm. B. Segmento anal y furca. C. Quinta pata. D. Vista dorsal de un ejemplar macho. E. Quinto par de patas.



*Temora stylifera* Dana, 1848

**Caracteres diferenciales (Lámina 16)**

La hembra presenta la frente amplia y redondeada; los márgenes posterolaterales del quinto segmento torácico simétricos, prolongados en puntas ligeramente curvadas, que llegan a alcanzar más allá del borde distal del gonosegmento. Furca simétrica, 5 veces más larga que ancha. Quinto par de patas unirramoso simétrico, sus segmentos apicales portan 4 espinas: la interna de mayor tamaño, 2 apicales y una externa.

En el macho, el quinto par de patas es asimétrico. El segundo segmento de la rama izquierda del quinto par de patas es notoriamente más delgado que en *T. discaudata*.

**Distribución**

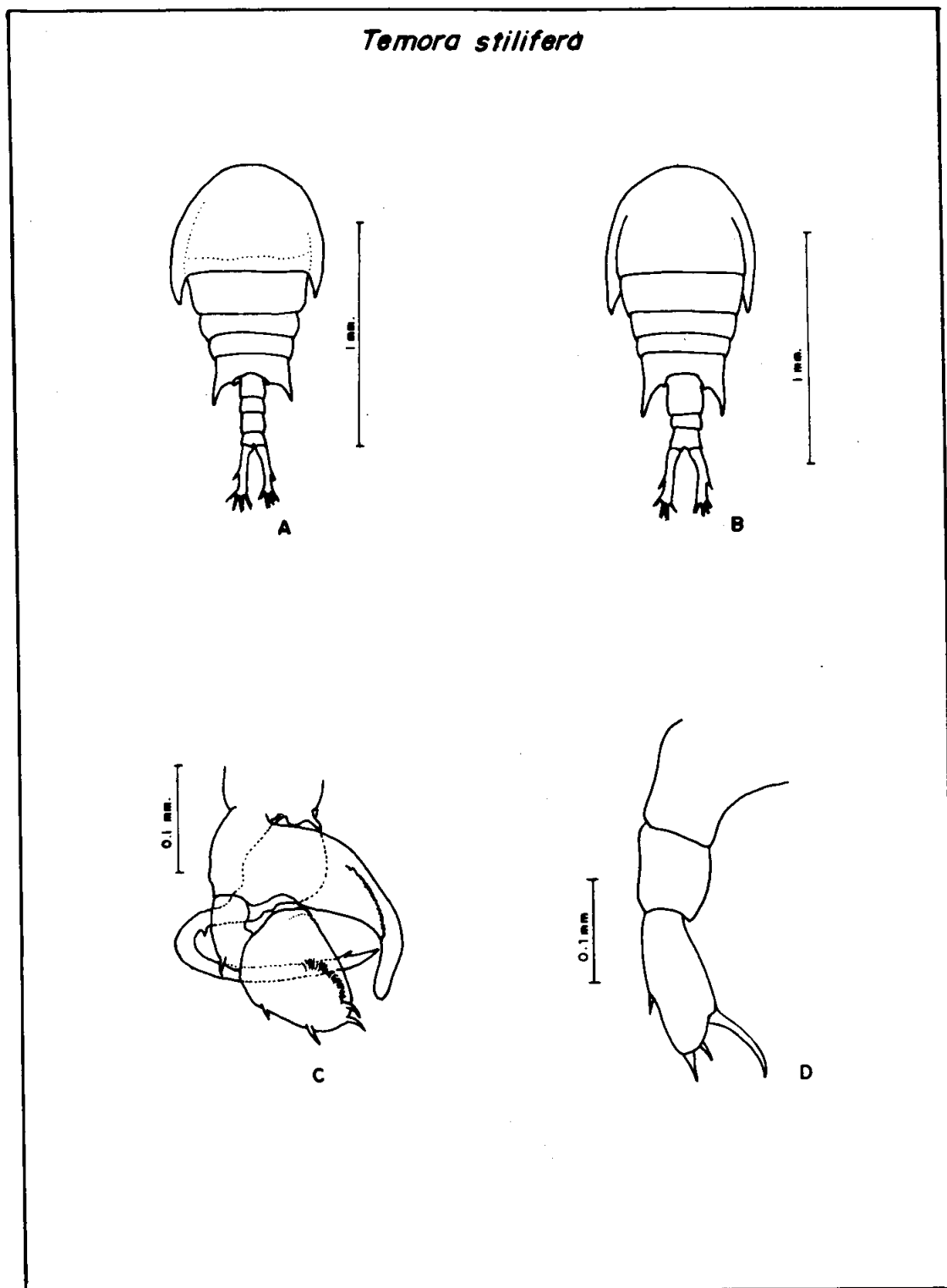
Se halla esta especie en aguas templadas y cálidas del Océano Pacífico, Atlántico e Índico, así como en el Mar Mediterráneo. En el Pacífico Sur se reporta a partir del Ecuador hasta el grado 15°10'S. (Santander *et al.*, en prensa).

**Notas biológicas**

Se le halla en contenido estomacal de la "agujilla". Se trata de una especie oceánica que se presenta frecuentemente en aguas sobre la plataforma continental.

LAMINA 16 *Temora stylifera* Dana, 1848.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 1.4 mm. B. Vista dorsal de un ejemplar macho de 1.5 mm.  
C. Quinta pata de un ejemplar macho. D. Quinta pata izquierda de un ejemplar hembra.



*Pleuromamma gracilis* Claus, 1863

**Caracteres diferenciales** (Lámina 17)

La hembra y el macho presentan una prominencia en forma de botón en el margen lateral derecho del primer segmento torácico.

En la hembra el segmento genital es dos veces más largo que ancho. El quinto par de patas es bisegmentado, el segmento distal presenta 3 espinas gruesas terminales y dos espinas pequeñas en el borde externo.

El macho tiene el quinto par de patas asinétrico y unirramoso, con 5 segmentos en cada rama. El segmento distal de la rama derecha es más grande, el penúltimo segmento presenta un proceso curvado con doble hilera de tubérculos.

**Distribución**

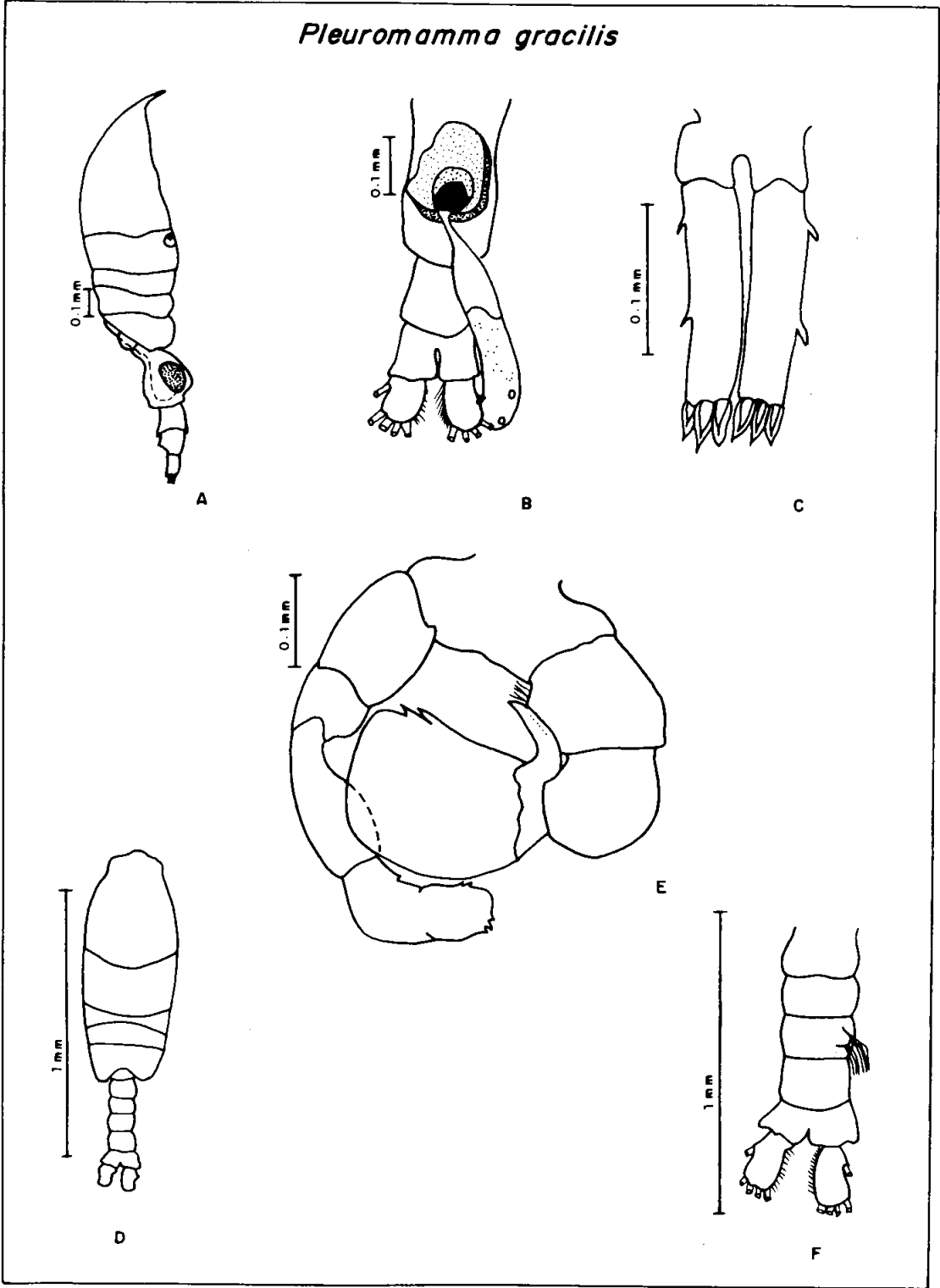
Aguas tropicales y sub-tropicales de los Océanos Atlántico, Pacífico, Indico y del Mar Mediterráneo.

Frente al Perú se ha localizado a 07°48'S y 15°S.

**Notas biológicas**

Habita aguas cálidas, entre las profundidades de 100–500 metros bajando a mayores profundidades (800 m) cuando las temperaturas son altas (Brodskii, 1950). Frente a Concepción, Chile, es encontrada en los meses de verano. Las longitudes de los ejemplares frente al Perú están alrededor de 1.8 mm para la hembra y de 2.00 mm para el macho.

LAMINA 17 **Pleuromamma gracilis** Claus, 1863.  
A. Vista lateral de un ejemplar hembra de 1.8 mm. B. Abdomen vista ventral. C. Quinto par de patas. D. Vista dorsal de un ejemplar macho de 2.0 mm. E. Quinto par de patas. F. Abdomen, vista dorsal.





*Centropages brachiatus* Dana, 1849

**Caracteres diferenciales (Lámina 18)**

La hembra presenta la primera antena con una espina sobre los segmentos 1, 2 y 5. Los márgenes posterolaterales del último segmento torácico, están terminados en punta y los márgenes posteriores son sinuosos. El gonosegmento es asimétrico. El quinto par de patas presenta en el segundo segmento del exopodito una proyección aguda interna.

En el macho, la primera antena derecha es prensil y tiene un ensanchamiento en su parte media; el margen es finamente dentado en los segmentos 17 a 19. Los márgenes posterolaterales del último segmento torácico son terminados en punta, los márgenes posteriores menos sinuosos que en la hembra.

El quinto par de patas es asimétrico; el segundo segmento del exopodito izquierdo lleva 4 espinas y el segundo segmento del exopodito derecho presenta dos proyecciones, una distal, cuya longitud es la mitad de la proximal y forma una tenaza con la proyección del tercer segmento.

**Distribución**

Es considerada de distribución restringida al hemisferio sur, Océano Pacífico y Atlántico. Unterü-berbacher (1964) la considera relacionada con las áreas de surgencia de la costa sudamericana del Pacífico y sudafricana del Atlántico.

Frente a la costa peruana ha sido registrada entre 05°56' y 15°S.

