

LOS QUETOGNATOS, SIFONOFOROS Y MEDUSAS EN LA REGION DEL ATLANTICO ECUATORIAL BAJO LA INFLUENCIA DEL AMAZONAS

ANGELES ALVARIÑO *

RESUMEN

El Amazonas vierte al mar doscientos mil metros cúbicos de agua por segundo, aproximadamente. Esta enorme masa de agua dulce, junto con la Corriente de las Guayanas (aguas de salinidad elevada), avanza hacia el NW, llegando hasta el Caribe. En esta región hay que considerar también la acción del Orinoco, aunque en menor intensidad.

El material estudiado corresponde a las colecciones obtenidas en aquella región durante las estaciones de mínima y máxima afluencia del Amazonas; respectivamente, en octubre-noviembre de 1964, y mayo-junio de 1965.

Este estudio constituye uno de los primeros trabajos en esta región sobre los tres grupos zoológicos indicados.

En las colecciones correspondientes a las dos épocas del año más importantes (otoño y primavera), se han encontrado catorce especies de Quetognatos. Las especies más abundantes son las típicas del Atlántico trópico-ecuatorial; las cuales aparecen con una densidad máxima en la época en que la afluencia del Amazonas se presenta al mínimo; mientras que las especies con distribución cosmopolita (que habitan las regiones templadas y cálidas del Atlántico, Indico y Pacífico) aparecían en general, ya con una abundancia aproximadamente de la misma magnitud en las dos épocas, o mayor durante la primavera.

Se determinaron veinticuatro especies de Sifonóforos en los dos períodos estudiados, a las que hay que añadir cinco especies para las colecciones de otoño, y ocho para las de primavera. Estas últimas especies son características de las regiones trópico-ecuatoriales.

Las cinco especies de Medusas que coincidieron en ambas estaciones, ostentan una amplia distribución en el Atlántico, Indico y Pacífico; a las cuales se integran seis especies más durante las colecciones de primavera, y cinco en las del otoño.

Al observar la distribución que presentan las diversas especies de Quetognatos, Sifonóforos y Medusas durante la estación de sequía (octubre-noviembre), resalta que, en más de un 75% de los casos, las especies aparecían en escasa cantidad o estaban ausentes a lo largo de una banda que se extendía hacia el NW desde la zona del estuario del Amazonas. Este fenómeno podría relacionarse con la afluencia del Amazonas, ya que tales efectos se manifestaron principalmente en la estación siguiente a la de máxima descarga del río. Al parecer, se altera el balance de los procesos biológicos en esa zona, fracasando entonces el mantenimiento de las poblaciones, ya sea por reproducción o reclutamiento. De ahí que se podría admitir que tales efectos dependerían de la presencia o ausencia de un agente químico directamente relacionado con las aguas fluviales o derivado de alguna población que habitó previamente esas aguas.

ABSTRACT

The rate of flow of the Amazon River into the ocean is about two hundred thousand meters of water per second. This enormous fresh water mass, joins the Guianas Current (high salinity waters) and flows towards the NW, reaching the Caribbean. The Orinoco outflow could also, in smaller range, contribute to the seasonal faunistic changes in this region.

The plankton collections were obtained during the seasons of minimum and maximum outflow of the Amazon, October-November 1964, and May-June 1965, respectively.

* Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, U. S. A.

This work constitutes one of the first studies on the above mentioned groups in this region. Fourteen species of Chaetognatha were observed during both seasons (fall and spring). The Atlantic tropico-equatorial species appeared in highest density when the Amazon River outflow was at a minimum; whereas the cosmopolitan species (inhabiting the temperate and tropico-equatorial regions of the Atlantic, Indian and Pacific oceans) appeared either similarly distributed in both seasons or more abundantly during the spring.

Twenty four species of Siphonophorae were common to both seasons; and five additional species were present in the fall collections, and eight during the spring. The later were species characteristic of the tropico-equatorial regions.

Five species of Medusae of world-wide distributional range were present in both seasons, and six additional species appeared in the spring collections, and five during the fall.

The pattern of distribution of the various species of Chaetognatha, Siphonophorae and Medusae during the dry seasons showed that, in more than 75% of the cases, the species were either absent or at the lowest concentration in a path extending towards the NW from the region of the Amazon estuary. The mentioned path with no or scarce populations appeared to have some direct connection with the Amazon outflow, and that the effect is produced mainly one season later from the greatest discharge of fresh water. Some changes in the balance of the biological processes might be responsible for the failure (either the reproduction or the recruiting) in the populations inhabiting this zone. Some chemical directly related to the river waters or derived from some population inhabiting those waters could be responsible for this phenomenon.

INTRODUCCION

La mayor parte del Atlántico ecuatorial se caracteriza por notaciones de salinidad superiores a 36.00 o/oo, aunque salinidades más bajas se observan frente a África y en la zona occidental; producidas respectivamente por afloramiento de aguas profundas, y por la afluencia del Amazonas (200 000 m³ de agua por segundo) y del Orinoco. En el presente trabajo se incluyen los datos obtenidos sobre la acción de esta enorme afluencia de aguas fluviales en la fauna de la región oceánica amazónica.

El material estudiado corresponde a las colecciones obtenidas durante los cruceros oceanográficos realizados por los buques "Atlantis II" y "Chain" respectivamente en la época de la afluencia mínima del Amazonas (octubre-noviembre, 1964) y máxima (mayo-junio 1965). El crucero del "Atlantis II" comprende 35 estaciones distribuidas en una banda de unas 400 millas de ancho frente a las costas septentrionales de América del Sur, desde la desembocadura del Amazonas hasta el arco de las Pequeñas Antillas. El crucero del "Chain" abarcó 32 estaciones, distribuidas en una banda de unas 600 millas en la misma región, extendiéndose aproximadamente desde frente a Paramaribo hasta la latitud de Puerto Rico.

La hidrografía y los nutrientes de esta

región, correspondientes a estos cruceros, han sido estudiados por Ryther, Menzel y Corwin (1967), y los Copépodos y Cladóceros por Calef y Grice (1967), quienes así mismo incluyen una reseña de los estudios previos pertinentes a estas regiones.

Una masa de agua con salinidades altas (Corriente Ecuatorial del Sur) entra en la región Amazónica procedente del SE y progresa extendiéndose frente a las costas suramericanas (Corriente de las Guayanas) en la que se integran las aguas que vierte el Amazonas; avanzando entonces en dirección NW, llegando con su influencia (durante la época de máxima acción fluvial) hasta el Mar Caribe. Una gran lente (300 millas de eje mayor, por 150 millas de ancho y 20 m de profundidad) de aguas con bajas salinidades (menos de 30.00 o/oo, llegando hasta los 24.00 o/oo) ha sido observada en el período de mayo-junio, entre los 8°N y 11°N y los 50°W a los 55°W (a menos de 500 millas al NW de la desembocadura del Amazonas) y a unas 100-200 millas de la costa. Las salinidades entre esta zona y la costa son de 35.00 o/oo, y hacia alta mar alcanzan más de 36.00 o/oo. Las altas salinidades de la zona costera son producidas por el afloramiento de aguas profundas. Además es evidente, que la afluencia del río se manifiesta en

pulsaciones, posiblemente un producto de la interacción de la corriente fluvial y las mareas. De modo que esa gigantesca lente de agua de escasa salinidad, es una reliquia de ese proceso, y que perdura gracias al gran remolino que se evidencia en esa zona al actuar la Contracorriente Ecuatorial (Defant, 1961). Dicho remolino aparece así mismo señalado en ciertas localidades en donde se produce un cruce de ramas de la corriente, por una elevada cantidad de individuos en el plancton. Residuos de esa gran lente son todavía patentes en la época de mínima afluencia del Amazonas (octubre-noviembre).

La presencia de las especies mesoplancónicas *Sagitta decipiens*, *S. zetesios* y *Di-*

mophyes arctica en los 200 m más superficiales, señalan procesos de surgencia de aguas profundas, que han sido corroborados así mismo por los perfiles hidrográficos.

Estos estudios fueron patrocinados por el Programa de Investigaciones de la Vida Marina (MLR), representante en Scripps Institution de Oceanografía (Universidad de California) de la Cooperativa de Investigaciones Oceánico Pesqueras del Estado de California (CalCOFI); y financiados en parte por la National Science Foundation (NFS GB-2861). La U. S. Atomic Energy Commission y Office of Naval Research subvencionaron estos cruceros oceanográficos.

MÉTODOS

La mayor parte de las pescas planctónicas se efectuaron verticalmente desde los 200 m de profundidad hasta la superficie, y en zonas menos profundas, desde cerca del fondo hasta la superficie; efectuándose también algunas pescas oblicuas a menos de 200 m de profundidad.

Durante la primavera las redes iban provistas de contador de flujo, para determinar el volumen total de agua filtrada en cada pesca; pero en el otoño no se empleó este aparato; no obstante se estimó el agua filtrada en cada colección vertical y en las pescas a profundidades de menos de 200 m.

La red empleada es una modificación de la red Nansen, con un diámetro de 70 cm en la boca y malla del No. 6 (0.23 mm de apertura).

Se separaron de cada muestra los ejemplares correspondientes a los tres grupos faunísticos señalados, y en general se contó el número total de individuos para los Quetognatos y Medusas. Cuando el número de individuos correspondientes a una especie excedía de cierto límite (300 a 400 individuos) se determinó una alícuota, según se explica en Alvaríño (1965b, 1966). En cada caso, los datos numéricos obtenidos se calcularon para 1000 m³ de agua filtrada, de modo que los datos resultan

así directamente y cuantitativamente comparables. Las relaciones numéricas comprenden todos los individuos, tanto jóvenes como adultos.

Se incluyen tablas con el número de ejemplares para cada especie y crucero. Los mapas con la distribución cuantitativa de las especies presentan los contornos del factor numérico siguiendo el intervalo logarítmico de Briggs.

En el caso de los Sifonóforos, aunque se obtuvieron datos sobre el número de nectóforos superiores e inferiores, gonóforos, bracteas, pneumatóforos, etc.; a causa de la estructura anatómica de estos organismos, no se consideró conveniente determinar la representación cuantitativa de las especies. Los cálculos numéricos se podrían establecer para los Diphyidos; pero no así en el caso de los Physonectos e Hippopódidos; por lo cual se decidió que solamente la distribución cualitativa se consideraría en el caso de este grupo.

Datos hidrográficos han sido obtenidos simultáneamente en las estaciones para el zooplancton, y así se intentan relacionar aquellas notaciones con las poblaciones de Quetognatos y Medusas. La autora desea, por lo tanto expresar a E. W. Fager su agradecimiento por preparar los cálculos para el análisis de variables por regresión lineal múltiple.

QUETOGNATOS

En toda la región estudiada para ambos períodos, la población de Quetognatos era cualitativa y cuantitativamente similar (calculada de la cantidad por estación en 1,000 m³ de agua) (Tab. 1). Sin embargo, las especies típicas del Atlántico trópico-ecuatorial aparecían en el otoño en cantidades dobles a las de primavera (Fig. 1). Las estaciones en donde se efectuaron las colecciones de plancton para los dos cruceros (otoño y primavera) solamente se superponen en parte, y precisamente en la zona más próxima al estuario del Amazonas. Considerando para los cruceros solamente estas estaciones, la población total de Quetognatos para el mismo volumen de agua en ambos casos (12,000 m³) resultó ser en la primavera doble del otoño (coincidiendo con los resultados obtenidos por Calef y Grice, 1967). Pero también, la proporción de individuos correspondientes a las especies trópico-ecuatoriales fué mayor en el otoño que en la primavera. El resto de las especies integrantes de la población de Quetognatos en esta región, aparecen en ambos períodos de igual magnitud o más abundantes en la primavera (Fig. 1).

Se ha intentado establecer una correlación entre estos valores numéricos y los parámetros hidrográficos de que se dispone. El ambiente es multifactorial, de ahí la dificultad para evaluar y señalar las relaciones de los animales con el ambiente, sus interrelaciones y su proyección en los organismos y a lo largo de su ciclo vital. El hecho particular de la representación cuantitativa de las especies trópico-ecuatoriales podría indicar que la temperatura sería el factor responsable, ya que en dichas especies la oscilación en la temperatura tolerable sería de escasa amplitud, y temperaturas mayores o inferiores al margen tolerable dificultarían su ciclo vital. Sin embargo, entre ambas estaciones, no se han registrado notables variaciones en este factor. No obstante, alteraciones en los procesos fisiológicos podrían surgir en condiciones ambientales señaladas por una

temperatura elevada y salinidades bajas.

Hay que tener además en cuenta que, alguna substancia química controlada por las aguas amazónicas, poblaciones del fitoplancton u otro grupo del zooplancton, dominante durante la primavera, afectasen de algún modo el ciclo vital de las especies trópico-ecuatoriales y no las de distribución más amplia y con menos requisitos ambientales. Russell (1935) observó una cierta correlación entre densas concentraciones de diatomeas y la abundancia de *S. setosa* en la zona de Plymouth (Inglaterra).

Cuando la afluencia del Amazonas está al máximo, las concentraciones de nitratos, fosfatos y fitoplancton presentaban un mínimo, y un máximo los silicatos (Ryther *et al*, 1967). Russell (1936) señala fluctuaciones en las poblaciones de Quetognatos en relación con la proporción de fosfatos en las aguas.

Los análisis de las variables por regresión lineal múltiple han dado los siguientes resultados:

A) Elevado número de Quetognatos durante el período octubre-noviembre correspondía con:

- 1) Mayor proporción de oxígeno y nitratos por debajo de la termoclina.
- 2) Cantidades pequeñas de silicatos por debajo de la termoclina.
- 3) Mayor abundancia de Medusas.

En cambio, durante el período de mayo-junio, la abundancia de Quetognatos correspondía con:

- 1) Temperaturas más elevadas por debajo de la termoclina.
- 2) Mayor profundidad de la termoclina.
- 3) Valores inferiores de salinidad por debajo de la termoclina.
- 4) Escasez de Medusas.

Se ha observado que a veces la termoclina actúa como barrera en la distribución vertical de las especies (Brinton.

1962), y también la distribución batimétrica de las isotermas (Nikitine, 1925).

Las especies de Quetognatos observadas han sido previamente registradas en las regiones inmediatas del Atlántico (Alvaríño, 1965, 1968; Bollman, 1934; Colman, 1959; Thiel, 1938), y corresponden a varias categorías: cosmopolitas (habitantes de las zonas templadas y cálidas de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico), trópico-ecuatoriales restringidas al Atlántico; neríticas en las zonas trópico-ecuatoriales del Atlántico; habitantes de las regiones templadas y cálidas del Atlántico, Índico y del SE asiático; y especies típicas del mesoplancton.

Las especies más abundantes en ambas estaciones fueron, *S. enflata* y *S. serratodentata*; aquella una especie cosmopolita que llega a constituir en esta región la mitad de la población total de Quetognatos; y la última restringida al Atlántico, desde los 40°N hasta los 32°S en el Atlántico occidental y los 38°S en el oriental.

DISTRIBUCIÓN

Especies típicas del Atlántico

Krohnitta mutabii presenta dos núcleos de población; hacia la zona al E de las Antillas, y frente a la desembocadura del Amazonas; apareciendo este último más cerca del estuario en la primavera que en el otoño. Las poblaciones de *K. mutabii* presentan máximos que corresponden con temperaturas y salinidades altas. Asimismo se ha determinado que la abundancia de esta especie coincide con la de *P. draco* y con la abundancia de medusas. En la primavera, las localidades con mayor número de individuos correspondían con una elevada proporción de nitratos y silicatos por debajo de la termoclina (Fig. 2).

Sagitta tenuis es una especie nerítica que durante el otoño se extendía a lo largo de la costa, desde Trinidad hasta las estaciones más orientales (cerca del estuario del Amazonas). Una banda de unas 100 millas de ancho, en donde la

Debido al ciclo biológico de los organismos, durante la primavera las poblaciones han de presentar una mayor densidad. En las regiones trópico-ecuatoriales, las generaciones de Quetognatos se suceden continuamente a lo largo del año, aunque la estación biológica, se puede evidenciar claramente, no es conspicua. Sin embargo, al observar la distribución que presentan las especies, es indudable que algún mecanismo en relación directa con los aportes fluviales limita las poblaciones de las especies trópico-ecuatoriales, no afectando al parecer aquellas especies de amplia distribución geográfica. Así se observa, que las especies con una distribución geográfica restringida a la banda trópico-ecuatorial del Atlántico (*K. mutabii*, *S. tenuis*, *S. helenae*, y *S. hispida*) sufren sus poblaciones una limitación mayor que las de *S. serratodentata* (que ocupa una extensión más amplia en el Atlántico, como se señala más arriba), y a su vez, ésta aparece más controlada que las especies con distribución cosmopolita.

especie está ausente, separa las poblaciones en dos secciones, la costera y la de mar afuera. Junto a la desembocadura del Orinoco no aparecen en el otoño en una pequeña zona, que probablemente alcanza mayor extensión en la primavera. Aunque se trata de una especie nerítica, *S. tenuis* no avanza en las zonas de máxima afluencia de los ríos Amazonas y Orinoco, de modo que es posible que el factor limitante dependa directa o indirectamente de la afluencia fluvial. Se observó que, durante la primavera no aparecía *S. tenuis* en las estaciones más próximas al estuario del Amazonas y situadas sobre la plataforma continental. En estas estaciones, el factor que presentaba una diferenciación más definida en relación con las notaciones de las estaciones próximas en donde la presencia de la especie se manifestaba en gran abundancia, era un elevado valor en los silicatos (indicador del aporte fluvial) y valores altos en nitratos por debajo de la termoclina (Fig. 3).

