

EL ZOOPLANKTON DEL PACIFICO ECUATORIANO

Angeles Alvarino *

y

María José Leira Ambrós **

RESUMEN

La distribución de las especies de Quetognatos, Sifonóforos, Medusas, Ctenóforos y larvas de peces se basa en el análisis del material de plancton recolectado durante la Expedición SWAN SONG en la región de las Islas Galápagos, en los meses de octubre y no viembre de 1961. Los Quetognatos están representados por 19 especies que corresponden a las categorías ecológicas trópico-ecuatorial del Pacífico e Indico y *Sagitta pacífica*; especies típicas de aguas templadas y cálidas del Atlántico, Pacífico e Indico y *Sagitta bieri* que habita principalmente las zonas de las Corrientes de Perú y California, y además especies meso-batipelágicas (*Eukrohnia hamata*, *Heterokrohnia mirabilis*, *Sagitta decipiens*, *S. maxima*, *S. zetesios*). Se obtuvieron 26 especies de Sifonóforos, típicos del cinturón trópico-ecuatorial, cosmopolitas, y de régimen nerítico (*Muggiaea kochi*). Las medusas incluían también especies trópico-ecuatorial y cosmopolitas, y las Escifomedusas *Pelagia noctiluca* y *P. flaveola*. *Beroë forskale* ha sido el único Ctenóforo observado en estas colecciones. Las especies de larvas de peces corresponden a las familias, Carangidae, Carapidae, Moridae, Bathylagidae, Nomeidae, Myctophidae, Gonostomatidae, Antennariidae, Sternoptychidae, Idiacanthidae, Ogcocephalidae, Clupeidae, Cynoglossidae, Melanostomiidae, Paralepididae, Melanocetidae, y los Leptocephalus. Se discuten en particular las especies indicadoras de las corrientes que fluyen por esa región, y la identificación de aguas de surgencia mar afuera al oeste de las Islas, al NW de Isla Isabela y en la zona entre las islas y el continente.

* National Oceanic and Atmospheric Administration. National Environmental Satellite. Data and Information Service. Liaison Office. 8404 La Jolla Shores Drive. P.O. Box 27. La Jolla, Ca. 92038. U.S.A.

** Colegio Cristo Rey. La Coruña 37. El Ferrol 15404. España.

ABSTRACT

Distribution and abundance of species of Chaetognatha, Siphonophorae, Medusae, Ctenophora and Fish larvae are based on the study of plankton collections obtained during the SWAN SONG Expedition in the Galapagos Islands region, October–November, 1961. Chaetognatha are represented by 19 species belonging to the tropico-equatorial Indo-Pacific; typical of the Atlantic, Pacific and Indian Oceans temperate and warm waters, and *Sagitta bierii* (species inhabiting the American Pacific, mainly the Peru and California Current regions), and the meso-bathypelagic species *Eukrohnia hamata*, *Heterokrohnia mirabilis*, *Sagitta decipiens*, *S. maxima*, *S. zetesios*. Siphonophorae are distributed into 26 species, belonging to tropico-equatorial and cosmopolitan regions, and the Scyphomedusae *Pelagia noctiluca* and *P. flaveola*. *Beroë forskale* was the only Ctenophora found. Fish larvae species are included in the families Carangidae, Carapidae, Moridae, Bathylagidae, Nomeidae, Myctophidae, Gonostomatidae, Sternoptichidae, Idiacanthidae, Ogcocephalidae, Clupeidae, Cynoglossidae, Melanostomiidae, Paralepididae, Melanocetidae, and species of *Leptocephalus*. Indicator species of currents in the region are discussed, and their use to detect changes in the ocean dynamics. Upwelled waters were identified off western area from the Islands, NW of Isabella Islands, and in the region between the Archipelago and the continent.

INTRODUCCION

El material de plancton analizado se recolectó en la región de las Islas Galápagos durante la Expedición SWAN SONG. Las colecciones fueron obtenidas en los meses de octubre y noviembre de 1961. Se han estudiado los Chaetognatos, Sifonóforos, Medusas, Ctenóforos, alevines y larvas de peces.

Los estudios previos efectuados en esta región y zonas adyacentes en relación con los grupos mencionados, se discuten en, Agassiz y Mayer (1902), Ahlstrom (1971, 1972), Ahlstrom y Counts (1958), Ahlstrom y Moser (1969), Ahlstrom, Butler, Sumida (1976), Alvarino (1962, 1964, 1965, 1970, 1971, 1972, 1974, 1976 a,b), Beebe y Vander Pyl (1944), Bieri (1957), Bigelow (1909, 1911, 1912, 1928, 1931, 1940), Bonilla (1938 a, b), Garman (1899), Grey (1960), Haedrich (1966, Heller y Snodgrass (1903), Hildebrand (1946), Horn y Haedrich (1973), Hubbs (1958), Jiménez (1978), Kramp (1956, 1968), Maas (1897), Mayer (1910), Morrow (1957 a,b), Parin (1968), Pineda (1968, 1969), Sandoval de Castillo (1984), Santander y de Castillo (1969), Segura (1984), Sund (1961 a,b, 1964), Sund y Renner (1959), Vanhöffen (1913), Wisner (1971, 1977).

La región de las Islas Galápagos se encuentra bajo la influencia directa de La Corriente Ecuatorial Meridional y corriente Submarina, recibiendo también avances de la Corriente de Perú y la Contracorriente Ecuatorial. En las inmediaciones de las Islas Galápagos se observan a veces fuertes surgencias, y las aguas de advección procedentes de este fenómeno se extienden por la región. El estudio del plancton definir las especies que señalan las distintas influencias oceánicas en la región.

Las aguas oceánicas de esta zona mantienen prácticamente la misma temperatura desde la superficie hasta los 30 m de profundidad. En la serie de Estaciones a lo largo del meridiano 96°W al oeste de las Islas Galápagos, la temperatura en ese estrato de 30 m de profundidad era de 26°5C en las localidades más nórdicas ocupadas durante la exploración; mientras que en la zona más meridional la temperatura en los estratos alcanzaba entre los 21°C hasta los 15°C. En la serie de localidades ocupadas a lo largo del meridiano 87°W al este de las Islas, la temperatura de la capa de 30 m a la superficie era de 26°3C en las estaciones más nórdicas, disminuyendo progresivamente hasta 18°C frente a las Islas, por efecto de surgencia de aguas profundas, para aumentar hasta 21°C hacia el sur. Dichas aguas de superficie que abarcan un estrato de 30 m de altura, presentan por debajo un lecho de discontinuidad muy acusado, donde la temperatura decrece rápidamente. Así, entre los 30 m y 50 m de profundidad existe un cambio tan brusco de temperatura, que la termoclina presenta con frecuencia un gradiente de 9°C o más, con respecto a las capas superiores, (Figs. 2 y 4).

La salinidad es constante hasta los 30 m de profundidad en los perfiles a lo largo de los meridianos 96°W y 87°W, respectivamente al oeste y este de las Islas. Desde los 30 m de profundidad la salinidad aumenta hasta los 250 m, 100 m ó 75 m de profundidad, después de ese nivel disminuye otra vez, pero manteniéndose siempre a más de 34 o/oo. Un fuerte avance de aguas de salinidad 35 o/oo se observa en la parte sur del perfil oriental, señalando una corriente submarina, que también se reconoce en el perfil occidental. (Figs. 3 y 5).

El frente oceánico que separa las aguas tropicales y las de la Corriente de Perú se acusa más durante el período de mayo a noviembre (Wyrтки 1966). Frentes oceánicos, remolinos, configuración del fondo y del litoral alteran la distribución de los organismos marinos, de tal forma que con frecuencia la acumulación de poblaciones en una zona no se debe solamente a procesos biológicos, sino también a la acción de la circulación oceánica. Los frentes producen zonas de surgencia y de sumersión de aguas, mientras que los remolinos constituyen una circulación cerrada en

áreas donde la circulación horizontal se produce o se mantiene, así como también en torno a las islas y bajos. Las islas constituyen un obstáculo en la circulación con fractura del equilibrio, produciéndose un remolino que persiste, aunque variando en magnitud con los vientos. Así, en las Islas Galápagos, también existen remolinos al este, en relación con la corriente submarina ecuatorial.

La combinación de las corrientes, frentes, surgencias, sumersiones, remolinos, y la actividad de los organismos, producen una cadena de efectos ecológicos. Muchos de los organismos son observados en las colecciones debido a la acción de algunos de los fenómenos señalados. Los animales nadan, flotan, se sumergen y se reproducen, proliferando o desapareciendo a causa de los factores ambientales, alimentación, depredación, etc. Los frentes oceánicos con los procesos dinámicos resultantes y los remolinos afectan a la distribución de los organismos, aglomerando poblaciones que normalmente no se encontrarían en contacto, constituyéndose así nuevas comunidades, conservándose y disociándose componentes de poblaciones de especies y su respectiva abundancia, manteniéndose las poblaciones en ciertas zonas que resultan adecuadas para la reproducción, limitando y activando además la dispersión, y modificando también el régimen migratorio de algunas especies. Estos efectos se observarán en este estudio y se discuten al analizar la distribución de las especies.

MATERIAL Y METODO

Las colecciones de plancton de la Expedición SWAN SONG han sido obtenidas con redes Clarke-Bumpus y redes cónicas de 1 m de diámetro en la boca. Las pescas con redes Clarke-Bumpus se efectuaron en arrastres horizontales a diversos niveles de profundidad, que oscilaban entre 3 m y 160 m. Las pescas con red de 1 m se utilizaron en arrastres oblicuos, desde diversas profundidades hasta la superficie oceánica.

Con la red Clarke-Bumpus se realizó un total de 16 arrastres, distribuidos en siete localidades, y con la red de 1 m se ocuparon 16 localidades, con un total de 18 arrastres, oscilando entre los 190 m y 448 m de profundidad hasta 0 m (Fig. 1, Tabla 1).

En la Tabla 1 se incluyen datos correspondientes a cada lance para recolectar plancton. Los valores numéricos de abundancia para cada especie se han normalizado, excepto en dos arrastres horizontales a 55 m de profundidad en las Estaciones 24 y 25, cuando no se han conseguido datos sobre el agua filtrada. Los resultados cuantitativos para las especies capturadas se han normalizado

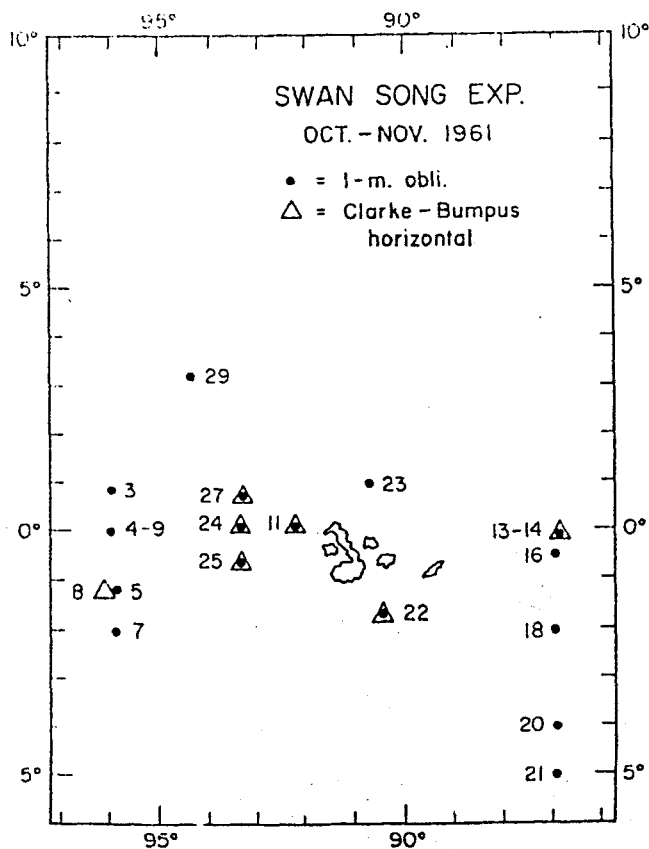


Fig. 1. Mapa con la distribución de las Estaciones correspondientes a la Expedición SWAN SONG.

en cada caso para 1000 m³ de agua filtrada por las redes, y así se presentan en tablas y mapas de distribución.

En el caso de los Sifonóforos, la abundancia se calcula para los Diphyidae, Clausophyidae y Abylinae, considerando el mayor número obtenido, ya sea de nectoforos superior o inferior (fase poligástrica) y de brácteas o gonoforos (fase de eudoxia). En otras familias de Calycophorae, se emplearon otros métodos para determinar la densidad de población. Por ejemplo, en los Hippopodidae, un organismo puede constar de unos 10 a 13 nectoforos. En el caso de los Cystonectae y Physonectae, solamente el número de pneumatoforos indicará la cantidad de animales, y las brácteas y nectoforos únicamente señalan la presencia de la especie.

La información hidrográfica obtenida durante la Expedición SWAN SONG aparece en Data Report, SWAN SONG Expedition, Physical,

Chemical, Current measurements and Biological data, Scripps Institution of Oceanography, Ref. 66-1 Universidad de California, 15 de septiembre de 1965, páginas 1-125.

