

Poliquetos bentónicos de la Bahía de la Habana, Cuba

Diana R. Ibarzabal

Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba, Ave. Iera. 18406 e/ 184 y 186, Rpto. Flores, Playa, Habana, Cuba.

(Rec. 20-I-1994, Rev. 21-IX-1994, Acep. 27-III-1996)

Abstract: The benthic polychaete community in Havana Bay comprises ten species, five of them new records for Cuba. Although polychaetes conform the dominant group in the bay, their densities were low and increased towards the outer coastal areas as a response to the decrease of pollution effects. *Stenoninereis martinsi* and *Streblospio benedicti* were widespread inside the bay where they develop in unfavorable polluted conditions. The coastal area has seven species that were absent in the bay, except *Timarete filigera* and *Branchiomma nigromaculata* which were found in the channel. Two communities were recognized, one in the inner zone of the bay formed by species that tolerate pollution and a second one typical from normal coastal localities.

Key words: Benthic polychaetes, systematics, distribution, ecology, pollution, Cuba.

Con el desarrollo de las investigaciones acerca de la contaminación marina en Cuba, la Bahía de la Habana fue objeto de un estudio ecológico de sus comunidades bénticas por la importancia de las mismas como indicadoras de condiciones ambientales desfavorables. Anteriormente Gómez-Quintero (1982) y Rodríguez-Portal y Nadal (1983) estudiaron el régimen hidrológico y el sistema de corrientes respectivamente.

La Bahía de la Habana constituye una de las fuentes principales de contaminación del litoral habanero. Mederos (1989), la presentó como un sistema eutrófico, altamente productivo y con signos evidentes de deterioro provocados principalmente por los vertimientos urbanos y los drenajes pluviales. Esta degradación de la calidad ambiental se manifiesta en un bajo contenido de oxígeno, altas concentraciones de hidrocarburos y un deficiente estado sanitario.

Según Rodríguez-Portal y Nadal (1983), el patrón de circulación natural se encuentra alterado por un notable volumen de agua que recibe lo que conlleva a que el patrón que debe tener en épocas de lluvia lo mantenga durante todo el año.

Los mecanismos de transporte llevan a cabo la distribución de los parámetros de calidad en el interior de la bahía y el área costera adyacente (Mederos 1989), por lo que se obtiene un patrón de estuario parcialmente mezclado, donde las aguas superficiales se desplazan hacia el exterior mientras que por el fondo van al interior, con un tiempo de renovación de 6 días.

Herrera-Moreno y Amador (1983) realizaron una investigación para conocer los efectos de la contaminación sobre el biobentos de la Bahía de la Habana, de donde se obtuvieron los datos para la realización de este trabajo. Las especies que se registran como nuevos reportes para la fauna marina cubana, se encuentran depositadas en las colecciones del Instituto de Oceanología de la Academia de Ciencias de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron en 51 estaciones en el interior de la bahía en las épocas de verano (julio) e invierno (diciembre) y en 11 estaciones en la zona costera alejada a la boca de la misma en el verano (Figs. 1 y la).

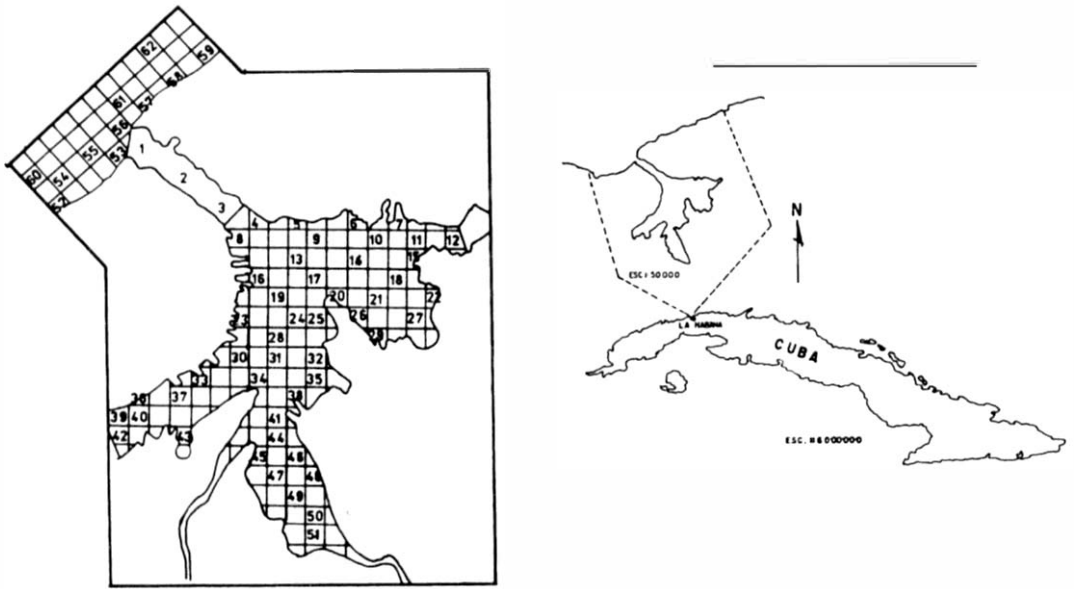


Fig. 2. *Exogone dispar*: A) Vista dorsal de la región anterior. B) Parápodo de la región media. C) Seta simple superior. D) Seta espinígera compuesta. E) Seta falcígera bidentada.

Las muestras se tomaron por medio de buceo autónomo con un cilindro de muestreo que posee un área efectiva de 10 cm² y se conservaron en formalina al 4% neutralizada. El tamizado se realizó con una columna de tamices de 1, 0.5 y 0.25 mm de abertura de malla y los organismos se separaron del sedimento bajo el microscopio estereoscópico. Los valores del número total de poliquetos por estación se ubicaron en la escala de abundancia propuesta por Frontier e Ibañez (1974), esta escala a pesar de haber sido diseñada para ecología de plancton, se ha utilizado anteriormente en el procesamiento de resultados de bentos con resultados satisfactorios (Alcolado *et al.* 1990).

Se utilizó el índice de Similitud de Sorensen (1948) para la tipificación de las comunidades, utilizando el método de promedio simple para el agrupamiento de los valores. La diversidad se calculó con el índice de Shannon-Weaver (1963) y la equitatividad con el índice de Pielou (1966).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Lista de las especies encontradas:

Americonuphis reesei
Arabella iricolor

Branchiomma nigromaculata
Chistomeringos rudolphi
Dorvillea cerasina
Exogone dispar
Neanthes caudata
Stenoninereis martinsi
Streblospio benedicti
Timarete filigera

Descripción de las especies.

Exogone dispar (Webster, 1879)
Fig. 2A-D

Exogone dispar: Hartman, 1945:16, Lam. 2, Fig. 7, 9, 10; 1951:45; Pettibone, 1963:130, Fig. 35d; Day, 1973:33-34.

Diagnosis: Cuerpo frágil, delgado y pequeño. Prostomio ovalado, más ancho que largo. Cuatro ojos en posición trapezoidal. Tres antenas, las laterales cortas; la media larga y delgada. Palpos alargados y aguzados distalmente con el extremo redondeado (Fig. 2A). Parápodos unirramosos, pequeños, formados por un lóbulo triangular. Una acícula. Cirro dorsal ovalado y globoso, cirro ventral redondeado, de menor tamaño que el dorsal (Fig. 2B). Una seta simple superior, curvada distalmente (Fig. 2C); setas espiníferas compuestas con fuertes ase-

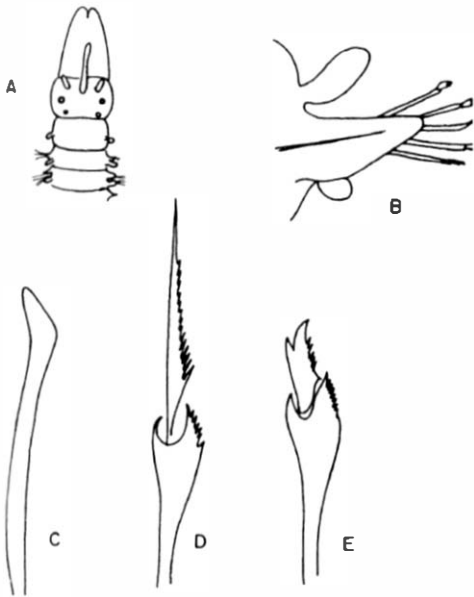


Fig. 2. *Exogone dispar*: A) Vista dorsal de la región anterior. B) Parápodo de la región media. C) Seta simple superior. D) Seta espinífera compuesta. E) Seta falcígera bidentada.

raciones en el borde del apéndice y en la base (Fig. 2D) y setas falcígeras compuestas bidentadas con el segundo diente mayor y finas aserraciones en el margen del apéndice y la base (Fig. 2E).

Neanthes caudata (delle Chiaje, 1822)
Fig. 3A-G

Neanthes caudata: Rioja, 1959:255-257. Figs. 38-42
Nereis (Neanthes) arenaceodentata: Pettibone, 1963:162-165. Figs. 44i-45e.
Nereis (Neanthes) caudata: Day, 1967:321. Figs. 14, 9 f-j
Nereis (Neanthes) acuminata: Day, 1973:41

Diagnosis: Prostomio ancho. Dos palpos grandes, articulados en el extremo con un artículo pequeño. Dos antenas cortas y delgadas. Cuatro ojos en posición trapezoidal de tamaño similar. Cuatro pares de cirros tentaculares en el borde del peristomio, uno de ellos de mayor longitud que los restantes (Fig. 3A). Faringe con paragnatos cónicos que se distribuyen en grupos irregulares ligeramente arqueados en las áreas I, II, III y IV; y en las áreas V, VI, VII y VIII se unen en una sola franja que rodea el anillo oral (Figs. 3B-C). Parápodos anchos, birramosos. Notopodio formado por tres

lóbulos (Fig. 3D), que se reducen en los parápodos posteriores (Fig. 3E), cirro dorsal delgado y largo. Neuropodio con dos lóbulos más pequeños, cirro ventral reducido. Notosetas en forma de espinas homogonas (Fig. 3F) y falcígeras heterogonas (Fig. 3G), con el borde interno aserrado, terminación bifida y el diente terminal redondeado.