Sagitta helenae aparecía en el otoño con dos centros de población, uno cerca de la desembocadura del Orinoco y otro extendiéndose mar afuera y hacia el E, frente a la Guayana Francesa. En la primavera se presentó solamente en dos localidades (que vienen a constituir un vestigio de aquella población) a unas 300 a 400 millas de la Guayana Francesa (Fig. 4).

Sagitta hispida y *S. serratodentata* presentaban una distribución similar en ambas estaciones, tanto espacial como cuantitativa, aunque ligeramente más abundante en el otoño que en la primavera (Figs. 5,6).

Especies cosmopolitas

Krohnitta subtilis aparece con distribución similar en ambas estaciones, extendiéndose desde el arco antillano hasta la región del estuario amazónico, sin presentarse frente al Orinoco. Se ha observado frente a San Diego, California (Alvarino, 1967) en los 500 m más superficiales. En los estudios actuales se ha determinado que su abundancia funciona en razón directa de la salinidad que se presenta por debajo de la termoclina, y del oxígeno, fosfatos y silicatos por encima de la termoclina; pero en razón inversa con la proporción de nitratos por encima de la termoclina. Las poblaciones de esta especie y de *P. draco* progresan asimismo en razón directa (Fig. 7).

Pterosagitta draco se presentaba en la primavera con una densidad de población ligeramente más elevada que en el otoño. Esta especie ocupaba los 100 m más próximos a la superficie (Alvarino, 1967), y se ha determinado que aparece en mayor abundancia cuanto más alta está la termoclina. También su abundancia está en relación directa con la temperatura y con la abundancia de *K. mutabii* y *K. subtilis*; pero en relación inversa con las poblaciones de *S. bipunctata*, con la proporción de oxígeno y fosfatos en los estratos por encima de la termoclina (Fig. 8).

Sagitta bipunctata aparece en el otoño restringida solamente a dos zonas al NW de la desembocadura del Amazonas.

en localidades caracterizadas por notaciones hidrográficas particulares (mínimos de salinidad con máximos de temperatura y con altas temperaturas y salinidades). En primavera, la distribución de esta especie era más amplia, observándose dos zonas de incursión en la región: Una procedente del E y la otra que avanza por el N. Es interesante observar que la amplia región sin notaciones positivas para esta especie corresponde con la zona de salinidades bajas (la gigantesca lente de salinidad inferior a 30.00 o/oo mencionada anteriormente). Esta especie ocupa los 100 m más superficiales (Alvarino, 1967), y se ha determinado que es más abundante cuanto menos profunda se presenta la termoclina y cuanto más alta es la temperatura y la proporción de nitratos; pero su abundancia aparece en razón inversa de la proporción de oxígeno en las aguas (Fig. 9).

Sagitta enflata es la especie más abundante en la región, tanto en el período de octubre-noviembre, como en mayo-junio. Esta abundancia no tiene nada de particular, ya que esta especie se presenta en similar cuantía en todas las zonas que integran la región total de su distribución. Aparece con mayor densidad (constituyendo la mitad de la población total de Quetognatos) principalmente durante el período de afluencia máxima del Amazonas. En octubre-noviembre se señalaron dos máximos, uno frente a la zona de Trinidad-delta Amacuro, y el otro mar afuera, al N del Amazonas. Entre este último núcleo de población y el continente (en la parte más próxima al Amazonas) aparecía una región con notaciones mínimas para la especie. Durante el período de máxima afluencia del Amazonas (mayo-junio), *S. enflata* aparecía en cantidades elevadas en la zona más próxima a la desembocadura del río y el continente, disminuyendo en densidad progresivamente con su extensión al mar afuera. La especie parece ser más abundante en zonas de mezcla, donde la salinidad es inferior a 36.00 o/oo, y con menor abundancia en las zonas ecuatoriales de elevada salinidad (Fig. 10).

Sagitta hexaptera es una especie típica oceánica, que se extiende por la mayor parte de la región investigada, presentando valores máximos en las localidades más próximas a la región de mayor influencia del Amazonas durante el período de octubre-noviembre; mientras que en mayo-junio en esa misma zona se observaron las notaciones mínimas para la especie. Probablemente, las poblaciones de *S. hexaptera* avanzan en la región con la corriente ecuatorial meridional, y las poblaciones que aparecen a finales de año sobre la zona de la plataforma continental, son una reliquia del avance que tuvo lugar durante la primavera anterior (Fig. 11).

Sagitta minima se presentó solamente en dos localidades, en octubre-noviembre, y en tres durante el período mayo-junio. La distribución de esta especie en el Atlántico coincide con las zonas que abarcan las corrientes (Gulf Stream, Azores, Ibérica, Canarias, Ecuatoriales, Guinea, Brasil y Benguela), siendo escasa en el

Caribe y el Golfo de México (Alvariño, 1968) (Fig. 12).

Sagitta lyra es una especie típica oceánica que durante la primavera avanza por el norte de esta región Amazónica, conjuntamente con las aguas de elevada salinidad (más de 36.00 o/oo); y las poblaciones que aparecían frente a las costas durante el otoño eran probablemente un remanente del avance que tuvo lugar en la primavera anterior, como en el caso de *S. hexaptera* (Fig. 13).

Las especies de Quetognatos mesoplanctónicas observados en esta región fueron: *S. decipiens* y *S. zetesios*; aquella aparece en los 200 m más superficiales en una amplia zona afectada por surgencia de aguas profundas, presentando una máxima amplitud en extensión y abundancia en el período octubre-noviembre. *S. zetesios* se presentó en una localidad en cada uno de los cruceros; señalando así mismo la zona de afloramiento de aguas profundas; corroborado para ambos casos en los perfiles hidrográficos (Figs. 14, 15).

SIFONOFOROS

En total se obtuvieron 37 especies de Sifonóforos en esta región, 24 de ellos comunes a ambas estaciones, con 5 especies más que solamente se presentaron en el otoño, y 8 especies más en la primavera (Tab. 2).

Las especies más abundantes durante el otoño y primavera fueron: *Diphyopsis mitra*, *Diphyes bojani*, *Chelophyes appendiculata*, *Eudoxoides spiralis*. Las dos primeras características de las bandas trópico-ecuatoriales de los océanos. Hay que hacer notar que de las dos especies del género *Chelophyes*, *Ch. appendiculata* y *Ch. contorta*, aquella se presenta en las aguas oceánicas templadas y cálidas, mientras que ésta es predominante en las regiones trópico-ecuatoriales. Sin embargo, en las colecciones aquí estudiadas, no se ha encontrado ningún ejemplar de *Ch. contorta*, aún cuando ha sido observada en el Atlántico al SW de St. Helena, frente a

Guatemala, Honduras, Golfo de Cariaco (Alvariño, datos personales); en la región de St. Paul y las islas de Cabo Verde (Moser, 1925), y por Totton (1936) en la región de Bermuda (Figs. 16, 17, 18, 19).

La zona ocupada por *D. dispar* en el otoño y primavera aparece dividida en dos por una amplia banda en la que no se presentaron representantes de la especie. De modo que, parece que existen dos centros principales de población, el oriental (que constituye una extensión de la población propia del Atlántico), y el occidental (procedente del Caribe). Sin embargo, las localidades donde se presenta esta especie corresponden en general con zonas de salinidad elevada, y es posible que en la banda en donde la especie no se presenta, la población progrese en lechos más profundos que los abarcados por la pesca, con salinidad más elevada (Fig. 20).

La presencia de *D. arctica* en los lechos superficiales de esta región señala así mismo la presencia de fenómenos de surgencia de aguas (Fig. 21).

Muggiaea kochi es una especie nerítica, extendiéndose más hacia alta mar durante el otoño (Fig. 22).

Del género *Lensia* solamente se observaron siete especies: *L. campanella* (típica de aguas cálidas) es la que presenta una distribución más amplia, apareciendo más próxima a la región costera durante el período octubre-noviembre, que en mayo-junio, cuando se presentó en las zonas más alejadas del continente (Fig. 23). *Lensia tottoni* y *L. subtilis* se presentaron esparcidas por la región durante ambas estaciones (Fig. 24). *Lensia cossack* y *L. leloupi* se obtuvieron en escaso número durante el período de octubre-noviembre; *L. conoidea* y *L. multicristata* en la primavera (Fig. 25).

Las especies de *Sulculeolaria* observadas en ambas estaciones fueron: *S. bigelowi*, *S. angusta*, *S. chuni*, *S. monoica*; a las que hay que añadir *S. biloba* para las colecciones de primavera. *S. chuni* se presentó con distribución más amplia en ambos períodos (Figs. 26, 27, 28).

Las especies del grupo *Abylinae* comunes para ambas estaciones fueron: *Abyla haeckeli*, *Ceratocymba dentata* y *C.*

leuckarti. Dos especies más se presentaron en el período de mayo-junio, *A. carina* y *A. trigona* (Figs. 29, 30).

Las especies de *Abylopsinae* (*A. tetragona*, *A. eschscholtzi*, *Bassia bassensis*, *Enneagonum hyalinum*) se presentaron con características de distribución similares para ambos períodos (Figs. 31, 32, 33, 34).

Los Hippopodidae aparecen representados por *H. hippopus* y *Vogtia glabra* en la primavera y el otoño, a los que se añaden *V. pentacantha* en la primavera. *H. hippopus* es una especie abundante en la mayor parte de las regiones; sin embargo, en estas series solamente apareció en la parte noroeste de la zona recorrida durante el período de mayo-junio, y únicamente en una localidad en el período de octubre a noviembre (Fig. 35).

De las especies de Agamildae determinadas, *Stephanomia bijuga* apareció en ambas estaciones, y *Agalma okeni* solamente en la primavera (Fig. 36).

Los Amphicaryonidae están representados por *A. acule* en el otoño, y *A. ernesti* en la primavera (Fig. 37).

Especies representadas solamente por escasos ejemplares fueron: *Forskalia edwardsi* y *Rosacea plicata* (durante el otoño solamente) (Fig. 38).

MEDUSAS

Se determinaron en total 16 especies de medusas en estas colecciones (Tab. 3) distribuidas como sigue: cinco especies de medusas se observaron en ambas estaciones (*Liriope tetraphylla*, *Rhopalomena velatum*, *Aegina citrea*, *Solmundella bitentaculata*, *Nausithoe punctata*), las cuales presentan una distribución cosmopolita en las regiones templadas y cálidas de los océanos (Figs. 39, 40, 41, 42, 43).

En las colecciones de otoño aparecieron también *Bougainvillia carolinensis*, *Phialucium caroliniae*, *Eirene viridula*, *Haliceas minimum*, *Obelia* spp. Las cuatro primeras especies se encuentran principalmente en las zonas cálidas de los océa-

nos, aunque también han sido observadas extendiéndose hacia regiones más frías (Fig. 44).

En las colecciones de primavera aparecieron también: *Bougainvillia platygaster*, *Aglaura hemistoma*, *Aeginura grimaldii*, *Dactylometra quinquecirrha*, *Cunina octonaria*, *Atolla wyvillei* (Fig. 45). La última es una especie de aguas profundas, que presenta una estratificación batial en relación con el tamaño de los ejemplares (Alvarino, 1967), de modo que los individuos jóvenes y pequeños aparecen en los estratos más superficiales. Las otras cinco especies habitan principalmente las regiones trópico-ecuatoriales de los océanos.

DISCUSION

Se analizó la presencia de las distintas especies en relación con las fluctuaciones estacionales de temperatura y salinidad, y no se ha podido establecer una definida relación para esta región. De ahí que se procedió al análisis de otras variables hidrográficas. Al observar la distribución que presentan las diversas especies de Quetognatos, Sifonóforos y Medusas durante la estación de sequía (octubre-noviembre) resalta que en más de un 75% de los casos aparece una banda, que se extiende hacia el NW desde la zona del estuario del Amazonas, en donde las especies están ausentes o en escasa cantidad. Al analizar las características hidrográficas de las estaciones a lo largo de ese tramo, el único factor que individualizaba estas estaciones de las demás, era que la salinidad aparecía constante desde la superficie hasta los lechos profundos. En las estaciones con notaciones positivas para las especies, se presentaban salinidades de distintos valores en los varios estratos, y cuando la salinidad en la superficie era inferior a 36.00 o/oo, entonces aguas con notaciones de más de 36.00 o/oo estaban presentes siempre, aunque a distintas profundidades, que

oscilaban de los 30-50 m hasta los 75-200 m de profundidad. Es cierto que no existe una conexión directa entre la distribución de las especies y la salinidad; pero es obvio que esa zona con escasa o ninguna representación para las distintas poblaciones, estará en conexión con la afluencia del Amazonas, y ese efecto se produce principalmente una estación después de la descarga máxima del río. Todo ésto parece indicar que se altera el balance de los procesos biológicos, es decir, que fracasa de algún modo el mantenimiento de las poblaciones en esa zona, ya sea por reproducción o por reclutamiento.

Como las colecciones de plancton abarcaban en general de los 200 m de profundidad a la superficie, no es posible precisar que notaciones corresponden en cada caso con las distintas poblaciones. De ahí que sería preciso llevar a cabo estudios similares, pero utilizando redes de cierre automático, al objeto de efectuar las pescas a distintos niveles de profundidad. De esa forma sería entonces posible obtener una correlación definida entre las fluctuaciones de las poblaciones y los factores físico-químico-biológicos.

| Especies | Número total de ejemplares | |
|--|----------------------------|--------------------|
| | Oct.-Nov. 1964 | May.-Junio 1965 |
| <i>Krohnitta mutabbii</i> Alvaríño | 27430 | 14701 |
| <i>K. subulis</i> Grassi | 1741 | 4919 |
| <i>Pterosagitta draco</i> Krohn | 11052 | 17510 |
| <i>Sagitta bipunctata</i> Quoy y Gaimard | 189 | 2040 |
| <i>S. decipiens</i> Fowler | 4009 | 791 |
| <i>S. enflata</i> Grassi | 66534 | 97009 |
| <i>S. helenae</i> Ritter-Zahony | 646 | 48 |
| <i>S. hexaptera</i> Orbigny | 10146 | 8585 |
| <i>S. hispida</i> Conant | 2954 | 2522 |
| <i>S. lyra</i> Krohn | 648 | 1674 |
| <i>S. minima</i> Grassi | 52 | 54 |
| <i>S. serratodentata</i> Krohn | 50197 | 43011 |
| <i>S. tenuis</i> Conant | 20182 | 5488 |
| <i>S. zetesios</i> Fowler | 10 | 8 |

Tabla 1. Quetognatos en el Atlántico ecuatorial occidental

| E s p e c i e s | Cruceros | |
|--|-----------|-----------|
| | Oct.-Nov. | May.-Jun. |
| Sub-Orden PHYSONECTAE | | |
| Fam. ACALMIDAE: <i>Agalma okeni</i> Eschscholtz | | + |
| <i>Stephanomia bijuga</i> Chiaje | + | + |
| Fam. FORSKALIIDAE: <i>Forskalia edwardsi</i> Kolliker | + | |
| Sub-Orden CALYCOPHORAE | | |
| Fam. PRAYIDAE | | |
| Sub-Fam. AMPHICARYONINAE: <i>Amphicaryon acaule</i> Chun | + | |
| <i>A. ernesti</i> Totton | | + |
| Sub-Fam. PRAYINAE: <i>Rosacea plicata</i> Quoy y Gaimard | + | |
| Fam. HIPPOPODIIDAE: <i>Hippopodius hippopus</i> (Forsk.) | + | + |
| <i>Vogtia glabra</i> Bigelow | + | + |
| <i>V. pentacantha</i> Kolliker | | + |
| Fam. DIPHYIDAE | | |
| Sub-Fam. SULCULEOLARIINAE: <i>Sulculeolaria angusta</i> Totton | + | + |
| <i>S. bigelowi</i> (Sears) | + | + |
| <i>S. biloba</i> (Sars) | + | + |
| <i>S. chuni</i> (Lens y Riemsdijk) | + | + |
| <i>S. monoica</i> (Chun) | + | + |
| Sub-Fam. DIPHYINAE: <i>Diphyes bojani</i> (Eschscholtz) | + | + |
| <i>D. dispar</i> (Chamisso y Eysenhardt) | + | + |
| <i>Diphyopsis mitra</i> Huxley | + | + |
| <i>Dimophyes arctica</i> (Chun) | + | + |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> (Eschscholtz) | + | + |
| <i>Eudoxoides spiralis</i> (Bigelow) | + | + |
| <i>Muggiaea kochi</i> (Will) | + | + |
| <i>Lensia campanella</i> (Moser) | + | + |
| <i>L. conoidea</i> (Kefferstein y Ehlers) | | + |
| <i>L. cossack</i> Totton | + | |
| <i>L. leloupi</i> Totton | + | |
| <i>L. multicristata</i> (Moser) | | + |
| <i>L. subtilis</i> (Chun) | + | + |
| <i>L. tottoni</i> Daniel y Daniel | + | + |
| Fam. ABYLIDAE | | |
| Sub-Fam. ABYLINAE: <i>Abyla carina</i> Haeckel | | + |
| <i>A. haeckeli</i> Lens y Riemsdijk | + | + |
| <i>A. trigona</i> Quoy y Gaimard | | + |
| <i>Ceratocymba dentata</i> (Bigelow) | + | + |
| <i>C. leuckartii</i> (Huxley) | + | + |
| Sub-Fam. ABYLOPSINAE: <i>Abylopsis tetragona</i> (Otto) | + | + |
| <i>A. eschscholtzi</i> (Huxley) | + | + |
| <i>Bassia bassensis</i> (Quoy y Gaimard) | + | + |
| <i>Enneagonum hyalinum</i> (Quoy y Gaimard) | + | + |

Tabla 2. Sifonóforos en el Atlántico ecuatorial occidental.