La distribución de algunas especies se presenta en mapas indicando los valores cuantitativos mediante contornos que incluyen exclusivamente las capturas oblicuas. Las observaciones positivas de los arrastres horizontales se presentan por trazos cortos sobre el triángulo que marca la ESTACION, de modo que las unidades se indican por un trazo, decenas por dos, centenas por tres, unidades de millar por cuatro y concentraciones de más de decenas de millar por el signo > . La densidad de población para los arrastres oblicuos se identifica mediante la clave que se inserta en el mapa.

Los dos tipos de arrastre empleados para recolectar el plancton son muy distintos, y así los datos obtenidos no pueden compararse directamente. Sin embargo, mediante las colecciones horizontales se ha podido obtener información sobre la distribución batimétrica que presentan algunas especies en esta región, y los efectos de la termoclina y frentes oceánicos, con los procesos dinámicos de surgencia, sumersión y remolinos.

LOS QUETOGNATOS DE LA REGION DE LAS ISLAS GALAPAGOS.

El material estudiado incluye diez y nueve especies que corresponden a las categorías trópico-ecuatoriales del Pacífico e Indico (*Krohnitta pacifica*, *Sagitta bedoti*, *S. ferox*, *S. neglecta*, *S. pulchra*, *S. robusta*) y *S. pacifica* que avanza desde esa región hacia las zonas templadas adyacentes. Las especies cosmopolitas del Atlántico, Pacífico e Indico (*K. subtilis*, *Pterosagitta draco*, *S. bipunctata*, *S. enflata*, *S. hexaptera*, *S. minima*). Especies meso-batipelágicas *Eukrohnia hamata*, *Heterokrohnia mirabilis*, *S. decipiens*, *S. maxima*, *S. zetesios*) y la especie típica del Pacífico Americano, *S. bierii*, característica principalmente de las zonas que abarcan las corrientes de California y Perú.

Todas las especies de Quetognatos obtenidas en las colecciones han sido observadas previamente en la región. Hay que notar la ausencia de *S. regularis* (típica de la región trópico ecuatorial Indo-Pacífica), y las especies neríticas de la región trópico-ecuatorial del Pacífico americano, *S. popovicii* y *S. peruviana*. Los individuos de estas tres especies son de talla pequeña y pudieron fácilmente filtrarse a través de las mallas de las redes empleadas. (Tablas 2 y 3).

En las pescas horizontales efectuadas a profundidades que oscilaban entre 3 m y 160 m no se han encontrado, *E. hamata*, *S. ferox*, *S. maxima*, *S. neglecta*, *S. robusta*, *S. zetesios*. En muchos casos la ausencia de una de esas especies se puede relacionar con

la profundidad del arrastre, pero la carencia de representantes de las especies epipelágicas *S. ferox*, *S. neglecta*, *S. robusta* ha de estar relacionada con las características particulares de los arrastres horizontales y la velocidad de los mismos (Tabla 2). En los arrastres horizontales se ha de abarcar precisamente el estrato habitado por la especie durante el período del arrastre para que aparezcan sus representantes en la muestra, y únicamente cuando los arrastres horizontales se efectúan a varios estratos de profundidad en la misma localidad, se puede llegar a ocupar la banda habitada por cada especie. Este problema se evita mediante los arrastres oblicuos.

Las colecciones de arrastre horizontal incluyen solamente 13 especies. La más abundante *S. enflata*, seguida por *Pterosagitta draco*, *S. bedoti*, *S. pacifica*. La especie más frecuente también resultó ser *S. enflata*, seguida por *S. hexaptera* y *S. pacifica*. La mayor abundancia de *K. pacifica* se observó a los 10 m de profundidad, *S. enflata* entre 10 y 20 m junto con otras especies (Tabla 2). A los 100 y 160 m de profundidad se obtuvieron representantes de las especies meso-batipelágicas. *S. decipiens* se observó en arrastres a 3 m, 10 m, 35 m, 42 m, 75 m y 100 m de profundidad en zonas de surgencia y áreas que alcanzan las aguas de advección procedentes de la surgencia. *H. mirabilis* se encontró en la Estación 25, en arrastre horizontal a 160 m de profundidad, en una zona al oeste de las islas, marcada por una fuerte surgencia (Figs. 2 y 4).

En los arrastres oblicuos, las profundidades oscilaban entre 190 m y 448 m hasta la superficie oceánica. En estas colecciones se obtuvieron representantes de todas las especies de Quetognatos mencionados, a excepción de *H. mirabilis*. En estas muestras la especie más abundante ha sido también *S. enflata*, seguida en orden decreciente de abundancia, por *S. bedoti*, *S. pacifica*, *S. hexaptera*, *S. bierii* (Tabla 3). Las especies más frecuentes, resultaron *S. enflata* y *S. hexaptera*, seguidas por *S. bedoti*, *P. draco* y *S. pacifica*.

Krohnitta pacifica se presentaba abundante al SE, NW y oeste de las islas, (Fig. 6), indicando la presencia de aguas tropicales, y se nota que la fuerte termoclina no afecta la distribución batimétrica de esta especie en esta zona.

Pterosagitta draco estaba bien distribuida por la región explorada, con máximos al nordeste de las Islas Galápagos, (Fig. 7). Una distribución similar la presentaba *K. subtilis*, aunque con densidad de población más baja.

Sagitta bedoti se encontró con una población abundante que abarca toda la región, avanzando hacia las islas desde el oeste y

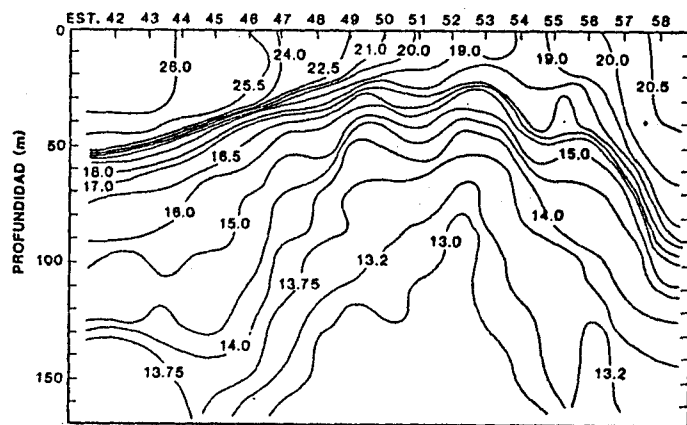


Fig. 2. Perfil con la distribución batimétrica de isotermas en las Estaciones a lo largo.

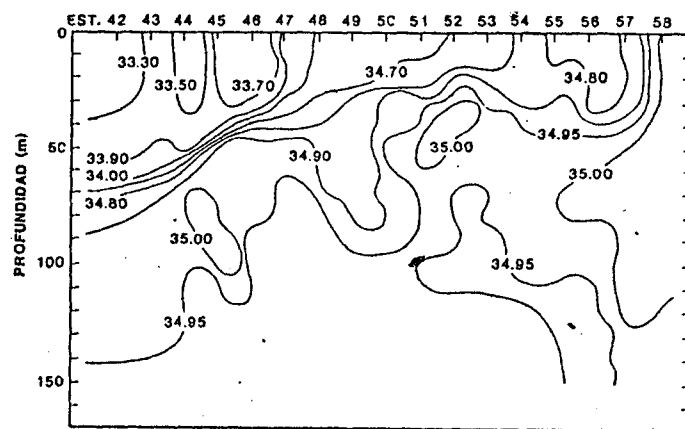


Fig. 3. Perfil con la distribución batimétrica de isohalinas en las Estaciones a lo largo.

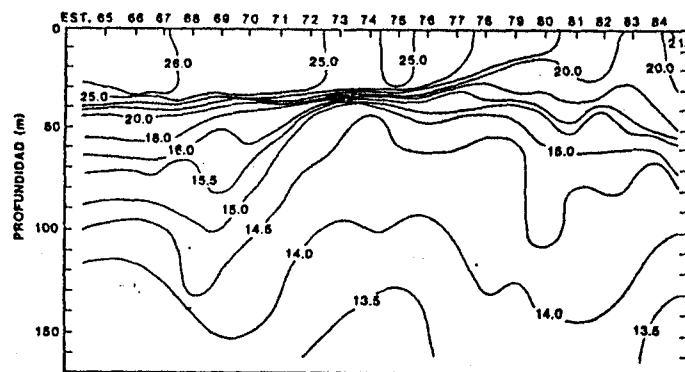


Fig. 4. Perfil con la distribución batimétrica de isotermas en las Estaciones a lo largo del Meridiano 87°W.

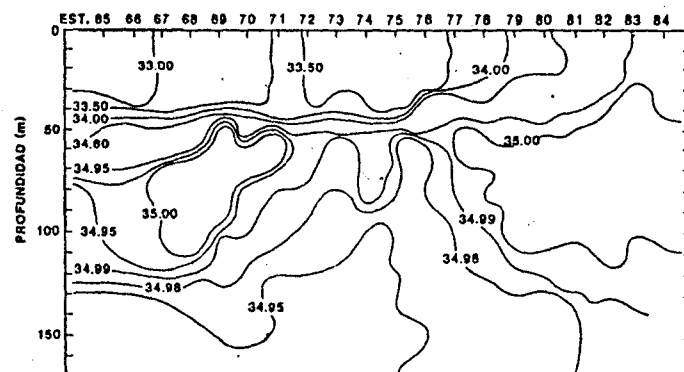


Fig. 5. Perfil con la distribución batimétrica de isohalinas en las Estaciones a lo largo del Meridiano 87°W.

el este, indicando el alcance y dominancia de las aguas tropicales en la región (Fig. 8).

Sagitta bierii estaba distribuida a lo largo de una franja que avanzaba desde el oeste sin llegar a ocupar en general, las zonas habitadas por *S. enflata* y *S. hexaptera*. *Sagitta bierii* corresponde a la corriente de Perú, aguas distintas a las que caracterizan a *S. enflata* y *S. hexaptera*, que al parecer no se mezclan en la mayor parte de la zona investigada. (Fig. 9).

La distribución de *S. decipiens* marca una zona amplia que se extiende al oeste y este de las Islas. Las poblaciones de *S. decipiens* proceden originalmente de zonas de fuertes surgencias, avanzando con las aguas hacia otras localidades mediante mecanismos de advección. La distribución de esta especie y *S. bierii* resulta en líneas generales coincidente. (Fig. 10). Los perfiles hidrográficos señalan perfectamente la afloración de aguas submarinas.

Sagitta enflata presentaba un núcleo de población de elevada densidad entre el continente y las Islas Galápagos, avanzando progresivamente mar afuera y decreciendo así también en abundancia. (Fig. 11).

Las poblaciones de *S. ferox* se extendían desde centros básicos al este y oeste de las islas, pero sin adentrarse en la propia zona insular. Igualmente se puede señalar para *S. hexaptera*, aún cuando esta especie se presentaba más abundante y sus poblaciones cubrían toda la zona explorada. (Figs. 12 y 13). *S. ferox* es una especie típica tropical, mientras que *S. hexaptera* es cosmopolita, no acusando así las limitaciones del habitat para la distribución de sus poblaciones.

Así como *S. decipiens* marcaba una zona de surgencias en la región, también este fenómeno es acusado por la presencia de *S. zetesios* en la Estación 3, las poblaciones de *S. maxima* extendiéndose al este y oeste del archipiélago, cubrían una zona de divergencia, marcada por el afloramiento de aguas profundas. Sin embargo, *S. maxima* no se ha obtenido en las pescas horizontales, y su presencia en los arrastres oblicuos estaría determinada por la profundidad de esos arrastres, aún cuando en la Estación 18, desde 190 m de profundidad también se ha encontrado representada esa especie. (Fig. 14).

Las poblaciones de *S. minima* y *E. hamata* mostraban una distribución similar, considerando solamente las colecciones oblicuas, encontrándose en el sureste y noroeste de la región. (Fig. 15). Sin embargo, la primera de estas especies se obtuvo además

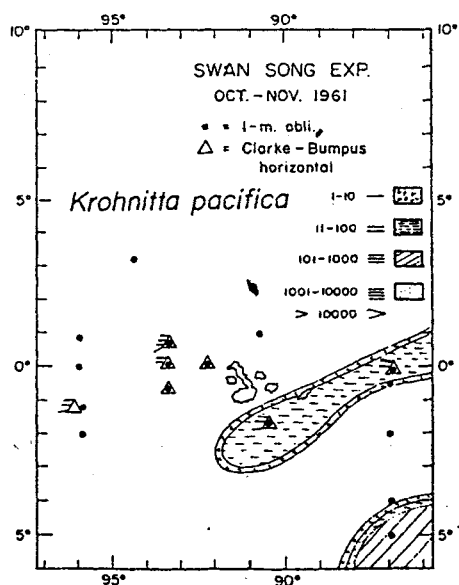


Fig. 6. Distribución de *Krohnitta pacifica* en la región de las Islas Galápagos.

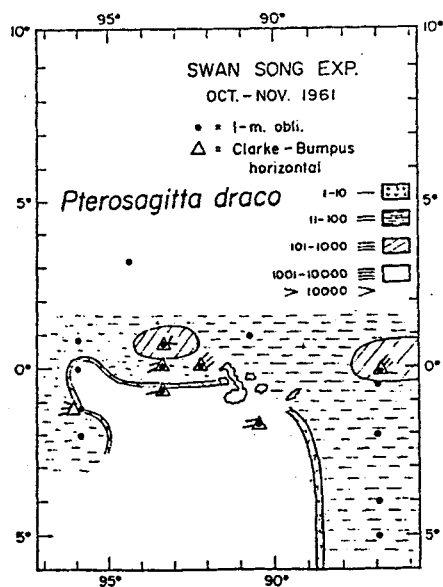


Fig. 7. Distribución de *Pterosagitta draco* en la región de las Islas Galápagos.