Stenoninereis martinsi Wesenberg-Lund, 1958
Fig. 4A-D

Stenoninereis martinsi Wesenberg-Lund, 1958:9. Figs. 2-4.
Nicon luckeyi Hartman, 1958:263-265. Figs. 1-5

Diagnosis: Prostomio cuadrangular ligeramente hundido en el borde anterior. Cuatro ojos en el borde posterior, de tamaño regular, de color pardo oscuro. Palpos globosos y grandes. Antenas delgadas y aguzadas dirigidas hacia adelante. Cuatro pares de cirros peristomiales situados en el primer segmento, el segundo par de mayor longitud que los restantes (Fig. 4A). Faringe lisa, sin paragnatos. Maxilas de color claro, frágiles. Parápodos birramosos, bien desarrollados (Fig. 4B). Cirro dorsal largo, articulado en los extremos y aguzado distalmente. Notopodio formado por dos lóbulos subiguales en los segmentos anteriores (Fig. 4B); en los posteriores el lóbulo superior disminuye de tamaño. Acículas de color claro. Un haz de setas espiníferas compuestas homogonas (Fig. 4C). Neuropodio formado por un lóbulo ligeramente mayor que el notopodio, una acícula de color claro y un haz de setas de tres tipos: Compuestas espiníferas homogonas, semejantes a las del notopodio, espiníferas heterogonas con el borde muy aserrado (Fig. 4D) y falcígeras heterogonas con el apéndice alargado, liso y unidentado (Fig. 4E).

El hallazgo de esta especie constituye un nuevo reporte para la fauna cubana.

Americanuphis reesei Fauchald, 1973
Fig. 5A-G

Americanuphis reesei Fauchald, 1973:22-23. Fig. 3a-e.

Diagnosis: Cuerpo moteado con pequeños lunares oscuros. Prostomio pequeño y aplanado (Fig. 5A). Dos palpos biarticulados, dirigidos ventralmente (Fig. 5B). Dos antenas frontales

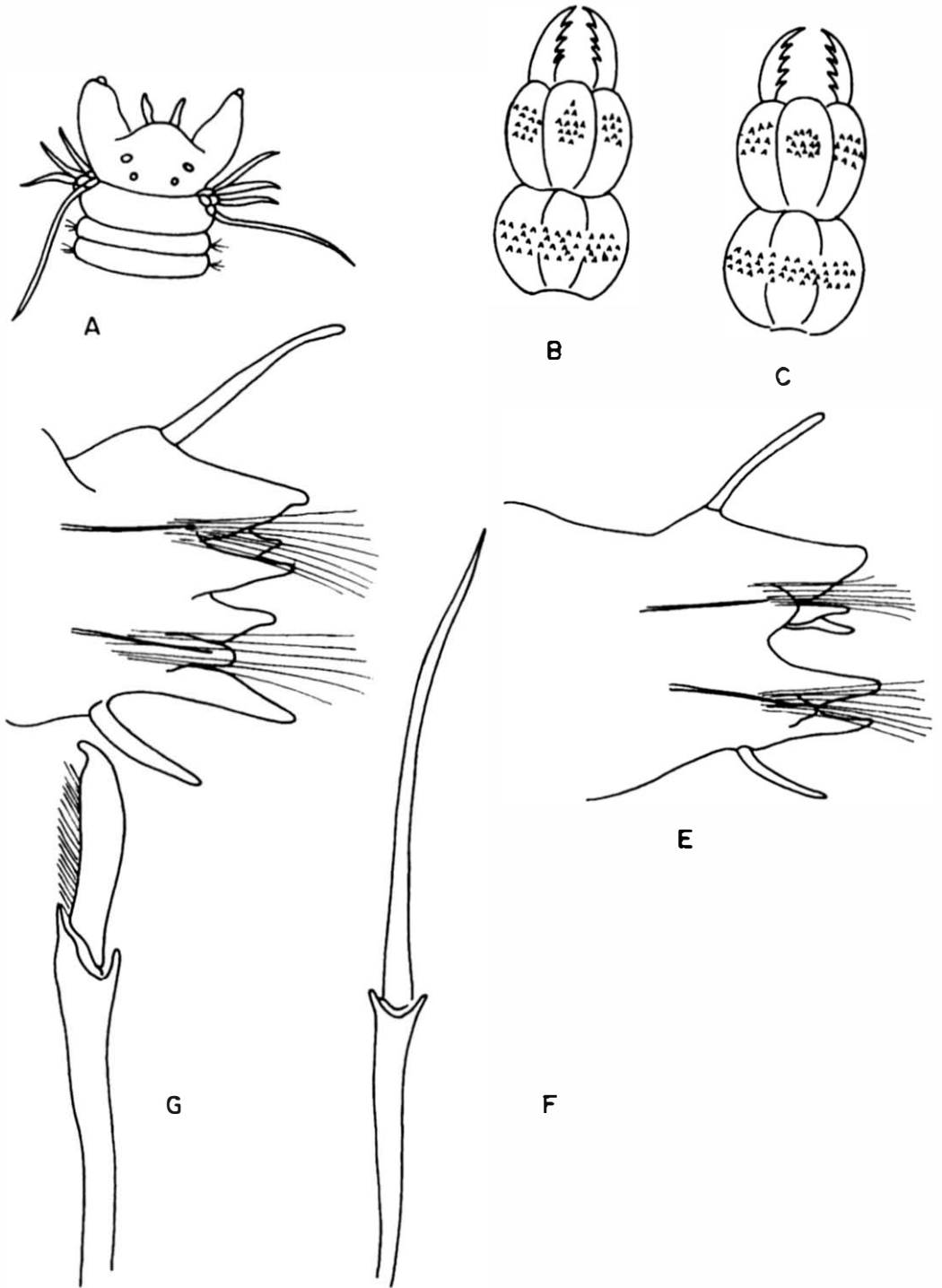


Fig. 3. *Neanthes caudata*: A) Vista dorsal de la región anterior. B) Región dorsal de la probosis. C) Región ventral de la probosis. D) Parápodo anterior. E) Parápodo posterior. F) Notoseta en forma de espina homogónfa. G) Seta falcígera heterogónfa del neuropodio.

pequeñas, aguzadas. Cinco antenas largas y delgadas con los ceratóforos anillados. Antena media más larga que las laterales, ceratostilos lisos (Fig. 5A). Peristomio grande, segmentos siguientes similares a éste, con los cirros muy largos y anchos y parápodos grandes, ramificados ventralmente y dirigidos hacia el prostomio (Fig. 5B). Los segmentos siguientes son más finos, pero más anchos y los parápodos más reducidos. Mandíbula fuerte y oscura. Primer parápodo alargado, sub-birramoso (Fig. 5C). Setas superiores aciculares, finas; setas inferiores falcíferas compuestas bidentadas (Fig. 5D). Parápodos medios bien desarrollados. Branquias a partir del sexto segmento, con 3-7 filamentos (Fig. 5E). Setas aciculares bidentadas a partir del segmento 15 (Fig. 5F) y setas pectinadas numerosas (Fig. 5G)

A. reesei se encontró en esta ocasión por primera vez en Cuba.

Arabella iricolor (Montagu, 1804)
Fig. 6A-E

Arabella iricolor: Hartman, 1944:173; 1951:63; Pettibone, 1963:269-271, Fig. 71 a-e; Day, 1967:446, Fig. 17.18 i-m.

Diagnosis: Cuerpo de color pardo rojizo, tornasolado. Prostomio cónico y redondeado distalmente, aplanado en su parte ventral y abombado en el dorso. Cuatro ojos formando una línea transversal en el borde posterior del prostomio, los laterales ligeramente mayores que los centrales. Dos segmentos asetíferos (Fig. 6A). Parápodos con un lóbulo presetal pequeño y cónico. Lóbulo postsetal de mayor tamaño, dirigido hacia arriba en los parápodos medios y posteriores (Fig. 6B). Setas simples limbadas, curvadas y ligeramente aserradas en el borde (Fig. 6C), algunas muy curvadas y con las aserraciones muy marcadas en la base (Fig. 6D). Mandíbulas oscuras, gruesas y fuertes, con el borde superior denticulado, dientes romos. Soportes maxilares largos y delgados, similares en ambos lados. Maxilas formadas por cinco pares de piezas denticuladas situadas a derecha e izquierda (Fig. 6E). Maxila uno de gran tamaño, con 2 dientes curvados grandes y de 8 a 12 dientes pequeños en el arco interior; maxila dos derecha grande, maciza con 10-12 dientes, izquierda más ligera, con 2 dientes grandes distales y 2-3 pequeños inferiores; maxila tres redondeada en su parte superior, con 1 diente grande, curvado y 5-8 más pequeños in-

feriores; maxila cuatro similar a la tres y maxila cinco con 1 diente cónico único, grande y aguzado (Fig. 6E).

Dorvillea cerasina (Ehlers, 1901)
Fig. 7A-E

Stauronereis cerasina: Hartman, 1940:214, Lam. 34, Figs. 38-41.

Dorvillea cerasina: Fauchald, 1970:155-156, Lam. 26, Figs. a-l.

Diagnosis: Prostomio redondeado anteriormente, fusionado con el primer segmento. Dos pares de ojos, el segundo ligeramente mayor, situado en el borde posterior. Tentáculos prostomiales multiarticulados. Palpos de igual tamaño que los tentáculos y con una papila distal (Fig. 7A). Parápodos birramosos. Notopodio alargado, con dos proyecciones pequeñas. Acícula oscura (Fig. 7B). Cirro dorsal largo, con un artículo distal. Acícula delgada. Neuropodio alargado, compuesto por un lóbulo redondeado, cirro ventral corto. Segmentos posteriores más simplificados (Fig. 7C). Setas capilares, delgadas, con el margen aserrado ligeramente, situadas en la parte superior del parápodo (Fig. 7D). Setas compuestas falcíferas bidentadas, con el diente superior redondeado y el apéndice ligeramente aserrado al igual que la base (Fig. 7E). Mandíbulas oscuras, curvadas, con 12 dientes en el borde externo y 4 dientes pequeños separados en el extremo. Dos pares de maxilas con numerosos dientes aguzados, sostenidos por dos piezas iguales.

Schistomeringos rudolphi (delle Chiaje, 1828)

Fig. 8A-D

Stauronereis rudolphi: Pettibone, 1963:231-233, Fig. 60 a-f.

Dorvillea rudolphi: Hartman, 1945:25, Lam. 5, Figs. 2-6; Day, 1967:65.

