

Descripción y consideraciones sobre los Sifonóforos de las costas occidentales de Africa, recogidos en las campañas del «Costa Canaria»

por

F. CERVIGÓN

INTRODUCCIÓN

En el curso de las campañas realizadas a bordo del «Costa Canaria» por las costas occidentales de África durante los años 1958 y 1959 se realizaron diariamente pescas de zooplancton a fin de obtener un muestreo que permitiese adquirir una primera noticia sobre las distintas especies existentes, y eventualmente y en lo posible obtener datos sobre su abundancia, distribución y ciclo anual. La imposibilidad de realizar a bordo del pesquero un muestreo sistemático con estaciones fijas impide dar un alcance amplio a nuestras observaciones. Sin embargo, el hecho de ser una región poco estudiada en este sentido prestaba considerable interés a cualquier tipo de información que se obtuviese. Entre los organismos planctónicos se destacan los Sifonóforos como uno de los grupos más desconocidos actualmente, y sin embargo, al que cada vez se presta más atención por la posible información que pueden dar como indicadores de masas de agua. Redactamos, pues, esta nota para ampliar el conocimiento de los mismos y siguiendo el criterio de nuestro primer trabajo sobre este tema, CERVIGÓN (1958) reproducimos algunas figuras de las especies capturadas a fin de facilitar su clasificación.

Para el muestreo de zooplancton se utilizaron tres tipos de redes: una de 20 cm de diámetro de boca, de seda Zurich núm. 0; otra de las mismas dimensiones de seda Zurich núm. 8, y la tercera de 57 cm de diámetro de boca con dos clases de mallas, la anterior de seda para sémo-

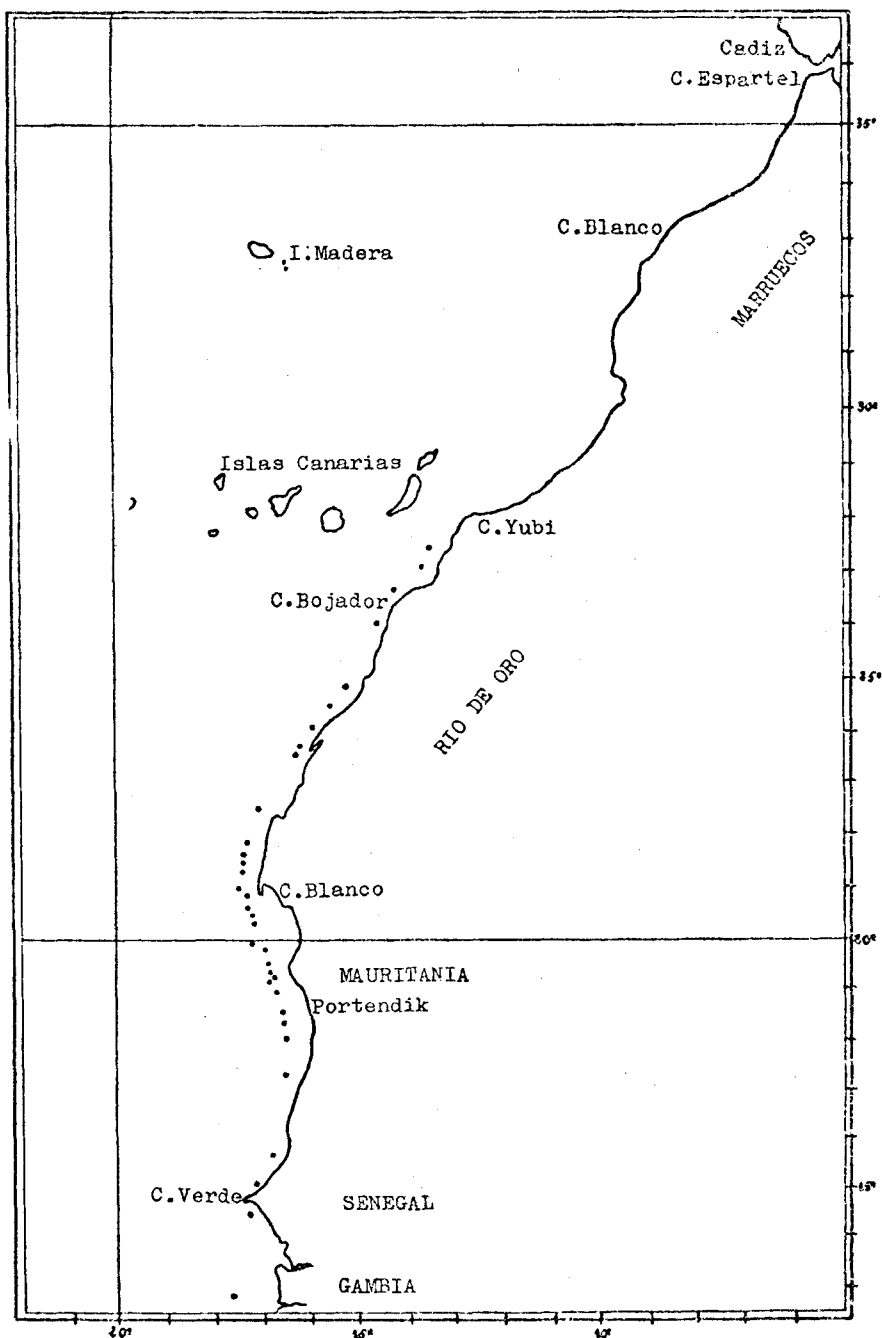


FIG. 1. — Carta de las regiones visitadas. Los puntos negros indican la situación de las estaciones realizadas.

las del núm. 22 y la posterior de seda de Zurich núm. 0. Esta última red sólo pudo utilizarse en contadas ocasiones debido al mal estado del mar o la excesiva velocidad del barco. Todas las pescas se efectuaron con una duración aproximada de 10 a 15 minutos y a una velocidad de 2 a 3 nudos.