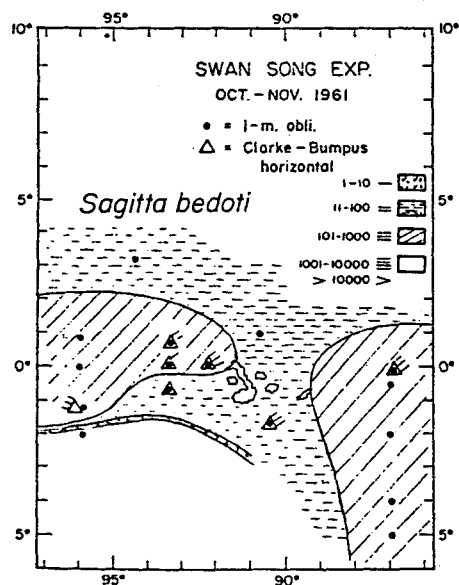


Fig. 8. Distribución de *Sagitta bedoti* en la región de las Islas Galápagos.

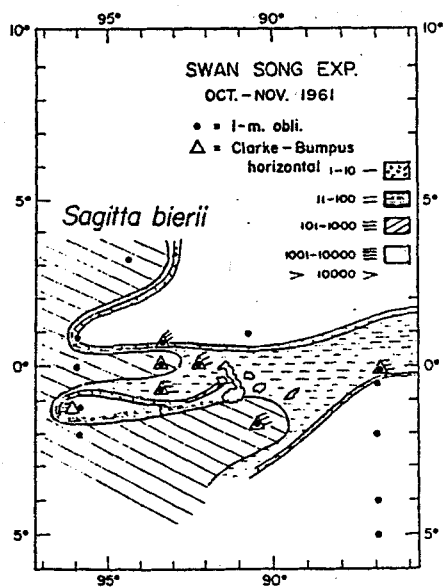


Fig. 9. Distribución de *Sagitta bierii* en la región de las Islas Galápagos.

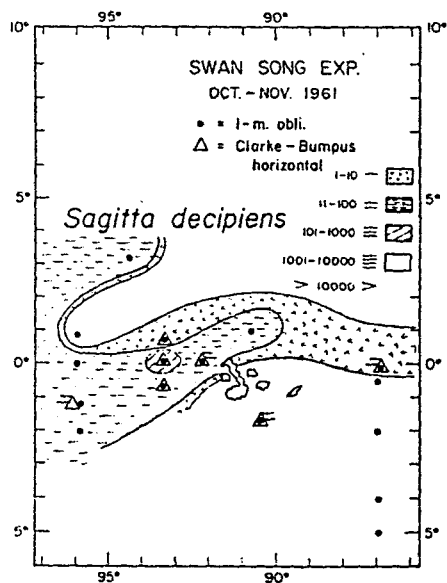


Fig. 10. Distribución de *Sagitta decipiens* en la región de las Islas Galápagos.

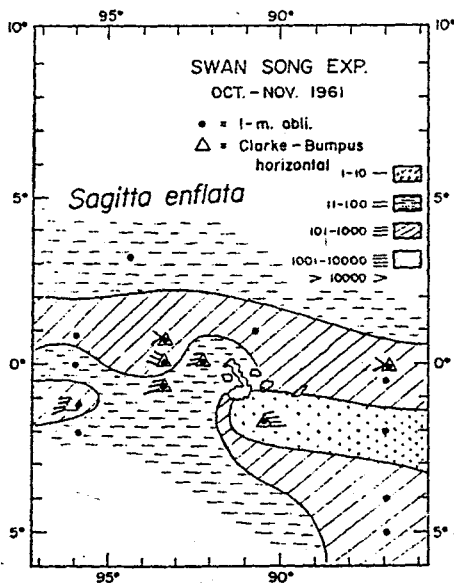


Fig. 11. Distribución de *Sagitta enflata* en la región de las Islas Galápagos.

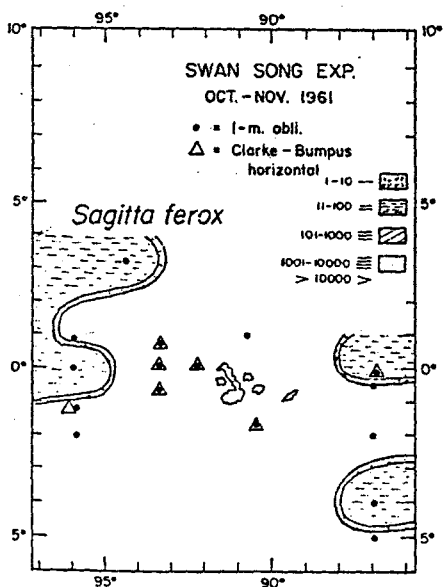


Fig. 12. Distribución de *Sagitta ferox* en la región de las Islas Galápagos.

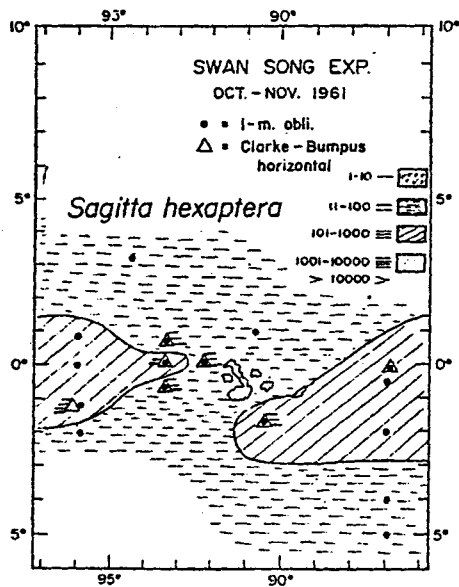


Fig. 13. Distribución de *Sagitta hexaptera* en la región de las Islas Galápagos.

en las pescas horizontales, mientras que *E. hamata* (meso-batipelágica en esta región) solo se presentaba en las pescas oblicuas y en número reducido de ejemplares, en arrastres desde 227 m y 448 m de profundidad hasta la superficie oceánica, donde los estratos que habita la especie emergen hasta profundidades más cerca de la superficie oceánica.

Las poblaciones de *S. neglecta* y *S. pulchra* avanzan desde la parte oriental (Figs. 16 y 17). y *S. pacifica* marcaba una progresión al nordeste y este de la región, extendiéndose con abundancia relativamente elevada. (Fig. 18).

Sagitta robusta se observó en escaso número y solamente en la Estación 23, en una pesca oblicua desde 369 m de profundidad. *S. bipunctata* (indicadora de aguas del Pacífico Central) se obtuvo únicamente en un arrastre horizontal a 10 m. de profundidad en la Estación 27. *Heterokrohnia mirabilis* es una especie de la cual existen datos esporádicos sobre su distribución y raramente se captura, de modo que el hallazgo en la Estación 25 en un arrastre horizontal a 160 m de profundidad, es interesante para añadir a los pocos datos que existen de esta especie.

Las aguas tropicales están señaladas por las especies típicas en la región. Indicios de mezcla con aguas de la corriente de Perú se representan por *S. bierii*, aguas del Pacífico Central por *P. draco* y *S. bipunctata*, y las demás especies son de presencia casi constante en todo el ámbito de las aguas templadas y cálidas de los océanos. Areas de surgencia y sus aguas están indicadas por las especies meso-batipelágicas presentándose a niveles batimétricos más cercanos a la superficie oceánica.

La fuerte termoclina no afecta, al parecer, la distribución batimétrica de algunas especies. *S. enflata* y *S. hexaptera* se observaron en todos los arrastres por encima, debajo y en la banda de la termoclina. *K. pacifica* y *K. subtilis* se obtuvieron en la Estación 22 a 3 m, 15 m y a 70 m, así como en la Estación 27. Sin embargo, *P. draco* solamente se presentó sin limitaciones aparentes en relación con la termoclina, en la Estación 27, y en las demás localidades se observó en estratos por encima de la discontinuidad térmica. *S. bedoti* y *S. bierii* únicamente se observaron independientemente de la termoclina en dos estaciones, y las demás especies presentan al parecer alguna limitación en su distribución batimétrica en la zona y circunstancias presentes durante el período de esta exploración.

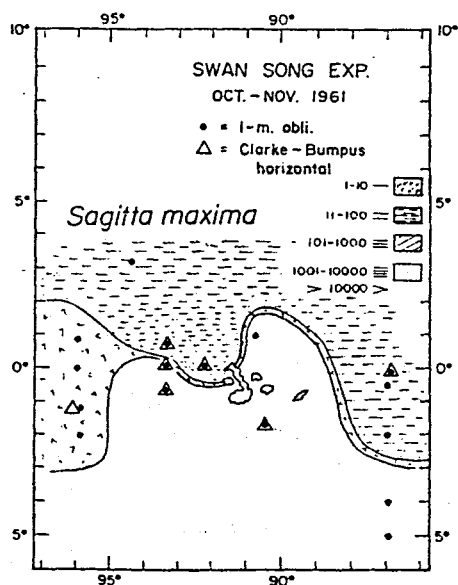


Fig. 14. Distribución de *Sagitta maxima* en la región de las Islas Galápagos.

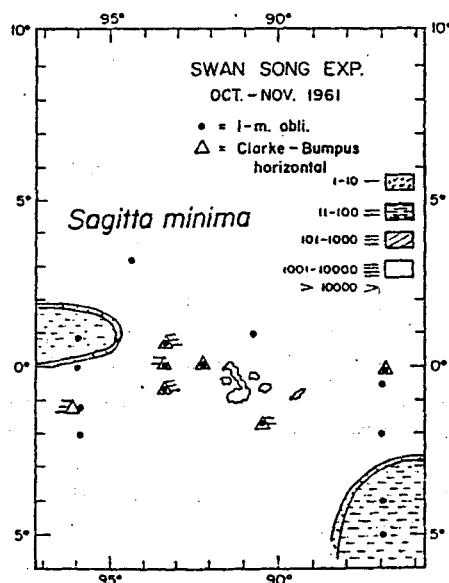


Fig. 15. Distribución de *Sagitta minima* en la región de las Islas Galápagos.

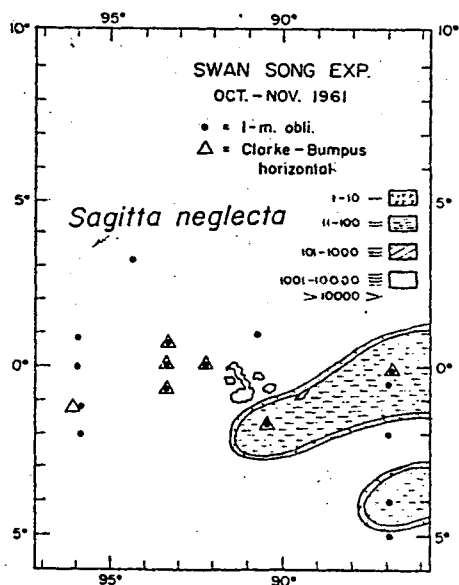


Fig. 16. Distribución de *Sagitta neglecta* en la región de las Islas Galápagos.

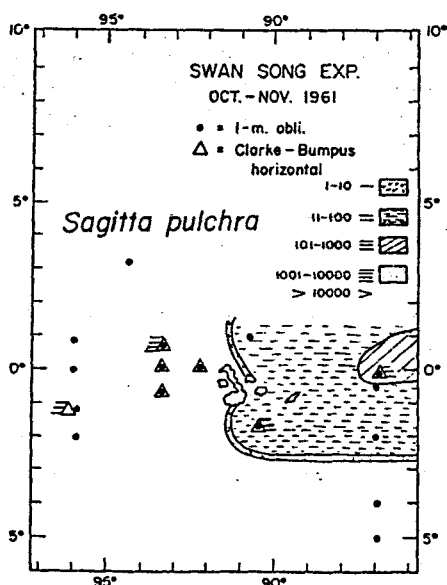


Fig. 17. Distribución de *Sagitta pulchra* en la región de las Islas Galápagos.

LOS SIFONÓFOROS DE LA REGION DE LAS ISLAS GALAPAGOS.

Se ha determinado un total de 26 especies, de las cuales solamente 13 resultaron comunes para ambos métodos de captura. En las pescas horizontales se obtuvieron 16 especies y 24 en los arrastres oblicuos (Tablas 4 y 5).

Los sifonóforos característicos del cinturón trópico-ecuatorial observados en estas colecciones, han sido, *Chelophyes contorta*, *Diphyopsis mitra*, *Lensia campanella*, *L. hotspur*, *Sulculeolaria bigelowi*, *S. monoica*, *S. turgida*, *Ceratocymba sagittata*, *Abylopsis eschscholtzi*, *A. tetragona*, *Vogtia kuruae*, *V. spinosa*, *Amphicaryon ernesti*, *Bargmannia elongata*, *Nectodroma reticulata*, de las cuales, las cinco últimas se observan también en aguas templadas. Además se han observado especies cosmopolitas características de las regiones templadas y cálidas oceánicas (*Chelophyes appendiculata*, *Diphyes bojani*, *D. dispar*, *S. quadrivalvis*, *Hippopodius hippopus*, *Agalma okeni*, *Stephanomia bijuga*, *Physophora hydrostatica*, *Rosacea cymbiformis*), y la especie nerítica de las regiones trópico-ecuatoriales del Atlántico y Pacífico, *Muggiaea kochi*, así como *Lensia challengerii* que es abundante en aguas templadas de los Océanos Pacífico e Indico.