Diagnosis: Prostomio redondeado, con 2 ó 3 surcos laterales como anulaciones hacia la mitad posterior. Cuatro ojos en posición trapezoidal, el primer par más separado y de mayor tamaño, el segundo situado en el borde posterior del prostomio. Antenas anilladas con 15-20 artículos. Palpos de igual tamaño que éstas, lisos, con un artículo distal ovalado (Fig. 8A). Parápodos birramosos, lóbulo presetal formado por dos triángulos similares en tamaño: ló-

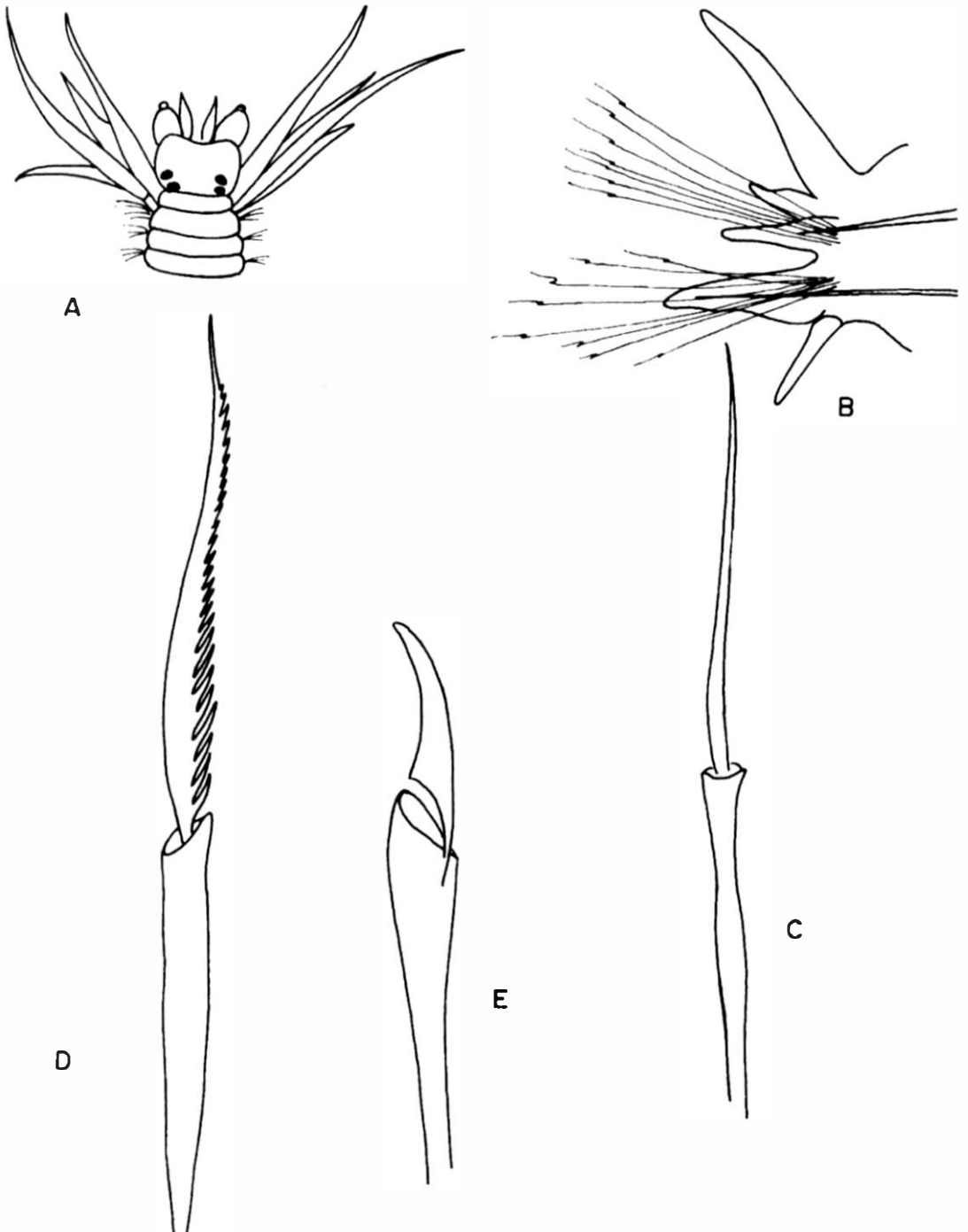


Fig. 4. *Stenoninereis martinsi*: A) Vista dorsal de la región anterior. B) Parápodos de la región anterior. C) Seta espinígera homogónfa del notopodio. D) Seta espinígera heterogónfa del neuropodio. E) Seta falcígera heterogónfa del neuropodio.

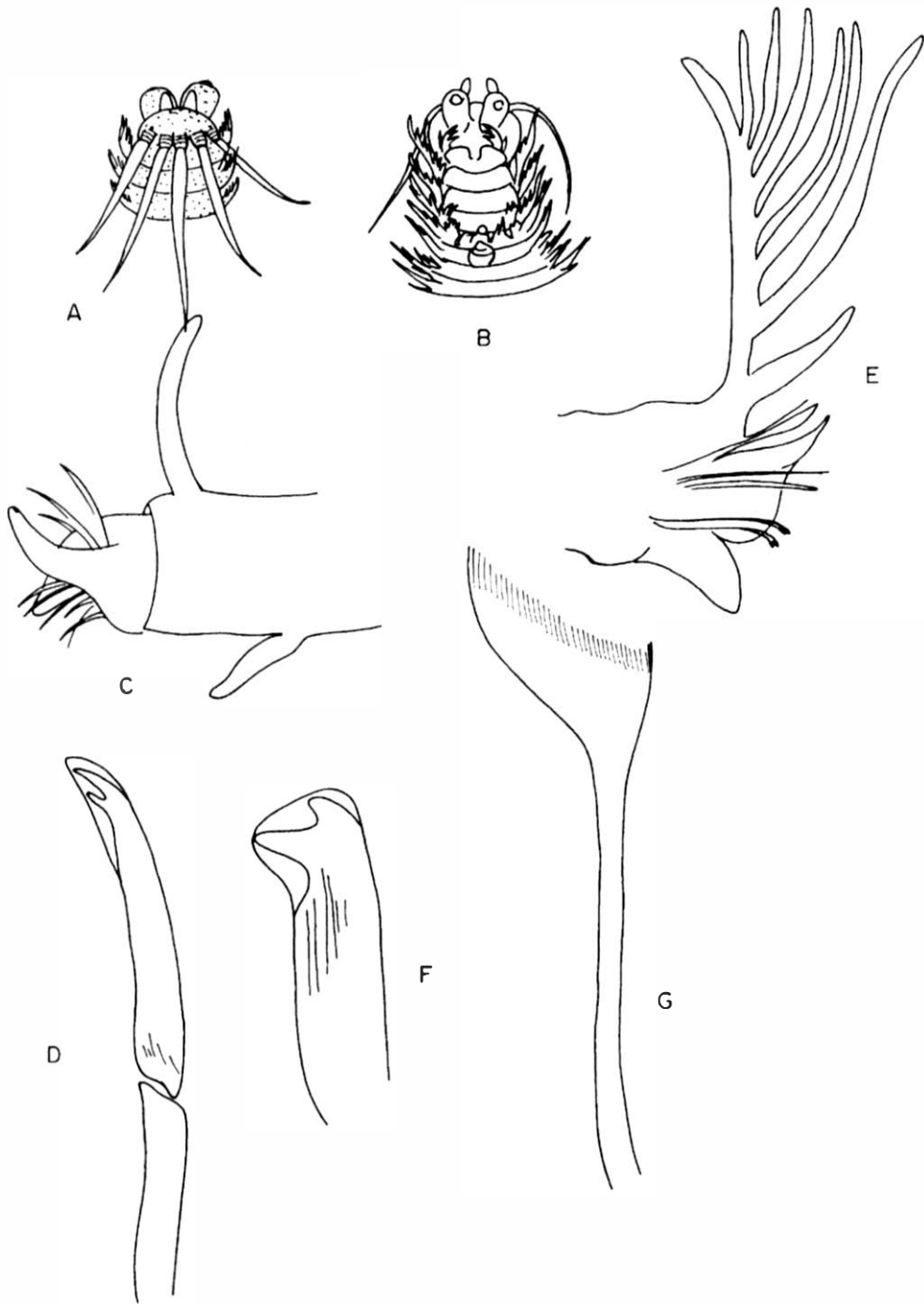


Fig. 5. *Americonuphis reesei*: A) Vista dorsal de la región anterior. B) Vista ventral de la región anterior. C) Primer parápodo. D) Seta-compuesta bidentada del primer parápodo. E) Parápodo de la región media. F) Seta acicular del segmento 15. G) Seta pectinada del segmento 15.