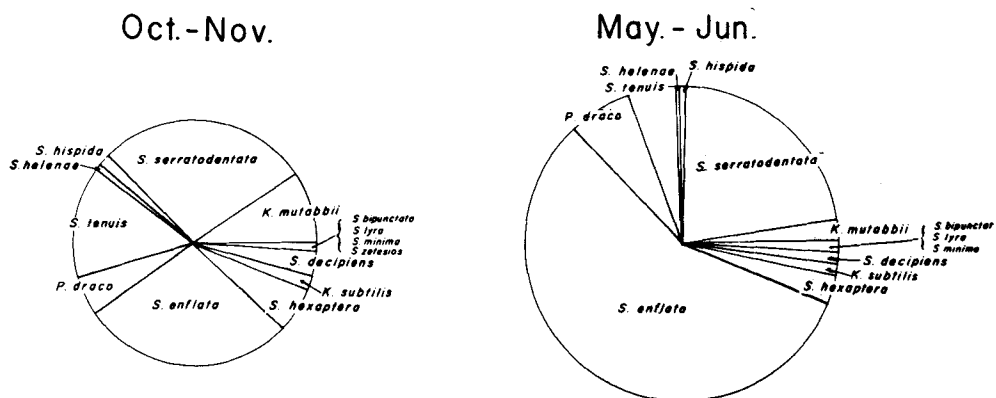
| | Species | Número total de ejemplares Oct.-Nov. 1964 | May.-Jun. 1965 |
|------------------------|---|---|-------------------|
| Orden ANTHOMEDUSAE | | | |
| Fam. BOUGAINVILLIADAE: | Bougainvillia carolinensis (McCrady) | 10 | |
| | B. platygaster (Haeckel) | | 21 |
| Fam. CAMPANULARIIDAE: | Obelia spp | 10 | |
| Fam. PHIALUCIIDAE: | Phialucium carolinae (Mayer) | 41 | |
| Fam. EIRENIDAE: | Eirene viridula (Peron y Lesueur) | 10 | |
| Orden TRACHYMEDUSAE | | | |
| Fam. GERYONIIDAE: | Liriope tetraphylla (Chamisso y Eysenhardt) | 1198 | 541 |
| Fam. HALICREATIDAE: | Halicreas minimum Fewkes .. | 21 | |
| Fam. RHOPALONEMATIDAE: | Aglaura hemistoma Peron y Lesueur | | 8 |
| | Rhopalonema velatum Gegenbaur | 467 | 161 |
| Orden NARCOMEDUSAE | | | |
| Fam. AEGINIDAE: | Aegina citrea Eschscholtz | 336 | 10 |
| | Aeginura grimaldii Maas | | 10 |
| | Solmundella bitentaculata (Quoy y Gaimard) | 380 | 158 |
| Fam. CUNINIDAE: | Cunina octonaria McCrady .. | | 12 |
| Orden CORONATAE | | | |
| Fam. ATOLLIDAE: | Atolla wyvillei Haeckel | | 62 |
| Fam. NAUSITHOIDAE: | Nausithoe punctata Kolliker .. | 377 | 40 |
| Orden SEMAEOSTOMEAE | | | |
| Fam. PELACIIDAE: | Dactylometra quinquecirrha Agassiz | | 10 |

Tabla 3. Medusas en el Atlántico ecuatorial occidental

LITERATURA

- ALVARIÑO, A. 1965a. Chaetognatha. *Marine Biology and Oceanography*, (Ed.) H. Barnes. Unwin & Ltd. London 3: 115-194.
- 1965b. Distributional Atlas of Chaetognatha in the California Current Region. *CalCOFI Atlas*, 3 (1-I-XII): 1-291.
- 1966. Zoogeografía de California: Quetognatos. *Rev. Soc. Mexicana Hist. Nat.* 27:199-243.
- 1967. Bathymetric distribution of Chaetognatha, Siphonophorae, Medusae and Ctenophora off San Diego, California. *Pacific Sci.* 21(4):474-485.

- 1968. Los Quetognatos del Atlántico. Distribución y notas esenciales de sistemática. Trab. Inst. Español Oceanogr.
- BARLOW, J. P. 1955. Physical and biological processes determining the distribution of zooplankton in a tidal estuary. *Biol. Bull.* 109: 211-225.
- BOLLMAN, A. 1934. Die Chaetognathen der deutschen Antarktischen Expedition auf der Deutschland, 1911, 1912, *Int. Rev. Hydrobiol.* 30:251-305.
- Brinton, E. 1962. Variable factors affecting the apparent range and estimated concentration of Euphausiids in the North Pacific. *Pacific Sci.* 16(4):374-408.
- CALEF, G. W. y G. D. GRICE, 1967. Influence of the Amazon River outflow on the Ecology of the western Tropical Atlantic. II Zooplankton abundance, Copepod distribution with remarks on the fauna of low salinity areas. *J. Mar. Res.* 25 (1): 84-94.
- COCHRANE, J. D. 1963. Equatorial undercurrent and related currents off Brazil in March and April, 1963. *Science* 142:669-673.
- COLMAN, J. S. 1959. The Rosaura Expedition. 1937-38. Chaetognatha. *Bull. British Mus. Nat. Hist. Zool.* 5(8):221-253.
- DEFANT, A. 1961. *Physical Oceanography*. Pergamon Press, N. Y. 1, 729 p.
- GADE, H. G. 1961. On some oceanographic observations in the Southeastern Caribbean Sea and adjacent Atlantic Ocean, with special reference to the influence of the Orinoco River. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 1(2):287-342.
- HOBSON, L. A. 1966. Some influences of the Columbia River effluent on marine phytoplankton during January 1961. *Limnol. and Oceanogr.* 11:223-234.
- MOORE, H. B. 1955. Variations in the temperature and light response within a plankton population. *Biol. Bull.* 108 (2):175-181
- MOREIRA DA SILVA, P. C. 1959. Reconhecimento oceanografico do estuário do Amazonas. *Anais Hidrograficos. Dir. Hidrogr. Navegacao*, Rio de Janeiro 17:53-82.
- MOSER, F. 1925. Die Siphonophoren der Deutschen Südpolar Expedition, 1901-1903. *Deutsch Südpolar Exped.* 17, Zool. 9:1-541.
- NIKITINE, B. 1929. Les migrations verticales saisonnières des organismes planctoniques dans la Mer Noire. *Bull. Int. Océan. Monaco.* 540:1-24.
- OLTMAN, R. E., H. O'R. STEINBERG, F. C. AMES y L. C. DAVIS, JR., 1954. Amazon River investigations reconnaissance measurements of July 1963. *United States Geol. Surv. Circ.* 846, 15 p.
- RUSSELL, F. C. 1935. On the value of certain plankton animals as indicators of water movements in the English Channel and North Sea. *J. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom* 20 (2):309-332.
- 1936. The importance of certain plankton animals as indicators of water movements in the western end of the English Channel. *Rapp. Proc-Verb. Cons. Perm. Intern. Explor. Mer* 100 (2): 7-10.
- RYTHER, J. H., D. W. MENZEL y N. CORVIN, 1967. Influence of the Amazon River outflow on the ecology of the western tropical Atlantic. I Hydrography and nutrient Chemistry. *J. Mar. Res.* 25 (1): 69-83.
- THIEL, J. M. 1938. Die Chaetognathen-Bevölkerung des südantlantischen Ozeans. *Wiss. Ergb. deut. Atlant. Exped. Meteor* 13 (1): 1-110.
- TOTTON, A. K. 1936. Plankton of the Bermuda Oceanographic Expedition. VII Siphonophora taken during the year 1931. *Zoologica*, N. Y. 21 (4): 321-340.
- VANNUCCI, M. y D. QUEIROZ, 1963. Plankton collected during cruise No. 7 of the N/E Almirante Saldanha. *Contr. Avulsas Inst. Oceano gr.* 4: 1-9.



zona común a ambos cruceros

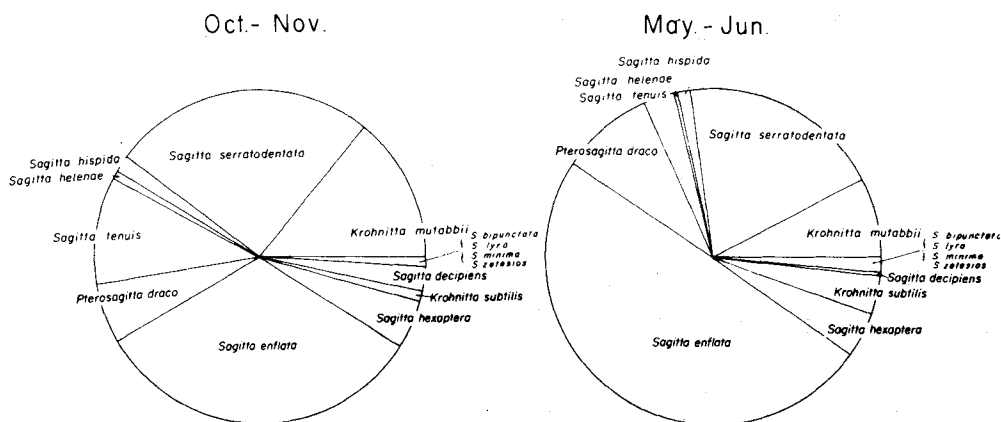


Fig. 1. Diagramas representativos de la población total de Quetognatos en dicha región.

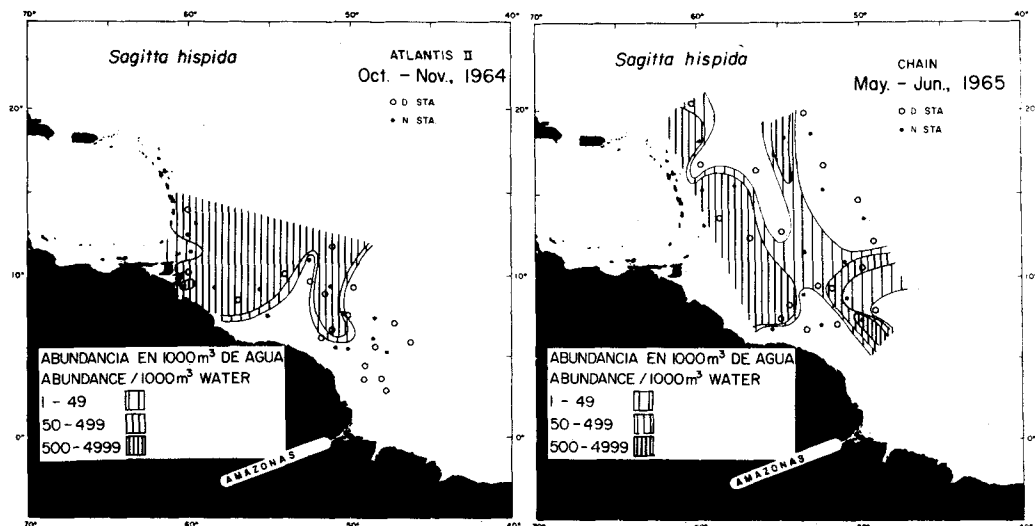


Fig. 4. Mapas con la distribución de *Sagitta hispida* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

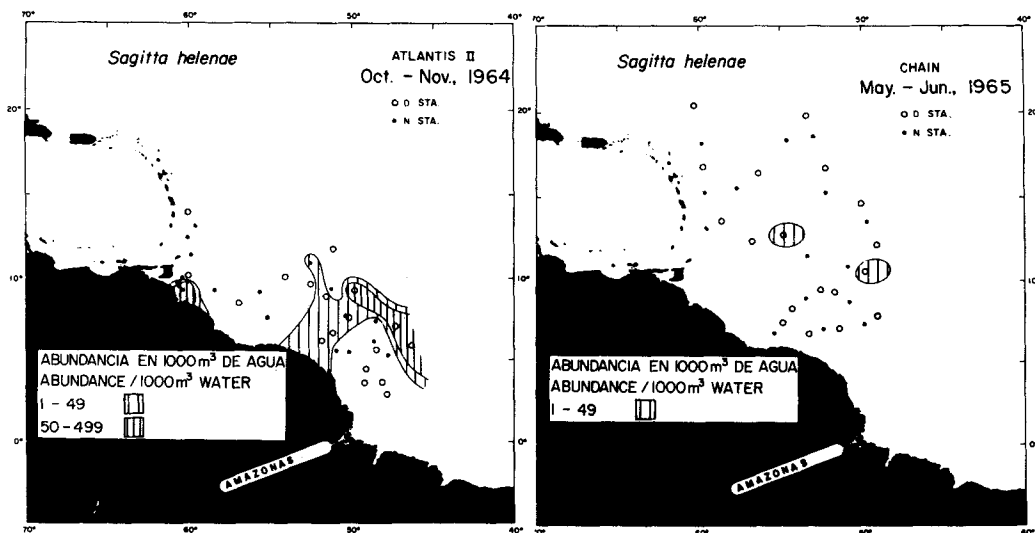


Fig. 5. Mapas con la distribución de *Sagitta helenae* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

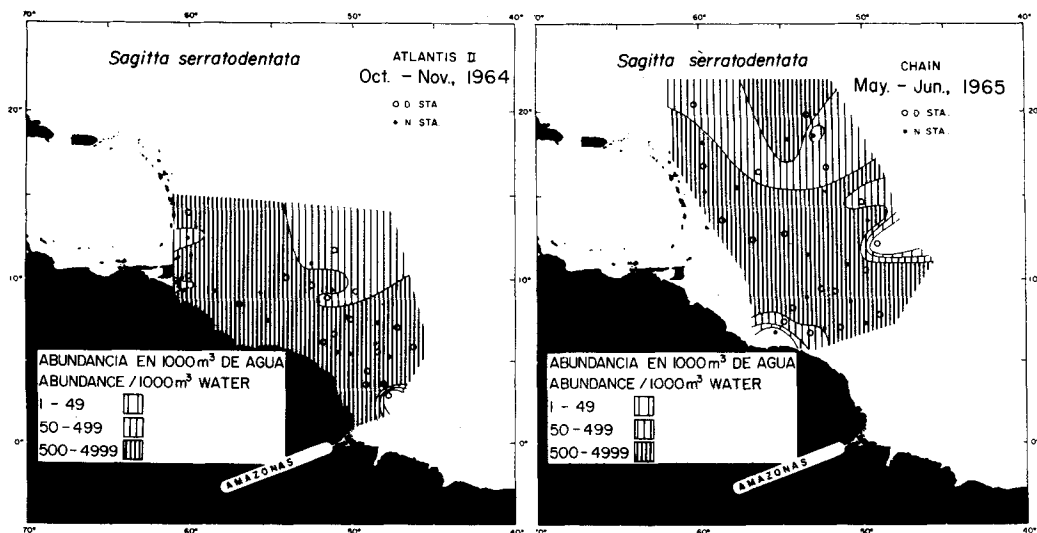


Fig. 6. Mapas con la distribución de *Sagitta serratodentata* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