Chelophyes contorta resultó la especie más abundante en las pescas horizontales, con 7571 ejemplares en una Estación donde el arrastre abarcaba el estrato de los 10 m de profundidad, seguida en número decreciente por *M. kochi*, *Ch. appendiculata* y la fase poligástrica de *D. mitra*. La frecuencia de estas poblaciones en la zona correspondía en orden decreciente a, *M. kochi*, *Ch. appendiculata* y *D. mitra*.

En los arrastres oblicuos la especie más abundante ha sido *L. challengerii*, seguida por *D. mitra* y *Ch. appendiculata*. Las especies más frecuentes en orden decreciente fueron, *L. challengerii*, *D. mitra* con *Ch. appendiculata* y *A. tetragona* a igualdad de magnitud.

Once de las especies incluidas en el número total de sifonóforos no aparecieron en las pescas horizontales, debido posiblemente a las causas señaladas anteriormente respecto a la inconveniencia de este tipo de arrastres. Hay que indicar además, que no se han encontrado sifonóforos en las colectas horizontales de las Estaciones 14, 22, 24, respectivamente a 20 m, 3 m y 55 m de profundidad. Sin embargo, tres especies, *D. bojani*, *L. campanella*, *R. cymbiformis* no se observaron en las colecciones procedentes de arrastres oblicuos. Hay que tener en cuenta que, los sifonóforos no presentan una distribución tan continua como otros elementos del plancton, y se caracterizan por una distribución errátil y discontinua.

Muggiaea kochi habita la zona nerítica del continente adyacente a las Islas Galápagos y sus poblaciones avanzan hasta el archipiélago y se adentran desde ahí hasta localidades mar afuera. (Fig. 19).

Es notable la presencia en esta región de la pareja de especies de *Chelophyes*, con dominio de la especie cosmopolita *Ch. appendiculata* sobre la tropical *Ch. contorta*. Sin embargo, las poblaciones de *Ch. appendiculata* abarcan la extensión hacia el oeste, sureste y este de las islas, avanzando únicamente hacia el archipiélago en tres ocasiones, presentándose en estratos a 35 m y 15 m de profundidad, mientras que *Ch. contorta* extendía sus poblaciones ampliamente por la región norte y este de las islas conjuntamente con la dominancia de las aguas tropicales. (Figs. 20 y 21).

Entre los Diphyinae se observaron, *D. bojani*, *D. dispar*, *D. mitra*; de estas especies, la última presentaba poblaciones densas (Fig. 22); ya que las otras se encontraban diseminadas y esparcidas por la región. Esto indica asimismo, la dominancia del régimen tropical en la zona. *D. bojani* se observó únicamente en las colecciones horizontales a 11 m y 55 m de profundidad, y *D. dispar* se encontró en una muestra a 11 m de profundidad y en arrastres oblicuos efectuados desde 386, y 245 m respectivamente en las Estaciones 4 y 16.

El género *Lensia* estaba representado por *L. campanella*, *L. challengerii* y *L. hotspur*. La primera es tropical y se presentaba en un arrastre horizontal a 42 m de profundidad. *L. challengerii* se extendía por toda la región, encontrándose tanto en los arrastres horizontales como oblicuos (Fig. 23), y *L. hotspur* se observó solamente en una pesca oblicua desde 190 m de profundidad.

El género *Sulculeolaria* estaba representado por cuatro especies diseminadas por unas pocas Estaciones, observándose particularmente en las colectas oblicuas, aunque *S. begelowi* se obtuvo en un arrastre horizontal a 10 m de profundidad. Las especies más abundantes de este género en la región son las de régimen tropical, *S. bigelowi*, *S. monoica*, *S. turgida*.

Abylopsis eschscholtzi y *A. tetragona* aparecen esparcidas con dominancia de la última tanto en arrastres oblicuos como horizontales, mientras que la primera se observó solamente en la Estación 9 correspondiente a un arrastre oblicuo (Fig. 24).

Ceratocymba sagittata es una especie poco frecuente y abundante en todos los océanos, observándose durante este estudio en una pesca oblicua desde 277 m de profundidad.

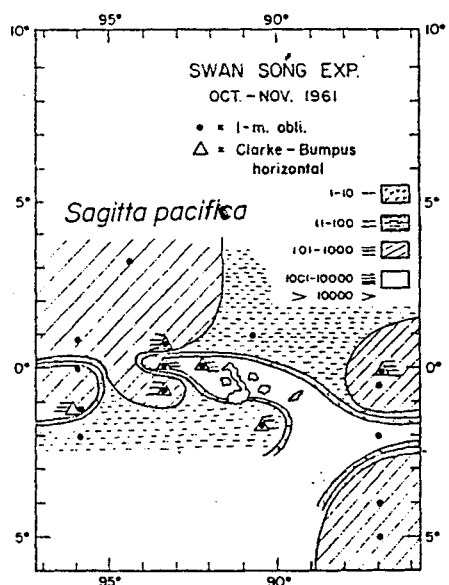


Fig. 18. Distribución de *Sagitta pacifica* en la región de las Islas Galápagos.

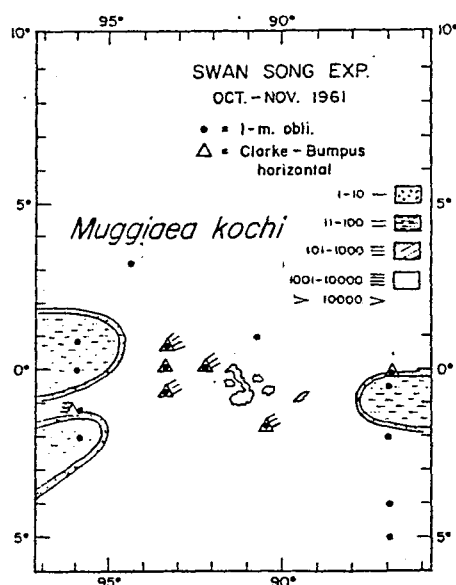


Fig. 19. Distribución de *Muggiaea kochi* en la región de las Islas Galápagos.

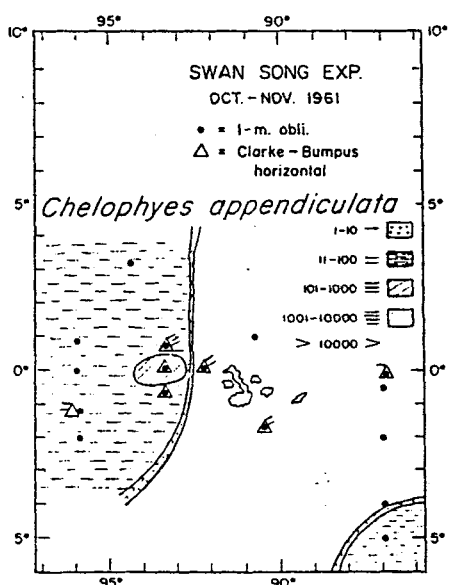


Fig. 20. Distribución de *Chelophyes appendiculata* en la región de las Islas Galápagos.

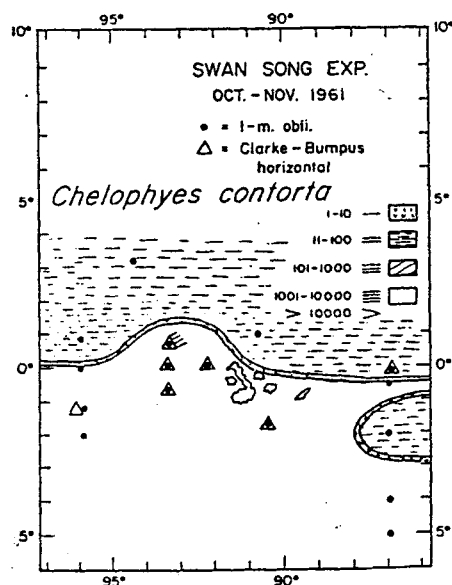


Fig. 21. Distribución de *Chelophyes contorta* en la región de las Islas Galápagos.

De la familia *Hippopodidae* se obtuvieron tres especies, *H. hippopus*, *Vogtia kuruae* y *V. spinosa*. La primera es cosmopolita y las otras dos típicas de aguas más cálidas. *H. hippopus* y *V. spinosa* presentaban distribución similar en toda la región, (Figs. 25 y 26); mientras que *V. kuruae* aparecía con tres colonias en la Estación 16 en un arrastre oblicuo.

La Subfamilia *Prayinae* se destaca por la presencia de *Rosacea cymbiformis* en la Estación 11 a 100 m de profundidad, y *N. reticulata* en un arrastre oblicuo desde 301 m de profundidad.

Amphicaryon ernesti es la única especie de la Subfamilia *Amphicaryonidae* representada por cinco colonias en un arrastre desde 329 m de profundidad.

La familia *Physophoridae* estaba representada por *Physophora hydrostatica* con poblaciones extendidas al noroeste, oeste y sureste de las Islas Galápagos y recolectadas únicamente en arrastres oblicuos. (Fig. 27).

La familia *Agalmidae* presentaba *Agalma okeni* ampliamente distribuida por toda la región (Fig. 28), y *Stephanomia bijuga* se determinó en un arrastre oblicuo desde 369 m de profundidad.

La familia *Pyrostephidae* incluye *Bargmannia elongata*, que se presentó solamente en la Estación 21, en arrastre oblicuo desde 277 m de profundidad.

Claramente se observa que en general, la mayor abundancia de especies y de poblaciones corresponden a las de régimen tropical.

La mayor parte de las especies de sifonóforos observadas en las colecciones de la Expedición SWAN SONG han sido previamente observadas por otros autores, según se puede comprobar en Alvaríño (1971).

LOS CTENOFOROS DE LA REGION DE LAS ISLAS GALAPAGOS.

La única especie observada ha sido *Beroë forskali*, cuyas poblaciones son de régimen tropical, presentándose en arrastres oblicuos correspondientes a las Estaciones 9 y 21, respectivamente desde 448 m y 277 m de profundidad. Esta especie ha sido previamente determinada en esta región por Bigelow (1912).

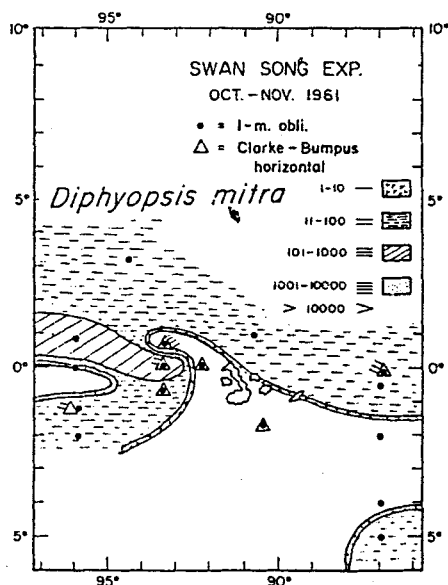


Fig. 22. Distribución de *Diphyopsis mitra* en la región de las Islas Galápagos.

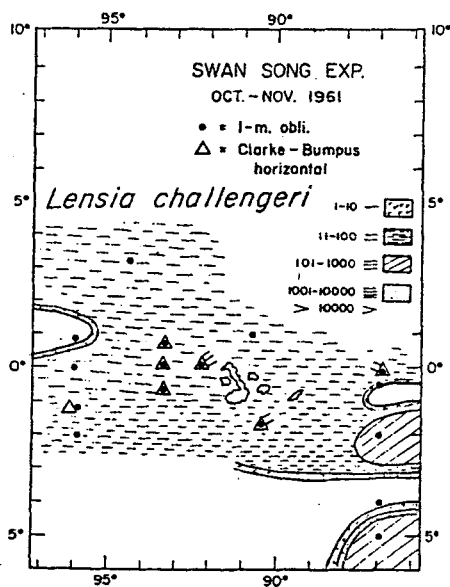


Fig. 23. Distribución de *Lensia challengerii* en la región de las Islas Galápagos.

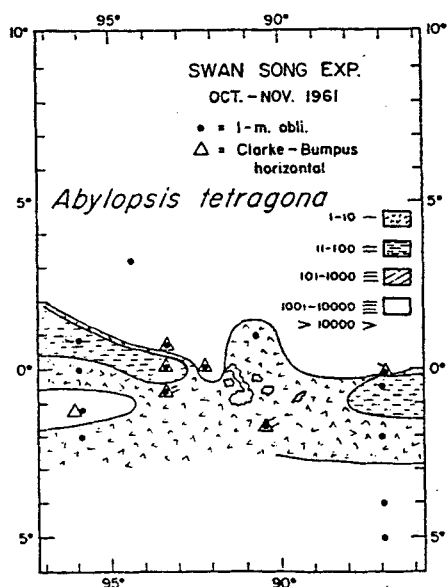


Fig. 24. Distribución de *Abylopsis tetragona* en la región de las Islas Galápagos.