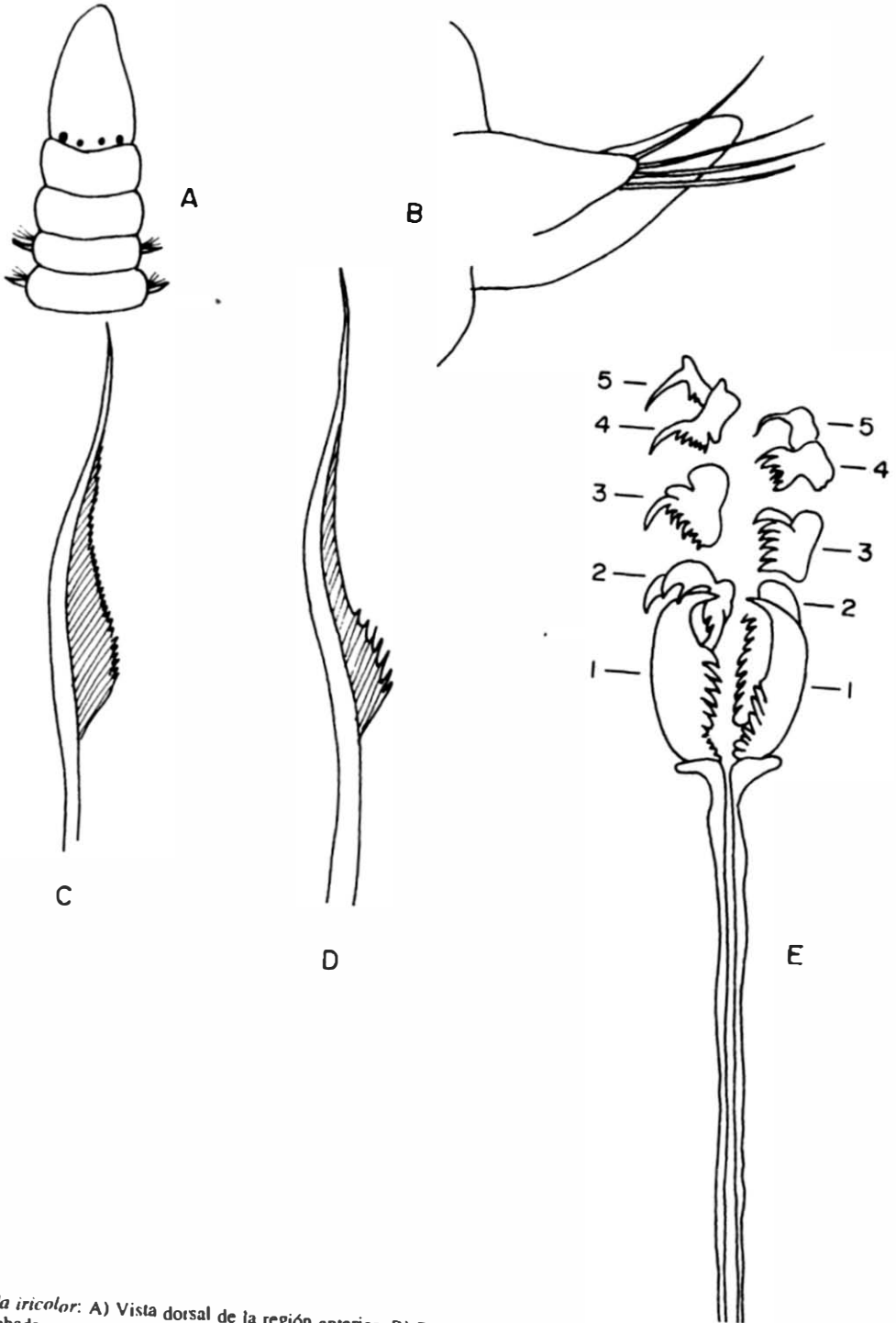


Fig. 6. *Arabella iricolor*: A) Vista dorsal de la región anterior. B) Parápodo de la región media. C) Seta simple limbada. D) Seta simple limbada con aserraciones marcadas. E) Aparato maxilar.

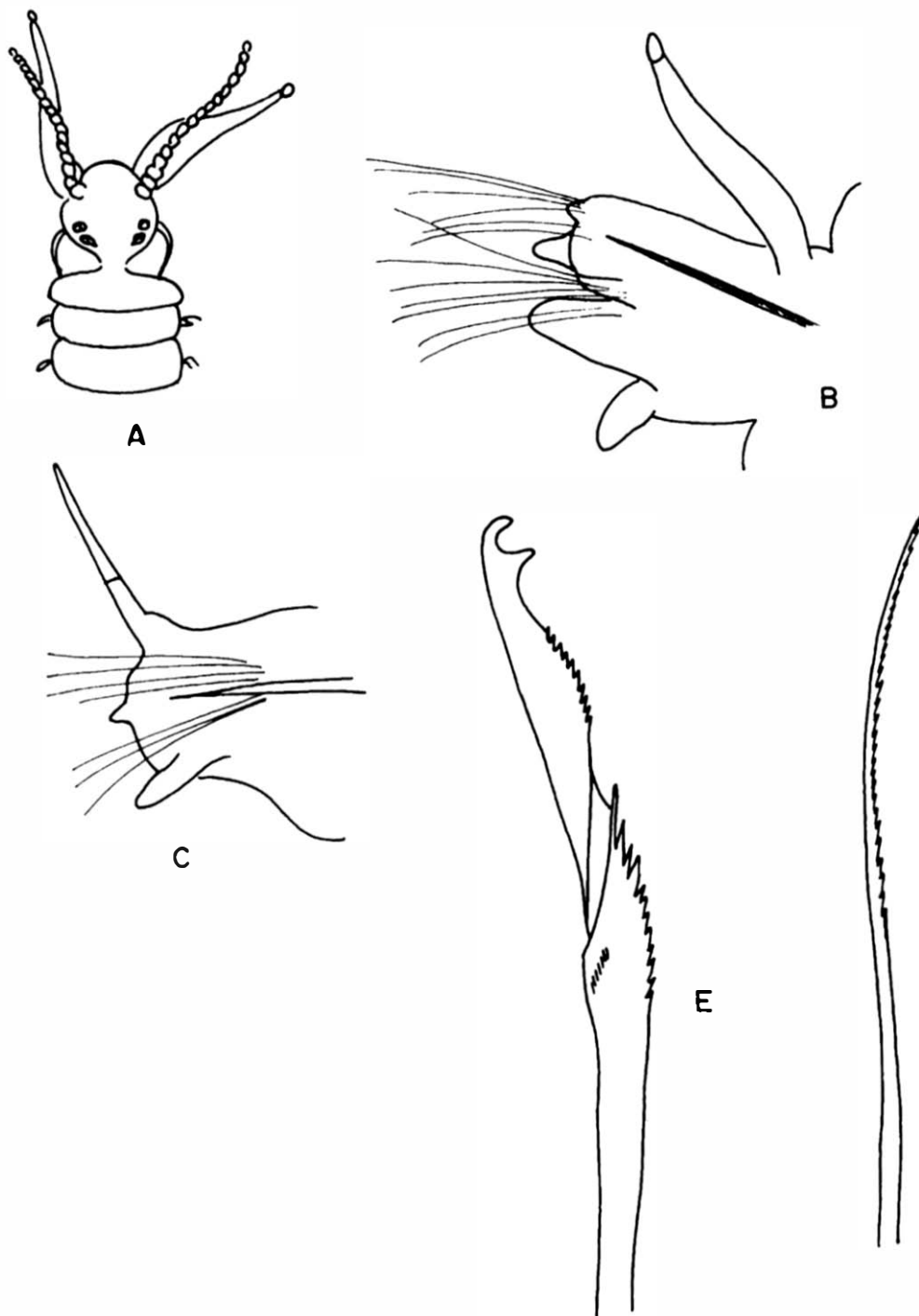


Fig. 7. *Dorvillea cerasina*: A) Vista dorsal de la región anterior. B) Parápodo anterior. C) Parápodo posterior. D) Setas capilares. E) Setas compuestas falcíferas bidentadas

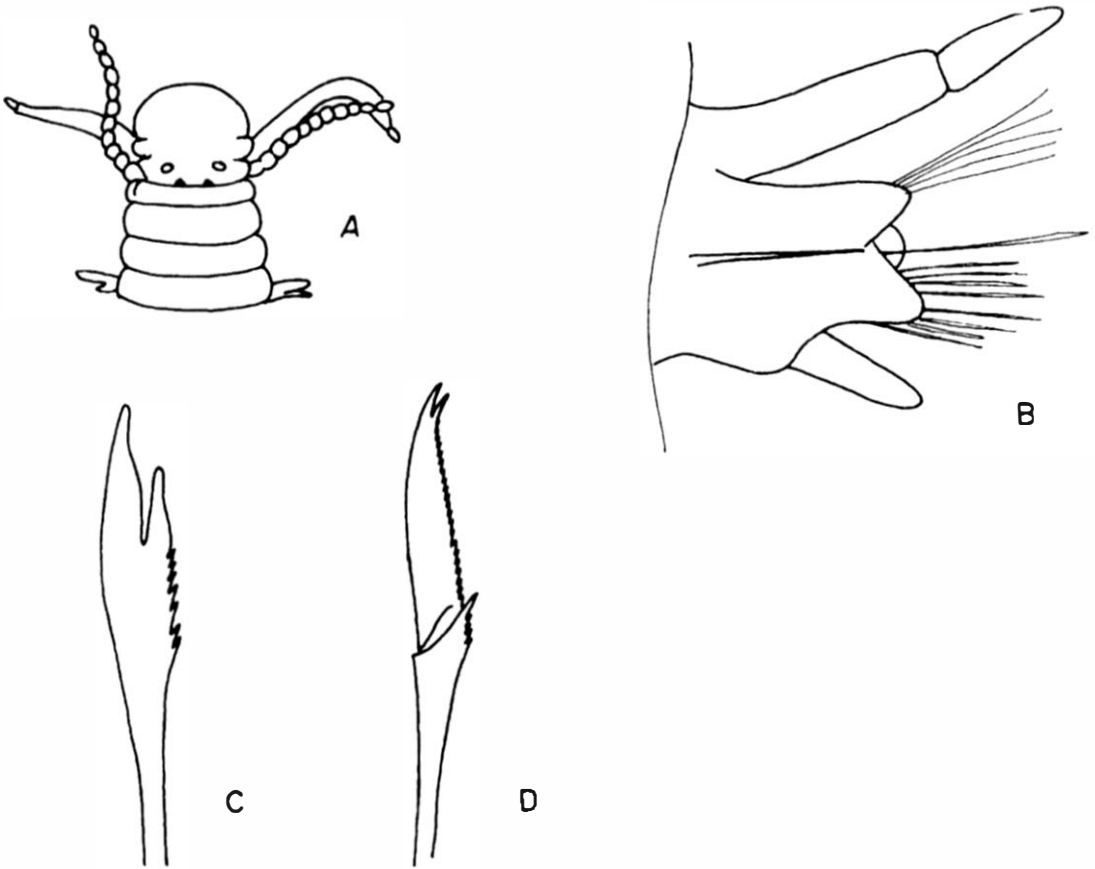


Fig. 8. *Schistomerings rudolphi*: A) Vista dorsal de la región anterior. B) Parápodo medio. C) Seta simple. D) Seta compuesta falcígera.

bulo postsetal redondeado (Fig. 8B). Setas simples en forma de horqueta, con una rama mayor que la otra y un borde aserrado (Fig. 8C). Setas falcígeras compuestas bidentadas con el borde con aserraciones muy pequeñas (Fig. 8D).

Timarete filigera (delle Chiaje, 1828)

Fig. 9A-D

Cirriiformia filigera: Hartman, 1945:35; 1951:94; Rioja, 1959:272; Day, 1967: 518, Fig. 20.4 p-q.