El muestreo alcanza desde los paralelos 27° N hasta el 12° 51' N, y las operaciones se distribuyen de una manera general de la siguiente forma (fig. 1): Año 1958, febrero: tres pescas a la altura del paralelo 25° N, el resto de las muestras proceden de las inmediaciones del Banco de Arguin entre cabo Blanco y Portendick, sobre una profundidad de 100 a 300 m. Abril: 15 muestras recogidas entre las costas de Guinea portuguesa y el paralelo 17° 28' 30" N sobre una profundidad de 50 a 200 m. Mayo: todas las pescas en el banco de Arguin entre 100 y 180 m de profundidad. Junio: todas las pescas en el banco de Arguin, en las inmediaciones de Cabo Blanco, entre las isobatas de 38 y 300 m. Julio: dos pescas a la altura del paralelo 27° N, el resto en el Banco de Arguin, cerca de Cabo Blanco, sobre una profundidad de 200 a 500 m. Octubre: 15 operaciones entre 20° y 24° 40' N sobre fondos de 200 a 500 m. Noviembre: dos pescas en 19° 10' N, fondo de 200 a 500 m y siete pescas entre 20° y 24° N entre isobatas de 200 a 400 m. En marzo de 1959 se visitaron fondos muy distintos de 35 a 400 m, realizándose 13 operaciones entre 18° y 26° N.

En total se estudiaron 128 muestras recogidas entre febrero de 1958 y marzo de 1959.

ESPECIES ENCONTRADAS

Las muestras son, en general, muy pobres en Sifonóforos, tanto en número de individuos como en variedad de especies, que se distribuyen de la siguiente manera:

SIPHONOPHORA: PHISONECTÆ

PHYSONECTÆ

Physophora hydrostatica

Agalma elegans

SIPHONOPHORA: CALYCOPHORÆ

DIPHYDÆ: DIPHYINÆ

Lensia subtilis

Lensia concidea

Muggiæa atlantica
Muggiæa kochi
Chelophyes appendiculata
Diphyes dispar
Diphyes bojani
Eudoroides spiralis
Eudoroides mitra

ABYLINÆ

Abylopsis tetragona
Abylopsis eschscholtzii
Enneagonum hyalinum
Bassia bassensis

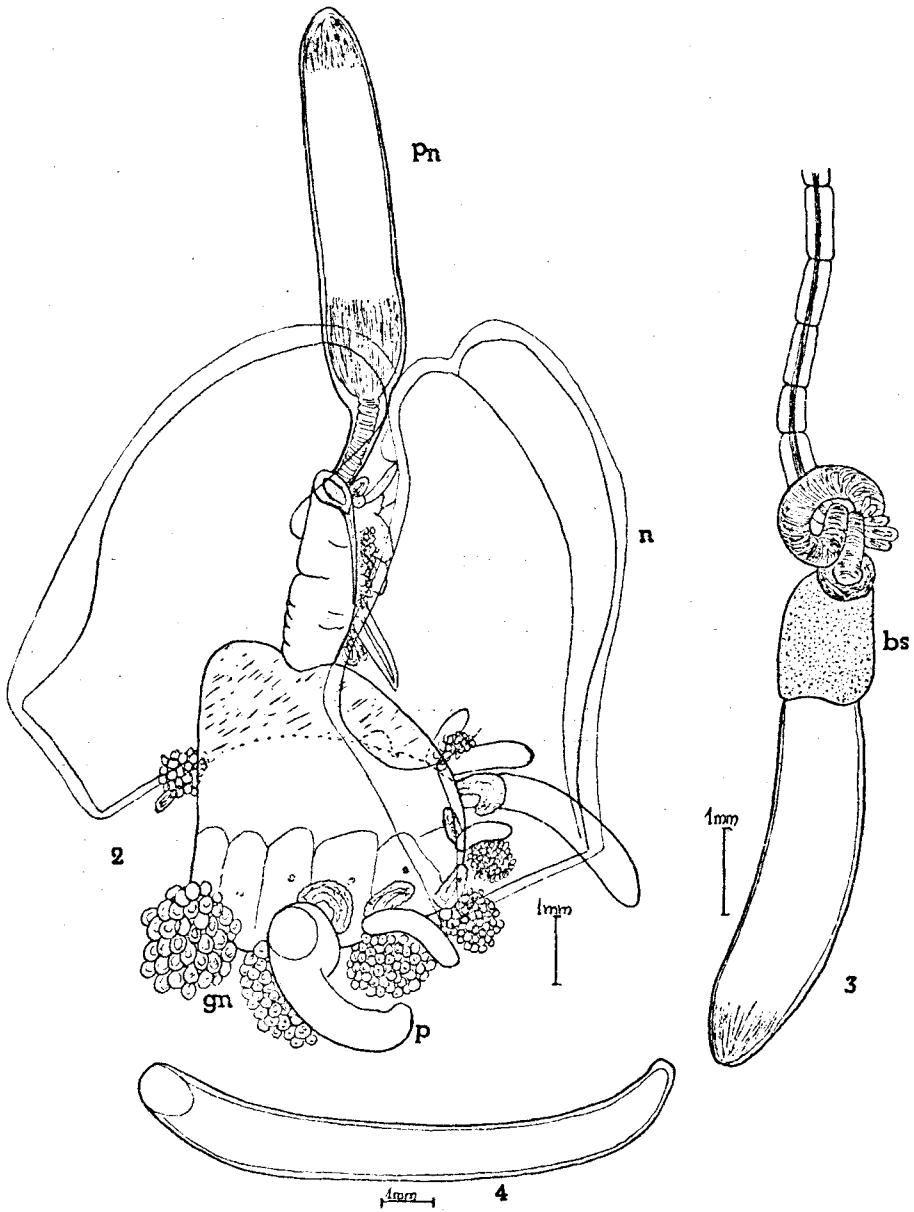
Se encontraron además un gonóforo que no ha podido ser identificado que pertenece posiblemente al género *Diphyes*, un nectóforo inferior del género *Sulculeolaria* y una bráctea de *Abyla* sp.

Physophora hydrostatica Forskal, 1775 (figs. 2, 3, 4, 5 y 6)

Solamente se ha encontrado un ejemplar, en febrero de 1958, en latitud 19° 11' 30" N en pesca superficial al anochecer estando el agua a una temperatura de 22°C. Presentaba dos nectóforos unidos y cuatro sueltos, también sueltos varios palpos de unos 10 mm de longitud, tentáculos con tentillas, gastrozoides y algunas tentillas sueltas. El sífosoma con cinco cormidios, con palpos de más reducido tamaño y gonozoides machos y hembras, éstos en mucho mayor número. Desde el extremo superior del pneumatóforo hasta el sífosoma media el ejemplar 15 mm, y los nectóforos entre 7 y 8 mm. Es especie suficientemente conocida y descrita; damos un dibujo esquemático del ejemplar capturado, ya que no son frecuentes las representaciones de esta especie y ninguna en la bibliografía española. Especial cuidado se ha puesto en la representación del nectóforo y en el recorrido de sus canales.