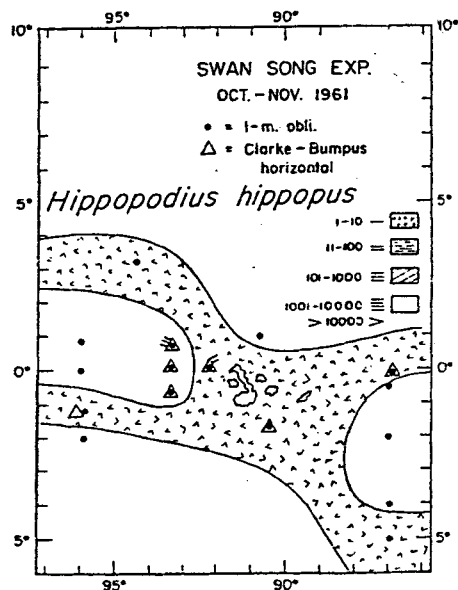


Fig. 25. Distribución de *Hippopodius hippopus* en la región de las Islas Galápagos.

LAS MEDUSAS DE LA REGION DE LAS ISLAS GALAPAGOS.

Solamente se han obtenido 11 especies de medusas, cuatro para las colecciones procedentes de arrastres horizontales y la totalidad, excepto *Aglaura hemistoma*, se presentaban en los arrastres oblicuos.

Segura (1984) ha determinado 63 especies de medusas en la amplia región del Pacífico tropical oriental, sin embargo 4 especies encontradas en las colecciones de SWAN SONG no se observaron en material de Eastropac. Esta particularidad señala una vez más el fenómeno común a sifonóforos y medusas, grupos en los cuales la mayor parte de las especies presentan una distribución errátil (Alvariano 1977, Sears 1953) con poblaciones esparcidas en agregaciones irregulares, de aglomeración en ciertas localidades que quedan aisladas por amplias zonas oceánicas donde las especies están ausentes. En estos casos, el lance para capturar plancton tendría que coincidir con esas masivas agrupaciones. Además hay que considerar las características de los ciclos del desarrollo de las especies, velocidad de natación y estrato que habitan, sin olvidar que también son eficientes nadadores capaces de huir y evitar así ser capturados por las redes.

Como se ha indicado, la mayor parte de las especies determinadas corresponden con las mencionadas por Segura (1984), aunque *Solmissus marshalli*, *Cunina mucilaginoso*, *Phialidium malayense*, *Pelagia flaveola* se observaron en las colecciones de SWAN SONG pero no se encontraron en el material de Eastropac analizado por Segura. *Aglaura hemistoma* era la especie más abundante en las colecciones horizontales, seguida por *Rhopalonema velatum*, *Liriope tetraphylla* y *Pelagia noctiluca*. Esta última se encontró solamente en la Estación 11 a 35 m de profundidad. Sin embargo, *A. hemistoma* no se determinó en las colecciones de arrastres oblicuos.

Rhopalonema velatum era la más abundante en los arrastres oblicuos, seguida por *L. tetraphylla*. Estas dos especies son cosmopolitas, y las demás observadas en la región son de régimen tropical, aún cuando sus poblaciones eran escasas y diseminadas por toda la región. Se observa así una vez más la particularidad de la mayor parte de las especies de medusas, de presentarse en el plancton con carácter esporádico y errátil. Las especies más abundantes en la mayor parte del ámbito oceánico suelen ser generalmente las mismas que se han observado aquí más abundantes, y las demás especies mostraban una distribución errátil, tanto en localización espacial como en período de tiempo. Así, especies que se determinan en unas colecciones, no vuelven a encontrarse en otras muestras efectuadas en la misma región durante otro período de tiempo, aún cuando se trate de la misma estación climática.

Las Medusas son organismos que constituyen en algunos casos poblaciones meroplanctónicas, excepto las Narcomedusas y Traquimedusas que son holoplanctónicas. Sus poblaciones planctónicas se acumulan en ciertas localidades y épocas formando aglomeraciones de variada densidad, y los arrastres tendrían que coincidir precisamente en tiempo y localización con tales agrupaciones para que representantes de la especie se incluyeran en las colecciones (Tablas 6 y 7). La mayor parte de las especies encontradas en la zona de las Islas Galápagos son tropicales, y las más abundantes son las especies holoplanctónicas.

EL ORDEN LEPTOMEDUSAE.

La familia *Laodiceidae* está representada por *Toxorchis polynema* Kramp, especie tropical observada en la Estación 5 en arrastre oblicuo, y hay que añadir que esta especie no ha sido previamente señalada para el Océano Pacífico, pero Segura (1984) la ha observado en la zona del Pacífico tropical oriental.

La familia *Campanularidae* la representa *Phyalidium malayense* (Maas), en la Estación 21 (arrastre oblicuo).

La familia *Aequoreidae* con *Aequorea macrodactyla* (Brandt) se ha encontrado en la Estación 22 (arrastre oblicuo). Se trata de una especie típica del Pacífico tropical y ha sido previamente determinada en esta región por Bigelow (1909), Kramp (1956), Segura (1984).

ORDEN TRACHYMEDUSAE.

La familia *Geryoniidae* incluye *Liriope tetraphylla* (Chamisso y Eysenhardt) especie cosmopolita observada también en el Pacífico tropical oriental (Segura 1984) y precisamente en la región de las Islas Galápagos (Vanhöffen 1913). (Fig. 29).

La familia *Rhopalonematidae* está representada por *Aglaura hemistoma* (Perón y Lesueur) (Fig. 30), y *Rhopalonema velatum* (Gegenbaur) (Fig. 31). Ambas especies han sido mencionadas previamente para la región por Vanhöffen (1913) y Segura (1984). La primera se presentaba aquí en los arrastres horizontales y *R. velatum* en ambas colecciones.

La familia *Aeginidae* con la especie tropical *Solmundella bi-tentaculata* (Quoy y Gaimard) se encontró en la Estación 21 (arrastre oblicuo), y ha sido anteriormente observada en el Pacífico oriental por Alvarino: 1977, Kramp 1956, Segura 1984, Vanhöffen 1913.

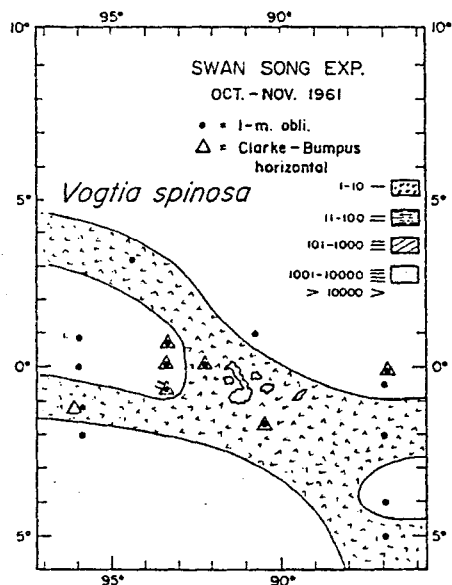


Fig. 26. Distribución de *Vogtia spinosa* en la región de las Islas Galápagos.

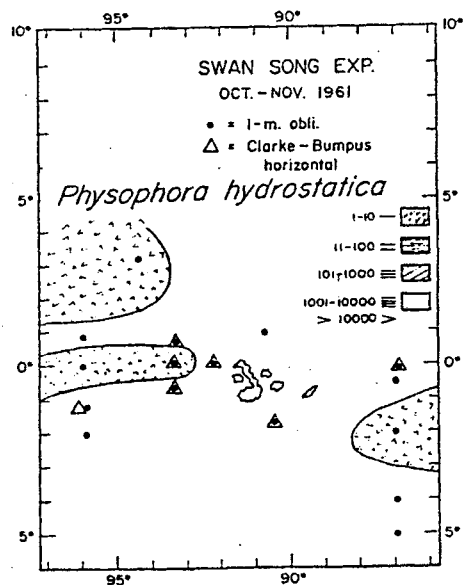


Fig. 27. Distribución de *Physophora hydrostatica* en la región de las Islas Galápagos.

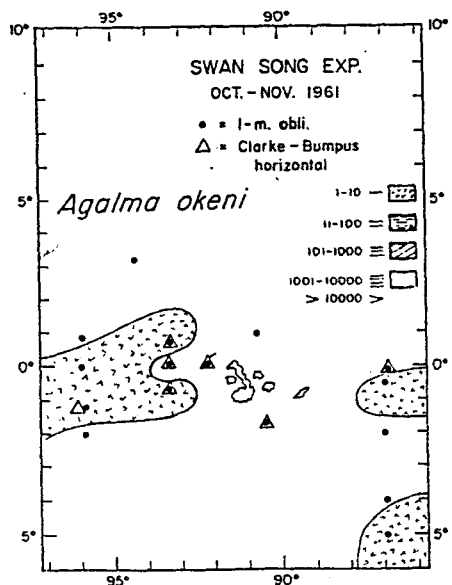


Fig. 28. Distribución de *Agalma okeni* en la región de las Islas Galápagos.

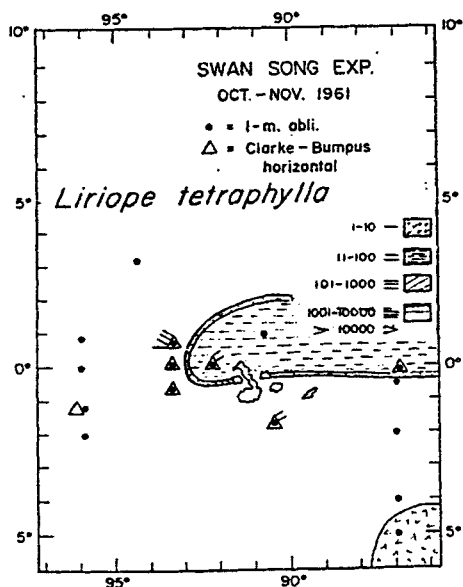


Fig. 29. Distribución de *Liriope tetraphylla* en la región de las Islas Galápagos.

La familia *Cuninidae* incluye *Cunina mucilaginoso* (Chamisso y Eysenhardt), que se presentaba en la Estación 18 (arrastre oblicuo) y es la primera vez que esta especie ha sido determinada para el Pacífico tropical oriental. Además se observó *Solmissus marshalli* (Agassiz y Mayer) en la Estación 21 (Fig. 32), especie mencionada por Bigelow (1909, 1940) para la región.

ORDEN SEMAEOSTOMEAE.

La familia *Pelagidae* incluye *Pelagia noctiluca* (Forsk.) obtenida en la Estación 11 a 35 m de profundidad. Esta especie ha sido determinada por Bigelow (1928) para la región de las Islas Galápagos, y Segura (1984) para el Pacífico tropical oriental, en la zona de Costa Rica y Colombia (Bigelow 1940), y frente a Perú (Ranson 1945). *Pelagia flaveola* (Eschscholtz) se determinó en las Estaciones 11 y 27, y se trata de una medusa tropical que no ha sido previamente señalada para esta región ni zonas adyacentes.

La Estación 21 correspondiente a los arrastres oblicuos se caracteriza por la presencia de mayor número de medusas. Ahí concurren *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *P. malayense*, *S. marshalli*, *S. bitentaculata*. En los arrastres horizontales, la Estación 11 incluía mayor número de especies de medusas, *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *A. hemistoma*, *P. noctiluca*, pero la Estación 27 en arrastre horizontal incluye la mayor concentración de población en valores numéricos, aún cuando tales poblaciones estaban integradas solamente por las especies *R. velatum*, *L. tetraphylla*, *A. hemistoma*.

ALEVINES Y LARVAS OBTENIDOS DURANTE LA EXPEDICION SWAN SONG

Los alevines y larvas de peces que han sido observados en estas colecciones corresponden a treinta y una especies que se incluyen en por lo menos diez y siete familias. De ese total de especies, solamente once se han observado en las pescas horizontales y únicamente seis del total no aparecían en las colecciones procedentes de los arrastres oblicuos. Los *Leptocephalus* fueron separados de las colecciones antes de realizar este estudio y así no es posible determinar su notación específica ni genérica y solamente se señala la presencia de ejemplares en las muestras correspondientes, adjudicándoles la denominación general de *Leptocephalus*. Por esta razón se ha decidido que en las determinaciones de alevines y larvas de peces no se incluyeran valores cuantitativos para cada una de las especies, indicándose la presencia de las respectivas especies.

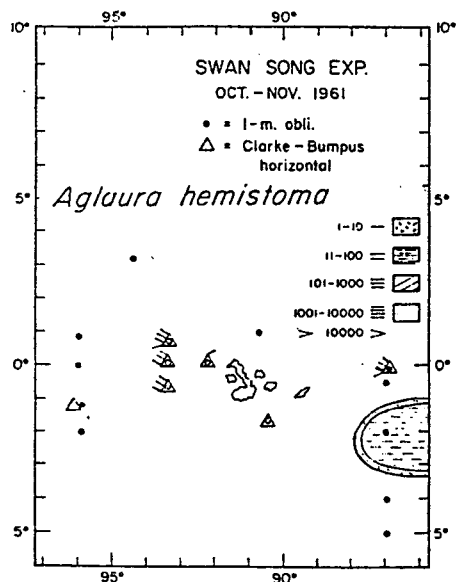


Fig. 30. Distribución de *Aglaura hemistoma* en la región de las Islas Galápagos.