Diagnosis: Prostomio cónico, redondeado. Sin ojos ni manchas oculares. Numerosos tentáculos dorsales a ambos lados del cuerpo, a partir del segmento 4 hasta el 6-7. Branquias

laterales largas y delgadas a todo lo largo del cuerpo, desde el primer segmento, situadas por encima de las notosetas (Fig. 9B). Notopodio y neuropodio formado por dos elevaciones suaves (Fig. 9B). Setas capilares en ambas ramas en todos los parápodos (Fig. 9C). Setas aciculares sigmoides, con el extremo redondeado, situadas en ambas ramas a partir del segmento 15 hasta el final del cuerpo (Fig. 9D).

Esta especie constituye un nuevo reporte para la fauna marina cubana.

Streblospio benedicti Webster, 1879

Fig. 10 A-C

Streblospio benedicti: Hartman, 1945:34, Lam. 6, Fig. 4; Day, 1973:72; Hobson y Banse, 1981:41, Fig. 6m.

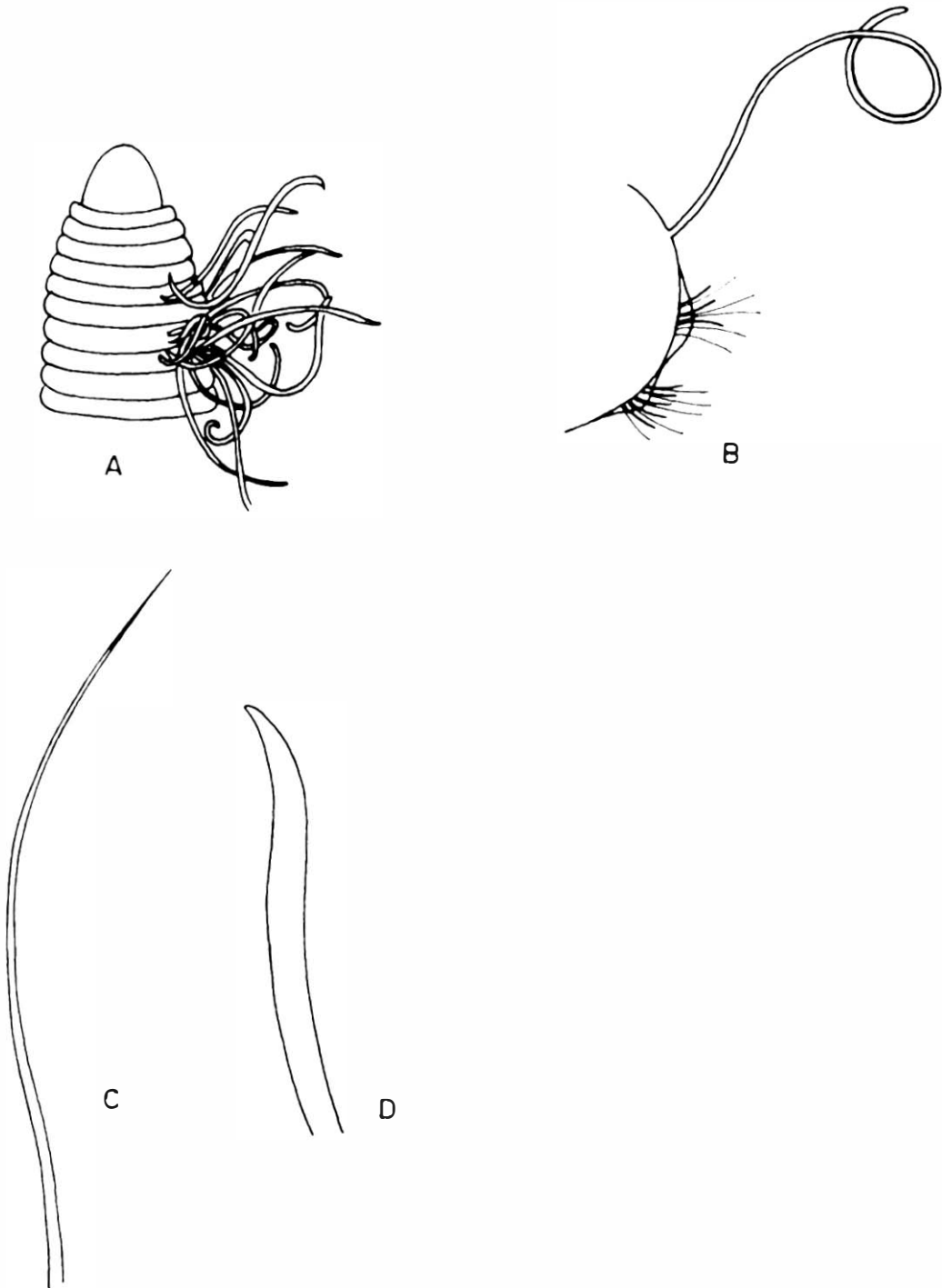


Fig. 9. *Limarete filyera*: A) Vista dorsal de la región anterior, los tentáculos se muestran de un solo lado del cuerpo. B) Parápodo medio. C) Seta capilar, D) Seta actinular.

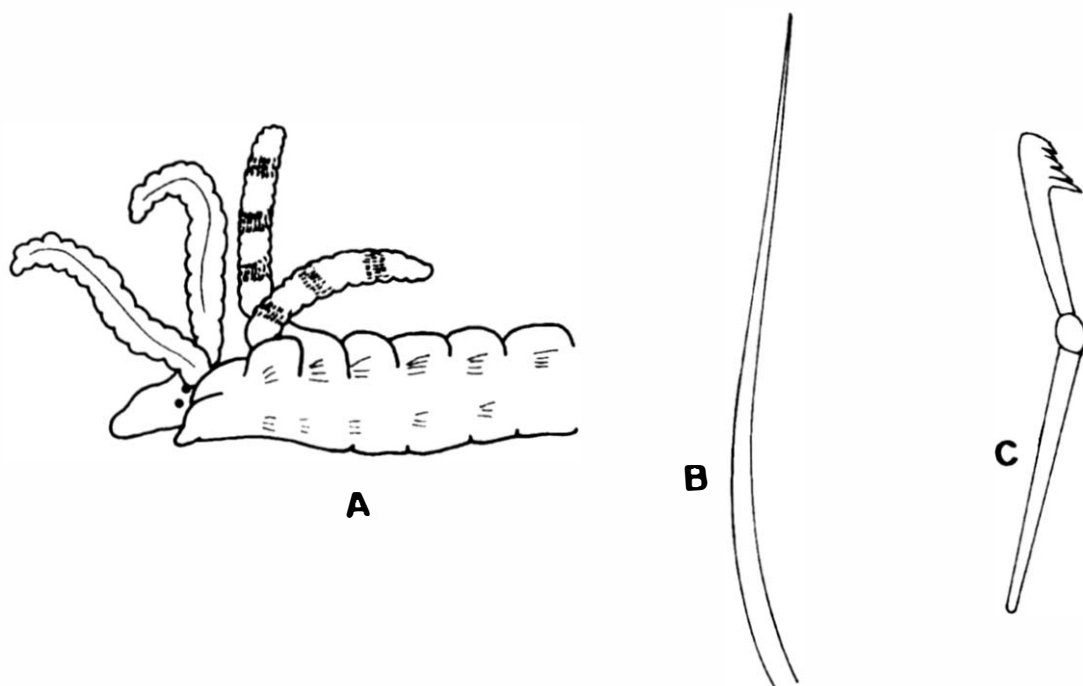


Fig. 10. *Streblospio benedicti*: A) Vista lateral de la región anterior del cuerpo. B) Seta simple. C) Seta compuesta.

Diagnosis: Cuerpo delgado, pequeño, algo transparente y de color pardo rojizo. Prostomio alargado dirigido hacia delante, aguzado distalmente. Cuatro ojos en posición trapezoidal, el primer par más separado. Palpos crenulados en el margen. Un par de branquias anteriores con bandas transversales de color oscuro que se aclaran con la preservación. Collar más ancho que los segmentos parapodiales, dirigido hacia el prostomio (Fig. 10A). Primer segmento posterior al collar con 1 ó 2 notosetas largas y delgadas (Fig. 10B), y 4 ó 5 neurosetas cortas. Posteriormente las setas se incrementan en número y tamaño. Ganchos neuropodiales presentes a partir del segmento 7, junto con setas largas, articuladas, muy aguzadas, con 4 ó 5 dientes como ganchos en el extremo distal (Fig. 10C).

Con la descripción de esta especie se obtiene un nuevo registro para la fauna marina cubana.

Branchiomma nigromaculata (Baird, 1865)
Fig. 11 A-F

Branchiomma nigromaculata: Hartman, 1945:51; 1951:114-115; Rioja, 1959:286; Jones, 1962:196-198, Figs. 107-114.

Diagnosis: Corona tentacular con 21 pares de radiolos, plumosos, moteados en blanco y marrón, todos de longitud similar que alcanzan aproximadamente la mitad de la longitud del cuerpo. Extremo distal de los radiolos liso, sin filamentos, borde externo con una serie de pares de estiloides que alternan 2 cortos y 1 largo, manchas oscuras ovaladas entre cada par de apéndice (Fig. 11A-B). Cuerpo moteado con lunares pequeños y circulares de color pardo oscuro. Ocho segmentos torácicos y numerosos segmentos abdominales. Notopodio con setas simples limbadas cortas y largas (Fig. 11 C-D). Uncinos aviculares con 3 dientes de tamaño similar en la cresta (Fig. 11E). Setas neuropodiales limbadas, cortas y largas (Fig. 11 F-G) y uncinos aviculares muy similares a los del notopodio (Fig. 11H).