Agalma elegans (Sars), 1846 (fig. 7)

Un solo nectóforo en buenas condiciones en octubre, en pesca diurna superficial en 22° 30' N y temperatura de 21°C. El nectosaco está ligeramente enrollado hacia la parte dorsal y no es clara la visión de los canales laterales, no obstante concuerdan todos sus caracteres con las figuras dadas por BIGELOW (1911) y TORTON (1954), aunque la opinión de este autor es que tanto la representación de BIGELOW como la suya propia no son completamente satisfactorias.

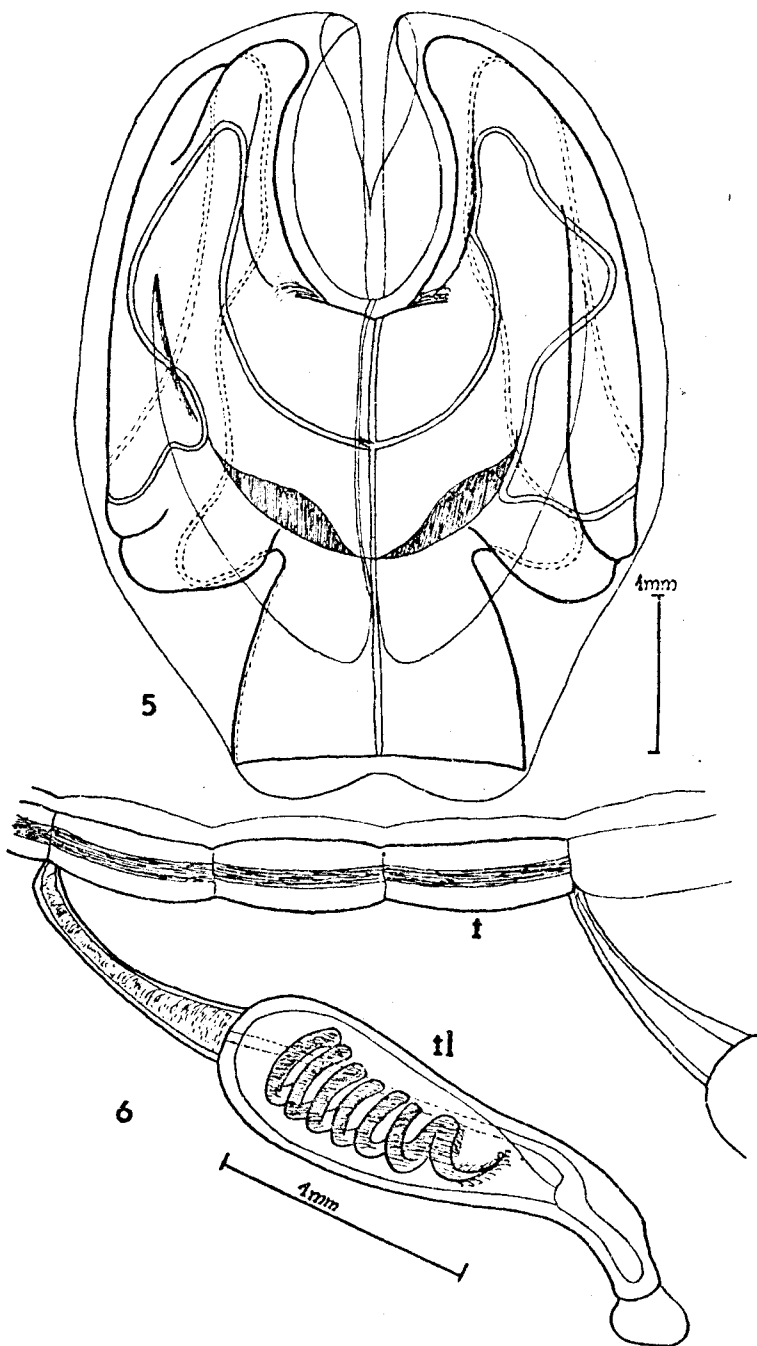


Physophora hydrostatica F.

FIG. 2. — Pn, pneumatóforo; n, nectóforo; p, palpos; gn, gonozoides.

FIG. 3. — Gastrozoide; bs, basigaster.

FIG. 4. — Palpo.



Physophora hydrostatica F.

FIG. 5. — Nectóforo.

FIG. 6. — t, tentáculo; tl, tentilla.

En otra pesca superficial en 21° N se encontró, lo que a nuestro juicio es un estado postlarvario del género *Agalma*, ya que las tentillas llevan dos filamentos y una ampolla terminal, lo cual es carácter distintivo del género. Desde el pneumatóforo al extremo inferior del gastro-

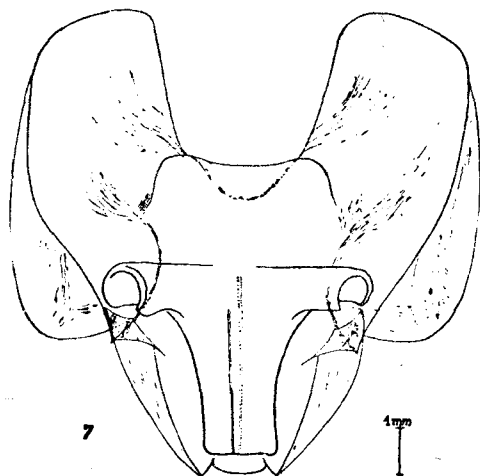


FIG. 7. — *Agalma elegans*, nectóforo.

zoide el ejemplar mide 4 mm, y 3,7 mm el nectóforo. Siguiendo el criterio de TOTTEN (1956) el gastrozoide terminal no sería el protozoide, sino el segundo gastrozoide (figs. 8, 9, 10 y 11).

***Lensia subtilis* Chun, 1886**

En contraste con la gran abundancia con que suele presentarse esta especie en el Mediterráneo Occidental, sólo hemos capturado cuatro nectóforos superiores en latitud 25° N sobre fondo de 200 m en febrero de 1958.