**Notas biológicas**

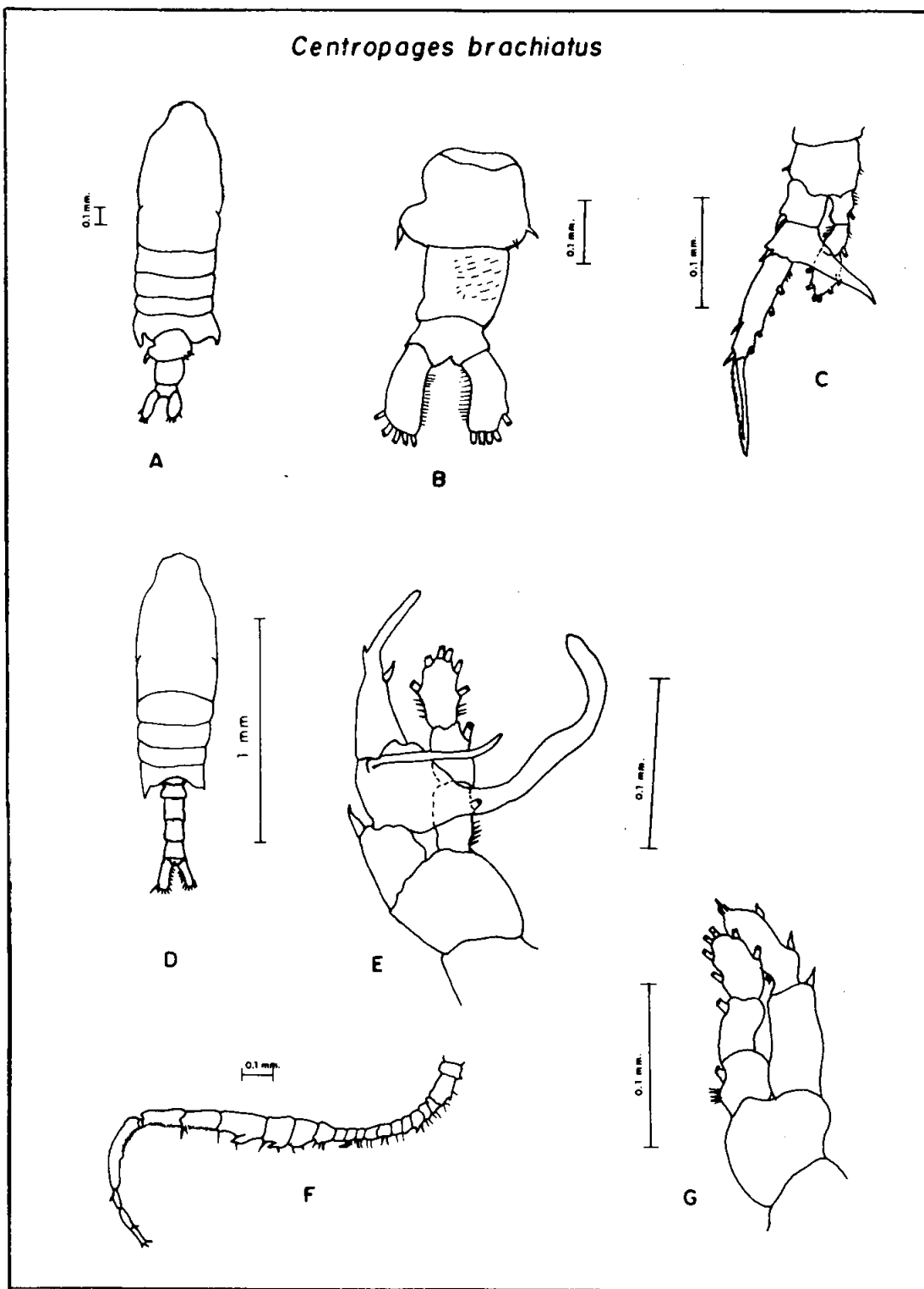
Es una especie relativamente costera o nerítica distante. En el otoño de 1976 frente a 15° S, los machos dominaron el 66% de los casos.

Sus longitudes fluctúan entre 1.6 y 2.0 mm para la hembra y 1.4 a 1.9 mm para el macho (Vidal 1968; Gómez 1972).

Es considerada omnívora, en condiciones favorables se alimenta en forma selectiva y parece tener un patrón de alimentación diaria con picos de llenura intestinal durante la noche y con resultados más favorables cerca de la costa (Cowles, 1978).

LAMINA 18 *Centropages brachiatus* Dana 1849.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 1.96 mm. B. Abdomen. C. Quinta pata. D. Vista dorsal de un ejemplar macho de 1.5 mm. E. Quinta pata, rama derecha. F. Primera antena derecha. G. Quinta pata, rama izquierda.



*Acartia tonsa* Dana, 1849

#### **Caracteres diferenciales (Lámina 19)**

En la hembra el cuerpo es pequeño, los márgenes postero-laterales del último segmento torácico son redondeados. El segmento genital presenta los márgenes laterales redondeados. El quinto par de patas lleva una seta externa de tamaño ligeramente mayor que la espina interna, la que presenta extremos pectinados.

El macho, presenta el quinto par de patas con cuatro segmentos en la rama derecha y tres en la rama izquierda. El tercer segmento de la rama derecha, tiene una proyección lobular interna, en el tercer segmento de la rama izquierda, 1 espina terminal y una proyección digítiforme.

#### **Distribución**

Costa del Pacífico y Atlántico de América, Océano Índico, Archipiélago Malayo, Cayenne, Mar Báltico, Golfo de Finlandia. Aguas Antárticas. A lo largo del litoral peruano, de 05°56' a 15°20'S.

#### **Notas biológicas**

Es una especie cosmopolita, frecuente en aguas marinas costeras en los hemisferios Norte y Sur. (Conover, 1956). Es encontrada en aguas salobres y también dulces. Se presenta algunas veces en forma masiva en bahías (Brodskii, 1950). A fines de verano y principios de otoño fue la especie dominante en aguas costeras y superficiales en el área Pisco-San Juan en 1976. La temperatura en el área de dominancia de esta especie fluctuó entre 15.8 y 18.3°C.

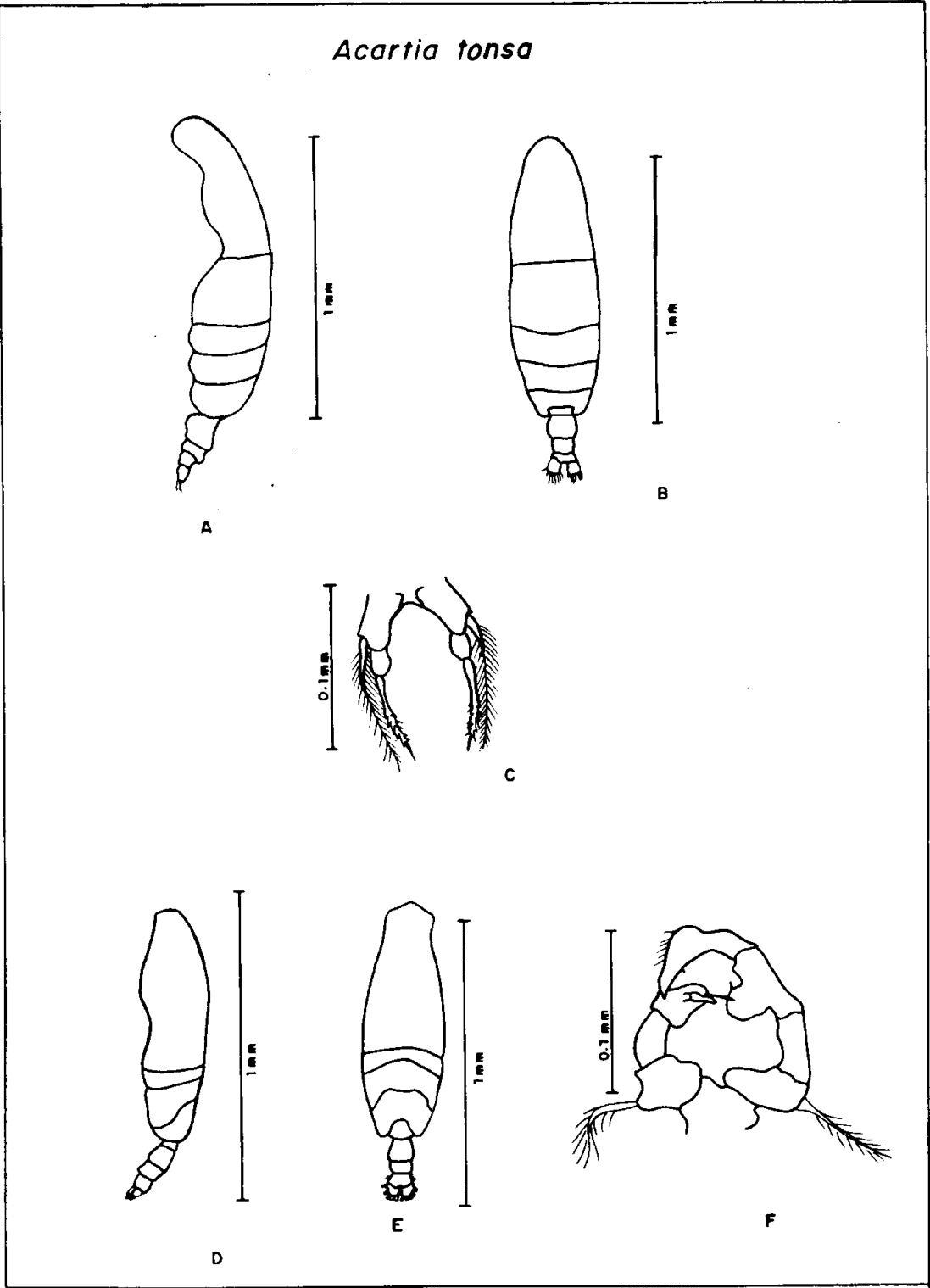
Los tamaños encontrados en marzo – abril de 1976 frente al Perú fluctúan entre 0.97 y 1.10, en el macho y 1.00 y 1.32 mm en la hembra.

En este mismo período, las hembras fueron más abundantes que los machos, en el 91% de los casos.

Según Conover la hembra debe ser más eficiente ya que las condiciones menos favorables afectan más a los machos. Este autor, estima que su desarrollo completo, toma de 3 a 4 semanas. Es una especie omnívora, en condiciones experimentales mostró diferente tasa de ingestión de acuerdo a la densidad del alimento (Cowles, 1978).

LAMINA 19 *Acartia tonsa* Dana 1849.

A. Vista lateral de un ejemplar adulto hembra de 1.3 mm. B. Vista dorsal. C. Quinto par de patas. D. Vista lateral de un ejemplar macho de 1.1 mm. E. Vista dorsal. F. Quinto par de patas.



*Oithona plumifera* Baird, 1843

**Caracteres diferenciales (Lámina 20)**

En la hembra el ápice del rostrum es visible dorsalmente. El segmento genital es aproximadamente tan largo como los dos siguientes. La furca es tres veces más larga que ancha. Los exopoditos de los cuatro primeros pares de patas presentan espinas en el margen externo y cerdas en el margen interno.

En el primer par de patas, el primero y segundo segmentos del exopodito presentan una espina y el tercero tres espinas externas. En el segundo par de patas, el primero presenta una y el tercero dos segmentos. En el tercer par, el primero y tercero llevan una espina y en el cuarto par de patas, hay solamente una espina en el tercer segmento.

**Distribución**

De amplia distribución en los océanos Pacífico, Atlántico e Índico. Y en los mares Mediterráneo, Rojo, Polar y Adriático.

**Notas biológicas**

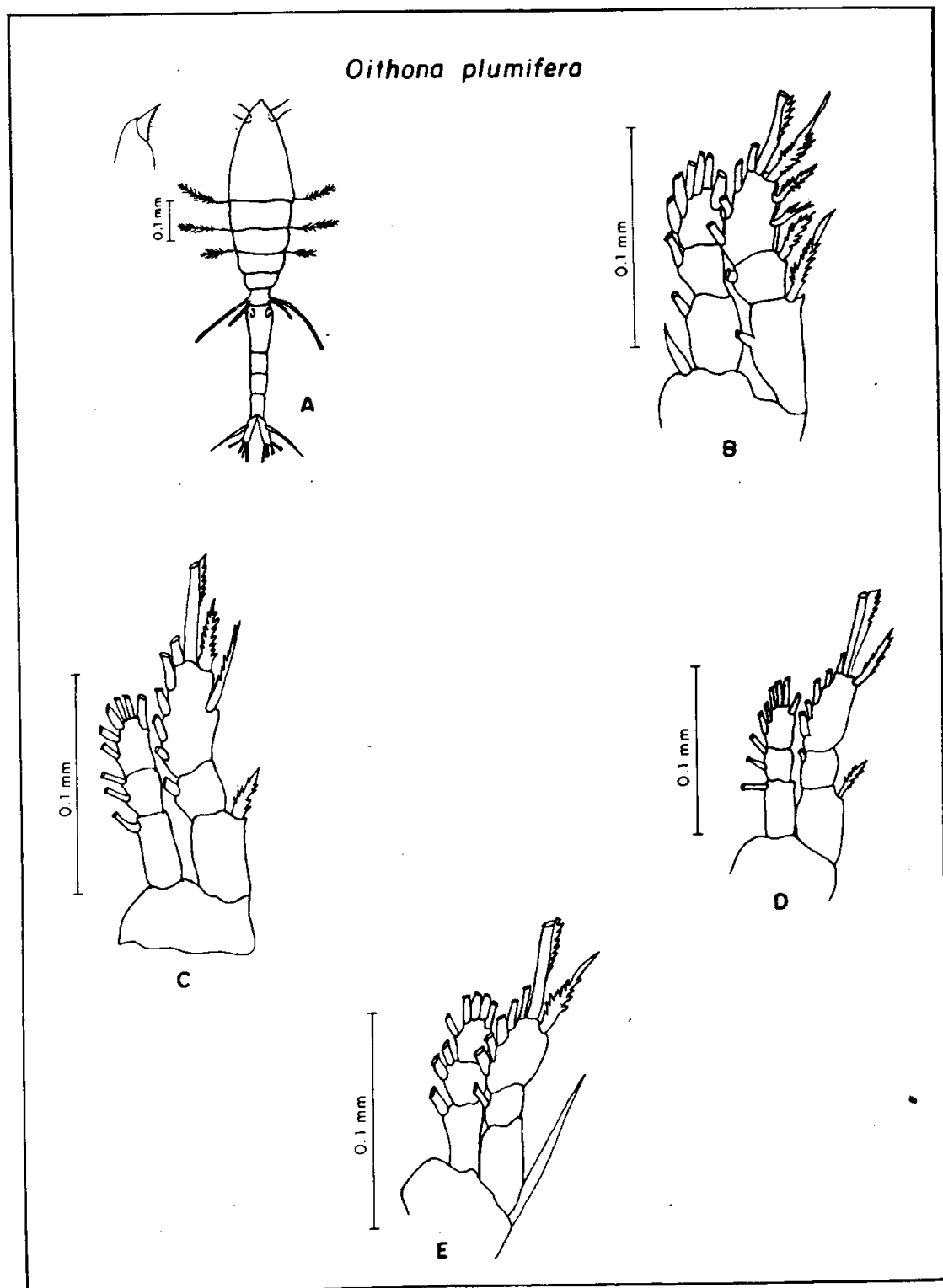
Junto con calanoides, los cyclopoides del género *Oithona* constituyen el principal componente del zooplancton, en algunas regiones el 90% (Brodskii, 1950).