Distribución de los poliquetos en la bahía

Los poliquetos conforman el grupo dominante dentro de la fauna meiobentónica de la Bahía de la Habana (Herrera-Moreno & Amador 1983, Herrera-Moreno 1985). Aún así existe una gran extensión de la misma donde no aparecieron poliquetos (27 estaciones en julio y 15

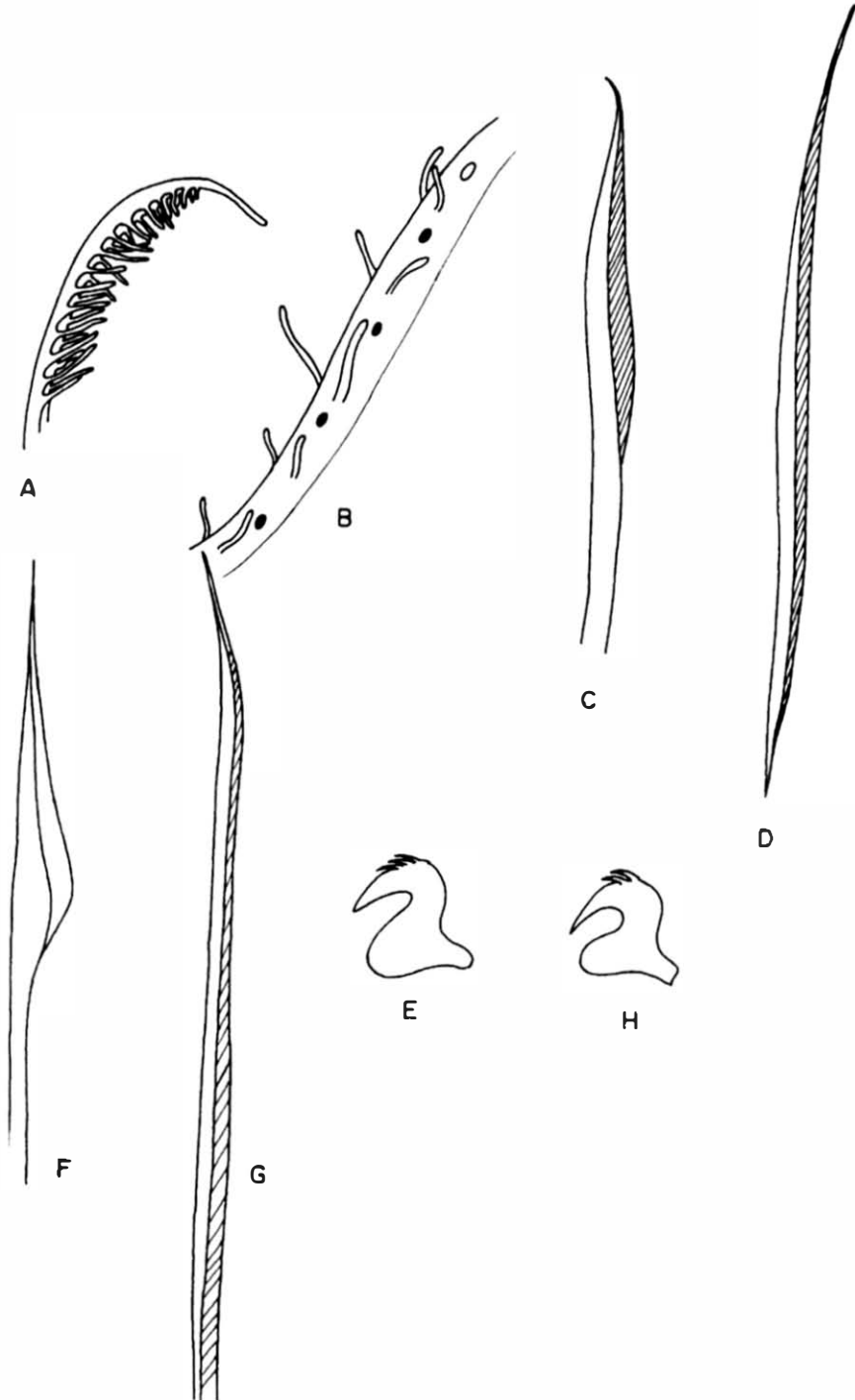


Fig. 11. *Branchiomma nigromaculata*: A) Radiolo. B) Apéndices del borde externo de los radiolos. C) Seta torácica corta. D) Seta torácica larga. E) Uncinos torácicos. F) Neurosetas limbadas cortas. G) Neurosetas limbadas largas. H) Uncinos abdominales.

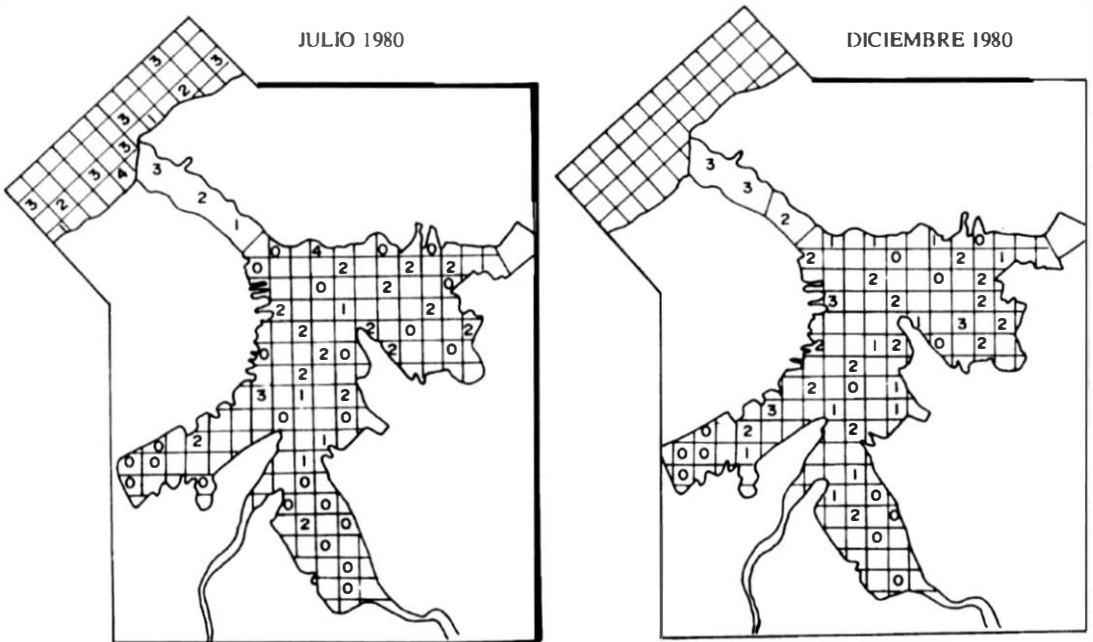


Fig. 12. Distribución de la densidad de poliquetos por la escala de Frontier en los dos muestreos realizados en el interior y la zona costera de la Bahía de la Habana. A) Verano. B) Invierno.

en diciembre), ubicadas principalmente en los dos lóbulos al sur y suroccidente de la misma (Fig. 12 A y B). En general las densidades fueron bajas, con valores medios entre 9,6 y 12,0 ind/cm², aumentando gradualmente desde el canal de entrada hacia el exterior, como respuesta a la disminución del efecto de las fuentes de contaminación del interior de la bahía, donde existen altas concentraciones de hidrocarburos y otras sustancias tóxicas que influyen en la desaparición de la fauna (Herrera-Moreno & Amador 1983).

La Bahía de la Habana en la actualidad presenta alteraciones con respecto a su estado natural en cuanto a la temperatura en los estratos superficial y profundo, los cuales se encuentran 1 °C más caliente en invierno y 0,5 °C más frío en verano. La salinidad se encuentra reducida en 1,5 % y el contenido de oxígeno está por debajo del que debió tener en 3,6 mL/L aproximadamente (Rodríguez-Portal y Nadal 1989).

Esta brusca disminución de la fauna, incluidos los poliquetos, evidencia además una contaminación de naturaleza tóxica, pues dicho grupo resulta muy abundante en localidades afectadas por la contaminación orgánica como sucede en algunas localidades de la Bahía de Cárdenas (Ibarzábal 1989).

De hecho Pearson y Rosemberg (1978) plantean que un enriquecimiento orgánico moderado está seguido por un incremento de la biomasa bentónica. En esta dirección también Herrera-Moreno y del Valle (1980) y Herrera-Moreno (1983) encontraron aumentos de densidades meiobénticas en zonas con enriquecimiento orgánico continuo en la Laguna y zona costera de Guayabal y en Santa Cruz del Norte, Cuba.

González, Lera y Torres (1985) consideran que la contaminación por metales pesados en la Bahía de la Habana es comparable con ecosistemas similares de áreas muy industrializadas; y Ramos, Fuentes y Martínez (1985), demostraron una elevada contaminación por petróleo en los sedimentos, tanto en el interior de la bahía como en el litoral adyacente.

En la zona costera continúa el incremento de los valores de la densidad de los poliquetos (medias entre 25,8 y 34,4 ind/cm²), (Fig. 12A), a la vez que se incrementa el número de especies (Tabla 1). En la estación 53, cercana a la boca del canal de entrada se encontró la mayor densidad y el mayor número de especies, mientras que en las estaciones 57 y 58, cercanas a la playa del Chivo y las 52 y 54 en la Caleta de San Lázaro, donde hay efectos de contaminación por albañales se obtuvieron valores bajos

CUADRO I

Presencia de las especies de poliquetos en las diferentes localidades muestradas

Especies	Julio 1980			Diciembre 1980	
	Bahía	Canal	Zona Costera	Bahía	Canal
A <i>Stenoninereis martinsi</i>	x	x		x	
B <i>Schistomeringos rudojphi</i>	x	x		x	x
C <i>Streblospio benedicti</i>	x	x		x	x
D <i>Timarete filigera</i>		x	x		x
E <i>Branchiomma nigromaculata</i>		x	x		x
F <i>Exogone dispar</i>			x		
G <i>Neanthes caudata</i>			x		
H <i>Americanuphis reesei</i>			x		
I <i>Arabella iricolor</i>			x		
J <i>Dorvillea cerasina</i>			x		

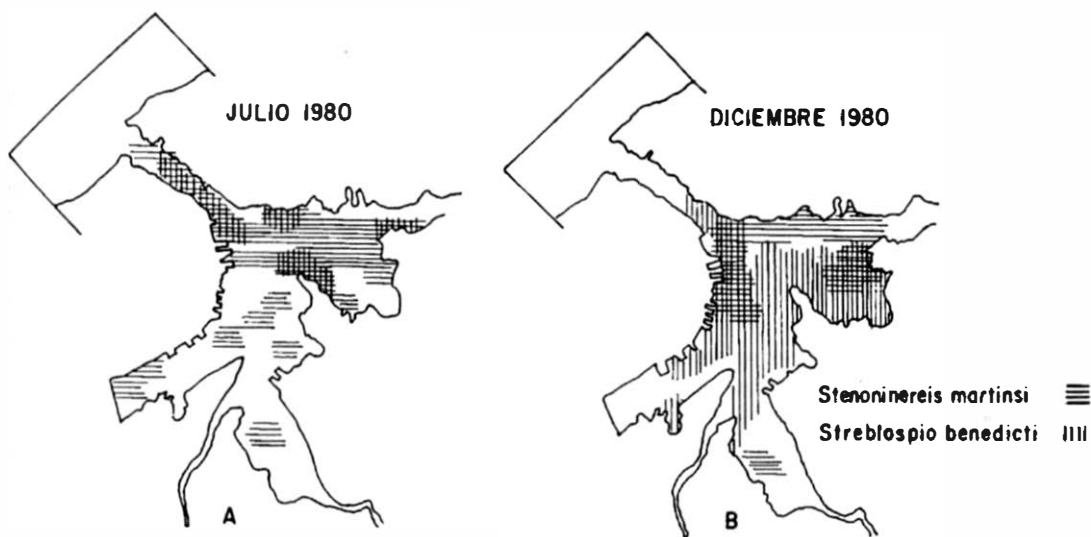


Fig. 13. Distribución de *Stenoninereis martinsi* y *Streblospio benedicti* en el interior de la bahía en los dos muestreos realizados. A) Verano. B) Invierno.