***Lensia conoidea* Keferstein y Ehlers, 1861 (fig. 12)**

Hemos clasificado como *L. conoidea* un solo ejemplar recogido en latitud 19° 12' N, fondo de 230 m, en febrero de 1958. En el ejemplar no eran ya visibles los canales laterales. M. L. FURNESTON (1957) encuentra que esta especie es una de las más abundantes en las costas atlánticas de Marruecos.

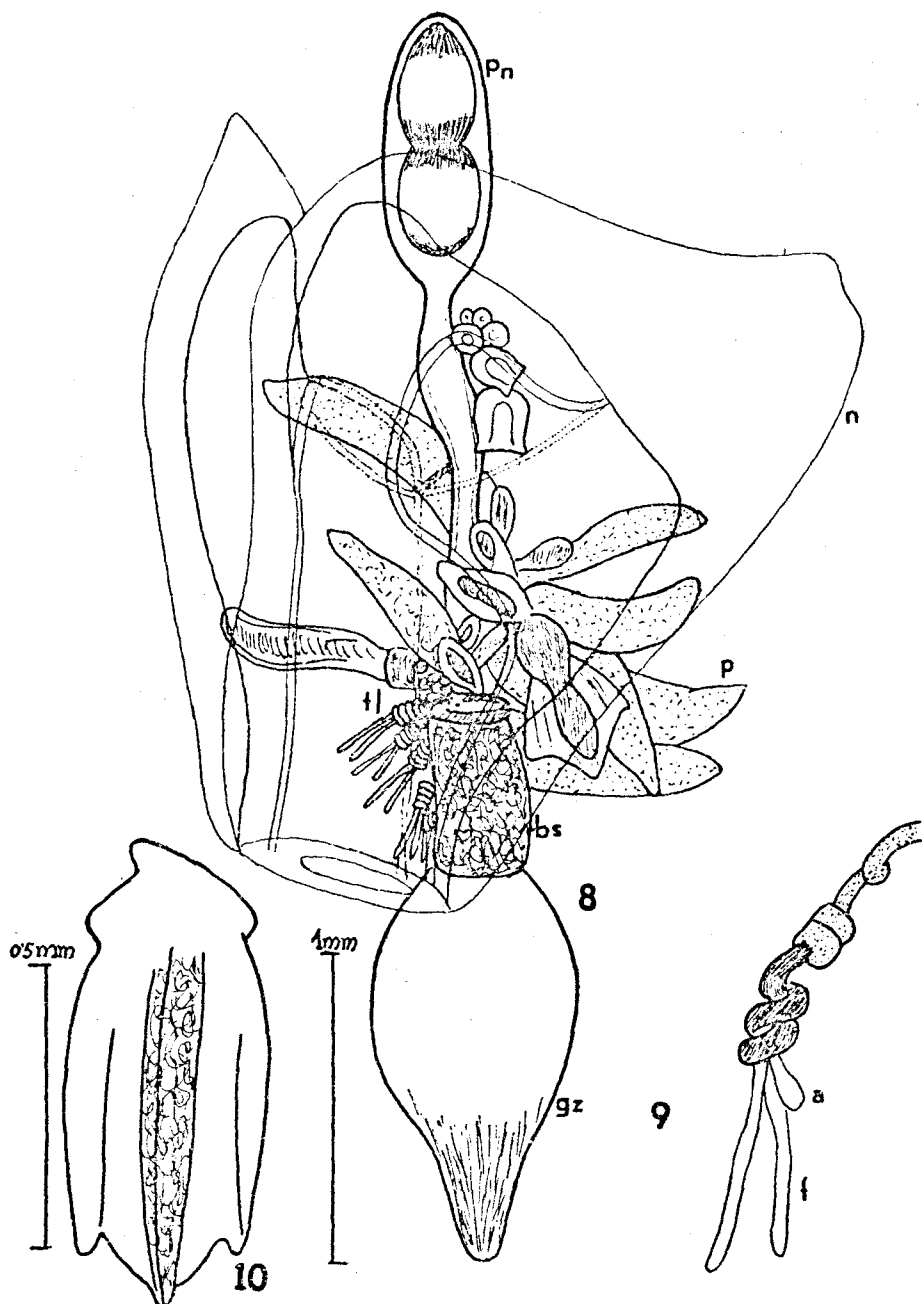


FIG. 8. — *Agalma* sp. (estado postlarvario). pn, pneumatóforo; n, nectóforo; p, palpos; bs, basigaster; gz, gastrozoide; tl, tentilla.

FIG. 9. — Tentilla de *Agalma* sp. (estado postlarvario). f, filamentos; a, ampolla.

FIG. 10. — Bráctea de *Agalma* sp. (estado postlarvario).

***Muggiæa atlantica* Cunningham, 1892**

Es la única especie que hemos encontrado en cantidades considerables en determinadas ocasiones. En febrero de 1958 en 21° N, fondo de 216 m y 21°C de temperatura se presentó en gran número en las pescas diurnas efectuadas con los tres tipos de redes. En arrastre de 10 minutos aparecían de 200 a 300 ejemplares tanto de nectóforos como de eudoxias. En abril del mismo año en menor cantidad pero en número apreciable en 14° 27' N, 80 m de fondo y temperatura de 23°C, en pesca diurna. Durante el verano sólo parece algún ejemplar aislado en las distintas muestras y a lo largo de toda la costa y solamente el 20 de junio en una estación a la altura de Cabo Blanco sobre fondo de 270 m se recogen 17 nectóforos, pero ninguna eudoxia. En julio y agosto no se captura ningún ejemplar. En octubre vuelve a presentarse en cantidades considerables en las costas saharianas contándose hasta 649 nectóforos en un arrastre de 10 minutos en latitud 22° 20' N, fondo de 200 m y 21°C de temperatura, las eudoxias, sin embargo, se presentan en mucha menor cantidad. En latitudes inferiores a Cabo Blanco no se presenta en ningún caso en este mismo mes. En marzo de 1959 nectóforos y eudoxias se encuentran en cantidad frente a Cabo Bojador, en la isobata de 200 m y temperatura de 18,2°C. En poca cantidad en 20° 30' N sobre fondo de 35 metros.