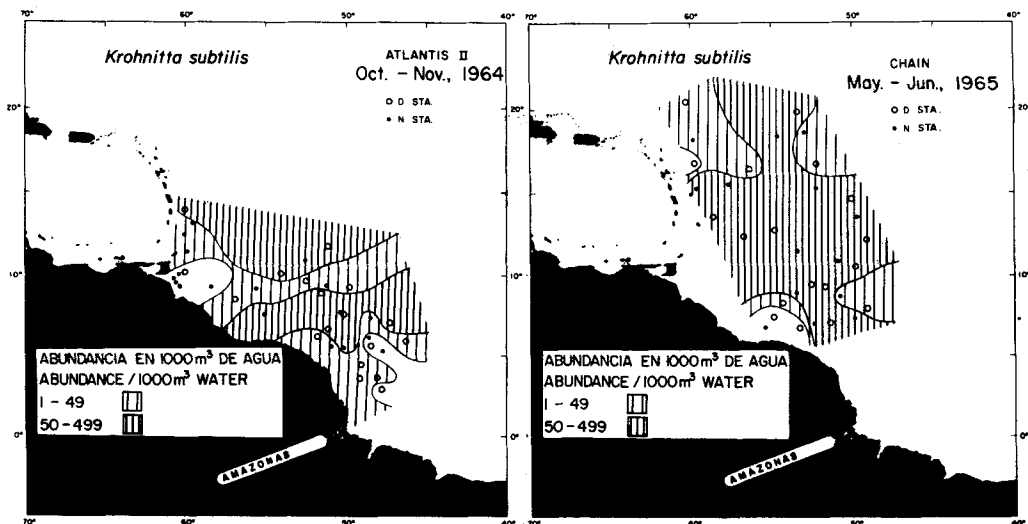


Fig. 7. Mapas con la distribución de *Krohnitta subtilis* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

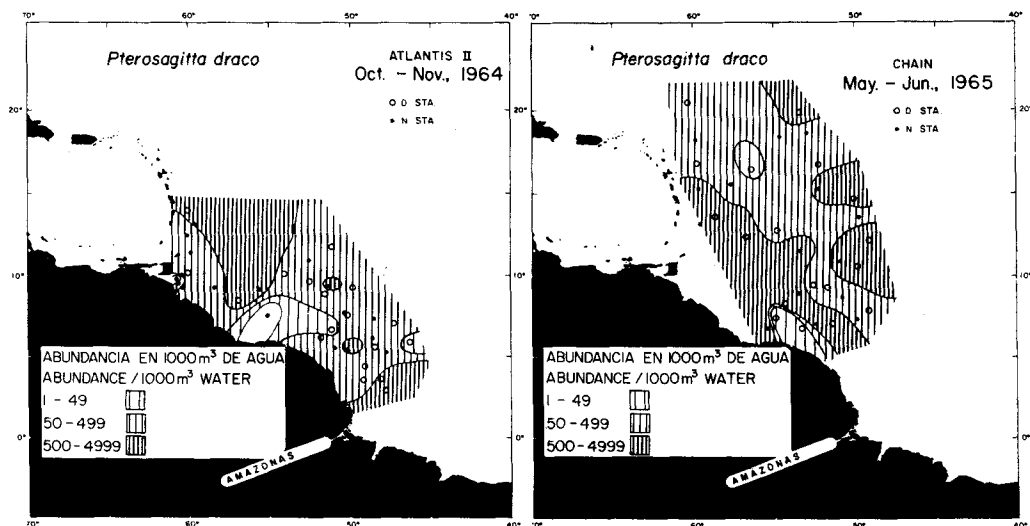


Fig. 8. Mapas con la distribución de *Pterosagitta draco* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

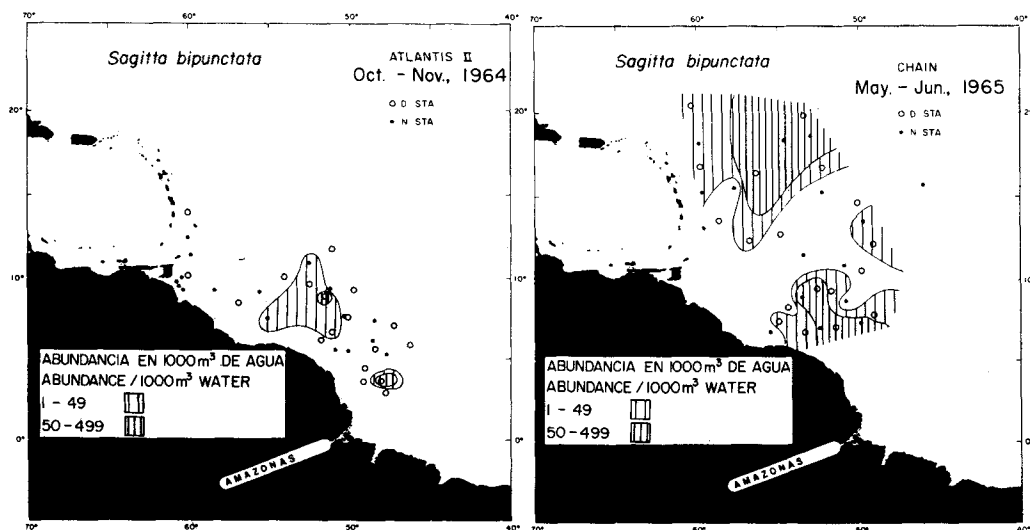


Fig. 9. Mapas con la distribución de *Sagitta bipunctata* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

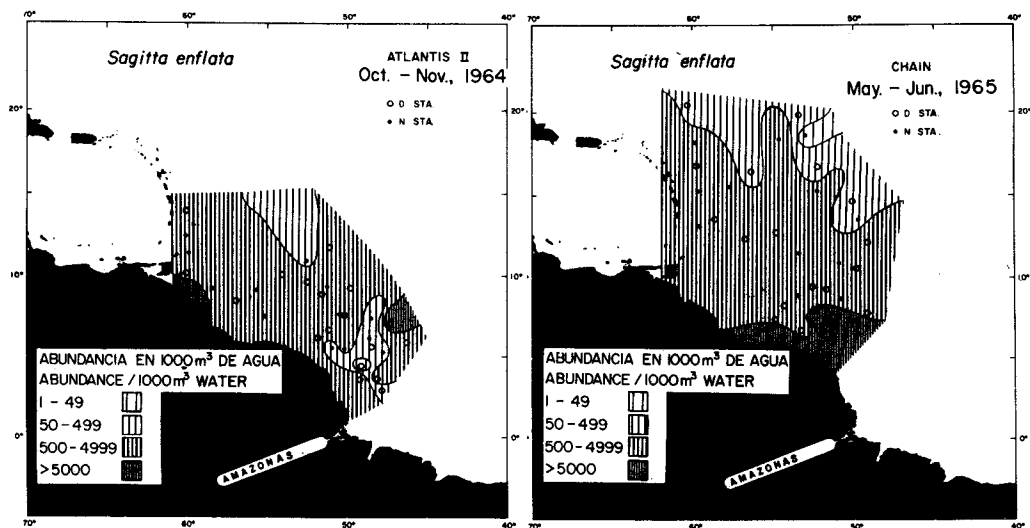


Fig. 10. Mapas con la distribución de *Sagitta enflata* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

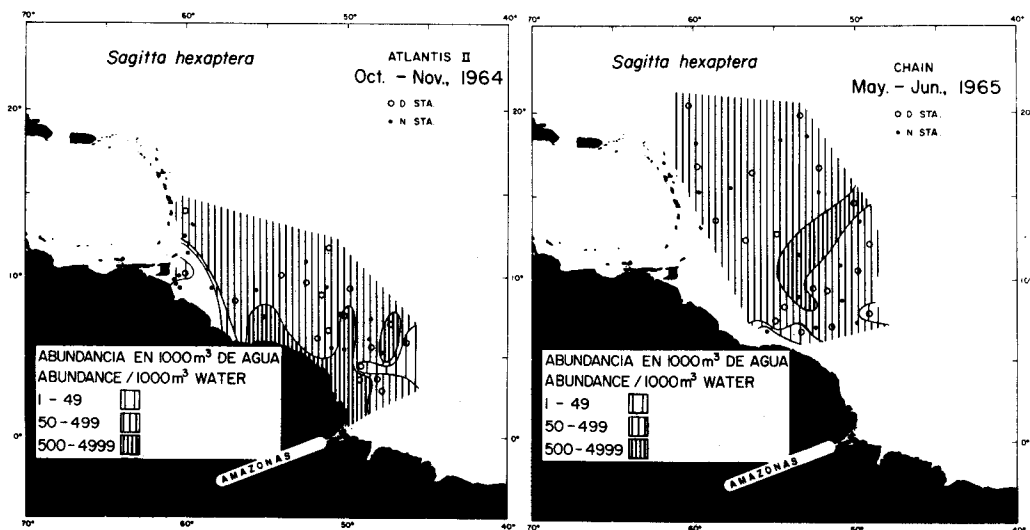


Fig. 11. Mapas con la distribución de *Sagitta hexaptera* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

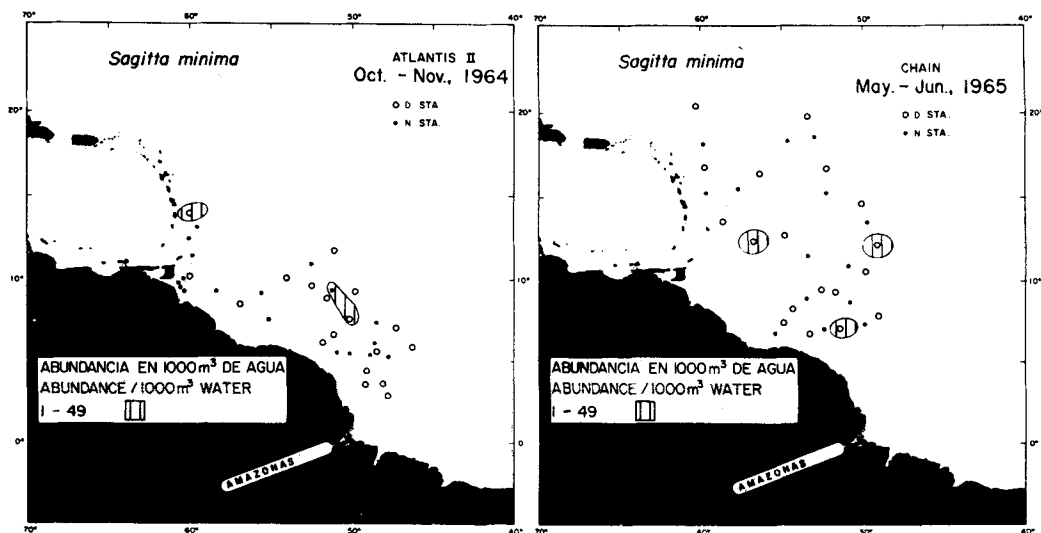


Fig. 12. Mapas con la distribución de *Sagitta minima* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

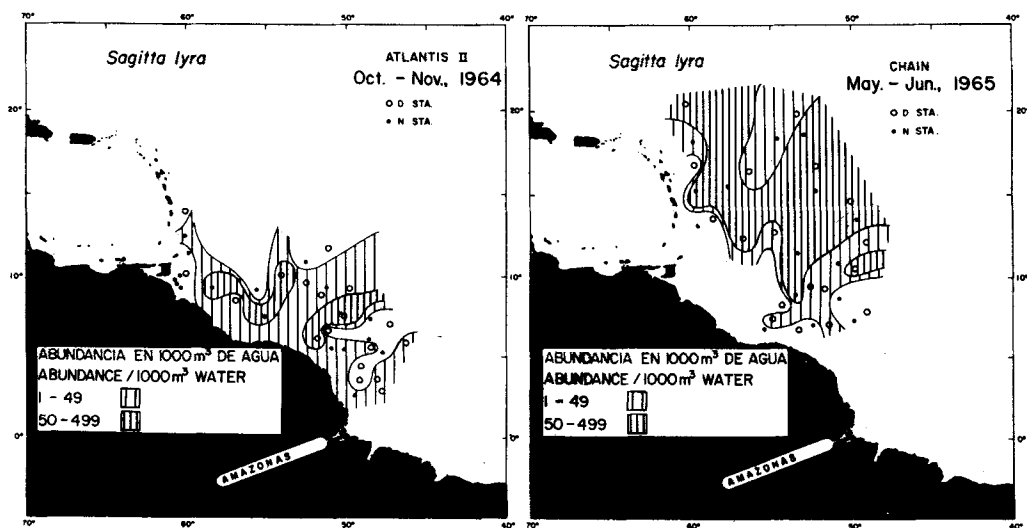


Fig. 13. Mapas con la distribución de *Sagitta lyra* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

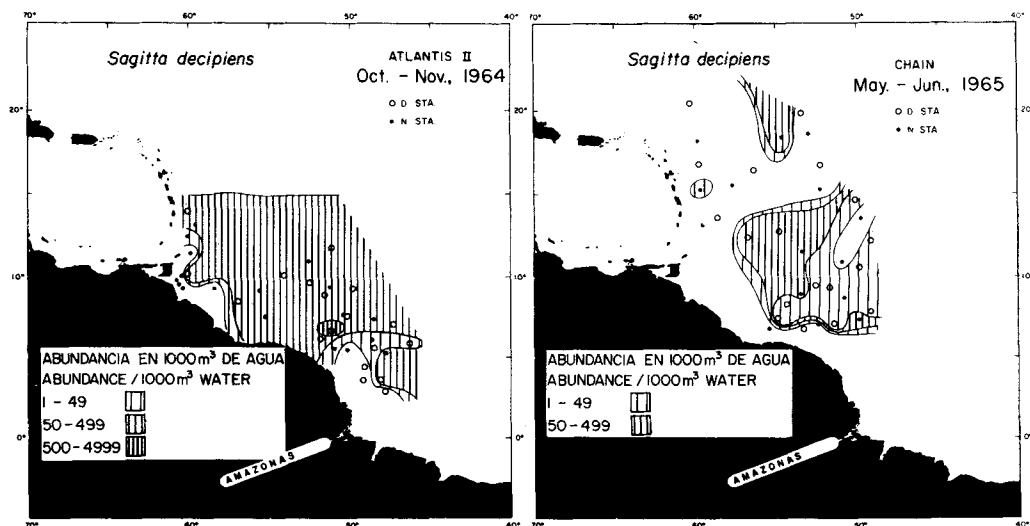


Fig. 14. Mapas con la distribución de *Sagitta decipiens* para los períodos de octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

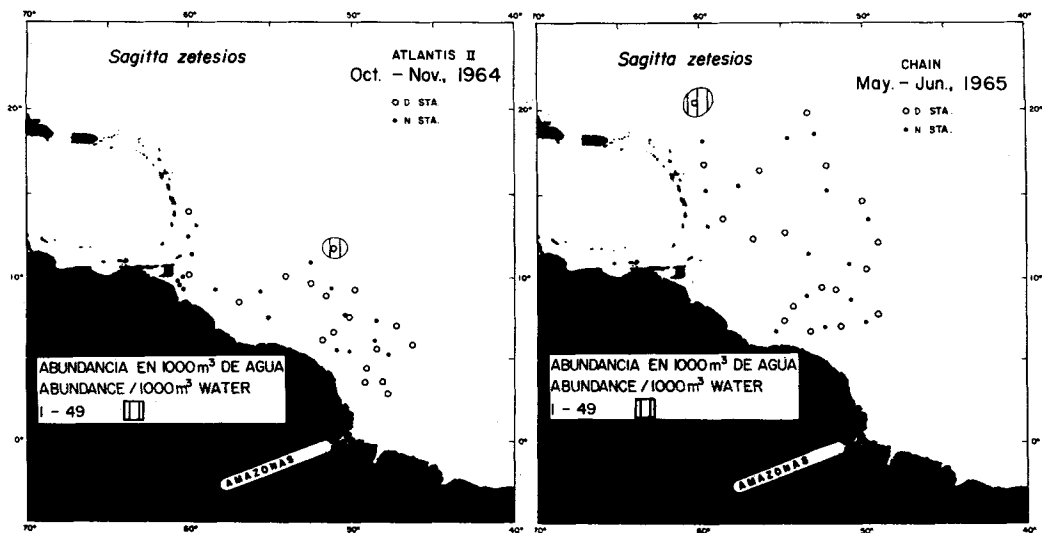


Fig. 15. Mapas con la distribución de *Sagitta zetesios* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