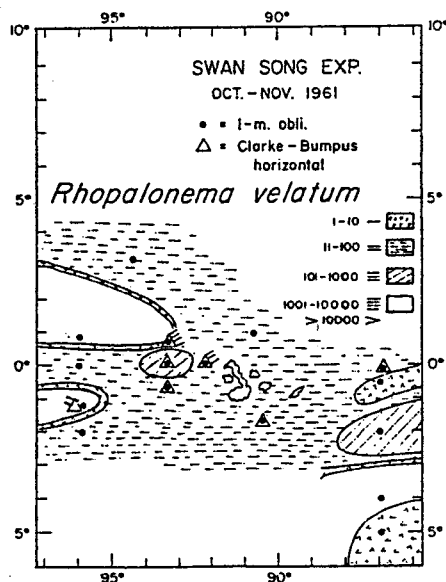


Fig. 31. Distribución de *Rhopalonema velatum* en la región de las Islas Galápagos.

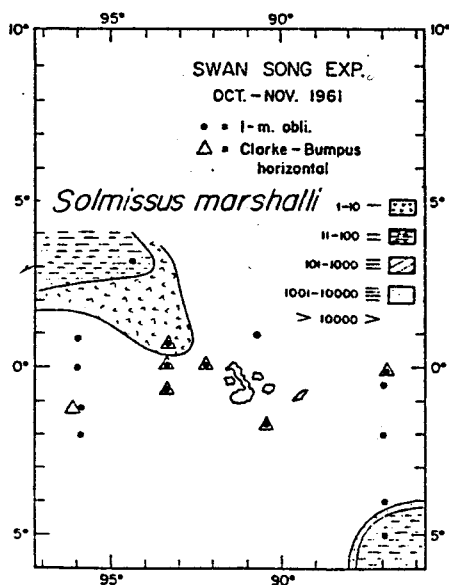


Fig. 32. Distribución de *Solmissus marshalli* en la región de las Islas Galápagos.

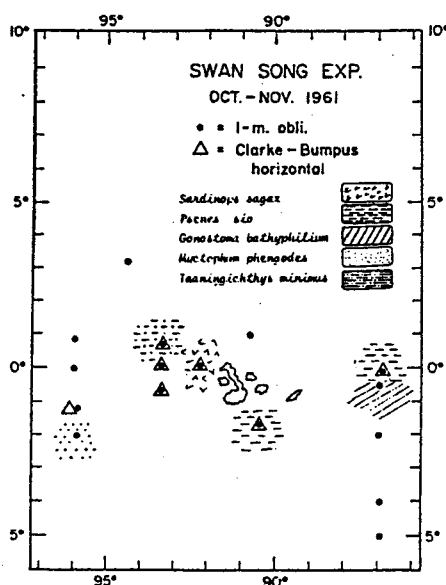


Fig. 33. Distribución de las larvas de peces en la región de las Islas Galápagos: *Psenes sio*, *Gonostoma bathyphilum*, *Myctophum phengodes*, *Taaningichthys minimus*, *Sardinops sagax*.

Como puede observarse en las Tablas 8 y 9, las larvas y estadios juveniles de los peces aparecen diseminados por toda la región investigada, restringiendo su distribución principalmente a la zona alrededor de las islas y ausentándose de las localidades más alejadas al norte, oeste y suroeste del archipiélago.

Las especies más frecuentes en las pescas oblicuas, *Lampanyctus idostigma*, *Cyclothone acclinidens* se obtuvieron en cuatro localidades, respectivamente en las Estaciones 18, 20, 22, 27 y Estaciones 9, 14, 22, 29. Especies que se presentaban solamente en tres localidades, *Benthoosema panamensis*, *Vinciguerrria lucetia*, y las demás especies se encontraron solamente en una o dos localidades.

Familia *Clupeidae*.— Se han obtenido larvas de *Sardinops sagax* (Jenyns) en la Estación 11 a 35 m de profundidad. (Fig. 33).

Familia *Nomeidae*.— Larvas de *Psenes sio* Haedrich, han sido observadas en las Estaciones 14 y 22 de las colecciones obtenidas en arrastres horizontales, respectivamente a 20 m y 70 m de profundidad. (Fig. 33).

Familia *Carangidae*.— *Naucrates ductor* (L.) se presentaba en la Estación 27 a 10 m de profundidad (Fig. 34).

Familia *Myctophidae*.— En este estudio *Myctophum nitidulum* Ahlstrom se observó en la Estación 22 a 3 m de profundidad y en el arrastre oblicuo de la Estación 4, mientras que *M. phengodes* (Lutken) ocurría en la Estación 7, (Figs. 33 y 34). *Taaningihthys minimus* (Taning) se encontró en la Estación 27, (Fig. 33). *Diogenychthys laternatus* (Garman) se determinó en las Estaciones 21 y 23 y en la Estación 8 en un arrastre a 11 m de profundidad, (Fig. 35). *Benthoosema panamensis* (Taning) se encontró en las Estaciones 16, 22, 25 en arrastres oblicuos respectivamente desde 245, 318 y 238 m de profundidad, (Fig. 36). *Gonichthys termiculus* (Garman) solamente se observó en la Estación 3, en un arrastre desde 448 m de profundidad hasta la superficie oceánica (Fig. 37). Larvas de *Diaphus* sp. se determinaron en la Estación 7, Fig. 35 *Lampanyctus idostigma* Parr estaba representado en las Estaciones 18, 20, 22, 27, en arrastres oblicuos respectivamente desde 190 m, 218 m, 318 m, de profundidad (Fig. 38).

Familia *Bathylagidae*. Ejemplares de *Bathylagus nigrigenys* Parr se observaron en la Estación 18, en un arrastre

desde 190 m y en la Estación 14 en la pesca horizontal efectuada a 75 m de profundidad, (Fig. 34). *Leuroglossus stilbius* Gilbert, *B. pacificus* Gilbert, se encontraron solamente en las colecciones de arrastres horizontales, respectivamente en las Estaciones 27 y 11, en profundidades de 10 m (Figs. 34 y 35).

Familia *Gonostomatidae*. - *Cyclothone acclinidens* Garman estaba en las Estaciones 9, 14, 22, 27, en arrastres efectuados respectivamente desde 448, 350, 318, 301 m de profundidad (Fig. 35). *C. braueri* Jespersen y Taning, en un arrastre oblicuo desde 139 m (Fig. 38). *Gonostoma bathyphilium* (Vaillant) se observó en la Estación 16, en arrastres desde 245 m de profundidad (Fig. 33). *Vinciguerria lucetia* (Garman) se observó en el arrastre horizontal a 35 m de profundidad en la Estación 11 y en arrastres oblicuos en las Estaciones 7, 16, 18 (Fig. 37).

Familia *Sternoptychidae* incluía alevines de *Argyropelecus hawaiiensis* Schultz y *A. lychnus* Garman, (Baird, 1971) observados respectivamente en las Estaciones 4 y 24, (Figs. 36 y 37).

Familia *Idiacanthidae*. - Larvas de *Idiacanthus* sp. se encontraron en el arrastre desde 245 m de profundidad en la Estación 16 (Fig. 34).

Familia *Moridae*. - Larvas de *Physiculus* sp. han sido observadas en el arrastre desde 318 m de profundidad en la Estación 27 (Fig. 36).

Familia *Cynoglossidae*. - Larvas de *Symphurus atricauda* (Jordan y Gilbert) se determinaron en la Estación 5, en pescas desde 277 m de profundidad. (Fig. 36).

Familia *Antennariidae*. - Larvas correspondientes a especies de esta familia se obtuvieron en la Estación 14, desde 350 m de profundidad (Fig. 36).

Familia *Ogcocephalidae*. - Un alevín de unos 23 mm de longitud encontrado en la Estación 16, debe posiblemente adjudicarse a esta familia (Fig. 36). El ejemplar se ha separado de la muestra de plancton con objeto de tenerlo disponible para cuando se consigan otros y poder preparar la serie completa de sus fases de desarrollo larval y juvenil, con el fin de determinar la especie (Fig. 39). En esta región se han determinado

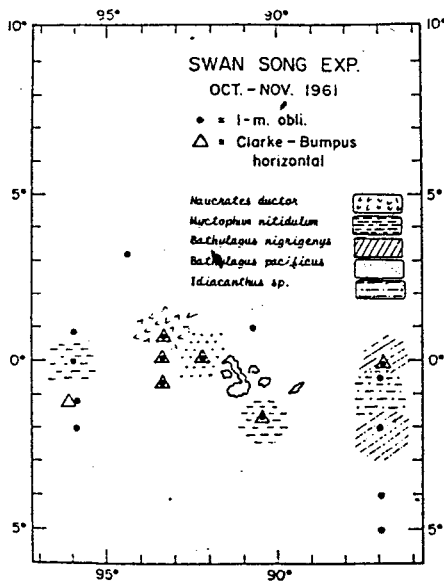


Fig. 34. Distribución de las larvas de peces en la región de las Islas Galápagos: *Naucrates ductor*, *Myctophum nitidulum*, *Bathylagus nigrigenys*, *Bathylagus pacificus*, *Idiacanthus* sp.

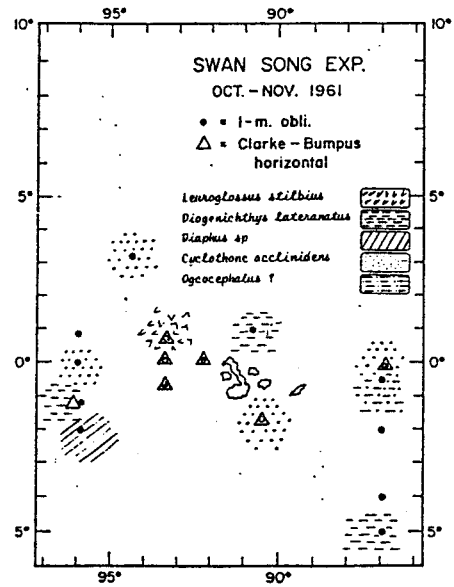


Fig. 35. Distribución de las larvas de peces en la región de las Islas Galápagos: *Leuroglossus stilbius*, *Diogenichthys lateranatus*, *Diaphus* sp., *Cyclothone acclinidens*, *Agcocephalus* ?.

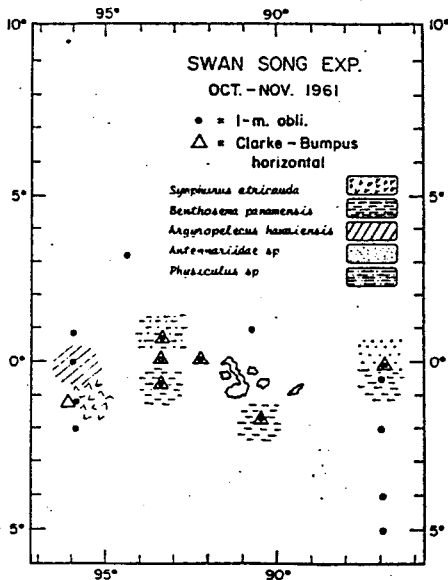


Fig. 36. Distribución de las larvas de peces en la región de las Islas Galápagos: *Symphurus atricauda*, *Benthosema panamensis*, *Argyropelecus hawaiiensis*, *Antennariidae* sp., *Physiculus* sp.

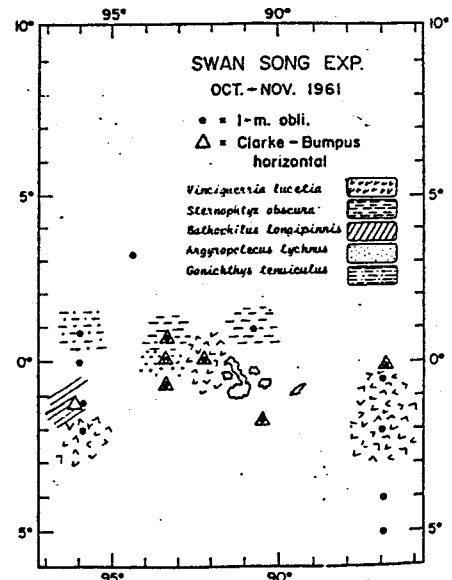


Fig. 37. Distribución de las larvas de peces en la región de las Islas Galápagos: *Vinciguerria lucetia*, *Sternoptyx obscura*, *Bathophilus longipinnis*, *Argyropelecus lychnus*, *Gonichthys temiculus*.

los adultos de *Ogcocephalus darwini* Hubbs, y en otras zonas *O. porrectus* y *Zalieutes elater* (Hubbs 1958).

Familia *Melanostomiidae*.- Se presentó únicamente *Bathopylus longipinnis* (Pappenheim), en la Estación 8, en un arrastre a 11 m de profundidad (Fig. 37).

Familia *Paralepididae*.- Larvas de *Notolepis rissoi* (Bonaparte) se identificaron en las colecciones de las Estaciones 8 y 11 en arrastres a 42 m y 10 m de profundidad, respectivamente, y en la Estación 7 en un arrastre oblicuo desde 329 m de profundidad (Fig. 38).

Familia *Melanocetidae*.- Se han observado larvas de *Melanocetus polydactis* Regan en la Estación 23 (Fig. 38).

Familia *Carapidae*.- Está representada por *Echiodon exsiliium* Rosenblatt, en la Estación 16, en un arrastre desde 245 m de profundidad (Fig. 38).

Los *Leptocephalus* se distribuían en las colecciones procedentes de los arrastres oblicuos, con 2 ejemplares en la ESTACION 3 y uno en la Estación 16.