Aunque ninguna conclusión clara pueda seguirse de nuestras observaciones parece, sin embargo, que esta especie sigue teniendo un carácter nerítico como en las costas marroquíes, debiendo hacer constar además que es la única especie que se encuentra con alguna regularidad en muestras en que están ausentes otros Sifonóforos y organismos típicamente pelágicos como Doliólidos, etc. También parece desprenderse que la época de su máximo y de la reproducción es para las costas saharianas a finales de invierno o principio de primavera, lo que coincidiría con las observaciones de M. L. FURNESTIN para las costas de Marruecos, aunque el enorme número de nectóforos capturados en octubre imponga reservas a esta opinión.

Tanto en las costas africanas como en las del Mediterráneo Occidental, en las muestras que contenían gran número de ejemplares de *M. atlantica* o *M. Kochi* con sus eudoxias, se han observado unas formas de eudoxia que hasta el momento presente no hemos conseguido identificar y que representamos con fidelidad en la figura 13. El hecho de que esta forma se encuentre siempre asociada con las dos especies citadas no es criterio suficiente para considerarlas pertenecientes a este género, más difícil es, sin embargo, que pertenezcan al género *Lensia*, ya que en el curso de las distintas campañas no hemos encontrado más que algunos

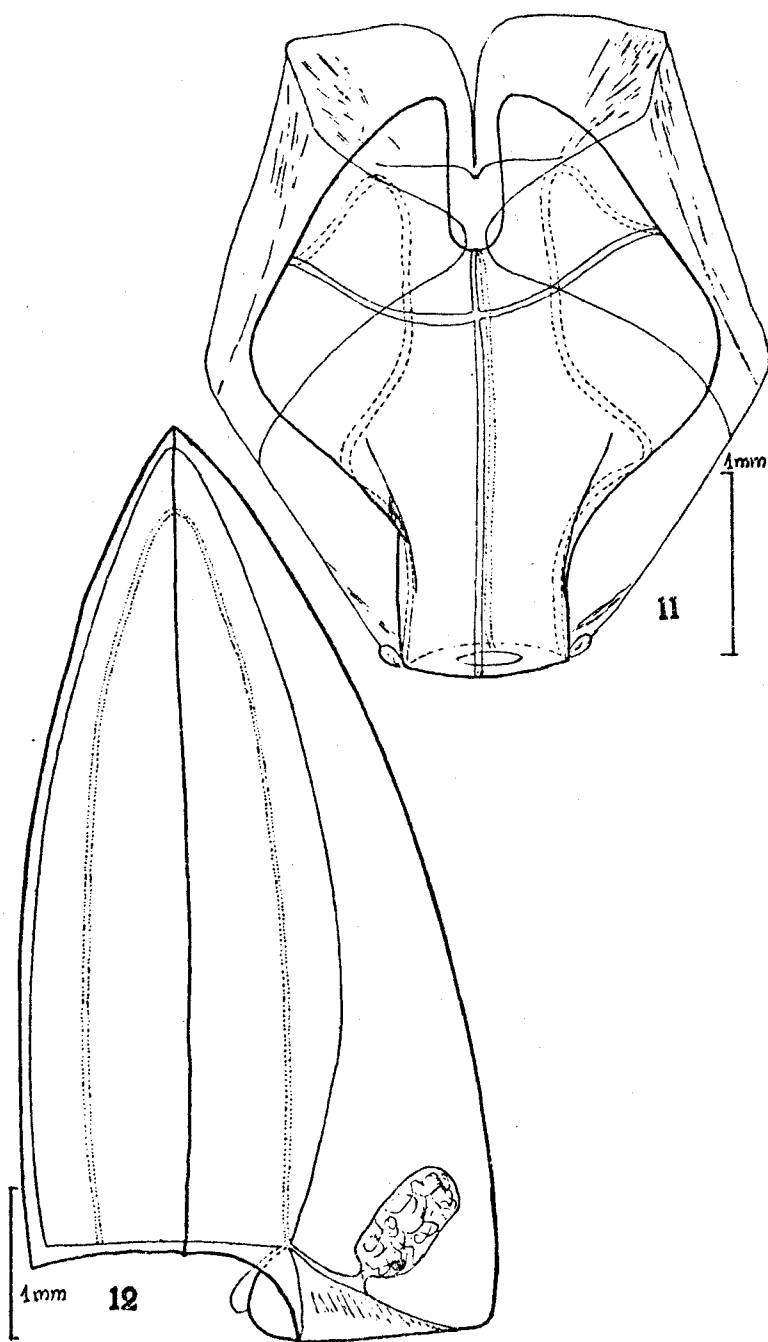


FIG. 11. — Nectóforo de *Agalma* sp. (estado postlarvario) visto ventralmente.

FIG. 12. — *Lensia conoidea* K. y E.

ejemplares aislados de *L. subtilis* cuyas eudoxias son suficientemente conocidas. Como estas formas se encuentran precisamente (aunque en mucha menor cantidad) cuando las eudoxias de *M. atlantica* o *M. Kochi* son particularmente abundantes tampoco parece puedan ser las normales de este género. Queda pues sin solucionar este problema, ya que no es posible, por el momento, considerarlas como unas terceras formas pertenecientes al género *Muggiæa*. La figura que reproducimos está llevada a cabo con la máxima exactitud posible y después del examen de numerosos ejemplares. Su observación dará una idea más perfecta que una minuciosa descripción. Las aletas ventrales forman un hidroecio profundo donde se aloja el gastrozoide y a nuestro juicio el filocisto. Por su parte inferior se prolongan estas aletas dando lugar a un plato bucal corto e indiviso. Las aristas dorsales son también salientes. El nectosaco se agudiza hacia su parte superior. Todos los ejemplares observados presentaban una torsión más o menos intensa de sus aristas (fig. 13).

***Muggiæa kochi* Will, 1844**

Seis nectóforos en una pesca nocturna en latitud 25° N sobre fondo de 200 m, en febrero de 1958. Un solo nectóforo en marzo de 1959 en 18° 40' N, fondo de 180 m y temperatura de 17°C. M. L. FURNESTIN la encuentra asimismo en muy poca cantidad en las costas atlánticas de Marruecos.