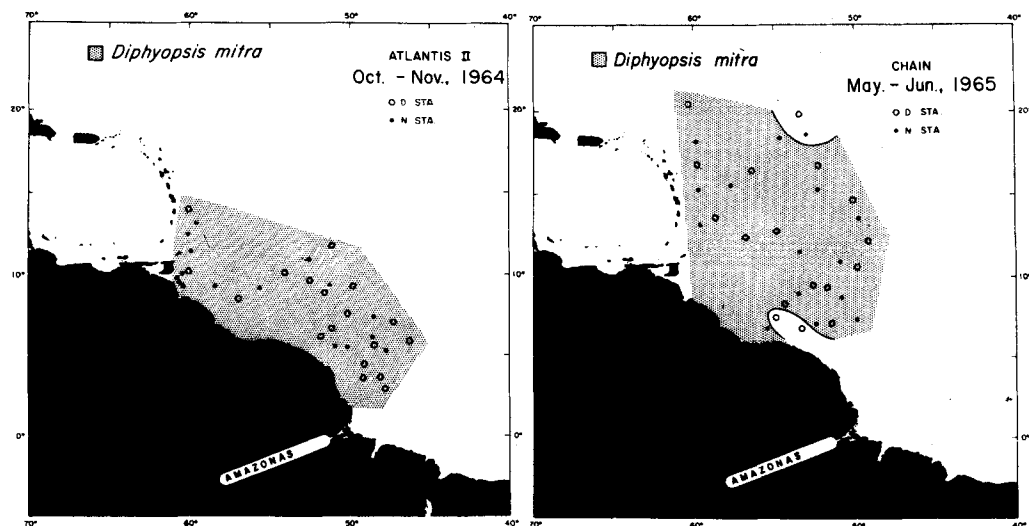


Fig. 16. Mapas con la distribución de *Diphyopsis mitra* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

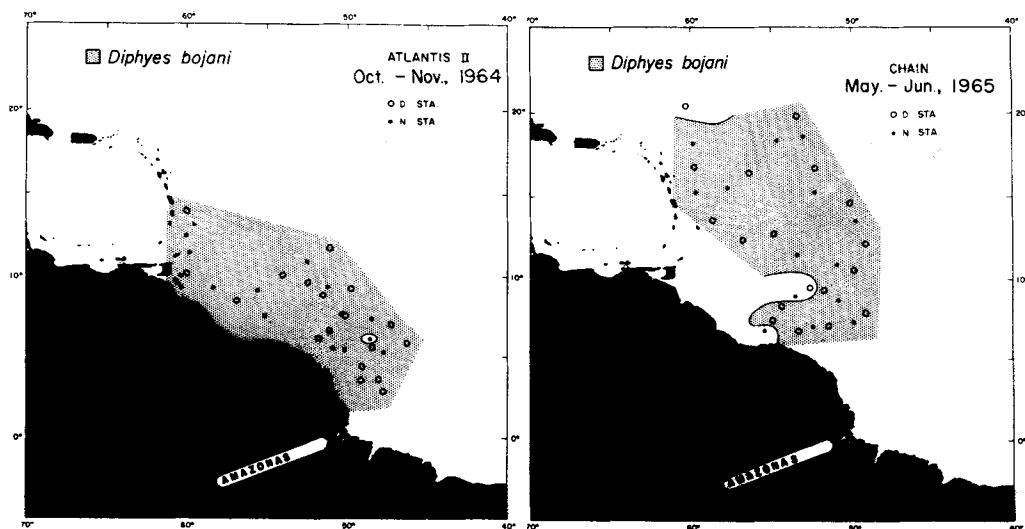


Fig. 17. Mapas con la distribución de *Diphyes bojani* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

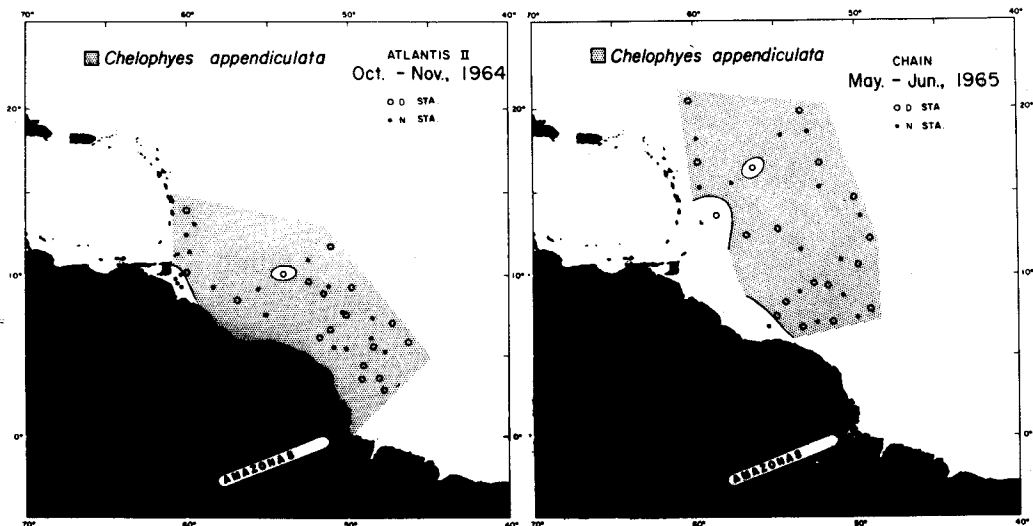


Fig. 18. Mapas con la distribución de *Chelophyes appendiculata* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

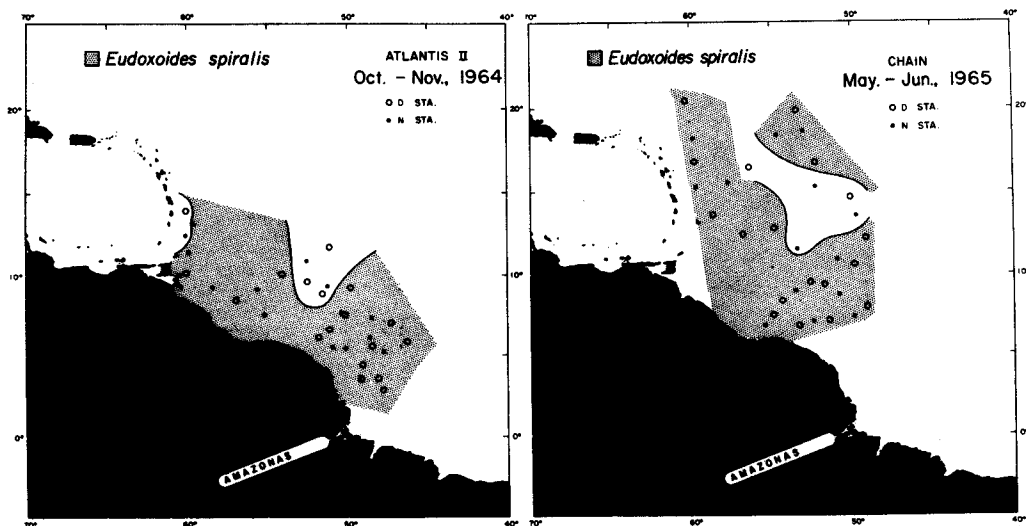


Fig. 19. Mapas con la distribución de *Eudoxoides spiralis* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

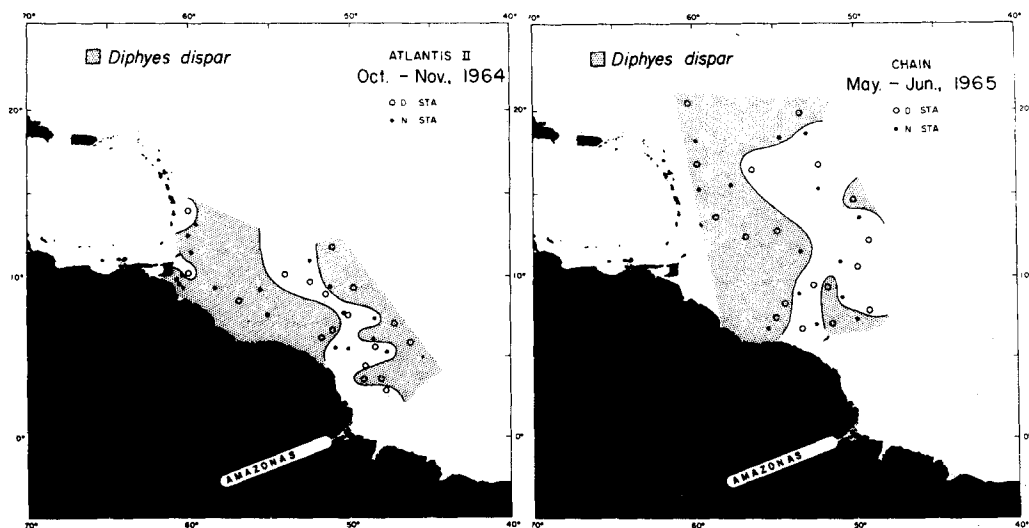


Fig. 20. Mapas con la distribución de *Diphyes dispar* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

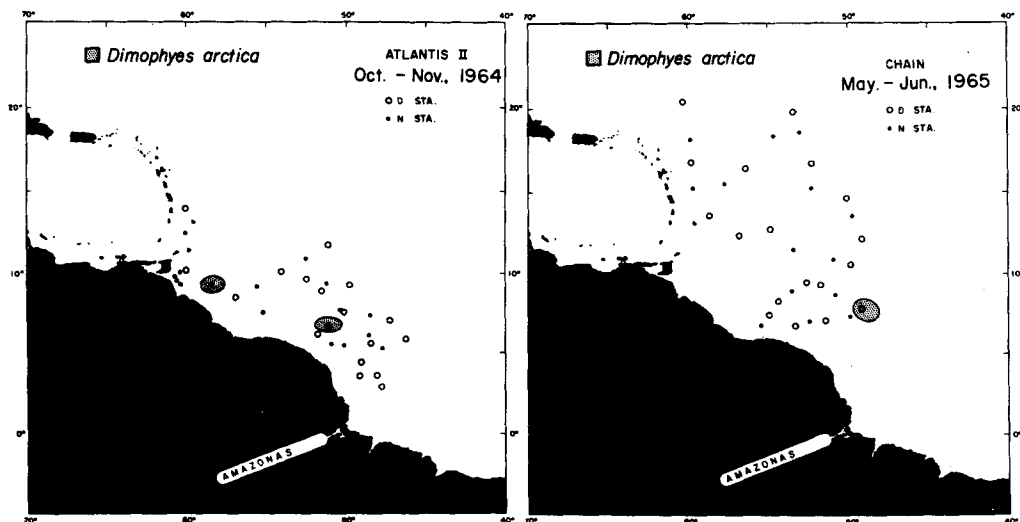


Fig. 21. Mapas con la distribución de *Dimophyes arctica* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

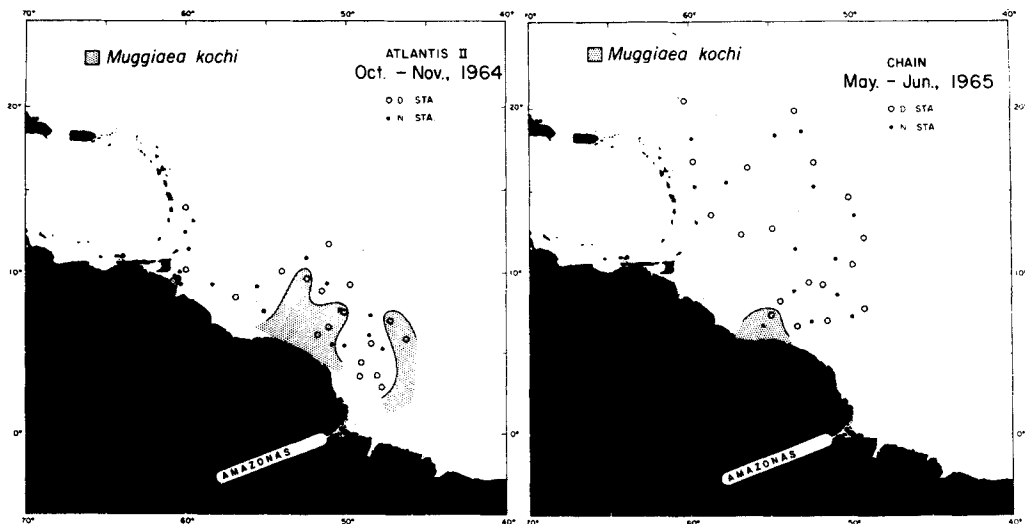


Fig 22. Mapas con la distribución de *Muggiaea kochi* para los periodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

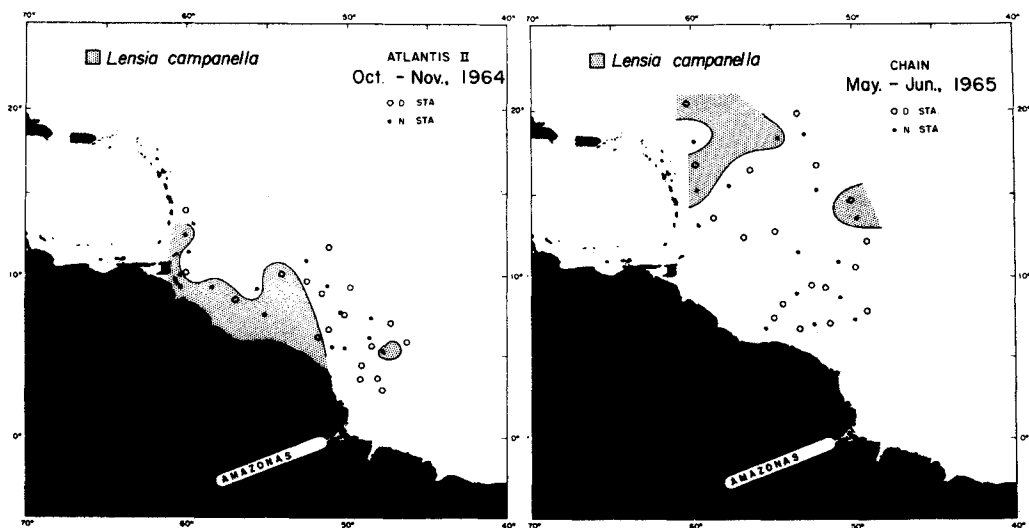


Fig. 23. Mapas con la distribución de *Lensia campanella* para los periodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

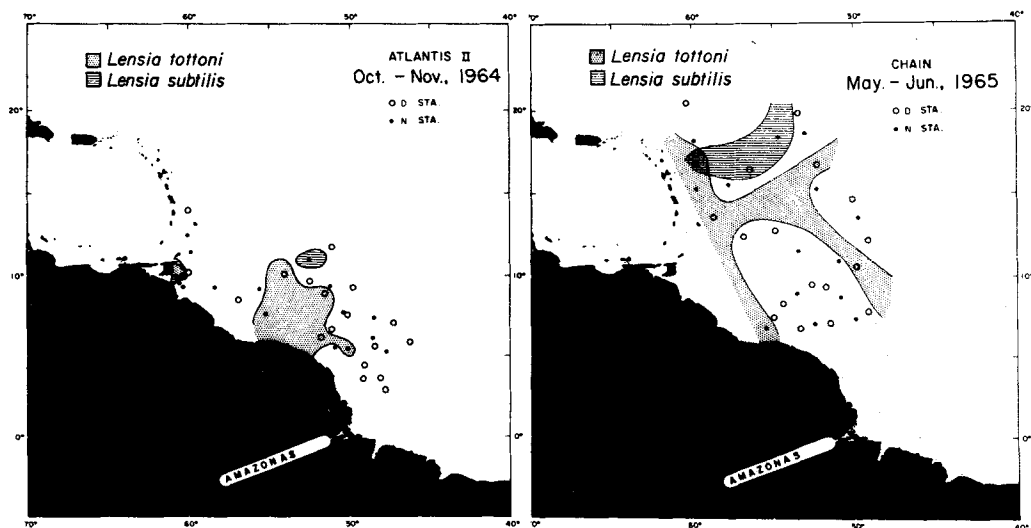


Fig. 24. Mapas con la distribución de *Lensia tottoni* y *L. subtilis* para los períodos de octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

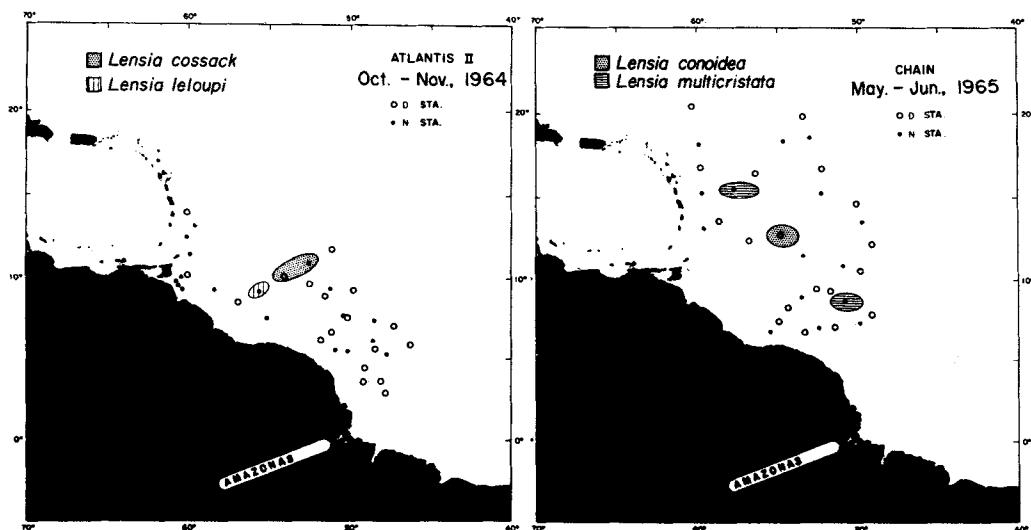


Fig. 25. Mapas con la distribución de *Lensia cossack* y *L. leloupi* en octubre-noviembre 1964 y *L. conoidea* y *L. multicristata* en mayo-junio 1965.