Según Bogorov (1946), *Oithona* permanece en un nivel constante por no afectarle los cambios de luz, como ocurre con otras especies.

En marzo – abril de 1976, frente a Perú, se le detectó a 44 millas de la costa y a 1.5 millas solamente cuando se produjo advección de aguas oceánicas.

LAMINA 20 *Oithona plumifera* Baird 1843.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 1.0 mm. B. Primera pata. C. Segunda pata. D. Tercera pata. E. Cuarta pata.



*Sapphirina opalina* Dana, 1849

**Caracteres diferenciales** (Lámina 21)

La hembra presenta la cabeza redondeada, más ancha que larga; los lentes oculares cercanos. La furca ligeramente más larga que ancha. Antena anterior más pequeña que la antena posterior y consta de 3 segmentos. La antena posterior presenta el segmento apical más largo que la espina terminal. Segunda pata con segmento apical del endopodito terminado en 3 espinas foliáceas; la cuarta pata posee el exopodito 2 veces más largo que el endopodito.

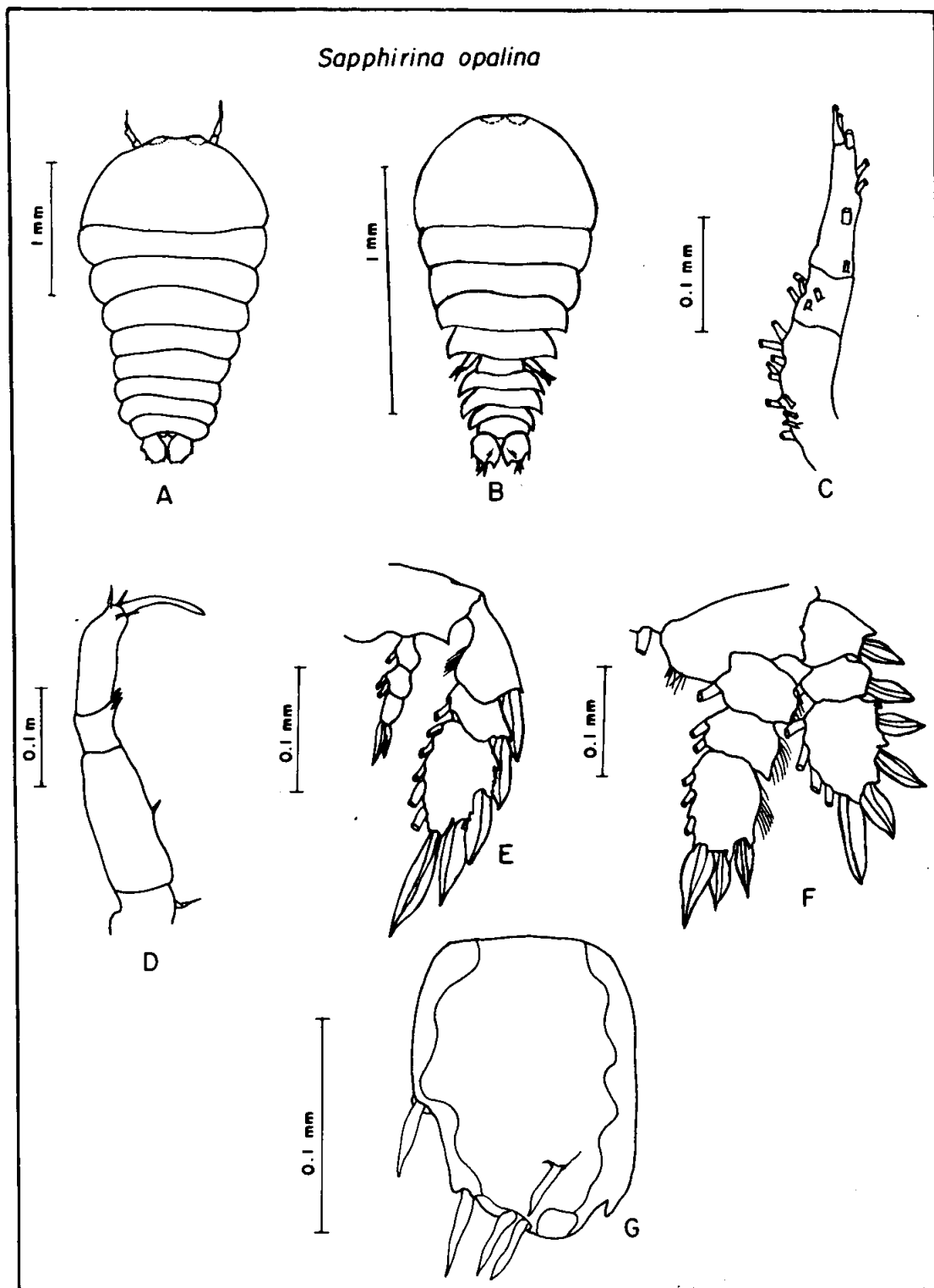
En el macho los bordes del cuerpo y la furca son iridiscentes. Los lentes oculares sobresalen ligeramente el borde frontal.

**Distribución**

Océano Atlántico, tropical y templado; Océano Pacífico tropical y subtropical; Océano Indico, Archipiélago Malayo; Mar Mediterráneo, Adriático; y Mar Rojo. En el Pacífico Sur desde la línea ecuatorial hasta los 15°20' S.

LAMINA 21 *Sapphirina opalina* Dana, 1849.

A. Vista dorsal de un ejemplar macho de 2.57 mm. B. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 1.54 mm. C. Antena anterior. D. Antena posterior. E. Cuarta pata. F. Segunda pata. G. Furca.





*Clytemnestra rostrata* Brady, 1883

**Caracteres diferenciales (Lámina 22)**

En la hembra el segmento genital tiene la misma longitud que ancho. El último segmento de la primera antena es alrededor de cinco veces la longitud del penúltimo. El quinto par de patas es simétrico, cada rama posee dos segmentos, el primer segmento con una seta en el margen externo, el segundo con dos largas setas en el ápice y tres setas cortas en el margen externo. La furca es más corta que el segmento anal. El segundo basipodito de la primera pata sin espinas. La rama externa de la segunda pata con 1 espina en el margen externo de los 2 segmentos proximales y 2 espinas en el segmento distal.

Tanto la hembra como el macho presentan los ángulos laterales de los segmentos torácicos bien desarrollados.

El macho tiene el abdomen dividido en seis segmentos (Rose 1933). No se encontró ejemplares machos.

**Distribución**

Océano Atlántico, Pacífico e Indico y en los Mares Mediterráneo, Rojo y Adriático.

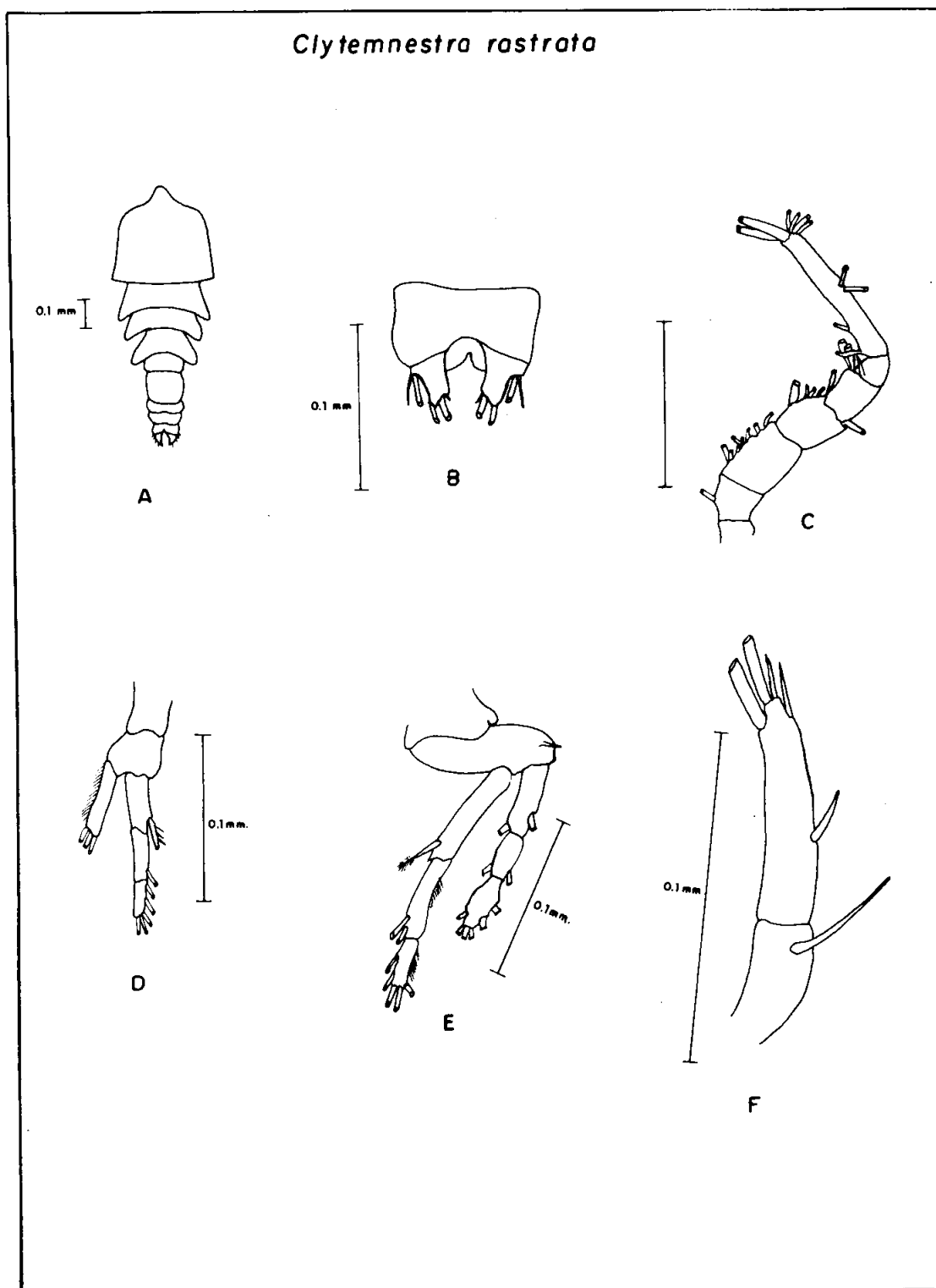
Frente a la costa peruana de 05°56' a 15°S.

**Notas biológicas**

En abril de 1976, esta especie fue localizada en una oportunidad en aguas superficiales en área próxima a la costa peruana donde la temperatura superficial fue 19°C.

LAMINA 22 *Clytemnestra rostrata* Brady 1883.

A. Vista dorsal de un ejemplar hembra de 0.98 mm. B. Furca. C. Primera antena. D. Primera pata. E. Segunda pata. F. Quinta pata.



## 7. ANFIPODOS

### 7.1. Caracteres Generales (Lámina 23)

El Orden Amphipoda está considerado entre los grupos más grandes de peracaridos. La mayoría son marinos, hay especies de agua dulce, así como formas terrestres y semiterrestres. Su cuerpo es aplanado lateralmente; los ojos son típicamente sésiles y laterales. Las antenas 1 y 2 están casi siempre bien desarrolladas aunque carecen de exopodios; la antena consta de una parte peduncular y otra flagelar. El número de segmentos del pedúnculo, del flagelo y las estructuras que presentan, son usados para determinación de especies y sexo.

La boca consta de una mandíbula que puede o no tener palpo en el macho, la 1ra y 2da maxila y el maxilípedo.

El primer segmento torácico y a veces el segundo están fusionados con la cápsula de la cabeza, ésta lleva el maxilípedo y las coxas están fusionadas en algunos casos.