***Chelophyes appendiculata* (Eschscholtz), 1829**

Es la especie que hemos encontrado en más cantidad después de *M. atlantica*, aunque muy por detrás de ella presente también, sin embargo, en el 30 % de las muestras recogidas y regularmente extendida a lo largo de toda la región; no presenta ningún máximo notable en junio de 1958 en latitud 20° 20' N, fondo de 145 m, se capturan 28 nectóforos superiores y 29 inferiores. En octubre y noviembre del mismo año es constante en todas las muestras, capturándose 25 nectóforos superiores en 19° 10' N, fondo de 250 m. También en cantidad apreciable en las inmediaciones de Dakar en abril con una temperatura de 22°C; en todos los casos las eudoxias son extraordinariamente raras. En marzo de 1959 se captura por el contrario un gran número de eudoxias y muy pocos nectóforos en 18° 40' N, fondo de 180 m, temperatura de 17°C, y en 26° N isobata de 200 m con temperatura de 18,2°C. En un ejemplar de nectóforo superior pudimos observar que ninguna de las dos aristas laterodorsales alcanzaba el ápice, quedando ambas a la misma distancia, probablemente se trata de una anomalía sin ningún valor especial.

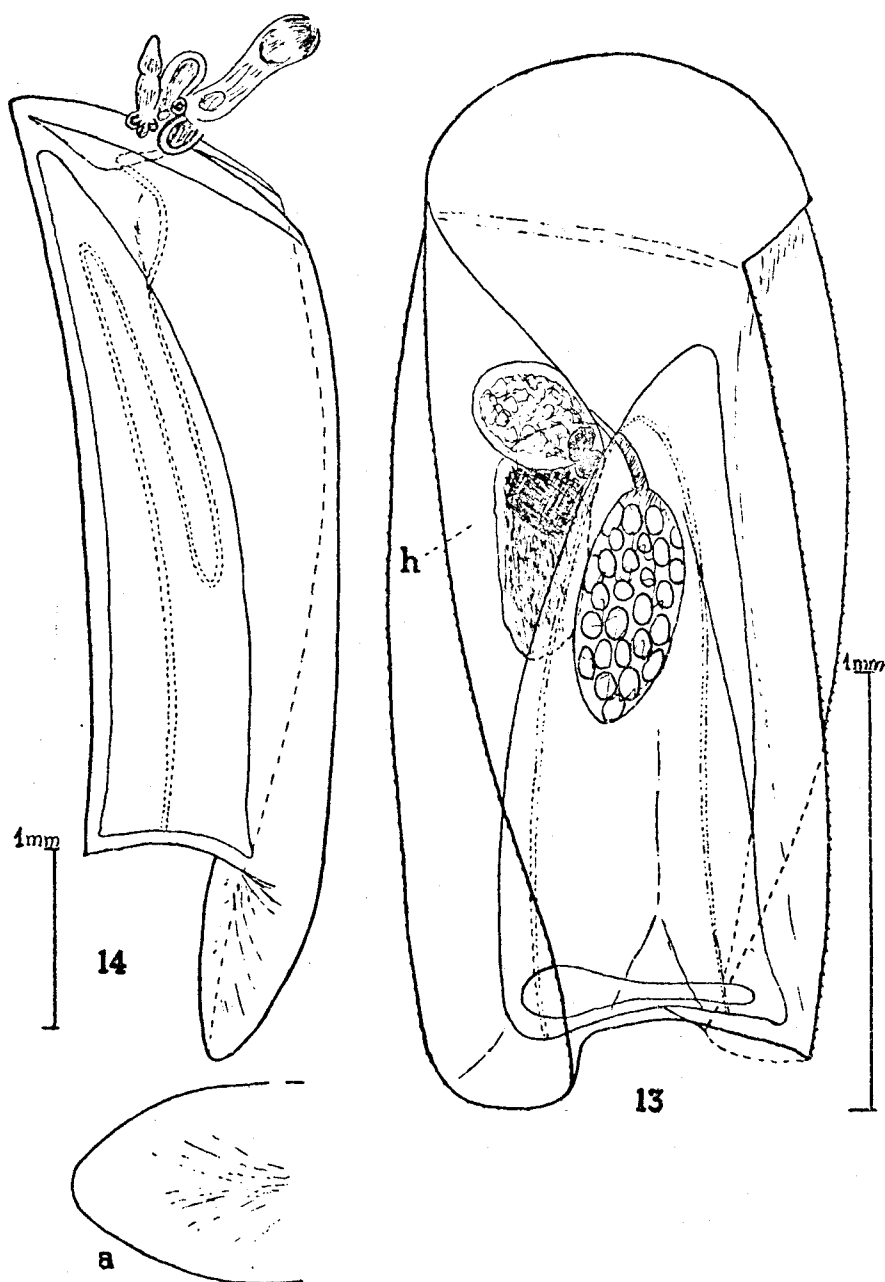


FIG. 13. — *Eudoxia* sp. h, hidroecio.

FIG. 14. — *Sulculeolaria* sp., nectóforo inferior. a) plato bucal.

***Diphyes dispar* Chamisso y Eysenhardt, 1821**

Solamente observada en siete de las 128 muestras estudiadas, siempre en muy poca cantidad. Capturada en toda la zona y en todas las estaciones excepto otoño. No presenta ningún máximo característico en nuestras muestras. En febrero de 1958 señalada en 25° N, sobre fondo de 200 m en pesca superficial y temperatura de 22,5°C. En abril del mismo año en 15° 10' N en aguas de 22°C. En agosto constante en tres muestras recogidas entre 21° 10' N y 21° 23' N, fondo de 330 a 350 m.

***Diphyes bojani* Eschsholtz, 1825 (figs. 15 y 16)**

Dos ejemplares en febrero de 1958 en 19° N, isobata de 200 m y 22°C de temperatura. Dos eudoxias en abril frente a Guinea portuguesa con temperatura de 25°C. En agosto fue relativamente abundante capturándose 10 nectóforos y 20 eudoxias en las inmediaciones de Cabo Blanco entre las isobetas de 350 a 450 m. En noviembre de este mismo año dos nectóforos en 19° N sobre fondo de 300 m y temperatura de 23°C. Parece ser, pues, una especie de aguas cálidas y oceánicas.