(entre 1 y 2 en la escala de Frontier), el resto de las localidades presentó valores mayores (entre 3 y 4 de dicha escala).

En el interior de la bahía y el canal de entrada se encontraron 5 especies que coinciden en ambos muestreos (Tabla 1). De éstas, *Stenoninereis martinsi* y *Streblospio benedicti* tienen una amplia distribución en el interior, que llega hasta el canal de entrada, sobre todo en la época de verano (Fig. 13 A y B). Pearson y Rosemberg (1978), plantean que *S. benedicti* se encuentra presente estacionalmente en fondos fangosos contaminados, siendo de las primeras que aparecen en el estado de reducción del sedimento y posteriormente son sustituidas por

otras especies. En Cuba, Herrera-Moreno y del Valle (1980), la encontraron con anterioridad en áreas de alta contaminación en la laguna de Guayabal, SW de Cuba.

Por su parte, *S. martinsi*, se encuentra por primera vez en Cuba. Hartman (1958), en la descripción de la especie *Nicon lackeyi*, considerada sinónima de ésta, plantea la presencia de este pequeño nereido en lugares poco usuales por las altas temperaturas de sus aguas, la falta de oxígeno y el elevado contenido de sulfhídrico y sólidos disueltos, lo que coloca a esta especie entre las de mayores posibilidades para desarrollarse en condiciones desfavorables. Su presencia en la bahía indica que es capaz de estar en ambientes

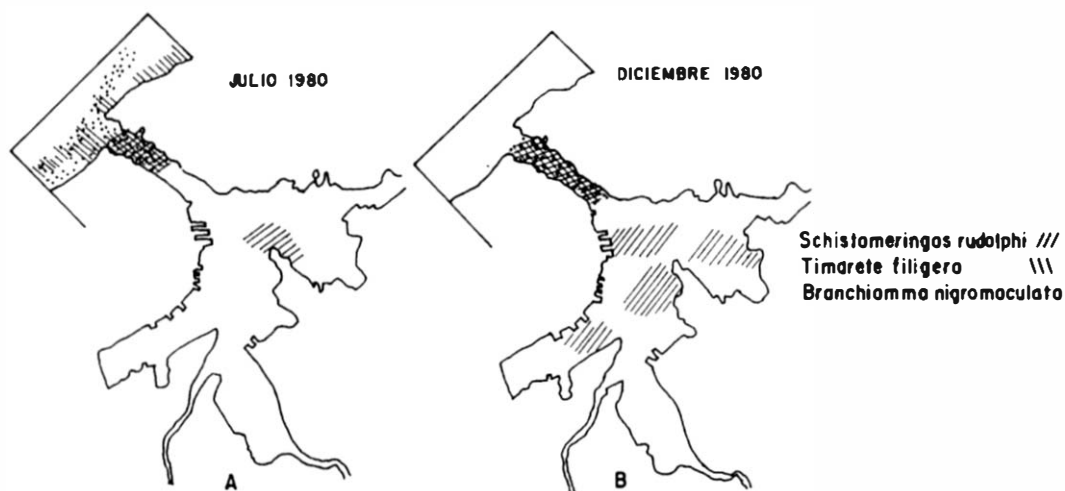


Fig. 14. Distribución de *Schistomeringos rudolphi*, *Timarete filigera* y *Branchiomma nigromaculata* desde el interior de la bahía hasta la zona costera aledaña a la boca de la misma. A) Verano. B) Invierno.

con altísima contaminación orgánica (la bahía de la Habana está mucho más contaminada que Cárdenas y la laguna de Guayabal) y además es tolerante a ciertos niveles de sustancias tóxicas.

Schistomeringos rudolphi, también se encuentra en el interior de la bahía pero con una distribución mucho más restringida que las anteriores (Fig. 14 A-B) y es muy escasa en la época de verano. Según Pearson y Rosemberg (1978), esta especie ocupa el segundo lugar en zonas contaminadas y es una de las asociadas a sedimentos reducidos, altas concentraciones de sulfhídrico y bajas concentraciones de oxígeno en áreas cerradas.

Las especies *Timarete filigera* y *Branchiomma nigromaculata* estuvieron localizadas en el canal de entrada y en la zona costera aledaña (Fig. 14 A y B).

En las localidades estudiadas en la zona costera se encontraron 7 especies, las cuales no aparecieron en el interior de la bahía, con excepción de *T. filigera* y *B. nigromaculata*, que se encontraron en el canal (Tabla 1). Entre ellas aparecen especies comunes en zonas limpias de la plataforma.

Con el índice de Similitud de Sorensen, se realizaron los dendrogramas para conocer de que forma se agrupan las estaciones y las especies, reflejando diferentes comunidades según las características ambientales. En la Fig. 15, se observan los árboles de las clasificaciones nor-

mal e inversa. En la primera se observa en primer lugar un grupo formado por las estaciones del interior de la bahía, unidas por una alta similitud ($S=1.00$) y que representan las comunidades del interior del puerto. Las localidades del canal, que forman el segundo grupo, presentan una comunidad formada por las especies que se encuentran en el interior y algunas de la zona costera, por lo que podemos considerarlo como un biotopo con características intermedias entre ambos, aunque se observa una mayor influencia del interior de la bahía (Fig. 15A). La zona costera forma un tercer grupo, con una comunidad compuesta por un mayor número de especies propias de zonas limpias de la plataforma.

Separada de esta zona, se encuentra el área costera, compuesta por las estaciones 56 y 57, situadas en la playa del Chivo, lugar contaminado por albañales domésticos donde aparecieron las especies *Americanuphis reesei* y *Dorvillea cerasina*, la primera se encontró por segunda vez en la plataforma cubana, anteriormente apareció en el interior de la Bahía de Cárdenas (Ibarzábal 1989), en localidades cercanas a la costa de la ciudad, enriquecidas por un proceso de contaminación orgánica. La especie *D. cerasina* también se ha encontrado en ambientes costeros sin contaminación.

En el dendrograma realizado a partir de la matriz inversa (Fig. 15B), se observan tres grupos, (las letras corresponden a las especies de

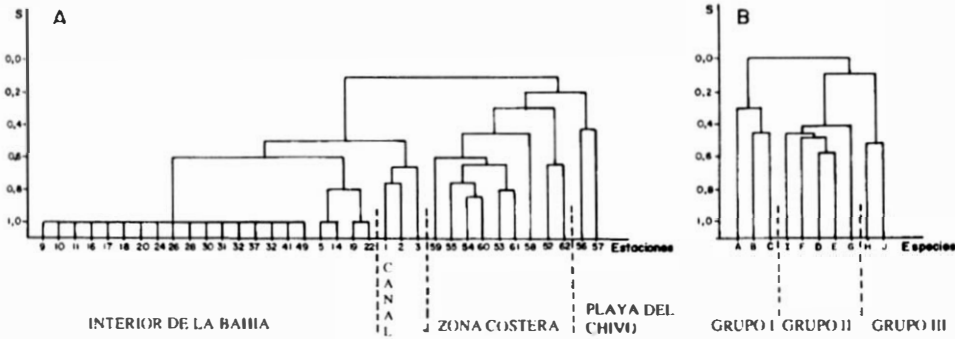


Fig. 15. Tipificación de las comunidades de poliquetos en el interior de la bahía, el canal de entrada y la zona costera, obtenido a partir del Índice de Similitud de Sorensen. A) A partir de la matriz normal. B) A partir de la matriz inversa. En la matriz inversa las letras (A-J) corresponden a las especies del Cuadro 1.

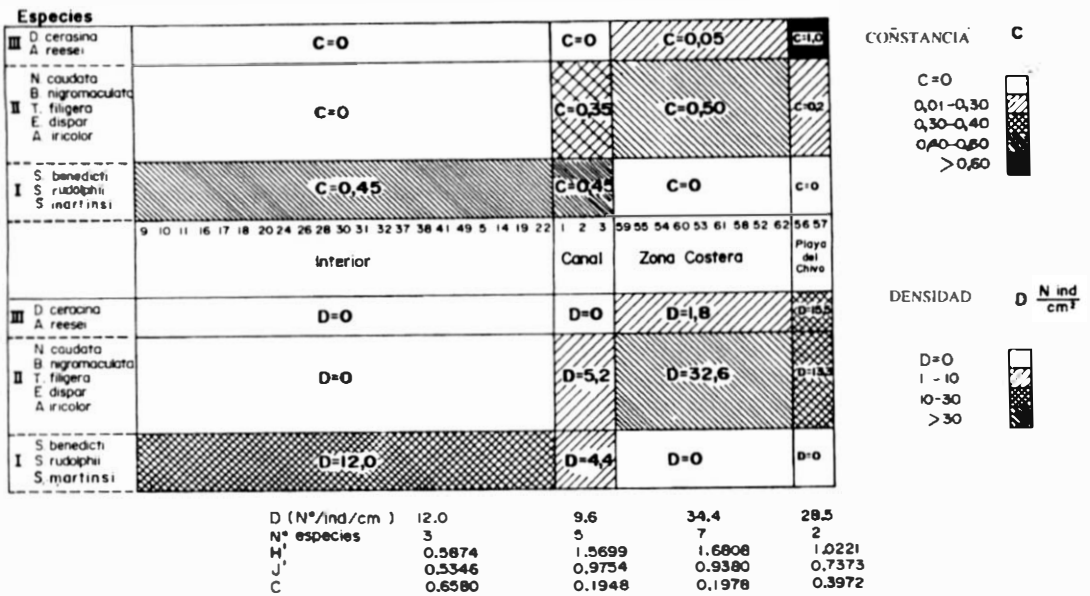


Fig. 16. Gráficos del análisis nodal realizado con los agrupamientos de las matrices normal e inversa. Se refleja la constancia (C) y la densidad (D).

la Tabla 1): el primero (I), formado por *S. martinsi*, *S. benedicti* y *S. rudolphi*, todas conocidas por su marcada asociación a lugares fuertemente contaminados (Pearson & Rosenberg 1978). El segundo grupo (II), formado por un mayor número de especies, entre las que se aprecian algunas comunes en lugares costeros limpios, y el tercer grupo (III), compuesto por las especies *A. reesei* y *D. cerasina* propias de

lugares con enriquecimiento orgánico como se explicó anteriormente.