El perion consta de 7 segmentos o perionites, cada uno lleva un par de apéndices denominados periópodos, generalmente los dos primeros pares de periópodos están modificados para la función prensil, son llamados gnatópodos y son de importancia taxonómica.

Los cinco pares de periópodos restantes de acuerdo a los cambios que presentan, caracterizan a la familia. Las coxas suelen ser largas y aplanadas aumentando el aspecto de compresión lateral. Un periópodo consta de coxa, basipodio, isquion, meropodio, carpopodio, propodio y dactilopodio. La coxa es inmóvil y puede estar fusionada a la superficie lateral de cada perionite.

El abdomen o pleon consta de 3 segmentos, cada uno lleva un par de pleópodos que comprenden un segmento basal peduncular y 2 ramas multiarticuladas, el endopodito que es interno y el exopodito que es externo y provisto de flecos son usados para la natación y ventilación.

El urosoma consta de 3 segmentos, cada uno lleva un par de urópodos, estos presentan un pedúnculo y 2 ramas, los segmentos del urosoma son libres, principalmente el primero, los segmentos 2 y 3 pueden estar fusionados y presentan modificaciones que son usadas como caracteres taxonómicos.

El telson es el último segmento y su forma varía pudiendo ser redondeado, triangular en su parte distal y puede ser muy pequeño o estar ausente.

El tamaño de los anfípodos varía desde formas pequeñas de pocos milímetros hasta 14 cm de longitud, como la especie marina *Alicela gigantea*.

Casi todos son transparentes o de color gris, se observan algunas especies de color pardo, rojo, verde y verde azul.

Generalmente los hipéridos son pelágicos; la mayor parte de los gammáridos habitan en las profundidades pero un gran número de ellos nadan realizando en su mayoría migraciones nictimerales.

Se alimentan de detritus, consumen materia orgánica descompuesta o son parásitos o comensales de tunicados e hidromedusas. Para recoger sus alimentos se valen de gnatopodos y de las antenas, pero algunas veces las partes bucales toman el alimento directamente. Diversos anfípodos se alimentan por filtración usando la 1ra y 2da antenas como filtro. Algunos completan su dieta atrapando pólipos briozoarios, hidroides y otros pequeños animales. El parasitismo es poco frecuente y son ectoparásitos de peces.

El estómago triturante suele tener 2 crestas laterales acorazadas y 3 crestas cerdosas. El intestino medio es muy espacioso y generalmente da lugar a ciegos (Barnes, 1969).

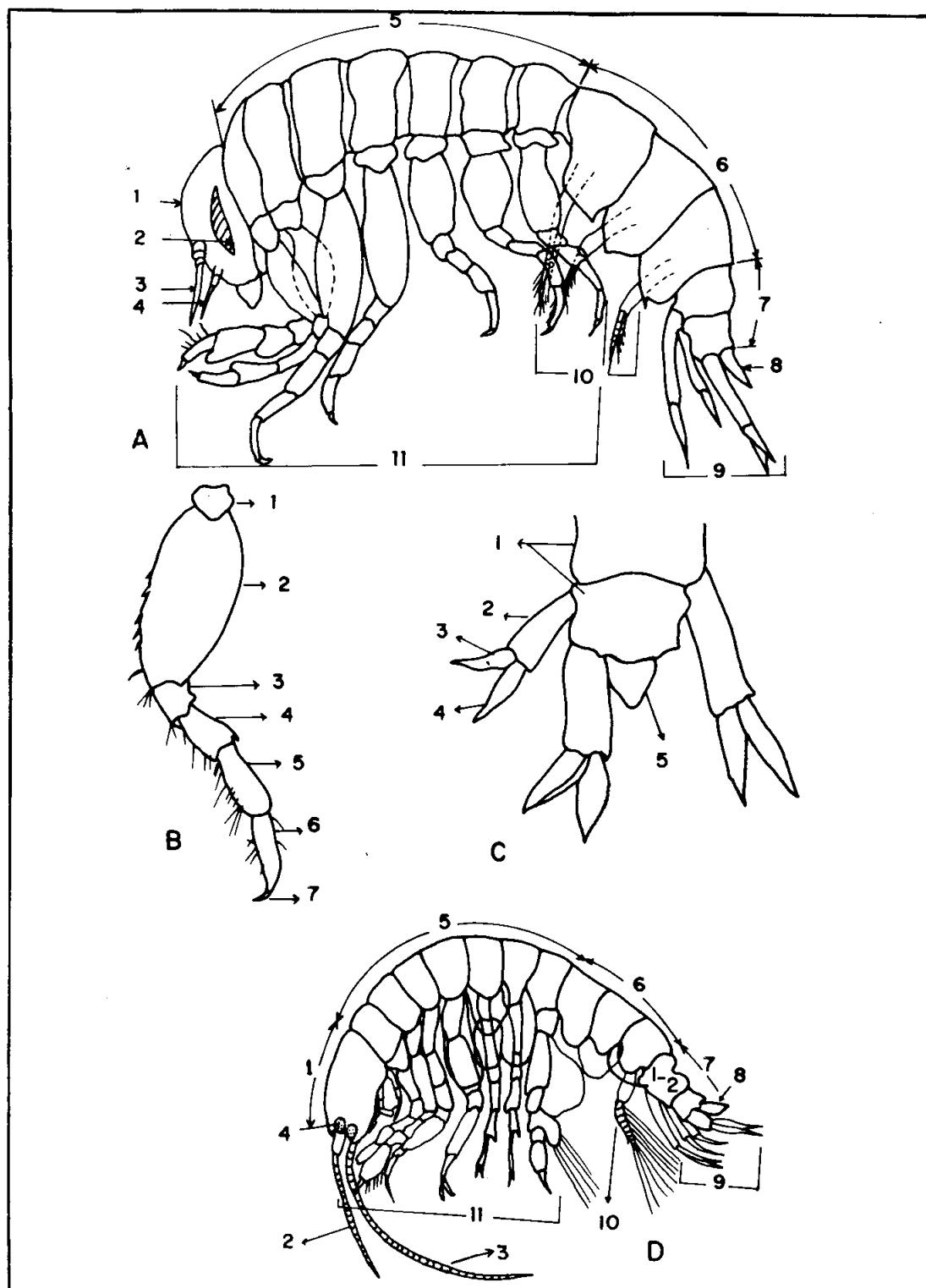
Los anfípodos tienen sexos separados, en algunos casos existe dimorfismo sexual. Las gonadas figuran en pares, y son tubulares, en el macho las gonadas se abren en papilas sobre el extremo del último segmento torácico, los oviductos desembocan en las coxas del 5º segmento torácico.

Las formas marinas pueden tener de 2 a 750 huevos en racimo y dar más de una camada al año. Al eclosionar los huevos se obtienen formas semejantes a los adultos. Las características que indican la secuencia del desarrollo pueden notarse en los cambios de la forma de la cabeza y/o la modificación del carpo del periópodo 5 y en el número de segmentos de los pleópodos.

La presencia o ausencia de setas distales en la antena indica el número de mudas por las que ha pasado el animal.

## LAMINA 23 ANFIPODOS. Morfología Externa.

A. Vista lateral de un anfípodo Hyperidea: 1. Cabeza, 2. Ojos, 3. Antena 1, 4. Antena 2, 5. Perion (7 segmentos), 6. Pleon (3 segmentos), 7. Urosoma (3 segmentos, 2-3 fusionados), 8. Telson, 9. Urópodos (3 pares), 10. Pleópodos (3 pares), 11. Periópodos (7 pares). B. Diagrama de un periópodo: 1. Coxa, 2. Basipodio, 3. Isquion, 4. Meropodio, 5. Carpopodio, 6. Propodio, 7. Dactilopodio. C. Vista dorsal del Urosoma y Telson: 1. Urosoma (3 segmentos, 2-3 fusionados), 2. Uropodos, 3. Exopodito, 4. Endopodito, 5. Telson. D. Vista lateral de un Anfípodo Gammarido: 1. Cabeza, 2. Antena 1, 3. Antena 2, 4. Dos lentillas, 5. Perion, 6. Pleon, 7. Urosoma (3 segmentos, 1-2 fusionados), 8. Telson, 9. Uropodos (3 pares), 10. Pleópodos (3 pares), 11. Periópodos (7 pares).



## 7.2. Especies

*Ampelisca gibba* G.O. Sars. 1882

### Caracteres diferenciales (Lámina 24).

Cabeza truncada, anteriormente oblícua hasta la mitad inferior de la longitud. La antena 1 más pequeña que la antena 2. En el periópodo 5, el meropodio es alargado, con largas cerdas en los bordes anteriores y posteriores. En el periópodo 7, el basipodio con una hilera de cerdas y una dilatación posterior redondeada que llega hasta la mitad del cuarto segmento. El meropodio del periópodo 7 presenta un lóbulo posterior que cubre casi la mitad del carpopodio y lleva cerdas plumosas en la región distal, el carpopodio es pequeño y triangular, el propodio globoso y el dactilopodio afilado. La placa epimeral 3 con borde antero-inferior ligeramente redondeado y el borde posterior con un lóbulo seguido de una prolongación que termina en un diente. En el urosoma, el primer segmento comienza con una curvatura convexa que forma una depresión cóncava, con una segunda curvatura convexa. Los segmentos 2 y 3 fusionados. El urópodo 3 con pedúnculo robusto que lleva 2 dientes distales y dos ramas foliáceas con cerdas plumosas.

Telson de forma alargada, distalmente triangular, con una hendidura media, que alcanza hasta 5/7 de su longitud total. Cada lóbulo con 5 espinas.

### Distribución

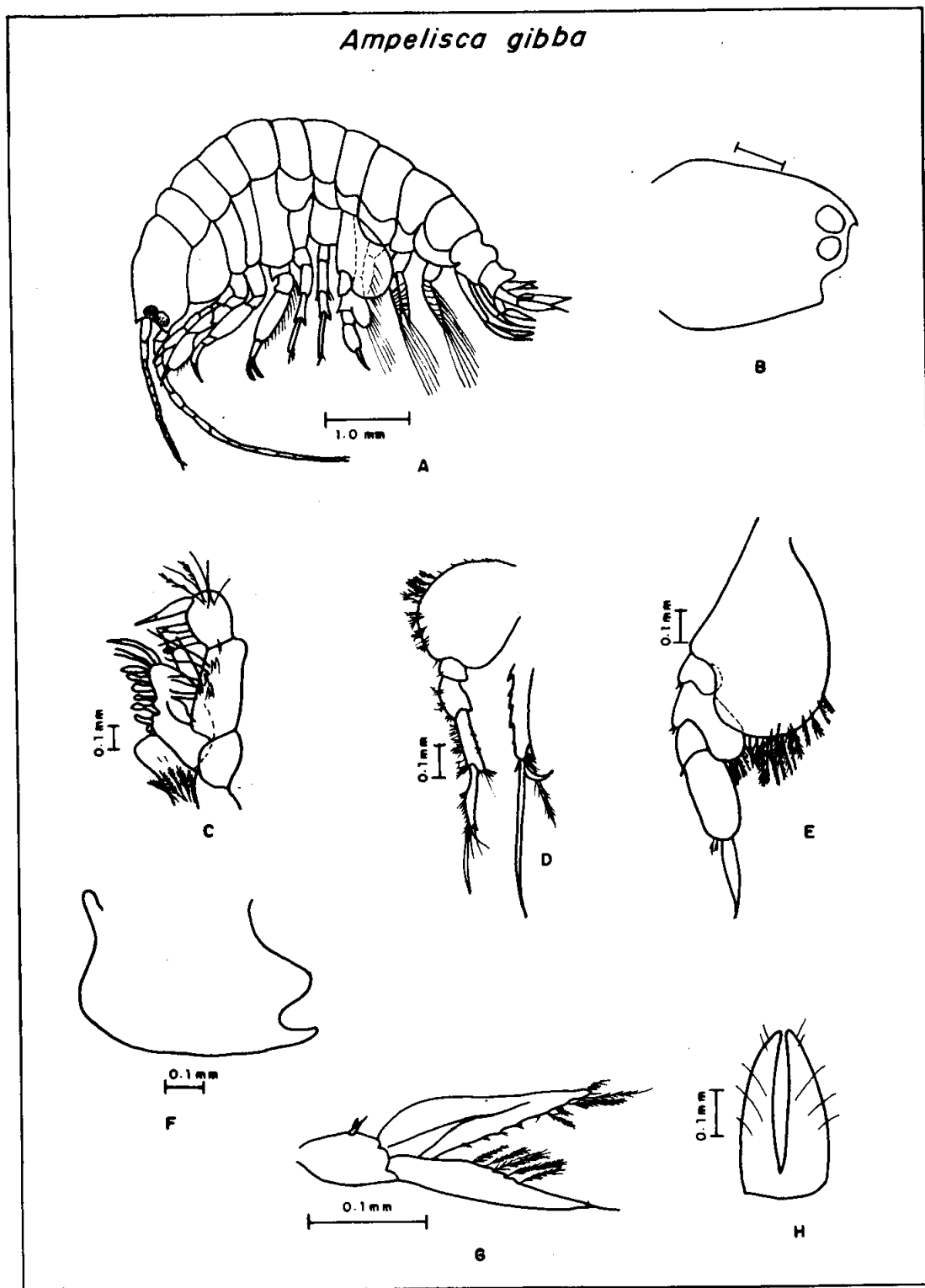
Costas occidentales de Europa, Mar del Norte, costa del Africa tropical y Marsella (Kaim-Malka, 1970. Océano Pacífico a lo largo de la costa del Perú. Durante marzo – abril de 1976 se distribuyó verticalmente entre 75 y 115 metros, disminuyendo de acuerdo a la distancia de la costa, es decir, con el incremento en profundidad (Carrasco, en prensa). Stephensen, 1935 y Margulis, 1967 dan una amplia distribución que va de 60 a 3,200 metros de profundidad.