***Eudoxoides spiralis* Bigelow, 1911**

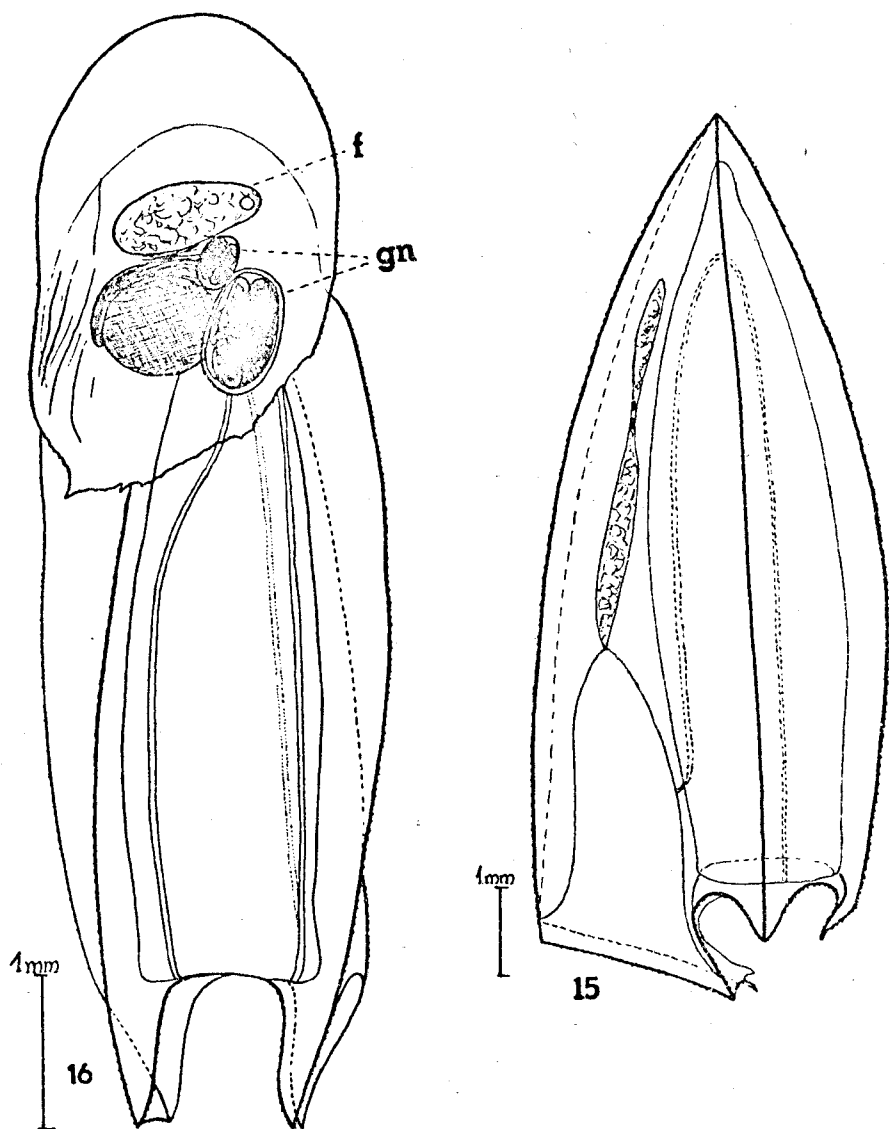
Siempre en muy poca cantidad y sólo presente en el 9 % de las muestras. Algo más abundante en febrero de 1958 en las costas saharianas con temperaturas de 21 a 22,5°C, y en junio del mismo año en 20° 15' N. En el resto de las muestras sólo algún nectóforo o gonóforo aislado.

***Eudoxoides mitra* Huxley, 1859 (figs. 17, 18 y 19)**

Presente sólo en seis pescas lo que representa el 4,5 %. En junio de 1958 en latitud 20° 15' N isobata de 145 m, 3 nectóforos y 17 eudoxias en pesca nocturna. En octubre del mismo año en 24° 40' N sobre fondo de 240 m, temperatura de 21,5°C, y en pesca nocturna, 7 nectóforos y 31 eudoxias.

***Abylopsis tetragona* Otto, 1823**

Contrariamente a lo que sucede en el Mediterráneo, en esta zona es uno de los Abílidos que se encuentran en menor cantidad. Muy pobremente representada en sólo 8 muestras y capturadas únicamente brác-



Diphyes bojani E.

FIG. 15. — Nectóforo superior.

FIG. 16. — Eudoxia. f, filocisto; gn, gonozoides hembra.

teas y gonóforos aislados, regularmente repartidos por toda la región y en todas las estaciones.

***Abylopsis eschscholtzii* Huxley, 1859**

Presente en el 8 % de las pescas, siempre en muy poca cantidad ; se insinúa una mayor abundancia en febrero de 1958 en latitud 25° N sobre fondo de 200 m. Se presenta en cantidad en junio, en latitud 20° 15' N, isobata de 145 m, donde se recogieron 17 adultos y 6 eudoxias en pesca diurna.