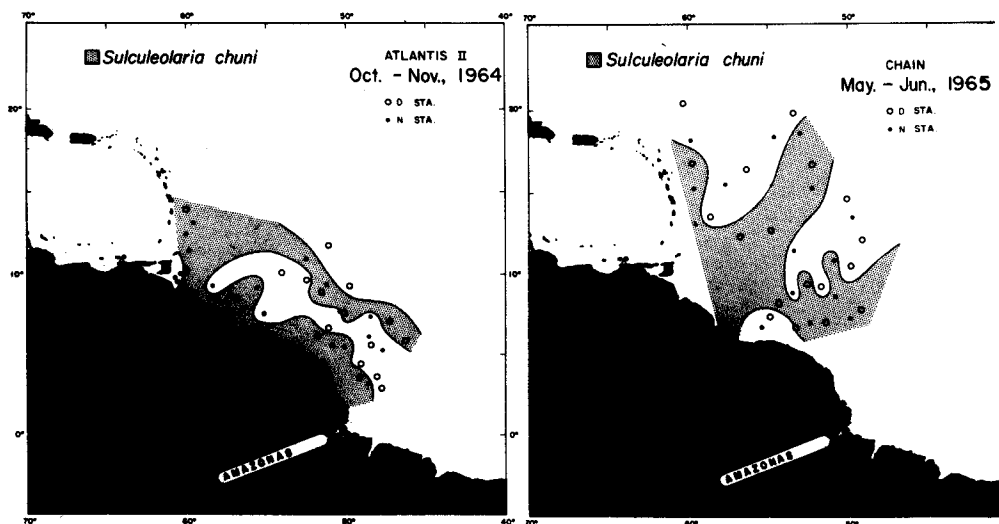


Fig. 26. Mapas con la distribución de *Sulculeolaria chuni* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

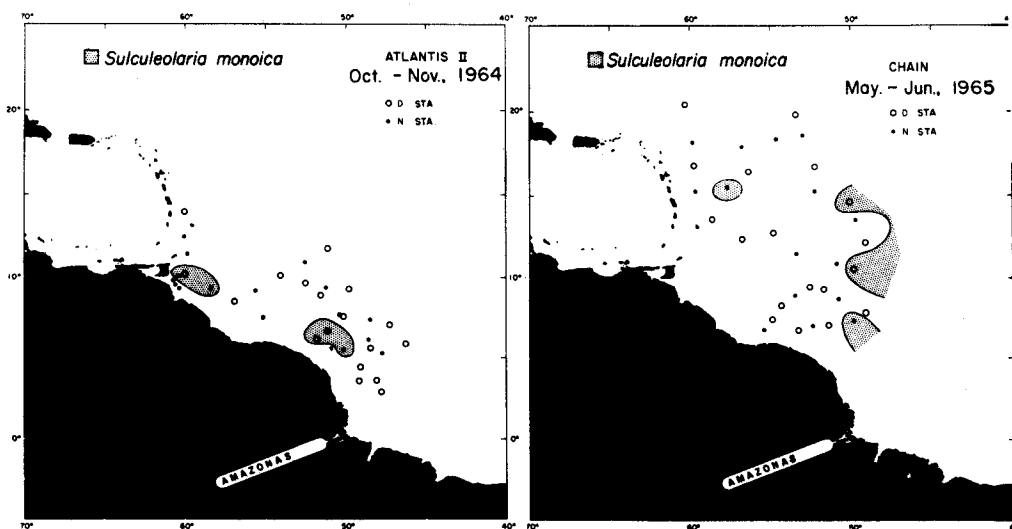


Fig. 27. Mapas con la distribución de *Sulculeolaria monoica* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

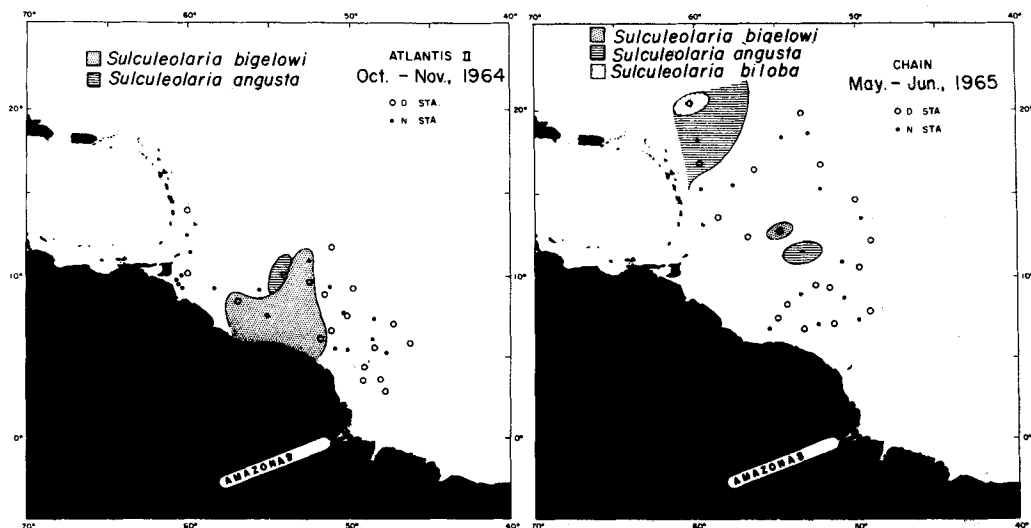


Fig. 28. Mapas con la distribución de *Sulculeolaria bigelowi*, *S. angusta* en octubre 1964, y éstas más *S. biloba* en mayo-junio 1965.

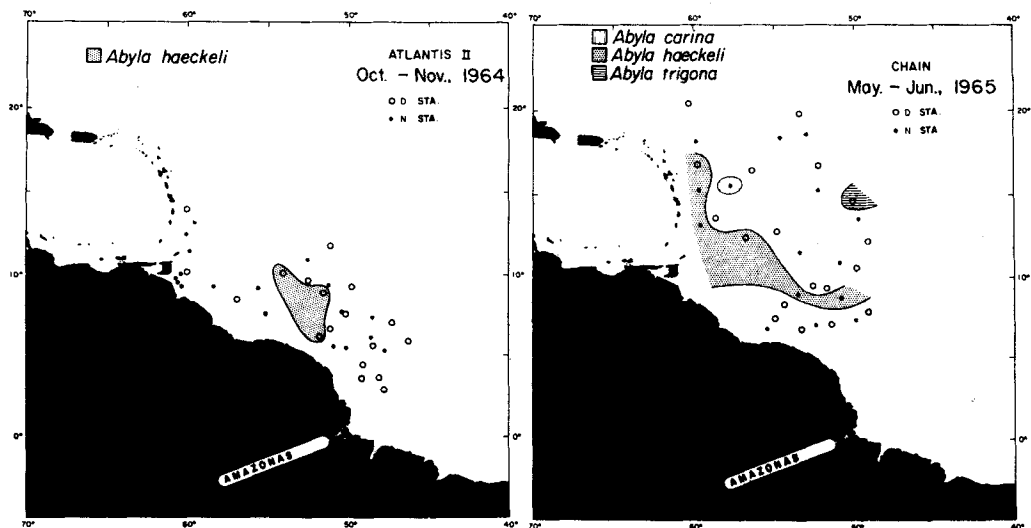


Fig. 29. Mapas con la distribución de *Abyla haeckeli* en octubre-noviembre 1964, y éstas más *A. carina* y *A. trigona* en mayo-junio 1965.

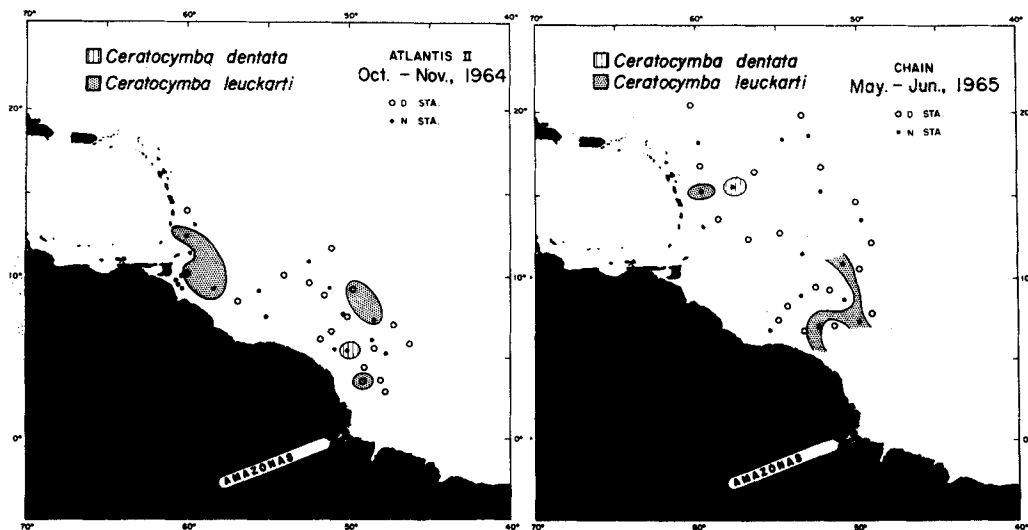


Fig. 30. Mapas con la distribución de *Ceratocymba dentata* y *C. leuckarti* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

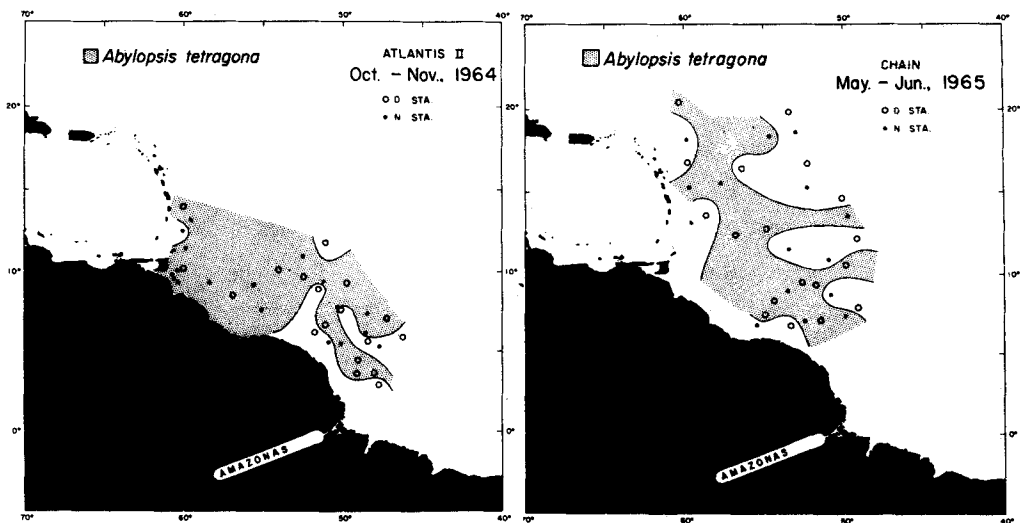


Fig. 31. Mapas con la distribución de *Abylopsis tetragona* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

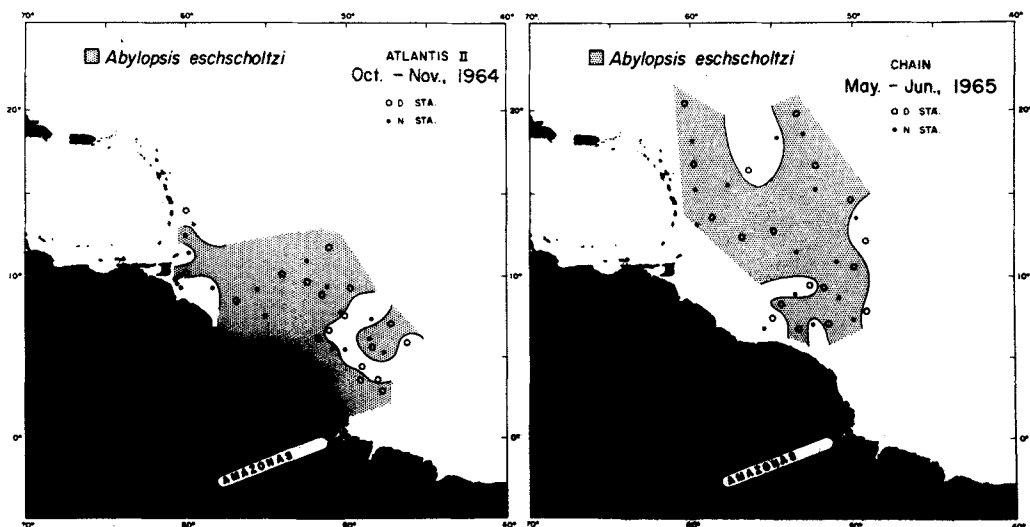


Fig. 32.—Mapas con la distribución de *Abylopsis eschscholtzi* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

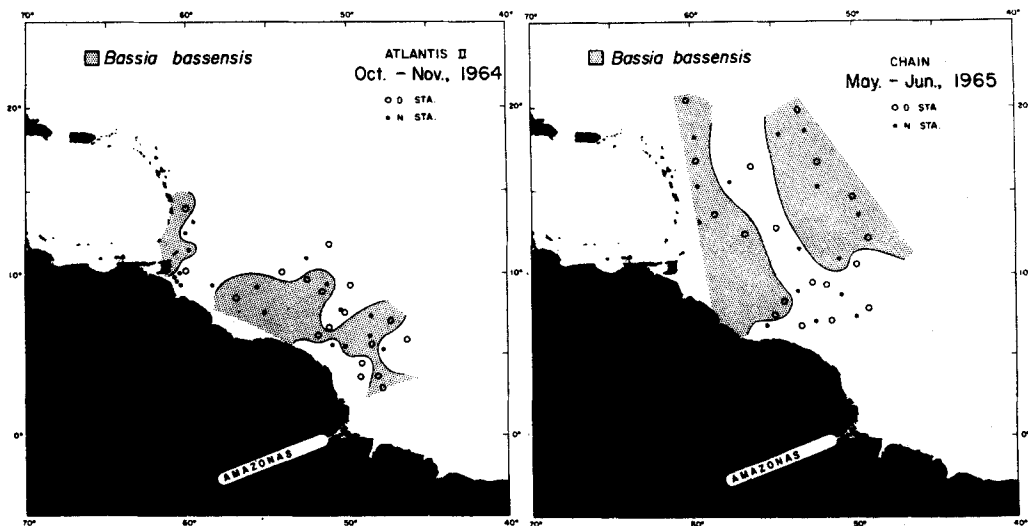


Fig. 33.—Mapas con la distribución de *Bassia bassensis* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