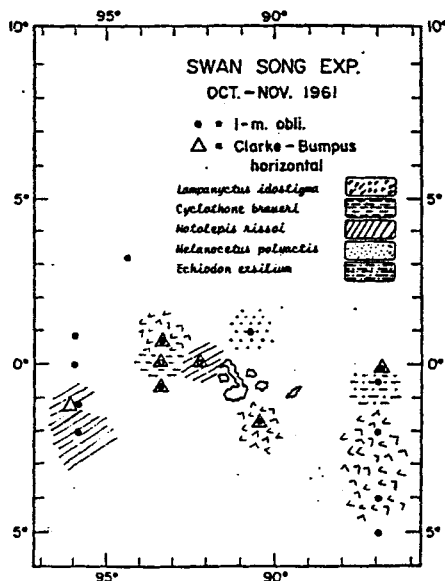


Fig. 38. Distribución de las larvas de peces en la región de las Islas Galápagos: *Lampanyctus idostigma*, *Cyclothone braueri*, *Notolepis rissoi*, *Melanocetus polydactis*, *Echiodon exsiliium*.

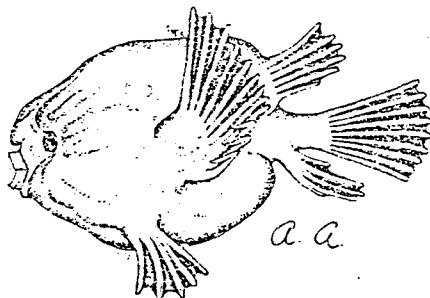
Fig. 39. Alevin de *Ogcoccephalus*.

TABLA 1. DATOS DE LA EXPEDICION SWAN SONG EN LA REGION DE LAS ISLAS GALAPAGOS.

Arrastres horizontales con red Clarke-Bumps				
Estación	Fecha	Hora local	Posición	Profundidad en m
B-8	25 octubre 1961	1734-1804	01°08'S-95°58'W	11
B-8	25 octubre 1961	1734-1804	01°08'S-95°58'W	42
B-11	28 octubre 1961	0639-0709	00°04'N-92°16'W	10
B-11	28 octubre 1961	0639-0709	00°04'N-92°16'W	35
B-11	28 octubre 1961	0639-0709	00°04'N-92°16'W	100
B-14	3 noviembre 1961	1520-1550	00°08'S-86°55'W	20
B-14	3 noviembre 1961	1520-1550	00°08'S-86°55'W	75
B-22	16 noviembre 1961	1845-1920	01°43'S-90°29'W	3
B-22	16 noviembre 1961	1845-1920	01°43'S-90°29'W	15
B-22	16 noviembre 1961	1845-1920	01°43'S-90°29'W	70
B-24	20 noviembre 1961	0442-0512	00°04'N-93°24'W	10
B-24	20 noviembre 1961	0442-0512	00°04'N-93°24'W	55
B-25	20 noviembre 1961	2038-2108	00°04'S-93°24'W	55
B-25	20 noviembre 1961	2038-2108	00°04'S-93°24'W	160
B-27	21 noviembre 1961	2019-2049	00°44'N-93°20'W	10
B-27	21 noviembre 1961	2019-2049	00°44'N-93°20'W	55
Arrastres oblicuos con red de 1 m de diámetro				
Estación	Fecha	Hora local	Posición	Profundidad en m
B-3	20 octubre 1961	0449-0520	00°52'N-95°56'W	448
B-4	21 octubre 1961	0432-0503	00°02'S-96°02'W	386
B-5	22 octubre 1961	0905-0929	01°09'S-95°59'W	277
B-8	24 octubre 1961	2109-2137	02°00'S-95°56'W	329
B-9	26 octubre 1961	0611-0642	00°02'S-96°01'W	448
B-11	28 octubre 1961	0455-0524	00°04'N-92°16'W	355
B-13	2 noviembre 1961	0550-0618	00°08'S-86°55'W	190
B-14	3 noviembre 1961	1250-1320	00°08'S-86°55'W	350
B-16	6 noviembre 1961	0346-0416	00°30'S-86°58'W	245
B-18	7 noviembre 1961	2322-2351	02°01'S-87°02'W	190
B-20	8 noviembre 1961	1454-1530	04°00'S-87°00'W	218
B-21	8 noviembre 1961	2124-2152	05°01'S-86°59'W	277
B-22	16 noviembre 1961	0748-0822	01°43'S-90°29'W	318
B-23	18 noviembre 1961	1659-1729	01°00'N-90°45'W	369
B-24	20 noviembre 1961	0331-0409	00°04'N-93°24'W	139
B-25	20 noviembre 1961	1935-2010	00°40'S-93°24'W	238
B-27	21 noviembre 1961	1854-1939	00°44'N-93°20'W	318
B-29	24 noviembre 1961	1232-1305	03°13'N-94°23'W	301

TABLA 5. ABUNDANCIA DE SIFONOFOROS EN LAS PESCAS OBLICUAS. EXPEDICION SWAN SONG

Estaciones Profundidad	3 448m	4 386m	5 277m	7 329m	9 448m	11 355m	13 190m	14 360m	16 245m	18 190m	20 218m	21 277m	22 318m	23 369m	24 139m	25 238m	27 318m	29 301m	Total	Frecuen- cia %
Especies																				
<i>Mugginea hochi</i>	25			24	15				16										80	22
<i>Chelophyes appendiculata</i>	51	29	16	12	47							19			124	62	14	12	386	55
<i>Chelophyes con- sona</i>	25							29		32				53				47	186	28
<i>Diphyes bajani</i>																				
<i>Diphyes dispar</i>		4			11				11										26	17
<i>Diphyopsis mi- tra</i>	390		16	18			48	32	56			88			28	129	30	23	858	61
<i>Lensia campanella</i>																				
<i>Lensia challenge- ri</i>		31	16	31	15	51	95			224 21		136	115	37	43	65	34	50	947 21	78 5
<i>Lensia hotspur</i>																				
<i>Sulculeolaria bigelowi</i>																		28	28	5
<i>Sulculeolaria monoica</i>								14											14	5
<i>Sulculeolaria turgida</i>	51			10															62	11
<i>Sulculeolaria quadrivalvis</i>																		11	11	5
<i>Abylopsis eschschoitzi</i>					3														3	5
<i>Abylopsis tetragona</i>	25	8		5	9				11	4			5	4	13	7			91	55
<i>Abylopsis tetra- gona (eudorica)</i>				9																
<i>Ceratocymba sagi- tata</i>			1													15			24	11
<i>Hippopodius hi- ppopus</i>			1			4		1				6	3					1	16	33
<i>Vogtia kuruae</i>									3										3	5
<i>Vogtia spinosa</i>			1			3				8		3	3					1	19	33
<i>Rosacea cymbi- formis</i>																				
<i>Amphicaryon ernesti</i>				5																
<i>Nectodroma reticu- lata</i>																		1	1	5
<i>Physophora hydros- talica</i>		1													2			1	10	22
<i>Agalma okeni</i>			1		1					6		2				1	1		7	33
<i>Stephanomia bisuga</i>														1					1	5
<i>Bargmannia elongata</i>												2							2	5

TABLA 6. ABUNDANCIA DE MEDUSAS EN PESCAS HORIZONTALES, EXPEDICION SWAN SONG
(* Sin datos sobre el agua filtrada durante el arrastre)

Especie	Estaciones Profundidad	8 11m	8 42m	11 10m	11 35m	11 100m	14 20m	14 75m	22 3m	22 15m	22 70m	24 10m	24 55m	25 55m	25 160m	27 10m	27 55m	Total	Frecuen cia %
<i>Rhopalonema velatum</i>			150	91	27	422			100					3*		7000	500	8195	44
<i>Liriope tetraphylla</i>					55											1714	166	2035	25
<i>Aglaura hemistoma</i>				27			1250					18	3*	4*	250	8428	500	10380	50
<i>Phialidium malayense</i>																			
<i>Solmissus marshalli</i>																			
<i>Solmundella bidentaculata</i>																			
<i>Aequorea macrodactyla</i>																			
<i>Toxorchis polynema</i>																			
<i>Pelagia noctiluca</i>					13														
<i>Pelagia flavescens</i>																		13	6

TABLA 7. ABUNDANCIA DE MEDUSAS EN LAS PESCAS OBLICUAS. EXPEDICION SWAN SONG.

Especie	Profundidad	1 448m	4 386m	5 277m	7 329m	9 448m	11 355m	13 190m	14 350m	16 245m	18 190m	20 218m	21 277m	22 318m	23 369m	24 139m	25 238m	27 118m	29 301m	Total	Frecuen cia %
<i>Rhopalonema velatum</i>			60		48		30	32	20	12	481		9	34	70	248	58		51	1153	72
<i>Liriope tetraphylla</i>							12		14				6		26					58	22
<i>Aglaura hemistoma</i>																					
<i>Phialidium malayense</i>													6							6	5
<i>Solmissus marshalli</i>													14					5	12	31	17
<i>Solmundella bidentaculata</i>													19							19	5
<i>Aequorea macrodactyla</i>														11						11	5
<i>Cunina micilaginosa</i>											2									2	5
<i>Toxorchis polynema</i>																				1	5
<i>Pelagia noctiluca</i>				1																2	5
<i>Pelagia flavescens</i>																2				2	5
							9											3		12	11

TABLA B. ALEVINES Y LARVAS DE PECES EN ARRASTRES HORIZONTALES. EXPEDICION SWAN SONG.

[illegible]

CONCLUSIONES

Amplias zonas de surgencia se señalan al este y oeste de las islas, identificadas mediante los perfiles hidrográficos y la distribución de las especies indicadoras del plancton.

El año 1961 ha sido de régimen normal. En la zona de las Islas Galápagos se altera la dinámica oceánica con el fenómeno de "El Niño". El período de esta Expedición coincide justamente entre dos períodos en que se desarrolló un fuerte fenómeno de "El Niño", 1958 y 1965.

Puede representarse la extensión e influencia de las aguas tropicales por la distribución de las especies típicas de las mismas, principalmente los Quetognatos *Krohnitta pacífica*, *Sagitta bedoti*, *S. neglecta*, *S. ferox*, *S. pulchra*, *S. robusta*, añadiendo *S. regularis*, *S. popovicii*, *S. peruviana* (aunque estas tres últimas no se encontraron en las colecciones de la Expedición SWAN SONG); los Sifonóforos *Chelophyes contorta*, *Diphyopsis mitra*, *Abylopsis eschscholtzi*, *A. tetragona*, *Muggiaea kochi*, *Ceratocymba sagittata*, y otros *Abylinae* (aunque no se han determinado en estas colecciones); así como las Medusas *Aglaurea hemistoma*, *Solmundella bitentaculata* y otras especies características.

La mayor parte de las larvas de peces determinadas corresponden a especies tropicales.

La abundancia de larvas de peces se ha observado preferentemente alrededor de las islas. Ahí los remolinos mantienen la población en el sistema virtualmente cerrado, aunque recibe aportes con los que fluye alimento, que nutren la persistencia del sistema y de las poblaciones que lo integran.

La mayor abundancia de larvas de peces se obtuvo en la Estación 16 de las colecciones mediante arrastres oblicuos, coincidiendo en esa localidad con 9 especies de Quetognatos, la mayor parte tropicales, 5 especies de Sifonóforos y la medusa *Rhopalonema velatum*. La falta de datos sobre valores numéricos para las larvas no permite desarrollar un análisis entre el plancton e ictioplancton como en Alvarino (1980).

Sardinops sagax coincidía en su distribución con *Bathylagos pacificus*, *Vinciguerrria lucetia* y con la mayor parte de los Quetognatos y todas las medusas en los arrastres horizontales, así como 7 especies de Sifonóforos.

No se han determinado larvas de peces en los arrastres a 55 m de profundidad, en uno a 15 m, 100 y 150 m de profundidad, y solamente en dos arrastres oblicuos no se observaron larvas.

Las larvas y juveniles de peces mencionados, han sido previamente observadas en esta región de las Islas Galápagos y zonas adyacentes (Ahlstrom 1971, 1972; Ahlstrom y Counts 1958; Ahlstrom y Moser 1969, Ahlstrom, Butler y Sumida 1976; Alverson 1961; Garman 1899; Grey 1960; Haedrich 1966; Hildebrand 1946; Horn y Haedrich 1973; Morrow 1957; Parin 1968; Wisner 1971, 1977) exceptuando *Myctophum phengodes*, *Taaningiehlthys minimus*, *Bathylagus pacificus*, *Cyclothone acclinidens*, *C. braueri*, *Gonostoma bathyphilum*, *Argyrops leucurus hawaiiensis*, *Physiculus* sp., *Ogcocephalidae* sp., *Bathophilus longipinnis*, *Notolepis rissoi*, *Echiodon exsilium*.

CONCENTRACION DE LAS ESPECIES EN RELACION CON LA HORA DE ARRASTRE.

Los Quetognatos presentaban mayor número de especies congregadas en la Estación 13, a las 0550-0618 horas, seguida por las Estaciones 14 y 29, respectivamente a las 1250-1320 y 1230-1305 horas. En estas Estaciones concurrían diez especies de Quetognatos, y las Estaciones 3, 16, 12, 22, 23 incluían nueve especies cada una, de las cuales las dos primeras Estaciones correspondían al período nocturno. Los Sifonóforos eran más abundantes en la Estación 29, en arrastres efectuados a las 1232-1305 horas. Las medusas señalaban una concentración mayor de especies en la Estación 21, donde concurrían cinco especies, y el arrastre pertenecía a horas de la noche.