Al unir los agrupamientos de cada dendrograma para realizar el análisis nodal, se obtienen los resultados que se muestran en la Fig. 16. Valores muy altos de la Constancia (C=1.00), al relacionar la playa del Chivo con las especies propias de lugares enriquecidos; valores altos (C=0.45 - 0.50) al unir la zona

CUADRO 2.

Parámetros cuantitativos y ecológicos de las diferentes zonas de la bahía. Densidad (D), Número de especies (No. esp.), Diversidad (H'), Equitatividad (J') y Dominancia (d)

	Interior	Canal	Zona Costera	Playa del Chivo
D (No.ind/m ²)	12.0	9.6	34.4	28.5
No. esp.	3	5	7	2
H'	0.5874	1.5699	1.6808	1.0221
J'	0.5346	0.9754	0.9380	0.7373
d	0.6580	0.1948	0.1978	0.3972

costera con las especies de lugares limpios por una parte y por otra el interior de la bahía y el canal con especies indicadoras de contaminación; valores moderadamente altos ($C=0.33$) al relacionar el canal de entrada con las especies costeras y por último, valores bajos ($C=0.22 - 0.05$) entre la zona costera con especies que responden al enriquecimiento orgánico y viceversa, es decir, entre lugares enriquecidos como la playa del Chivo con especies de costas limpias.

Un patrón semejante se encuentra al representar las densidades promedio de los diferentes nodos ($D= \text{No.ind/cm}^2$). Se observan abundancias que podemos considerar moderadamente altas al referirnos a las especies del grupo II en la zona costera; regulares en el interior de la bahía y en la playa del Chivo debido a las especies indicadoras de los grupos I en la primera y II y III en la segunda localidad y finalmente en el canal se encuentran bajas densidades de los grupos I y II ocasionadas seguramente por las condiciones intermedias de este biotopo.

Los valores de diversidad (H'), equitatividad (J'), número de especies y dominancia (C), (Tabla 2), reflejan una mejora de las características ambientales desde el interior de la bahía hacia la zona costera, aunque el valor de H', es todavía bajo en esta zona (1.6808), lo que refleja un área afectada aún por la contaminación. La disminución de estos parámetros ecológicos en la zona de la playa del Chivo responde al comportamiento de la fauna ante la fuerte contaminación orgánica del lugar (Fig. 16).

La Bahía de la Habana, considerada como el área portuaria más contaminada de las estudiadas hasta el presente en Cuba (Herrera-Moreno y Amador, 1983), se muestra como una zona desfavorable para la vida béntica, incluso para un grupo como los poliquetos, que por su

alta resistencia a la contaminación se desarrolla e incluso domina en ambientes afectados.

RESUMEN

Se estudió la comunidad de poliquetos bénticos en el interior de la Bahía de la Habana, el canal de entrada y la zona costera aledaña, afectadas por la contaminación. Se encontraron 10 especies; 5 constituyeron nuevos reportes para la fauna marina cubana. Aunque los poliquetos fueron el grupo dominante, las densidades fueron bajas y aumentan hacia el exterior como respuesta a la disminución del efecto de la contaminación en la bahía. Las especies *Stenoninereis martinsi* y *Streblospio benedicti* tienen una amplia distribución en el interior de la bahía por sus facultades de desarrollarse en condiciones desfavorables desde el punto de vista de la contaminación. En la zona costera se encontraron siete especies que no aparecieron en el interior, con excepción de *Timarete filigera* y *Branchiomma nigronebulata* que se encontraron en el canal de entrada. Se presentaron dos comunidades bien definidas, una en el interior de la bahía, constituida por especies resistentes a la contaminación y otra típica de lugares limpios de plataforma.

REFERENCIAS

- Alcolado, P., C. Jiménez, N. Martínez, D. Ibarzábal, J.C. Martínez Iglesias, A. Corvea, M. Abreu, & C. López-Cánovas. 1990. Métodos de estudio. In P. Alcolado (ed.). El bentos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó. Academia. La Habana, Cuba.
- Day, J.H. 1967. A monograph on the polychaeta of Southern Africa. Pt. I Errantia. Brit. Mus. Nat. Hist., London. 459 p.
- Day, J.H. 1973. New polychaeta from Beaufort with a key to all species recorded from North Carolina. NOAA Technical Report NMFS CIRC-375. 140 p.
- Fauchald, K. 1970. Polychaetous annelids of the families Eunicidae, Lumbrineridae, Iphitimidae, Arabellidae, Lysaretidae and Dorvilleidae from western Mexico. Allan Hancock Monogr. Mar. Biol. No.5. 335 p.

- Fauchald, K. 1973. Polychaetes from Central American sandy beaches. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.* 72: 19-31.
- Frontier, S. & F. Ibañez. 1974. Utilization d'une cotation d'abundance fondée sur une progression geometrique pour l'analyse des componentes principales en ecologie planctonique. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 14: 217-274.
- Gómez-Quintero, M.J. 1982. Contaminación de la Bahía de la Habana y el área costera adyacente. I Monitoreo hidroquímico de la zona. En: Sexto Evento Científico del Instituto de Oceanología, Acad. Cienc. Cuba, Resúmenes, p.137- 138.
- González, H., L. Lera & I. Torres. 1985. Contaminación de los sedimentos por metales pesados. In *Investigación y control de la contaminación marina en la Bahía de la Habana*. Proy. CUB 80/001 vol. II tomo II, Cap. 15, p. 476-496.
- Hartman, O. 1940. Polychaetous annelids. Pt. 2 Chrysopetalidae to Goniadidae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 7: 173-287.
- Hartman, O. 1944. Polychaetous annelids. Pt. 5 Eunicea. *Allan Hancock Pac. Exped.* 10: 1-238.
- Hartman, O. 1945. The marine annelids of North Carolina. *Duke Univ. Mar. Sta. Bull.* 2: 1-54.
- Hartman, O. 1951. The Littoral marine annelids of the Gulf of Mexico. *Publ. Inst. Mar. Sci. Texas.* 2: 7-124.
- Hartman, O. 1958. A new nereid worm from warm mineral springs, Fla., with a review of the genus *Nicon* Kinberg. *J. Wash. Acad. Sci.* 48: 263-266.
- Herrera-Moreno, A. & R. del Valle. 1980. Características de la meiofauna bentónica en la laguna y zona costera de Guayahal, en relación con el grado de contaminación. *Cien. Biol.* 5: 29-44.
- Herrera-Moreno, A. & S. Amador. 1983. Efectos de la contaminación sobre el bentos de la Bahía de la Habana. *Cien. Biol.* 10: 87-101.
- Herrera-Moreno, A. 1983. Efecto de residuales industriales sobre el patrón estacional y las características del meio-bentos en Santa Cruz del Norte. *Rep. Invest. Inst. Oceanol.* 20: 1-35.
- Herrera-Moreno, A. 1985. Macro y meio-bentos del piso infralitoral. In "Investigación y control de la contaminación marina en la Bahía de la Habana". Proyecto CUB/80/001, PNUD-PNUMA-UNESCO. Vol.II tomo II, p. 641-659.
- Hobson, K. & K. Banse. 1981. Sedentary and archannelid polychaetes of British Columbia and Washington. *Can. Bull. Fish. Aquat. Sci.* 209: 1-144.
- Ibarzabal, D. 1989. Generalidades sobre la comunidad de poliquetos bentónicos de la Bahía de Cárdenas, Cuba. *Rep. Invest. Inst. Oceanol.* 12: 1-19.
- Jones, M. 1962. On some polychaetous annelids from Jamaica, the West Indies. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 124: 169-212.
- Mederos, R. 1989. La calidad de las aguas en bahías seleccionadas de Cuba. Tesis de grado Dr. Ciencias Técnicas. *Inst. Invest. Transp. Ciudad Habana*, 74 p.
- Pearson, T.H. & R. Rosenberg. 1978. Macrobenthic succession in relation to the organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 16: 229-311.
- Pettibone, M. 1963. Marine polychaete worms of the New England region. I Aphroditidae through Trochochaetidae. *Bull. U.S. Nat. Mus.* 227(Pt.1):1-356
- Pielou, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Jour. Biol.* 13: 131-144.
- Ramos, I., M. Fuentes & V. Martínez. 1985. Hidrocarburos en sedimentos de la Bahía de la Habana. In *Investigación y control de la contaminación marina en la Bahía de la Habana*. Proy. CUB/80/001 PNUD-PNUMA-UNESCO vol. II tomo II Cap. 14, p. 454-475.
- Rioja, E. 1959. Estudios anelidológicos XXII. Datos para el conocimiento de la fauna de anélidos poliquetos de las costas orientales de México. *An. Inst. Biol. Mex.* 29: 219-301
- Rodríguez-Portal, P. & M. Nadal. 1983. Consideraciones sobre el grado de alteración de las condiciones oceanográficas de las bahías de la Habana y Mariel. *Rep. Invest. Inst. Oceanol.* 18: 1-25.
- Shannon, C.C. & W. Weaver. 1963. The mathematical theory of communication. *Univ. Ill., Urbana*. 117 p.
- Sorensen, T. 1948. A method of stabilizing group of equivalent amplitude in plant sociology, based on the similarity of species contents and its applications to analysis of the vegetation of Danish Commons. *K. Danske Vid. Selsk. Bot. Srk.* 5: 1-34.
- Wesenberg-Lund, E. 1958. Lesser Antillean Polychaetes, chiefly from Brackish Water, with a Survey and Bibliography of Fresh and Brackish-water Polychaetes. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands* 8: 1-41.