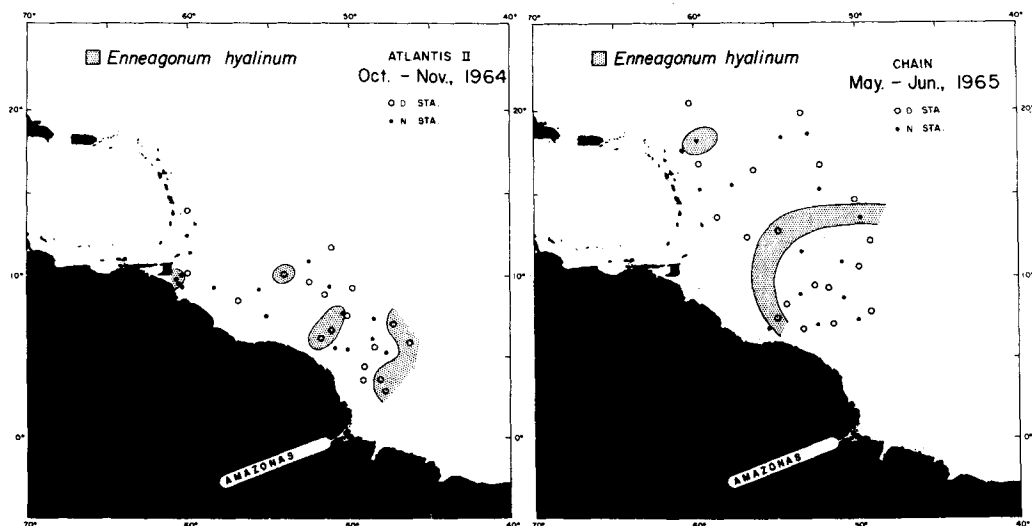


Fig. 34. Mapas con la distribución de *Enneagonum hyalinum* para los periodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

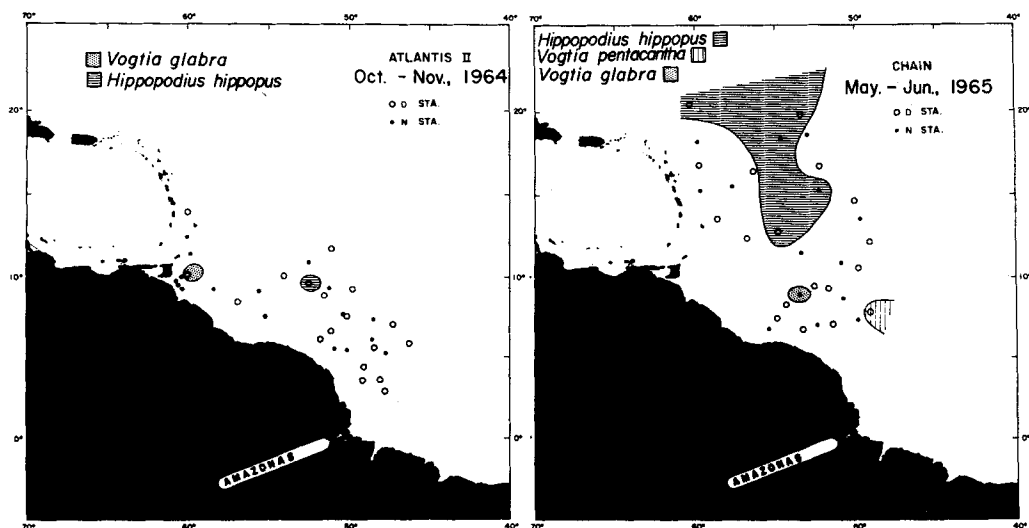


Fig. 35. Mapas con la distribución de *Hippopodius hippopus* y *Vogtia glabra* en octubre-noviembre 1964, y éstos más *V. pentacantha* en mayo-junio 1965.

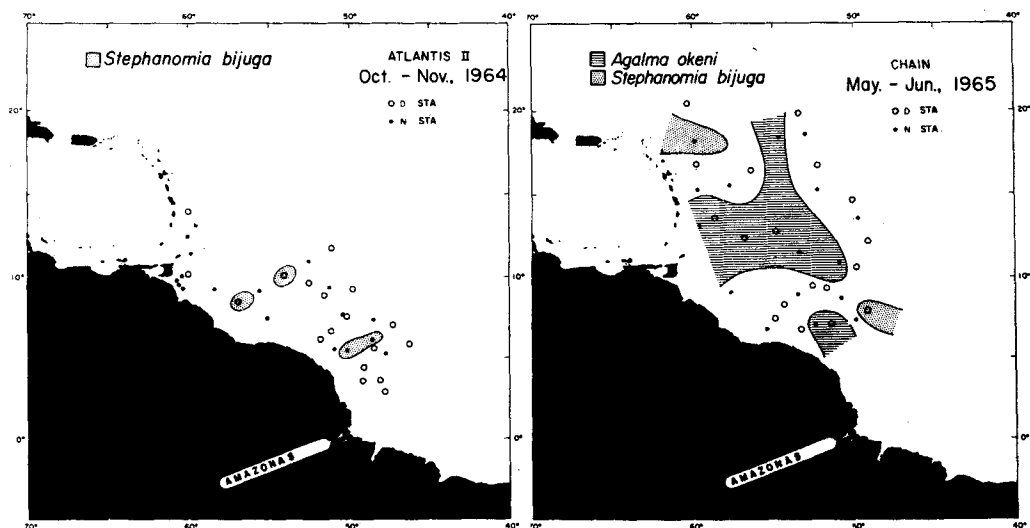


Fig. 36. Mapas con la distribución de *Stephanomia bijuga* en octubre-noviembre 1964, y ésta más *Agalma okeni* en mayo-junio 1965.

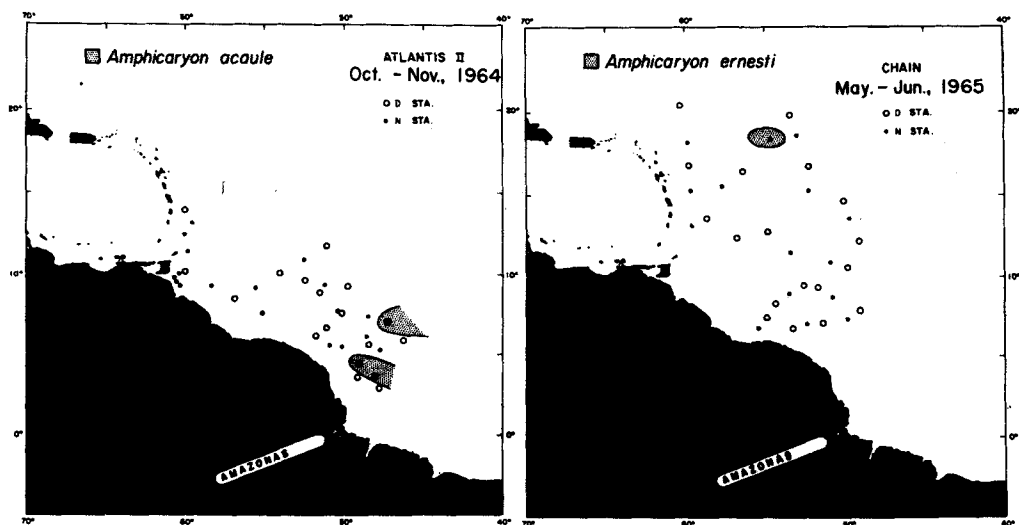


Fig. 37. Mapas con la distribución de *Amphicaryon acaule* en octubre-noviembre 1964, y *A. ernesti* en mayo-junio 1965.

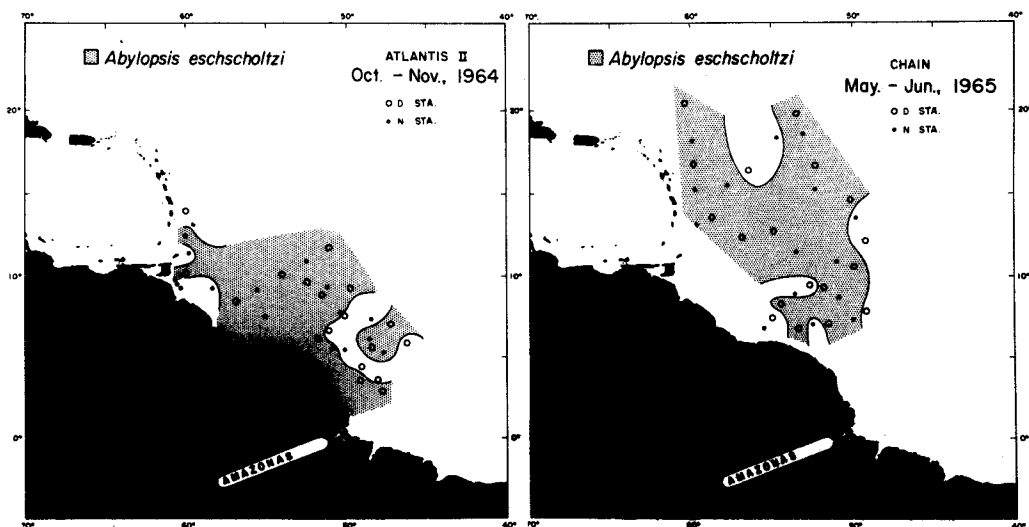


Fig. 32.—Mapas con la distribución de *Abylopsis eschscholtzi* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

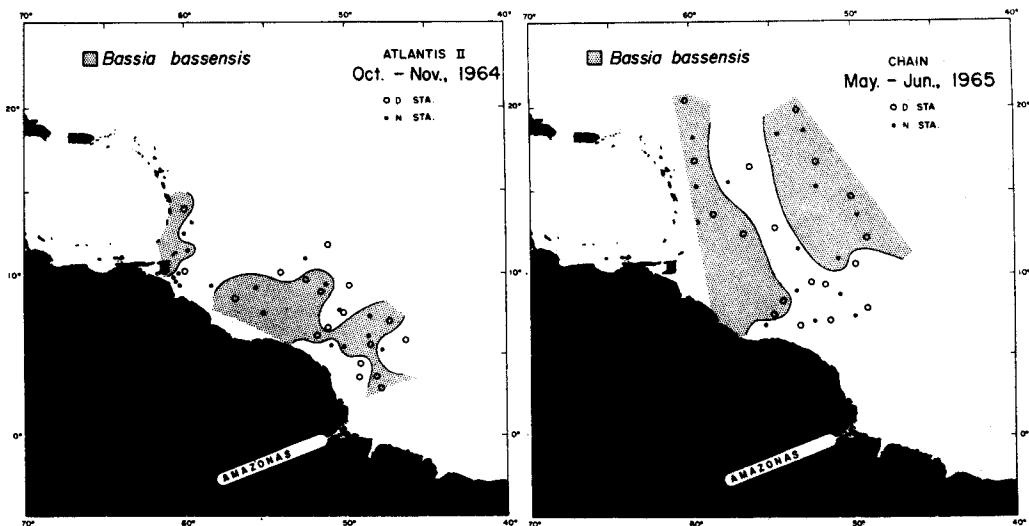


Fig. 33.—Mapas con la distribución de *Bassia bassensis* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

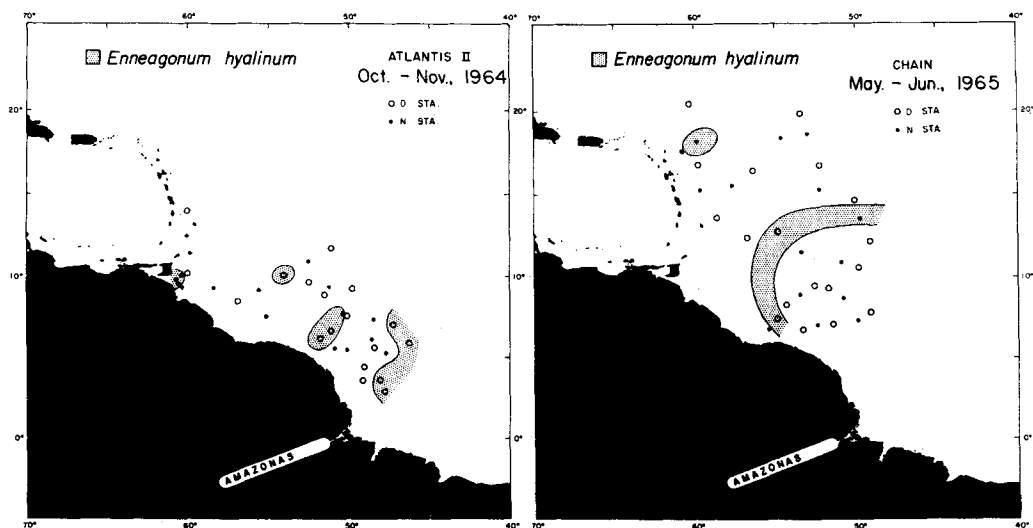


Fig. 34. Mapas con la distribución de *Enneagonum hyalinum* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

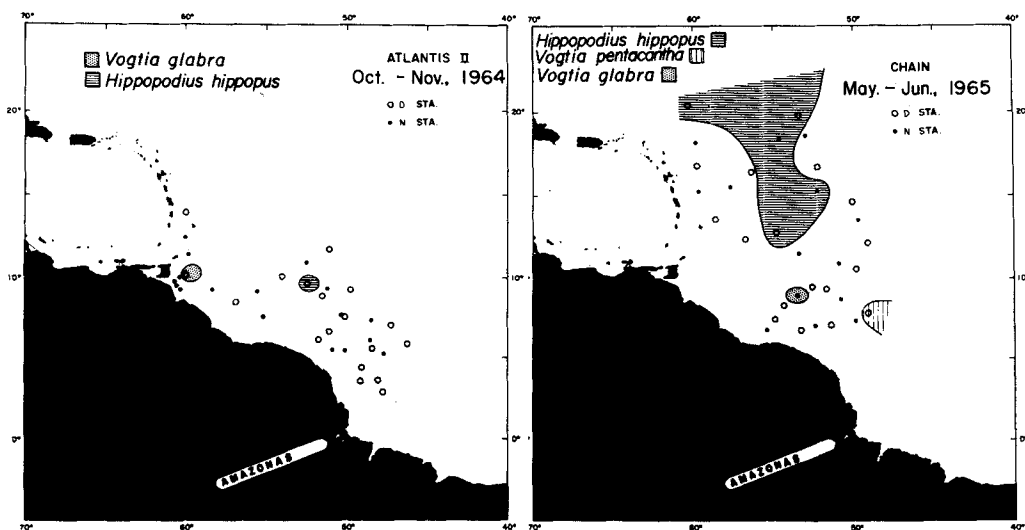


Fig. 35. Mapas con la distribución de *Hippopodius hippopus* y *Vogtia glabra* en octubre-noviembre 1964, y éstos más *V. pentacantha* en mayo-junio 1965.

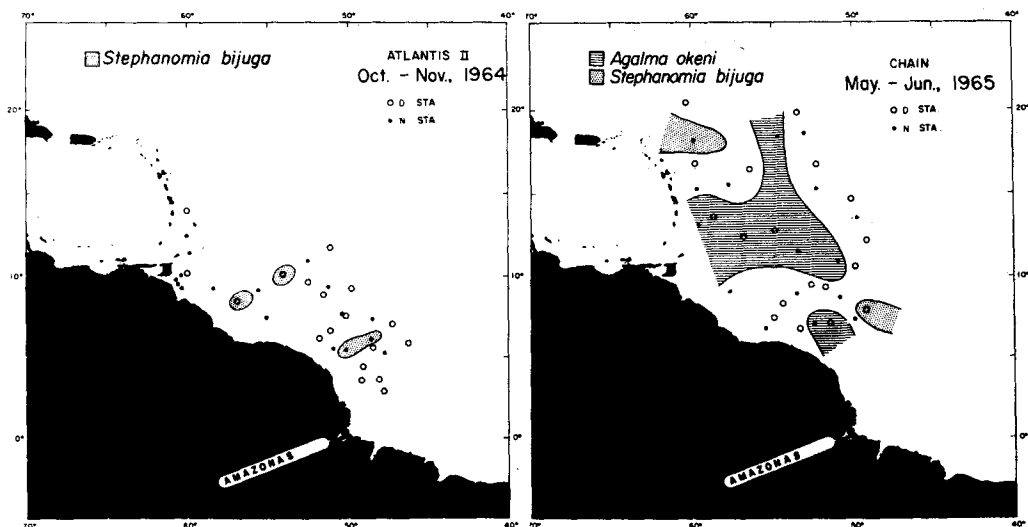


Fig. 36. Mapas con la distribución de *Stephanomia bijuga* en octubre-noviembre 1964, y ésta más *Agalma okeni* en mayo-junio 1965.