### Notas biológicas

Es una especie bentónica, su presencia en niveles superficiales es marcada, cuando se trata de formas adultas de hembras cargadas de huevos, este hecho podría deberse a migraciones verticales nictimerales, especialmente para la reproducción. Gran parte de los ejemplares registrados en marzo – abril de 1976 frente al Perú estuvieron en la fase reproductiva y en los estadios juveniles.

LAMINA 24 *Ampelisca gibba* G. O. Sars, 1882.

A. Vista lateral de un ejemplar adulto de 7.3 mm. B. Vista lateral de cabeza. C. Maxilípodo. D. Periópodo 5. E. Periópodo 7. F. Placa epimeral III. G. Urópodo 3. H. Telson.



*Hyperia medusarum* O.F. Müller 1776

**Caracteres diferenciales (Lámina 25)**

Cabeza globular con una leve concavidad anteriormente. Perion más dilatado en la hembra. Perionites libres entre si y no fusionados con las coxas, presentan palpo mandibular. El segmento 6, de los gnatópodos 1 y 2 están cubiertos de espinas largas en la superficie media y lateral. El margen posterior de los segmentos 6 y 7 son aserrados; los segmentos anteriores presentan espinas pero en menor número y siempre en su borde posterior. Los especímenes jóvenes presentan setas adicionales.

**Distribución**

En los Océanos Atlántico, Artico (Sars, 1966), Pacífico norte entre 30°50' y 45°30' N. (Bowman, 1973).

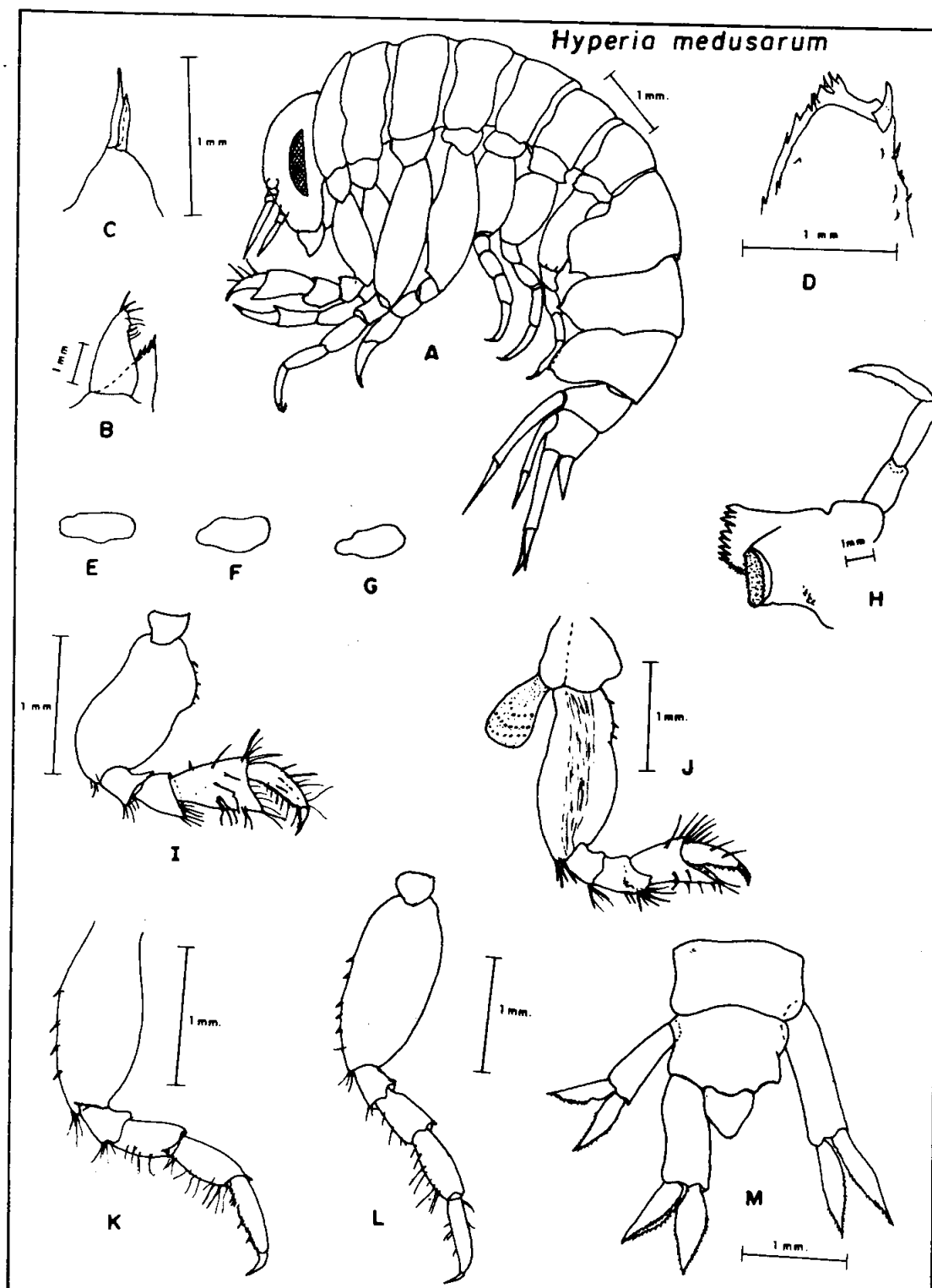
Frente al Perú de 11°00' a 15°00' S y verticalmente se distribuyen de 200 metros a la superficie. (Carrasco, en prensa).

**Notas biológicas**

Se encuentran asociados con hidromedusas. En marzo de 1976 frente a la costa peruana se encontraron individuos jóvenes cuyos tamaños eran inferiores a 2,49 mm incrustados en la epidermis de las medusas de la especie *Chrysaora plocamia*. (Carrasco, en prensa).

LAMINA 25 *Hyperia medusarum* Müller 1776.

A. Vista lateral de un ejemplar adulto hembra de 10.8 mm. B. Maxilípido. C. Lóbulo externo del maxilípido. D. Lóbulo externo de la maxila 2. E. Coxa 5. F. Coxa 6. G. Coxa 7. H. Mandíbula con palpo. I. Gnatópodo 1 J. Gnatópodo 2 K. Periópodo 3 L. Periópodo 4 M. Urosoma y telson.





## 8. EUFAUSIDOS

### 8.1 Caracteres Generales (Lámina 26)

Son crustáceos marinos, netamente planctónicos, holoplanctónicos, vulgarmente conocidos como "krill", se presentan en extensos enjambres en todos los océanos, tanto en aguas neríticas como oceánicas y a diferentes profundidades.

Ponomareva (1966) estima que la cosecha estable de eufáusidos es del orden de 28 millones de toneladas en todos los océanos. Considerando un peso de 0.05 g por individuo, calcula de 0.5 a 2.5 g/m<sup>2</sup>, en las capas superficiales del Pacífico. De acuerdo a Brinton (según Lasker, 1966) la biomasa de una sola especie en su área de distribución, *Euphausia pacifica*, es de 1 g/m<sup>2</sup>. Estos organismos junto con los copepodos constituyen el eslabón más importante en la cadena alimenticia del mar, a juzgar por los estimados de su biomasa, su forma de alimentación y los predadores que de ellos dependen como alimento. Sobrepasando frecuentemente a los copepodos en biomasa y motivando con su presencia en la superficie del mar coloraciones típicas en grandes extensiones y efectos de bioluminiscencia, principalmente en aguas oceánicas. Según opinión de Einarsson (Einarsson y Saeterdsdal, 1962) muchos de los ecotrazos del plancton registrados en 1960 y 1961 frente al Perú son debidos a la presencia de eufáusidos, dada las grandes cantidades muestreadas.

Según Boden y Kampa (1964), sus órganos luminosos consisten de una capa de células fotogénicas y un lente convexo, el cual actúa bajo control nervioso; el rol de los órganos luminiscentes no ha sido determinado aún. Hardy (1962), Boden y Kampa (1964) sugieren que los fotóforos pueden ser guiados, capacitando al animal a producir destellos de luz de variadas direcciones. Nicol (1960) anota que la luz proyectada por un eufáusido puede ser vista por otro hasta una distancia de 5 metros.

Los primeros dos pares de pleópodos están modificados como órganos copulatorios en el macho, en todas las especies, excepto en *Bentheuphasia amblyops*. Estos órganos copuladores o petasmas son considerados por su variedad de forma en las diferentes especies, como carácter diferencial identificatorio. El thelycum, órgano copulatorio de la hembra, está localizado ventralmente, próximo a las aberturas de los oviductos, los que se encuentran en el sexto segmento torácico.

Einarsson (1945) menciona que algunas especies del Atlántico Norte se reproducen al año de vida, mientras que otras toman dos años o aún más lo cual está principalmente supeditado a la temperatura y afirma que las temperaturas bajas tienden a retardar la madurez.

En unas pocas especies los huevos son adheridos temporalmente a las patas torácicas. Sin embargo la mayor parte de las formas, dejan sus huevos en las aguas circundantes donde posteriormente se realiza el desarrollo. Los huevos eclosionan dando lugar a una fase de nauplius, siguiendo posteriormente una metamorfosis complicada.

Son animales omnívoros, variando su alimento entre diatomeas, dinoflagelados, tintínidos, zooplankton y detritus.

Los eufáusidos realizan migraciones verticales diarias de amplio rango, de hasta 400 metros, variando según las especies (Lewis, 1954).

Hay consenso entre gran parte de investigadores, al concordar que, la luz y la temperatura son los parámetros de mayor efecto en las migraciones verticales de estos organismos.

Los eufáusidos son de tamaño pequeño, llegando hasta los cinco centímetros, son semitransparentes y provistos de pigmentos.

El cuerpo está dividido en cefalotórax y abdomen. Tiene un caparazón firmemente continuado dorsalmente uniendo todos los segmentos torácicos y dejando parte del último expuesto dorsalmente.

Los ojos están dispuestos sobre pedúnculos móviles. Tienen ocho miembros torácicos bien desarrollados (Familia Bentheuphausiidae) o los dos últimos o el último rudimentario (Familia Euphausiidae)

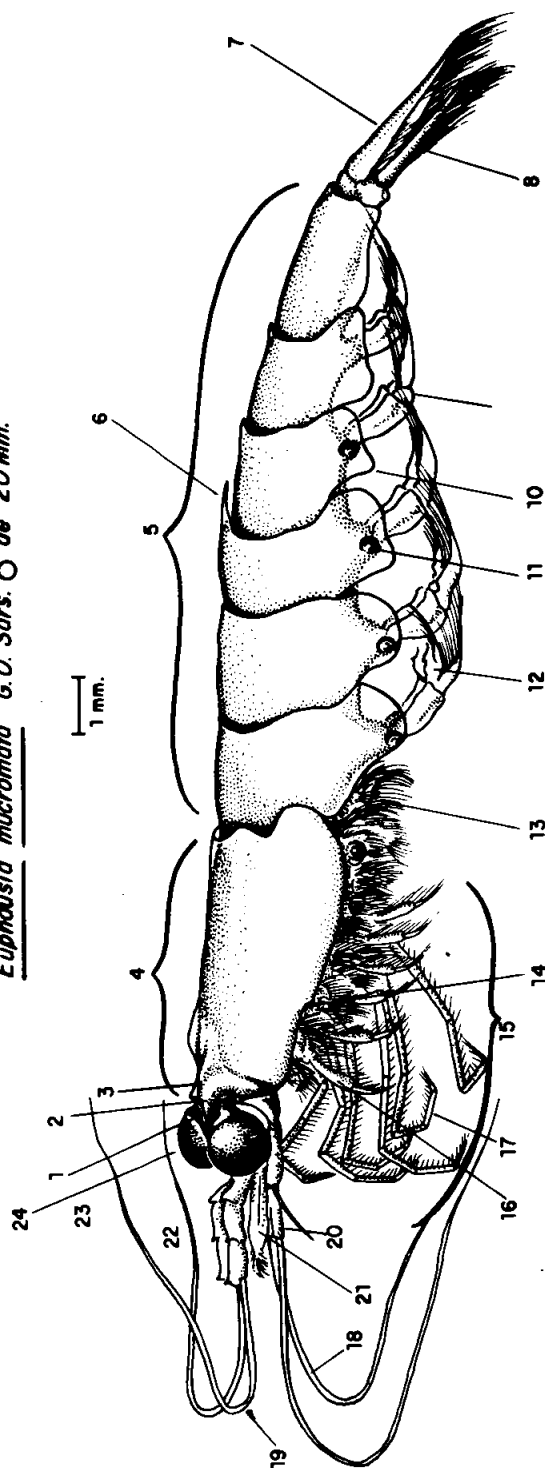
Los exópodos están presentes en todos los apéndices bien desarrollados.