En los diez arrastres diurnos horizontales, dos de ellos no contenían larvas de peces. Sin embargo, en los seis arrastres efectuados de noche, solamente uno resultó positivo para larvas y alevines de peces. Las colecciones correspondientes a los arrastres oblicuos, diez se efectuaron durante el día y ocho en la noche, resultando con una estación diurna y otra nocturna sin larvas de peces. La mayor concentración de especies de peces, considerando sus larvas y alevines respectivos, se presentaban en la Estación 16 efectuada a las 03:46 horas, desde 245 m de profundidad.

Todos estos datos indican que el período del día no afecta notablemente los resultados en relación con la distribución cualitativa y cuantitativa de las especies correspondientes a los grupos estudiados en esta serie de muestras. Sin embargo, para establecer resultados categóricos sobre este problema, sería preciso un estudio detallado de la región, mediante arrastres a varios estratos de profundidad y a diversas horas del día y de la noche, utilizando redes de apertura y cierre automáticos. De esa forma se podrían determinar las variaciones que se presentan en la distribución batimétrica de las especies en relación con el factor iluminación. Alverson (1961) indica que la presencia de Mictofidos en las muestras de plancton está relacionada con la hora de arrastre. Pero, en las colecciones estudiadas, Mictofidos se presentaban en las muestras obtenidas durante el día y la noche.

Un plan continuo de estudios sobre el plancton de esta región y zonas adyacentes, serviría para determinar las bases de las características, variaciones y alteraciones en las poblaciones, que indicarían la situación de la dinámica oceánica de la región, a lo largo de los años y sus estaciones climáticas. La información obtenida proporcionaría la clave para pronosticar variaciones en el sistema, determinar la iniciación, evolución, desarrollo inminente y pleno, alteraciones y efectos que se desencadenan y constituyen el fenómeno bien conocido de El Niño. Es evidente, que planes similares son recomendables y aplicables a todas las regiones oceánicas, proporcionando así acopio de conocimientos básicos sobre el sistema marino y sus poblaciones.

AGRADECIMIENTOS

Se desea expresar reconocimiento a George Snyder que ha tenido la amabilidad de proporcionar las colecciones de plancton para estos estudios, y Roy Allen por ilustrar los perfiles hidrográficos. Este trabajo ha sido presentado originalmente por la autora principal en versión condensada, en el IV Simposio Latino-Americano de Oceanografía Biológica celebrado en Guayaquil, Ecuador, en noviembre de 1977. Un sumario de la ponencia está publicado en los resúmenes de dicho Simposio. La revisión y actualización del texto ha sido ahora preparada por las autoras para su publicación. Agradecemos al Comité de CICIMAR y a la Editora de Investigaciones Marinas CICIMAR, por el interés en este trabajo.

REFERENCIAS

- AGASSIZ A. y A.G. MAYER 1902. Medusae. Rep. Sci. Results of the Expedition to the tropical Pacific by the ALBATROSS, 1899-1900. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard 26(3):1-175.
- AHLSTROM, E.H. 1971. Kinds and abundance of fish larvae in the Eastern Tropical Pacific, based on collections made on Eastropac 1. Fish. Bull. 69(1):3-77.
- _____. 1972. Kinds and abundance of fish larvae in the Eastern Tropical Pacific on the several multivessel Eastropac survey, and observations on the annual cycle of larval abundance. Fish. Bull. 70(4):1153-1242.
- _____. y R.C. COUNTS 1958. Development and distribution of *Vinciguerria lucetia* and related species in the Eastern Pacific Fish. Bull. 58:263-416.

- _____, y H.G. MOSER 1969. A new Gonostomid fish from the Tropical Eastern Pacific. Copeia 1969(3):493-500.
- _____, J.K. BUTLER y B.Y. SUMIDA 1976. Early life history studies and distribution of pelagic Stromateoid fishes in the Eastern Pacific Ocean. Bull. Mar. Sci. 26(3):285-402.
- ALVARINO, A. 1962. Taxonomic revision of *Sagitta robusta* and *Sagitta serotina* Doncaster, and notes on their distribution in the Pacific. Pac. Sci., 16(2):186-201 & Contributions Scripps Inst. Oceanography 32(1383):535-550.
- _____. 1964. Bathymetric distribution of Chaetognaths. Pacific Sci. 18(1):64-82.
- _____. 1965. Chaetognaths. Oceanography and Marine Biology: Annual Rev. H. Barnes, Editor. George Allen and Unwin Ltd. Publishers, London. 3:115-194.
- _____. 1970. El zooplancton de las regiones Trópico-Ecuatoriales oceánicas. Mem. IV Congreso Latino-Americano de Zoología. 2.395-426.
- _____. 1971. Siphonophores of the Pacific with a revision of the world distribution. Bull. Scripps Inst. Oceanography, La Jolla, University of California, 16:1-432.
- _____. 1972. El zooplancton del Caribe, Golfo de México y regiones adyacentes del Pacífico. Mem. IV Congreso Nacl. de Oceanografía, México, pags. 223-247.
- _____. 1974. Distribution of Siphonophores in the regions adjacent to the Suez and Panama Canals. Fish. Bull. 72(2): 527-546.
- _____. 1976a. Zooplancton del Pacífico Colombiano y las Pesquerías. Seminario sobre el Pacífico Sur. Universidad del Valle, Cali, Colombia. Mem. I, pags. 206-271.
- _____. 1976b. Zooplancton de la región de la América Central en el Pacífico. III Simposio Latino-Americano de Oceanografía Biológica, San Salvador. Resúmenes, pags. 1-5.
- _____. 1977. Indicadores planctónicos: Distribución batimétrica de algunas Medusas. Mem. Simposio Latino-Americano de Oceanografía Biológica, Venezuela, II:161-190.

- _____. 1980. The relation between the distribution of zooplankton predators and *Engraulis mordax* (anchovy) larvae. California Cooperative Fish. Investigations Report. 21:150-160.
- ALVERSON, F.G. 1961. Daylight surface occurrence of Myctophid fishes off the coast of Central America. Pac. Sci. 15:483.
- BAIRD, R.C. 1971. The systematics, distribution and zoogeography of the marine hatchetfishes (Family Sternoptychidae). Bull. Musm. Comp. Zool. Harvard Univ., 142(1):128.
- BEEBE, W. y M. VANDER PYL 1944. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. XXXIII Pacific Myctophidae (Fishes). Zoologica 29(2):59-95.
- BIERI, R. 1957. The Chaetognatha fauna off Peru in 1941. Pac. Sci. 11(3):255-264.
- BIGELOW, H.B. 1909. Report of the Scientific Research Expedition to the Eastern Tropical Pacific. Fish. Comm. ALBATROSS, 1904-1905. XVI Medusae. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard, 37;1-243.
- _____. 1911. Report of the Scientific Research Expedition to the Eastern Tropical Pacific. U.S. Fish Comm. ALBATROSS, 1904-1905. XXIII Siphonophorae. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard, 38 (2):173-401.
- _____. 1912. Report of the Scientific Research Expedition to the Eastern Tropical Pacific. The Ctenophores. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, 54(12):369-408.
- _____. 1928. Scyphomedusae from the ARCTURUS Oceanographic Expedition. Zoologica New York, 8(1):495-524.
- _____. 1931. Siphonophorae from the ARCTURUS Oceanographic Expedition. Zoologica New York, 8(11):525-592.
- _____. 1940. Medusae of the TEMPLETON CROCKER and Eastern Pacific ZACA Expeditions 1936-1938. Zoologica, New YORK, 25: 281-321.
- BONILLA, D. 1983a. El zooplankton de las Islas Galápagos. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR, Ecuador, 2(1):119-146.
- _____. 1983b. Quetognatos de las Islas Galápagos durante el cruceo oceanográfico del 17 al 26 de noviembre de 1978. Acta Oceanográfica, INOCAR, Ecuador, 2(1):147-168.

- GARMAN, S. 1899. Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, Central America and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Comm ALBATROSS, during 1891. XXVI The Fishes. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. 24:1-431.
- GREY, M. 1960. A preliminary review of the Family Gonostomatidae, with a key to the genera and description of a new species from the tropical Pacific. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard. 122:55-125.
- HAEDRICH, R.L. 1966. A new species in the Nomeid fish genus *Psenes*, from the Equatorial Eastern Pacific. Breviora (351):1-7.
- HELLER, E. and R.E. SNODGRASS 1903. Papers from the Hopkins Stanford Galapagos Expedition 1898-1899. XV New Fishes. Washington Acad. Sci. Proc. 5:189-229.
- HILDEBRAND, S.F. 1946. A descriptive catalog of the shore fishes of Peru. U.S. Natl. Mus. Bull. 189:530p.
- HORN, M.H. y R.L. HAEDRICH 1973. Systematics and distributional status of *Psenes sio* and *Psenes pellucidus* (Pisces:Stromateoidei) in the Eastern Pacific. Copeia 1973 (1):167-169.
- HUBBS, C.L. 1958. *Ogcocephalus darwini*, a new batfish endemic at the Galapagos Islands. Copeia 1958(3):161-170.
- JIMENEZ, R. 1978. Mise en évidence de l'upwelling équatorial à l'est des Galapagos. Cah. ORSTOM. Ser. Ocean. 16(2):137-155.
- KRAMP, P.L. 1956. Medusae collected in the Eastern Tropical Pacific by Cyril Crossland in 1924-25. Vidensk. Medd. dansk Naturh. Foren Kbh., 118:1-6.
- _____. 1968. Medusae in the Peru Current System. Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren. 131:199-208.
- MAAS, O. 1897. Die Medusen. 21st Report on the dredging operations of the U.S. ALBATROSS during 1891. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard, 23:1-92.
- MAYER, A.G. 1910. The Medusae of the World. Hydromedusae, Vols. I, II, pags. 1-498, Scyphomedusae, Vol. III, pags. 499-735. Carnegie Inst. publ. No. 109.
- MORROW, J.E. 1957a. Shore and pelagic fishes from Peru, with new records and the description of a new species of Sphoeroides. (In: Studies in Ichthyology and Oceanography off coastal Peru). Bull. Bingham Ocean. Collect. Yale Univ. 16(2):5-54.

- _____. 1957b. Mid-depth fish of the Yale South American Expeditions. (In: Studies in Ichthyology and Oceanography off coastal Peru). Bull Bingham Ocean. Collect. Yale Univ. 16(2): 56-70.
- MOSER, F. 1925. Die Siphonophores der Deutsch Sud-polar Exped., 17. Zool. 9:1-541.
- PARIN, N.V. 1968. On the distributional pattern of midwater fishes of the Peru Current zone (In Russian). Akad. NAUK, USSR. Tr. Inst. Okeanolog. 89:81-95.
- PINEDA, F. 1968. Notas preliminares sobre el plancton del Golfo de Tortuga. Bol. Dept. Biol. Univ. del Valle, Colombia, 1(2): 46-55.
- _____. 1969. Los Quetognatos de la Expedición Oceanográfica No. XX de la Universidad de Stanford. Bol. Dept. Biol. Univ. del Valle, Colombia, 2(1):24-30.
- RANSON, G. 1945. Les Scyphomeduses de la collection du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. I, II. Bul. Mus. Nat. Hist. Naturelle, Paris. Ser. 2, 17:236-242, 312-320.
- SANDOVAL DE CASTILLO, O. 1984. Los Quetognatos indicadores planctónicos del fenómeno El Niño. Bol. ERFEN No. 8, pag. 5 (resumen).
- SANTANDER, H. y O.S. DE CASTILLO 1969. La importancia de los Eufáusidos y Chaetognatha, y resultados de su distribución en base al crucero de febrero de 1967. Informes Especiales, Instituto del Mar de Perú, No. IN-49:1-17.
- SEARS, M. 1953. Notes on Siphonophores. 2; Revision of the Abylinae. Bull Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 109(1):1-119.
- SEGURA, L. 1984. Morfología, Sistemática y Zoogeografía de las Medusas (Cnidaria:Hydrozoa y Scyphozoa) del Pacífico Tropical Oriental. Publicaciones Especiales, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Univ. Nacl. Autónoma de México. 8:1-320.
- SUND, P.N. 1961a. Two new species of Chaetognatha from the waters off Peru. Pac. Sci., 15(1):105-111.
- _____. 1961b. Some features of the autecology and distribution of Chaetognatha in the Eastern Tropical Pacific. Bull. Inter-Amer. Tropical Tuna Comm., 5(4):307-340.
- _____. 1964. The Chaetognatha of the waters of the Peru region. Bull. Inter-Amer. Tropical Tuna Comm., 9(3):115-216.

- _____ y J.A. RENNER 1959. The Chaetognatha of the Eastropic Expedition, with notes as to their possible value as indicators of Hydrographic conditions. Bull. Inter-Amer. Tropical Tuna Comm. 3(9):395-436.
- VANHÖFFEN, E. 1913. Die Craspedoten Medusen des VETTOR PISANI. Zoologica, Stuttgart, (67):1-34.
- WISNER, R.L. 1971. Descriptions of eight new species of Myctophid fishes from the Eastern Pacific Ocean. Copeia 1971:39-54.
- _____ 1977. The taxonomy and distribution of lanternfishes (Family Myctophidae) of the Eastern Pacific Ocean. NORDA Rept. 3:1-229.