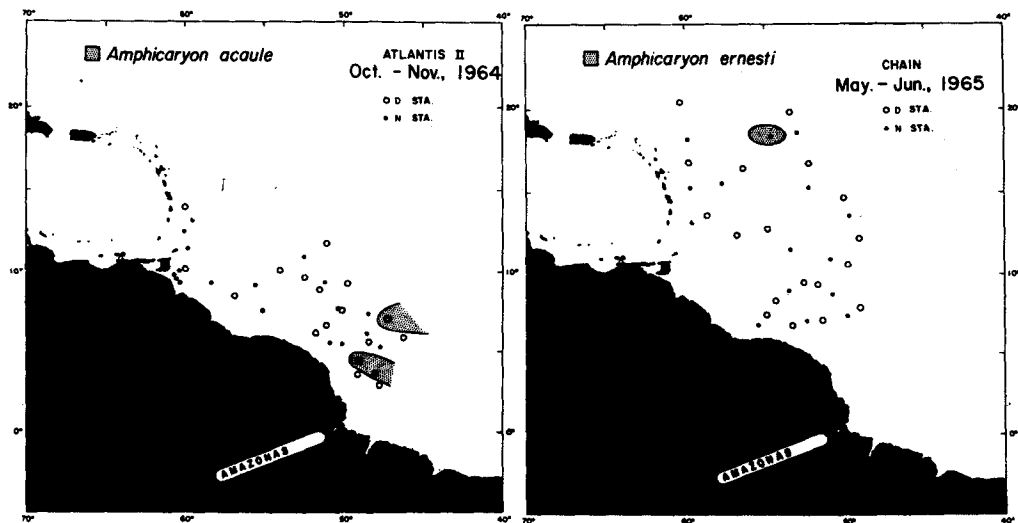


Fig. 37. Mapas con la distribución de *Amphicaryon acaule* en octubre-noviembre 1964, y *A. ernesti* en mayo-junio 1965.

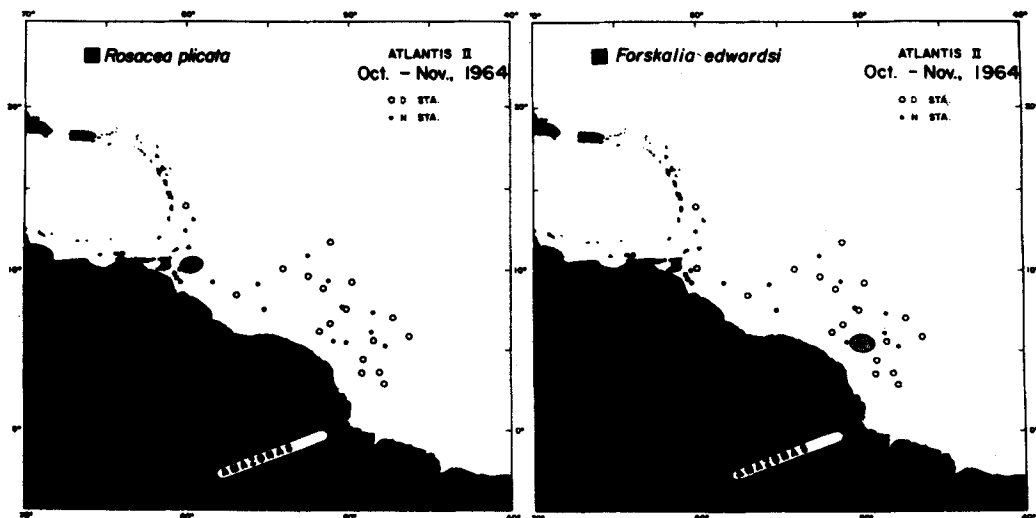


Fig. 38. Distribución de *Rosacea plicata* (octubre-noviembre 1964), y *Forskalia edwardsi* (mayo-junio 1965).

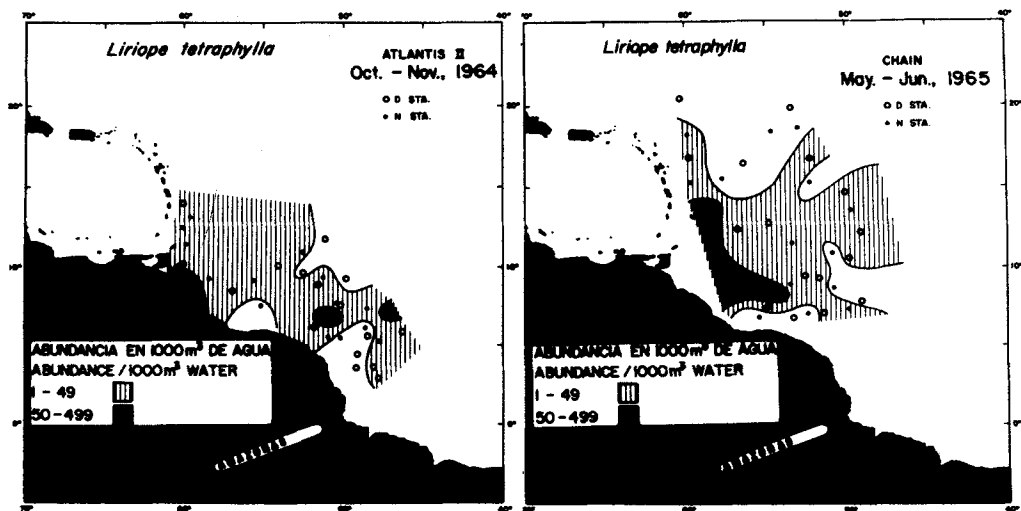


Fig. 39. Distribución de *Liriopsis tetraphylla*, octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

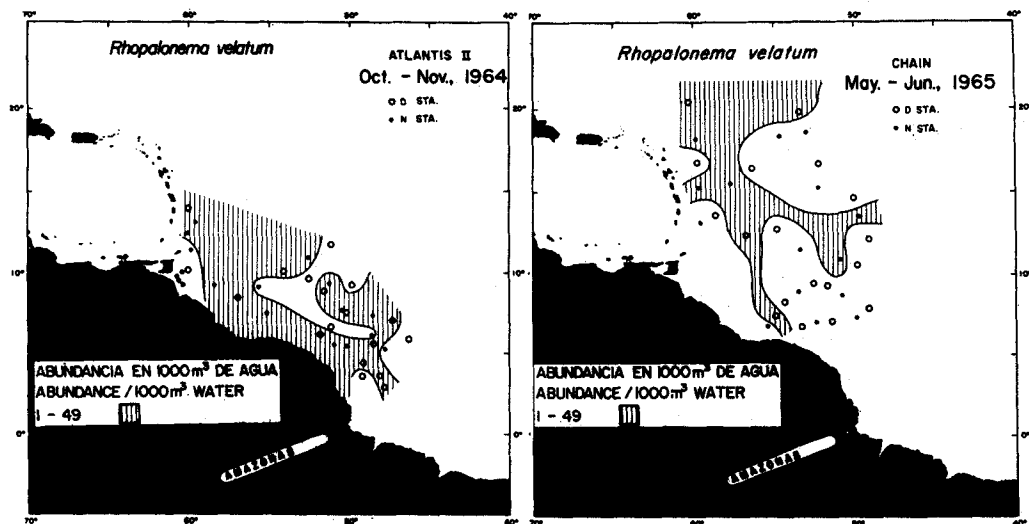


Fig. 40. Mapas con la distribución de *Rhopalonema velatum* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

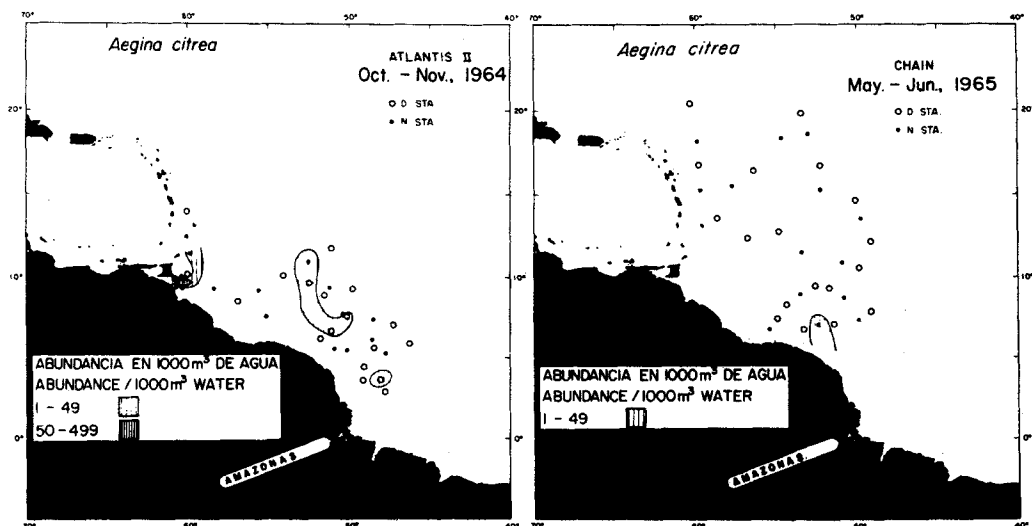


Fig. 41. Mapas con la distribución de *Aegina citrea* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

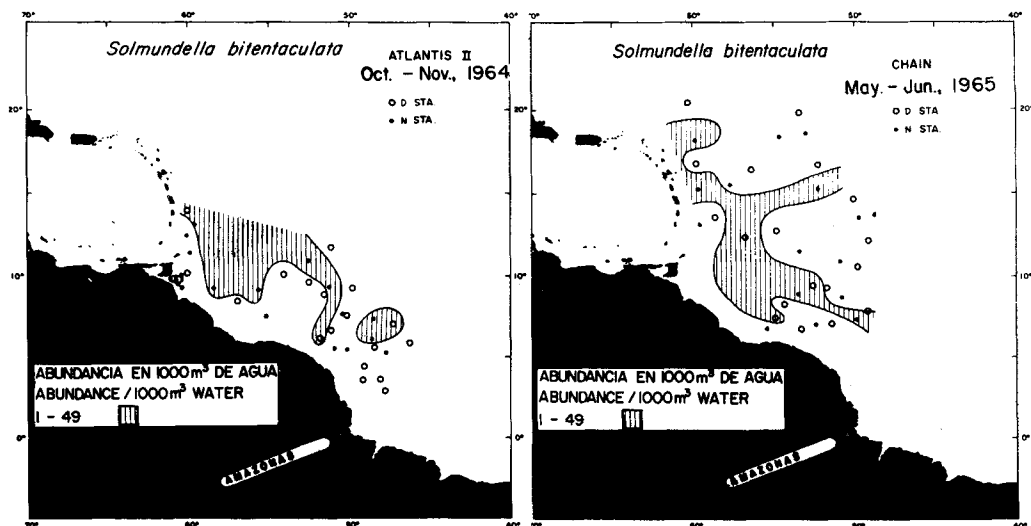


Fig. 42. Mapas con la distribución de *Solmundella bitentaculata* para los períodos octubre-noviembre 1964 y mayo-junio 1965.

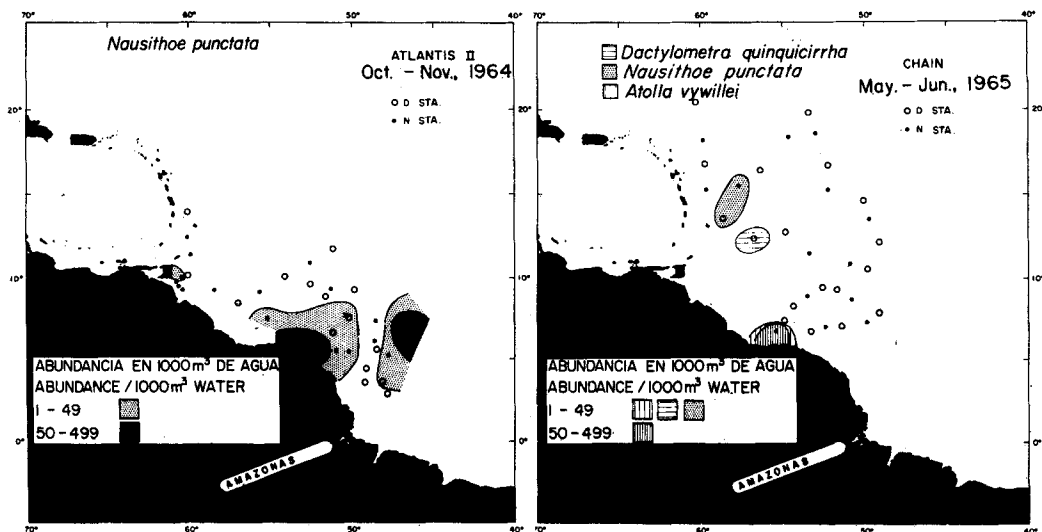


Fig. 43. Mapas con la distribución de *Nausithoe punctata* en octubre-noviembre 1964, y ésta más *Dactylometra quinquecirrha* y *Atolla vywillei* en mayo-junio 1965.

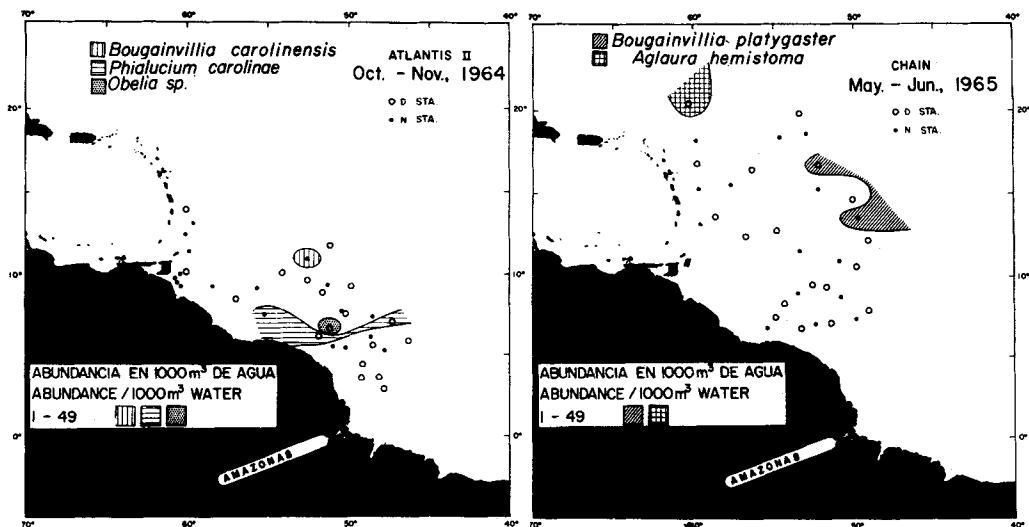


Fig. 44. Mapas con la distribución de *Bougainvillea carolinensis*, *Phialucium caroliniae*, *Obelia* spp. en octubre-noviembre 1964, y *Bougainvillea platygaster*, *Aglaurea hemistoma* en mayo-junio 1965.

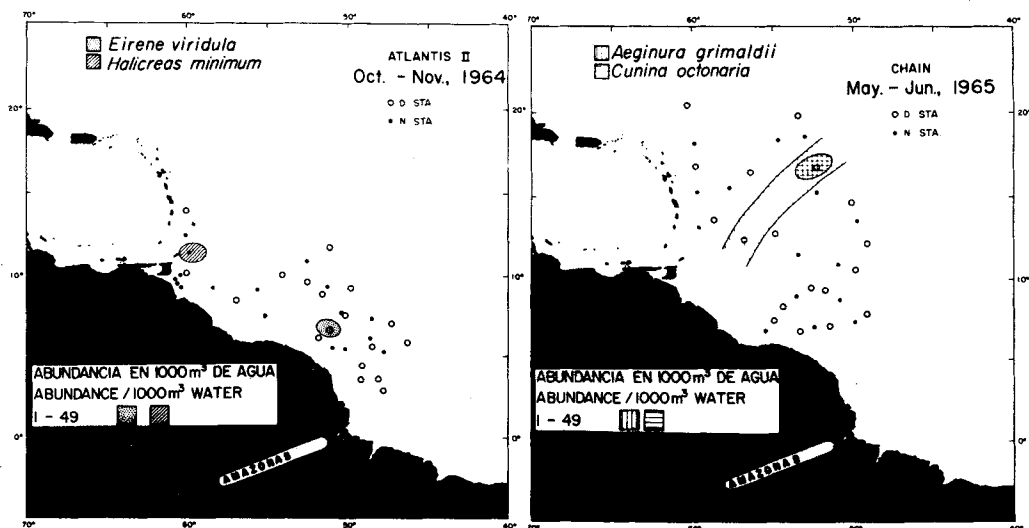


Fig. 45. Mapas con la distribución de *Eirene viridula*, *Halicreas minimum* en octubre-noviembre 1964, y *Aeginura grimaldii*, *Cunina octonaria* en mayo-junio 1965.