Las branquias están cubiertas. No representan oostegites pero en algunos géneros se observa secreción de ovisacos.

Las especies de la Familia Euphausiidae, presentan órganos luminiscentes colocados sobre los pedúnculos oculares, sobre la base del segundo y sétimo par de patas torácicas y en el lado ventral de cada uno de los cuatro primeros segmentos abdominales, excepto en el género *Stylocheiron* en el que están restringidos los abdominales al primer segmento abdominal.

## LAMINA 26 EUFAUSIDOS: Morfología Externa. Vista lateral de un ejemplar adulto de 20 mm.

1. Rostro. 2. Placa frontal. 3. Surco cervical. 4. Cefalotórax. 5. Abdomen. 6. Espina dorsal. 7. Telson. 8. Urópodo. 9. Pleópodo. 10. Pleuron. 11. Órgano luminoso. 12. Órgano copulatorio macho. 13. Branquias. 14. Espina lateral. 15. Apéndices torácicos. 16. Exopodito. 17. Endopodito. 18. Flagelo de la segunda antena. 19. Flagelo de la primera antena. 20. Pedúnculo de la segunda antena. 21. Escama. 22. Pedúnculo de la primera antena. 23. Lóbulo sobre el primer segmento peduncular. 24. Ojo.

*Euphausia mucronata* G.O. Sars. ♂ de 20 mm.

## 8.2 Especies

*Euphausia mucronata* G. O. Sars, 1885

### Caracteres diferenciales (Lámina 27)

Cuerpo robusto, bien desarrollado, ligeramente comprimido lateralmente. Área gástrica notoriamente convexa, la quilla desarrollada que se encuentra sobre esta área, afilada, va a terminar en la base del rostrum. Ojos esféricos bien desarrollados. Pedúnculos antenales regularmente cilíndricos, bien desarrollados, el primer artejo lleva en su extremo distal un lóbulo con dos pequeños dientes o espinas, el interno más grueso, ambos dirigidos exteriormente. Escama antenal ancha, llega más allá de la parte media del tercer segmento.

La caparazón presenta un solo par de dientes laterales, localizados en el primer tercio y dirigidos hacia adelante, anterior a esta espina se esboza una escotadura. El tercer segmento abdominal se continúa dorsalmente en un poderoso diente, algo curvado por encima del cuarto segmento abdominal. El cuarto y quinto segmento llevan en su parte final y dorsal un dentículo corto. Los petasmas u órganos copuladores situados en el endopodito del primer y segundo par de pleópodos presentan marcadas diferencias con las especies cercanas.

### Distribución

De 03°05' a 37°05' S. en el Océano Pacífico Oriental y verticalmente de 300 a 0 m (Brinton, 1962).

### Notas biológicas

Especie endémica de la Corriente Costera Peruana. Las mayores concentraciones están relacionadas con la convergencia de aguas sub-tropicales superficiales y de afloramientos costeros (Santander y S. de Castillo, 1969).

Las longitudes de ejemplares de esta especie, entre Callao y Chimbote (09°00' – 12°23' S) en 1961, fluctuaron entre 9 y 21 mm, con un modo alrededor de 13 mm para ambos sexos. Observándose una mayor incidencia de hembras (59%/o) (Santander, 1967).

Durante marzo - abril de 1976, la máxima longitud encontrada fue de 17 mm. Tenemos evidencia que por lo menos parte de su período reproductivo corresponde a los meses de marzo y abril, por haber hallado huevos de esta especie en el plancton.

Uno de los componentes de su dieta alimenticia en la época estudiada (marzo – abril) es el dinoflagelado *Procentrum micans*, encontrado en el contenido estomacal de algunos ejemplares juveniles y adultos. Y a su vez este eufáusido forma parte del alimento de peces, *Engraulis ringens* "anchoveta", *Merluccius gayi* "merluza", *Neptomenus crassus* "cojinova", *Cynoscion analis* "cachema".

LAMINA 27 **Euphausia mucronata** G.O. Sars, 1885

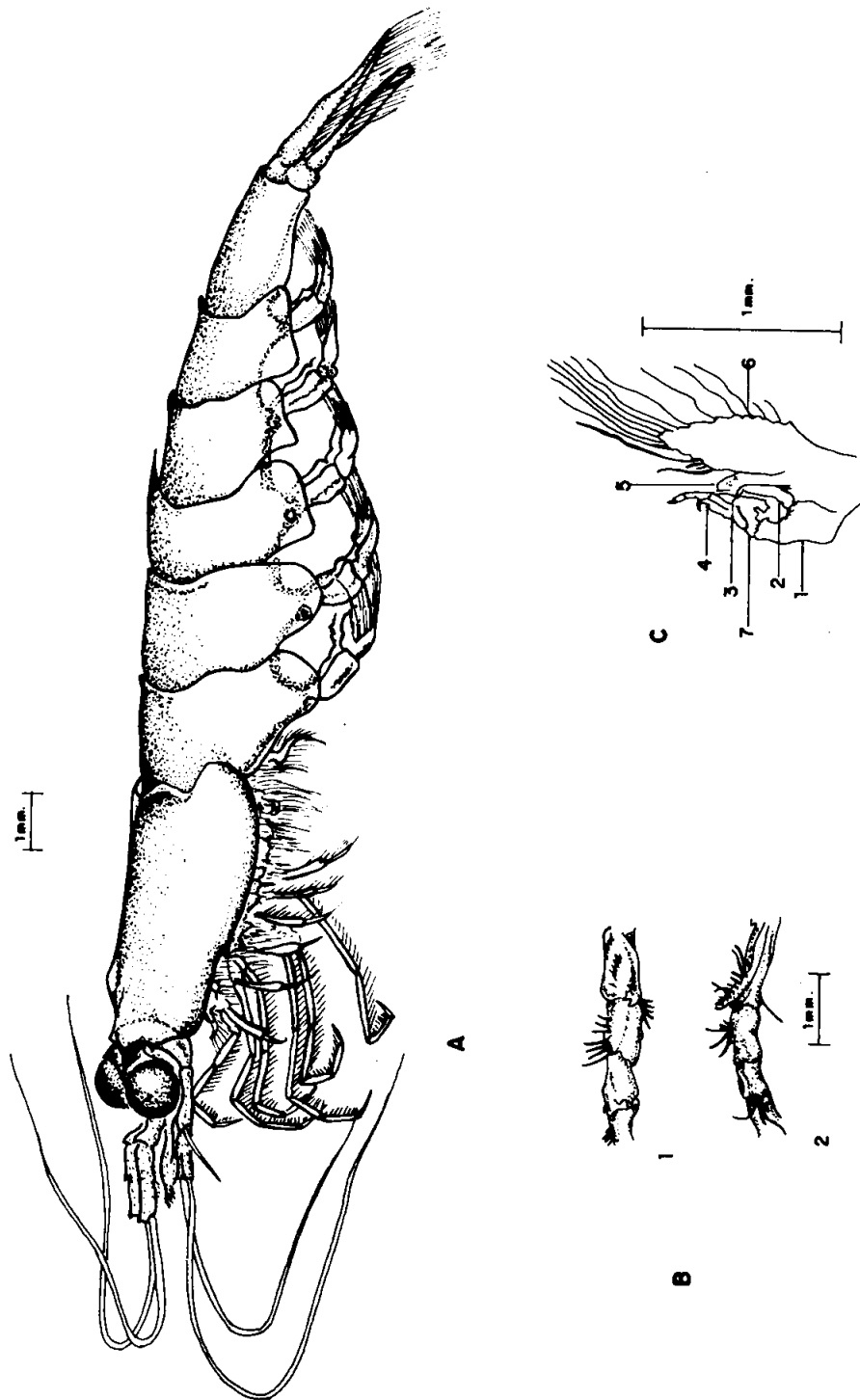
A. Vista lateral de un ejemplar adulto de 20 mm.

B. Pedúnculo antenal izquierdo de **Euphausia mucronata**

1. Vista dorsal. 2. Vista lateral.

C. Organo copulatorio.

1. Lóbulo interno. 2. Proceso proximal. 3. Proceso terminal. 4. Proceso lateral. 5. Lóbulo auxiliar. 6. Lóbulo setífero. 7. Lóbulo medio.

*Euphausia mucronata*

## 9. QUETOGNATOS

### 9.1 Caracteres generales (Lámina 28)

El Phylum Chaetognatha, está constituido por un grupo de animales invertebrados llamados comúnmente "gusanos flecha" o "gusanos de vidrio" por la forma y transparencia del cuerpo. El nombre del phylum se debe a las quetas características que rodean la boca (gr. chaeton: queta + gnathos: mandíbula).

Su ubicación sistemática fue muy discutida desde su descubrimiento por Martin Slabber en las costas de Holanda en la primavera de 1768 (Beauchamp Grassé 1960), dado a que sus características no concuerdan con la de los otros phyla de invertebrados.

Los Chaetognatha son animales de simetría bilateral, el cuerpo está diferenciado en cabeza, tronco y cola.

En la cabeza se encuentra la boca, la que consiste en una hendidura ubicada ventralmente. Los dientes, pequeñas proyecciones de forma cónica, se encuentran rodeando la boca, dispuestos generalmente en 2 hileras.

Los garfios o quetas se encuentran a ambos lados de la cabeza, forman una unidad funcional para la captura del alimento. Los ojos se encuentran implantados dorsalmente a ambos lados de la faringe, su posición, tamaño y la disposición de la región pigmentada son elementos importantes en la definición de especies.

El cuerpo es alargado de forma cilíndrica, el aspecto de flacidez o turgidez, así como el grado de transparencia, son otros aspectos importantes en la determinación de especies.

Un carácter típico de los Chaetognatha es la presencia de aletas; el número y disposición, así como su parcial o total ornamentación por radios, son otros aspectos que se toman en cuenta en la definición de especies.

La cola se encuentra separada del cuerpo por el septum caudal, bordeando su extremo libre se encuentra la aleta caudal.

En los Chaetognatha la pared del cuerpo está formada por la epidermis, con varios estratos de células sobre una membrana basal, un delgado estrato de músculos estriados y el revestimiento del celoma que es uniestratificado.

El collarite es un engrosamiento de la epidermis o cutícula; se extiende a ambos lados del cuello, a lo largo del tronco, en la región del ganglio ventral o en la región de las vesículas seminales.

Los Chaetognatha son hermafroditas y es aceptado que la fertilización es cruzada. Los ovarios se encuentran en la parte inferior del tronco, dispuestos a ambos lados del tubo digestivo. Los testículos se hallan en la cavidad celómica caudal y las vesículas seminales se abren a ambos lados de la cola.

El número de generaciones por año y por época de reproducción de cada especie varía considerablemente en las distintas áreas de distribución y está directamente afectada por la temperatura (Alvaríño, 1965).

Los chaetognatha son carnívoros, habiendo sido observado en algunas especies el canibalismo. En este grupo existe el proceso de regeneración.

Algunas especies del Grupo Chaetognatha presentan una distribución restringida a una sola región oceánica relacionada con factores abióticos, por esta característica se les denomina "indicadores biológicos".

## LAMINA 28 QUETOGNATOS. Morfología Externa.

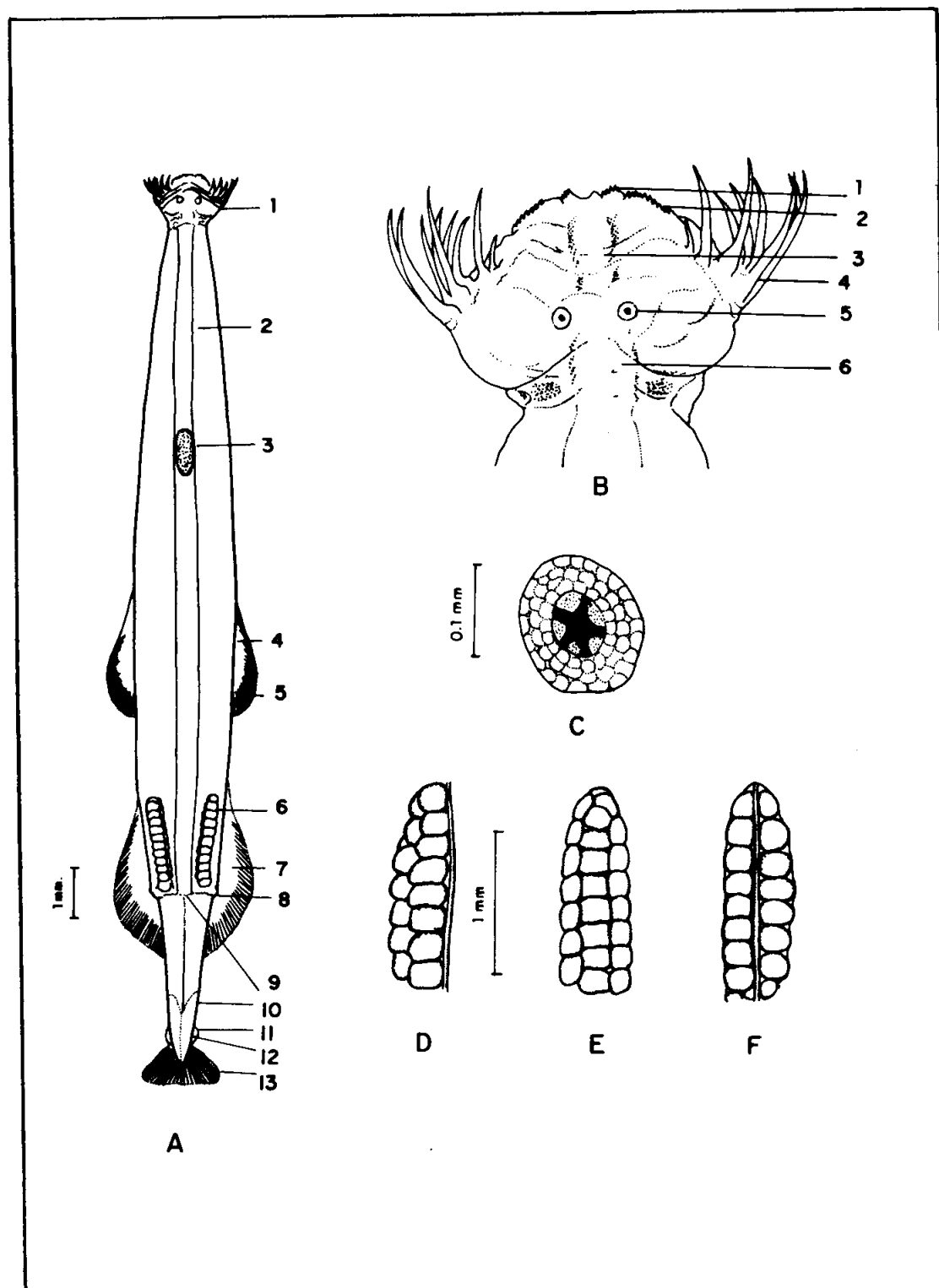
## A. Vista Dorsal

1. Cabeza. 2. Intestino. 3. Ganglio ventral. 4. Aleta anterior. 5. Radios de la aleta. 6. Ovario.  
7. Aleta posterior. 8. Orificio genital femenino. 9. Ano. 10. Testículo. 11. Orificio genital masculino. 12. Vesícula seminal. 13. Aleta caudal.

## B. Cabeza Vista dorsal.

1. Dientes anteriores. 2. Dientes posteriores. 3. Boca. 4. Garfios. 5. Ojo. 6. Faringe.

- C. Ojo derecho. D. Vista dorsal de disposición de óvulos en el ovario. E. Vista latero interna de óvulos en el ovario. F. Vista latero externa de óvulos en el ovario.



## 9.2. Especies

### *Sagitta enflata* Grassi, 1881

#### **Caracteres diferenciales** (Lámina 29)

Cuerpo ancho, flácido, transparente. Alcanzan una talla de 30 mm. cabeza pequeña, más ancha que larga, cuello bien marcado pero corto. Carece de collarete. La cola constituye de 14 a 17% de la longitud total del animal (Alvariño 1963).

Aletas anteriores, cortas y estrechas, ubicadas hacia la mitad de la distancia entre el extremo de la cola y el cuello. Aletas posteriores, cortas, presentan su mayor ancho a la altura del septum caudal. La parte más interna de las aletas anteriores y posteriores carece de radios.

Los ojos muy próximos entre sí, son de forma ovalada y el pigmento tiene el aspecto de una estrella de 5 brazos con las puntas truncadas.

Las vesículas seminales son pequeñas y esferoidales, se encuentran separadas de las aletas posteriores y en contacto con la caudal.

#### **Distribución**

Se le encuentra en los océanos Atlántico, Indico y Pacífico (Alvariño 1965). En el Pacífico ha sido registrada desde 4 hasta 308 metros de profundidad (Sund, 1964).

#### **Notas biológicas**

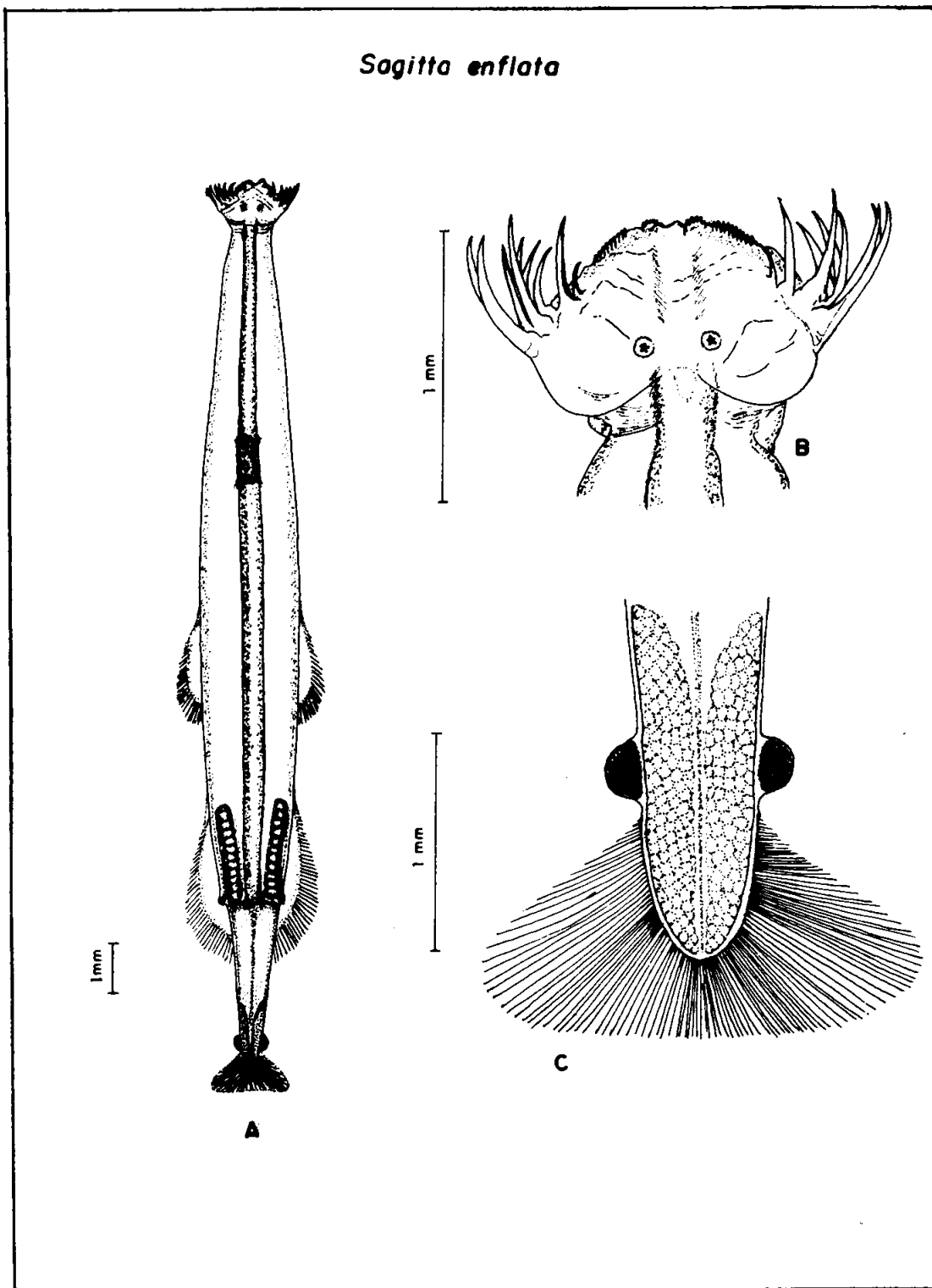
Es una especie muy voraz en la que ha sido observado el canibalismo.

En esta especie ha sido observado más de 3 ciclos de madurez sexual (Alvariño 1965).

Se le considera como especie epiplanctónica cosmopolita de las regiones templadas y cálidas de aguas oceánicas (Alvariño 1965).

LAMINA 29 **Sagitta enflata** Grassi, 1881.

A. Vista dorsal de un ejemplar adulto de 18 mm. B. Vista dorsal de la cabeza. C. Vista dorsal de la parte posterior de la cola.





*Segitta pacifica* Tokioka, 1940

**Caracteres diferenciales (Lámina 30)**

Cuerpo translúcido, esbelto, firme y rígido con el mismo ancho desde la cabeza hasta el septum caudal. Alcanzan una talla de 15 mm.

La cabeza es pequeña y el tubo digestivo carece de divertículos intestinales en su parte anterior.

La cola comprende del 23 al 26<sup>o</sup>/o de la longitud total del animal (Alvariño, 1963).

Las aletas anteriores comienzan a la altura del borde posterior del ganglio ventral, encontrándose desprovista de radios sólo en su porción más anterior. Las aletas posteriores son redondeadas, abarcando casi la misma extensión sobre el tronco que sobre el segmento caudal. Están muy próximas a las aletas anteriores y se extienden hasta tocar las vesículas seminales. Su mayor amplitud laminar se encuentra cerca de la cola.

Los ojos son ovales y el pigmento está distribuido en 3 ramas, siendo más largas las dos verticales que se continúan y más corta la transversal.

Las vesículas seminales están tocando el borde posterior del segundo par de aletas y un poco separadas de la aleta caudal. Presentan un engrosamiento en forma de escudo circular en su parte anteroventral, seguido dorsalmente de una placa que cubre la parte alta, en donde van insertos unos cuantos dientes quitinosos.

Los ovarios se pueden extender a la altura del ganglio ventral o más, y los óvulos están dispuestos en una fila.

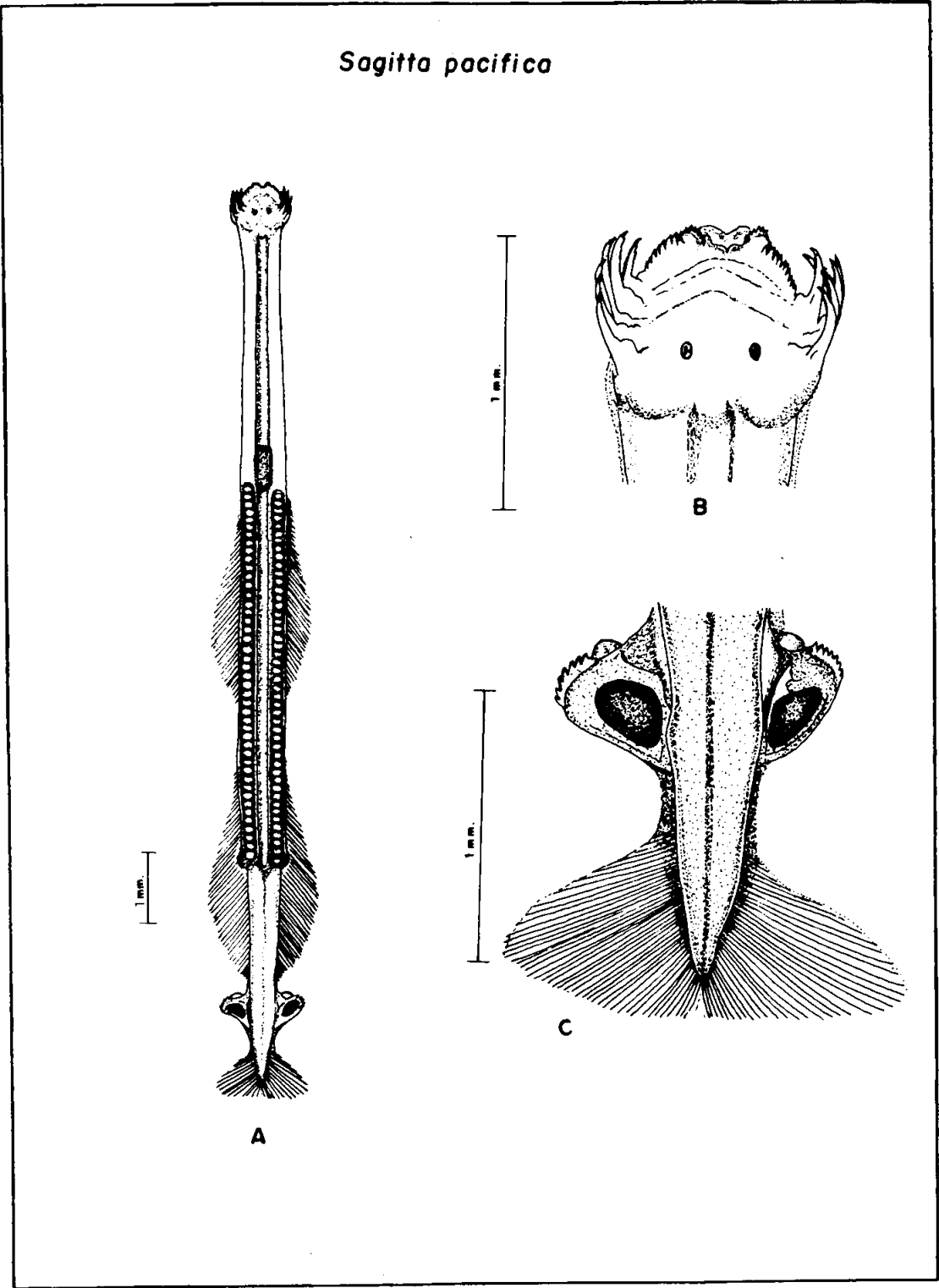
**Distribución**

Se le encuentra en el Océano Índico y Pacífico (Alvariño 1965). En el Pacífico fue hallada desde 9 hasta 389 metros de profundidad (Sund 1964).

**Notas biológicas**

Es una especie epiplanctónica de aguas oceánicas.

LAMINA 30 **Sagitta pacifica** Tokioka 1940.  
A. Vista dorsal de un ejemplar adulto de 13 mm. B. Vista dorsal de la cabeza. C. Vista dorsal de la parte posterior de la cola.



# INDICE DE ESPECIES

Cada nombre de las especies en el texto es listado dos veces en el índice; según el género y la especie.

<i>Acartia tonsa</i>	48
<i>Ampelisca gibba</i>	58
<i>arcuicornis Clausocalanus</i>	28
<i>atlantica Muggiaea</i>	16
<i>australis Calanus</i>	22
<i>bella Euchiella</i>	32
<i>brachiatus Centropages</i>	46
<i>bradyi Euaetideus</i>	30
<i>bradyi Scolecithricella</i>	38
<i>Calanus australis</i>	22
<i>Centropages brachiatus</i>	46
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	28
<i>Clitemnestra rostrata</i>	54
<i>danae Scolecithrix</i>	36
<i>discaudata Temora</i>	40
<i>enflata Sagitta</i>	68
<i>Euaetideus bradyi</i>	30
<i>Eucalanus inermis</i>	24
<i>Euchaeta marina</i>	34
<i>Euchiella bella</i>	32
<i>Euphausia mucronata</i>	64
<i>gibba Ampelisca</i>	58
<i>gracilis Pleuromamma</i>	44
<i>Hyperia medusarum</i>	60
<i>inermis Eucalanus</i>	24
<i>kochii Muggiaea</i>	18
<i>marina Euchaeta</i>	34
<i>medusarum Hyperia</i>	60
<i>mucronata Euphausia</i>	64
<i>Muggiaea atlantica</i>	16
<i>Muggiaea kochii</i>	18
<i>Oithona plumifera</i>	50
<i>opalina Sapphirina</i>	52
<i>pacifica Sagitta</i>	70
<i>Paracalanus parvus</i>	26
<i>parvus Paracalanus</i>	26
<i>Pleuromamma gracilis</i>	44
<i>plumifera Oithona</i>	50
<i>rostrata Clitemnestra</i>	54
<i>Sagitta enflata</i>	68
<i>Sagitta pacifica</i>	70
<i>Sapphirina opalina</i>	52
<i>Scolecithricella bradyi</i>	38
<i>Scolecithrix danae</i>	36
<i>stylifera Temora</i>	42
<i>Temora discaudata</i>	40
<i>Temora stylifera</i>	42
<i>tonsa Acartia</i>	48

## REFERENCIAS

- ALVARIÑO, A. 1963. Quetognatos epiplanctónicos del Mar de Cortés. **Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.**, 24.
- 1965. Chaetognaths. **Oceanogr. Mar. Biol. Rev.**, 3 : 115-194.
- 1968. Los quetognatos, sifonóforos y medusas en la región del Atlántico Ecuatorial bajo la influencia del Amazonas. **Ann. Inst. Biol. Univ. Nac. Autónoma México. Ser. Cienc. Mar Limnol.** 39 (1) : 41-76.
- 1974. Distribution of siphonophores in the regions adjacent to the Suez and Panama Canals. **Fishery Bull. NOAA**, 72 (2): 527-529.
- ARCOS, D. 1975. Copépodos Calanoideos de la Bahía de Concepción, Chile. Conocimiento sistemático y variación estacional. **Gayana Zool. Inst. Biol. Univ. Concepción, Chile**, 32: 1-31.
- BARNARD, J. 1969. The families and genera of Marine Gammaridean Amphipoda. **Smithsonian Contr. Zool.** 271 : 535 p.
- BARNES, A. 1969. Zoología de los invertebrados. Ed. Interamericana S.A. México. 761 p.
- BEAUCHAMP, P. 1960. Classe des Chaetognathes in Grassé, P. *Traite de Zoologie*, Masson et. Cie. Paris. 5 (2): 1500-1520.
- BIGELOW, H. 1911. The Siphonophorae. **Rep. Sci. Res. Exped. Eastern Tropical Pacific. U.S. Fish. Comm. Steamer. ALBATROS, 1904-1905. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College.** 38: 173-401.
- BODEN, B. y E. KAMPA. 1964. Planktonic bioluminescence. **Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.** 2: 341-371.
- BOGOROV, B. 1946. Peculiarities of diurnal vertical migration of zooplankton in Polar Seas. **J. Mar. Res.** 6: 25-32.
- BOWMAN, T. 1973. Pelagic amphipods of the genus *Hyperia* and closely related genera (Hyperiidea: Hyperidae). **Smithsonian Contr. Zool.** 136-76'
- BRINK, K., D. HALPERN y R. SMITH. 1980. Circulation in the Peruvian upwelling system near 15°S. **J. Geophys. Res.** 85 : 4036-4048.
- BRINTON, E. 1962. The distribution of Pacific euphausiids. **Bull. Scripps Inst. Oceanogr.** 8 (2) : 51-270.
- BRODSKII, K. 1950. Calanoida of the far Eastern Seas and Polar Basin of the USSR. **Zool. Inst. Acad. Sci. USSR.** 35: 1-442.
- 1961. Comparison of *Calanus* species (Copepoda) from the southern and northern hemispheres. **Inf. Ser. Dep. Sci. And. Res. New Zealand.** 33: 1-22.
- CARRASCO DE LUYO, S. 1980. Anfípoda y su relación con mareas rojas. UNESCO. Seminario taller sobre plancton del Pacífico Sud-Oriental. Instituto del Mar del Perú.
- CERVIGON, F. 1958. Contribución al estudio de sifonóforos de las costas de Castellón (Mediterráneo Occidental). **Inv. Pesq.** 12: 21-47.
- CONOVER, R. 1956. Oceanography of Long Island Sound, 1952-1954. VI Biology of *Acartia clausii* and *A. tonsa*. **Bull Bingham Oceanogr. Coll.** 15: 156-233.
- COWLES, T. 1978. Copepod feeding in the Peru upwelling system. **Internat. Decade Explor. CUEA. Tech. Rep.** 36 : 276.
- EINARSSON, H. 1945. Euphasiacea, 1. North Atlantic species. **Dana Rep.** 27: 1-185.
- y G. SAETERSDAL. 1962. Programme for the biological section of the Marine Resources Institute, for the year 1962. **Marine Resour. Res. Inst. Int. Rep. FRS.** 1
- FAGETTI, E. 1962. Catálogo de los copépodos planctónicos chilenos. **Gayana Zool. Inst. Biol. Univ.** 4 : 1-59.
- GALLARDO, A. 1962. Descripción de una nueva especie de *Ampelisca* (Amphipoda). **Gayana Zool. Inst. Biol. Univ.** 7 : 3-11.
- GEYENRIKH, A. 1973. Horizontal distribution of copepods in the Peru current region. **Oceanology.** 13 (1) : 94-103.

- GOMEZ, O. 1972. Contribución al conocimiento de los copépodos de la costa peruana. Lima, Tesis para bachiller, UNM de S.M.
- GRICE, G. 1962. Calanoid copepods from equatorial water of the Pacific Ocean. **Fishery Bull.** 61 (186): 169-246.
- HARDY, M. 1962. Photophore and eye movement in the euphausiid **Meganycitophanes norvegica** (G. O. Sars). **Nature Lond.** 196: 790-791.
- HYMAN, L. 1959. The invertebrates, smaller celomate groups. Mc Graw-Hill Book Co. New York, 5: 1-71.
- KAIM-MALKA, A. 1970. Contribution a L'etude de quelques especes du genre **Ampelisca** (Crustacea Amphipoda) en Méditerranée. II Thethys 1969 (1970). 1 (4): 927-1022.
- LASKER, R. 1966. Feeding, growth, respiration and carbon utilization of a euphausiid crustacean. **J. Fish. Res. Bd. Can.** 23: 1921-1317.
- LEWIS, J. 1954. The occurrence and vertical distribution of the Euphausiacea of the Florida Current. **Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb.** 4: 265-301.
- MARGULIS, R. 1967. Deep sea Ampeliscidae (Amphipoda-Gammaridea) from the Pacific Ocean. **Crustaceana.** 13(3) : 299-309.
- MARSHALL, S. y A. ORR. 1972. Biology of a marine copepod. Reprint Springer – Verlag. Berlin 195 p.
- MORI, T. 1964. The pelagic Copepoda from the neighboring waters of Japan. THE SOYO Co. INC. Nº 1-17, 2-Choine Ohkayama Meguro-Ku, Japan.
- NICOL, J. 1960. Luminiscence in marine organism. **Ann. Rep. Bd. Regent. Smith Inst. Pub.** 4435: 447-456.
- PALMA, G. 1973. Contribución al estudio de los sifonóforos encontrados frente a la costa de Valparaíso. I. Taxonomía. **Inv. Mar. Univ. Católica, Valparaíso-Chile.** 4 (2) : 17-88.
- PARK, T. 1975. Calanoid copepods of the family Euchaetidae from the Gulf of Mexico and Western Caribbean Sea. **Smithsonian Contr. Zool.** 196: 1-26.
- PONOMAREVA, L. 1966. Quantitative distributions of euphausiids in the Pacific Ocean. **Dokl. Akad. Nauk, SSSR.** 6: 690-692.
- PUGH, D. 1974. The vertical distribution of the siphonophores collected during the SOND. cruise 1965. **J. Mar. Biol. ASS. U.K.** 54: 25-50.
- RAMIREZ, F. 1970. Copépodos planctónicos del sector patagónico. Resultados de la campaña "Pesquería XI" Rep. PHYSIS, Bs. A. XXIX (79) : 473-476.
- RAYMONT, J. 1963. Plankton and productivity in the Oceans. The Macmillan Co. New York. 660 pp.
- ROSE, M. 1933. Faune de France. 26. Copepods pelagiques. P. Lechevalier, Paris, 374 p.
- SANTANDER, H. 1967. Los euphausidos en la zona de Callao-Chimbote y la composición general del zooplancton en agosto de 1961. Lima, Tesis para bachiller, UNM de S.M.
- (en prensa). El zooplancton en el área de afloramiento frente al Perú. Presentado al Simposio de Afloramiento Costero, IDOE, Los Angeles, 1980.
- y O. de CASTILLO. 1969. La importancia de los euphausidos y chaetognatha y resultados de su distribución en base al Crucero de Febrero de 1967. **Serie de Informes Especiales Inst. Mar Perú Callao.** (49): 1-17 p.
- S. CARRASCO y G. LUYO. 1979. El zooplancton en el área norte del Perú. Presentado en la Reunión de Trabajo sobre las Investigaciones Cooperativas de la Anchoqueta y su Ecosistema (ICANE), Lima-Perú.
- SAMYSHEV, E.. 1973. Relationships between trophic copepod groups in the zooplankton of the Gulf of Guinea. **Hydrobiological Journ.** 9 (4): 25-32.

- SARS, G. 1966. An account of the crustacea of Norway. V.I. Amphipoda. Bergen and Oslo, Universitetsforlaget. 711 p.
- STEPHENSON, K. 1935. Crustacea decapoda of the Godthaab Expedition 1928. *Meddelelser om Groenland*. 80 (1): 1-94.
- SUND, P. 1964. Los quetognatos en las aguas de la región del Perú. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull.* 9 N° 3, pp. 189-210.
- TOTTON, A. 1954. Siphonophora of the Indian Ocean together with systematic and biological notes on related specimens from other oceans. *Discovery Reports*. 27: 1-162.
- TREGOUBOFF, G. y M. ROSE. 1957. Manual de planctologie Méditerranéenne. Centre Nat. Res. Sci. Paris. Tomo I: 587 p.
- UNTERUBERBACHER, H. 1964. Zooplankton studies in the waters off Walvis Bay, with special reference to the Copepoda. The Pilchard of South-west Africa. *Invest. Rep.* 11: 1-42.
- VIDAL, J. 1968. Copépodos calanoideos epipelágicos de la expedición Mar Chille II. *Gayana Zool. Inst. Biol. Univ.* 15: 1-98.
- ZUTA, S., T. RIVERA y A. BUSTAMANTE. 1978. Hydrologic aspects of the main upwelling areas off Peru. in *Upwelling Ecosystems*; edited by R. Boje and M. Tomczak. Springer-Verlag, Berlin.

Se terminó de imprimir en los  
Talleres Gráficos de Servicios Editoriales EDISERT E.I.R.L.  
en Septiembre de 1981  
Lima-Perú