***Enneagonum hyalinum* Quoy y Gaimard, 1827**

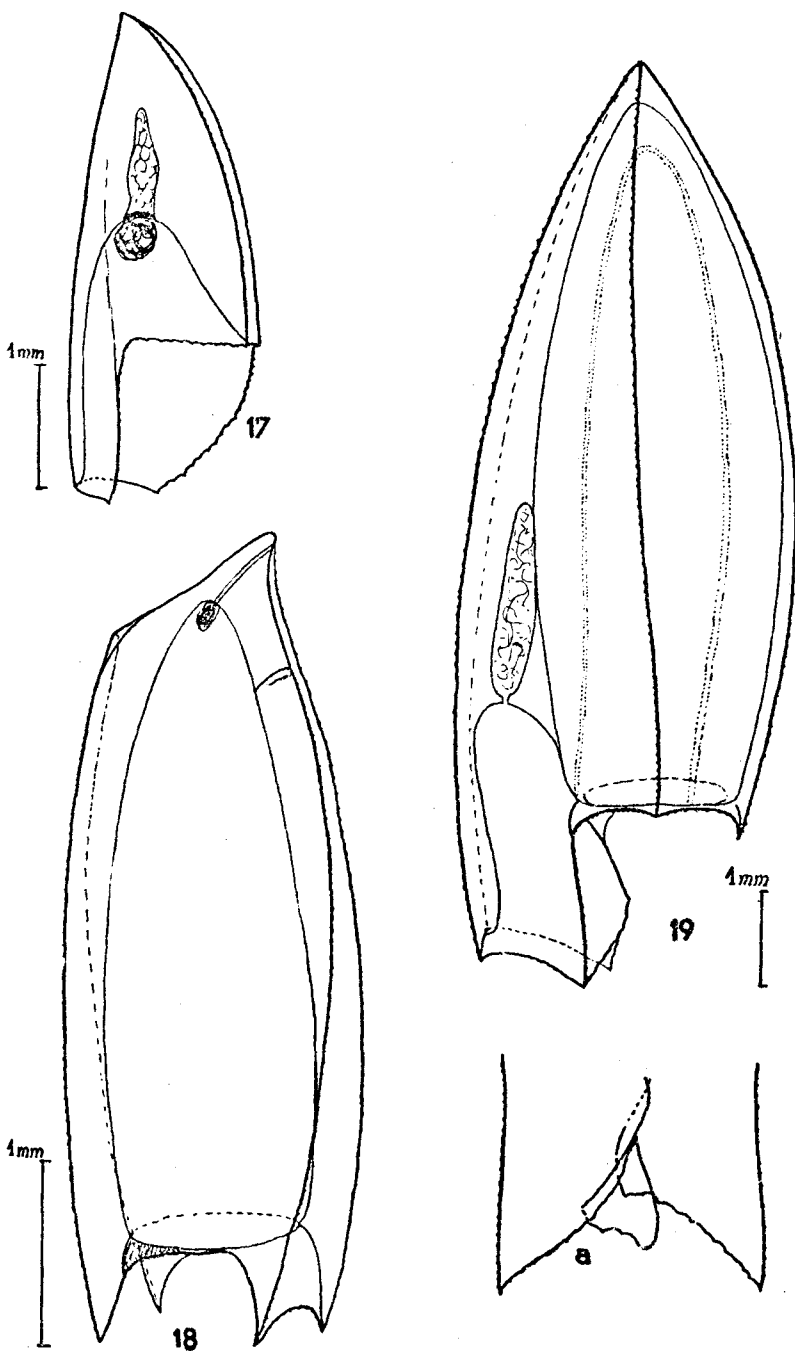
Presente en 8 muestras lo que representa un 6,2 % de las pescas efectuadas ; solamente algún ejemplar en cada muestra, sin que se advierta ninguna especial abundancia, sin embargo, 6 de las muestras en que se ha encontrado fueron recogidas en febrero de 1958 entre 19 y 21° N sobre fondo de 180 a 200 m.

***Bassia bassensis* Quoy y Gaimard, 1834**

Encontrada en un 12 % de las muestras siempre en poca cantidad. Más frecuente en febrero y octubre de 1958 en latitudes de 19 a 21° N, y en una pesca efectuada en marzo de 1959 en latitud 26° N sobre fondo de 200 m.

***Diphyes* sp. (fig. 20)**

En febrero de 1958 en latitud 25° N e isobata de 200 m fue capturado un gonóforo hembra (fig. 20) en muy buen estado, cuya identificación no nos ha sido posible y que probablemente pertenece al género *Diphyes*. El ejemplar en cuestión mide 3 mm de longitud total, tiene 2 canales laterodorsales y 2 lateroventrales. Las aristas ventrales forman un hidroecio más profundo hacia el ápice que en la base, las aristas dorsales forman también una cavidad aunque menos profunda. La arista ventral izquierda no alcanza el ápice sino que queda a corta distancia del mismo. El manubrio ocupa gran parte de la cavidad del nectosaco y lleva 12 huevos. El canal pedicular se prolonga hasta el ápice del gonóforo. Las aristas ventrales no se prolongan en un plato bucal aparente aunque parece que existe una ligera prolongación de la pared ventral. La abertura velar es estrecha debido al gran desarrollo del yelo. Aunque en principio no parece diferir mucho de *Eudoxia macra* Totton (1954), tampoco nos parece puedan identificarse.



Eudoxoides mitra H.

FIG. 17. — Bráctea.

FIG. 18. — Gonóforo.

FIG. 19. — Nectóforo superior. a, aletas ventrales.

Sulculeolaria sp. (fig. 14)

Un nectóforo inferior de 5,5 mm, recogido en la misma estación que la especie descrita anteriormente y perfectamente conservado. No presenta aristas laterales. Las aletas ventrales, más gruesas hacia el ápice, forman un profundo hidroecio en la parte superior, mientras en la inferior disminuye mucho su profundidad y las paredes se adelgazan, prolongándose por debajo de la abertura velar para formar un plato bucal largo, sin escotadura central ni dientes. Los canales laterales descienden a partir del canal pedicular por debajo de la parte media del nectosaco, vuelven hacia arriba hasta casi alcanzar el ápice y descienden de nuevo finalmente hasta la abertura velar. El ápice del nectosaco alcanza la superficie de articulación. En conjunto, se parece mucho en todos sus caracteres a la figura 5, que el Dr. CANDEIAS (1929) describe a partir de unos ejemplares capturados en las proximidades de la isla de Madera.

Abyla sp. (fig. 21)

En junio de 1958, en latitud 20° 15' N, isobata de 145 m, se capturó en pesca diurna una bráctea, no muy bien conservada, con una cara dorsal de 3 mm de longitud máxima. A nuestro juicio esta bráctea coincide con la representada por TOTTON (1932, fig. 17) y M. SEARS (1953, figura 24) y que estos autores tampoco identifican. La única diferencia que parece existir es que en nuestro ejemplar las aristas ventrales superiores son rectas mientras que en la figura de M. SEARS aparecen con una ligera inflexión.

DISCUSIÓN

Las condiciones en que se ha realizado el muestreo no permiten hacer una interpretación de la distribución estacional de las distintas especies, ni tan siquiera establecer con seguridad la diferencia entre especies neríticas y oceánicas, debiendo conformarnos con hacer unas consideraciones más o menos generales sobre abundancia y particular forma de presentarse estos organismos en el plancton.

Las especies más abundantes y que se presentan con carácter nerítico son *M. atlantica* y *C. appendiculata*, esta última con menos claridad. El gran número de ejemplares encontrados de *M. atlantica* en febrero y marzo indica que esta especie forma en ocasiones verdaderos enjambres como los observados por M. L. FURNESTIN (1957) en la parte norte de Marruecos.

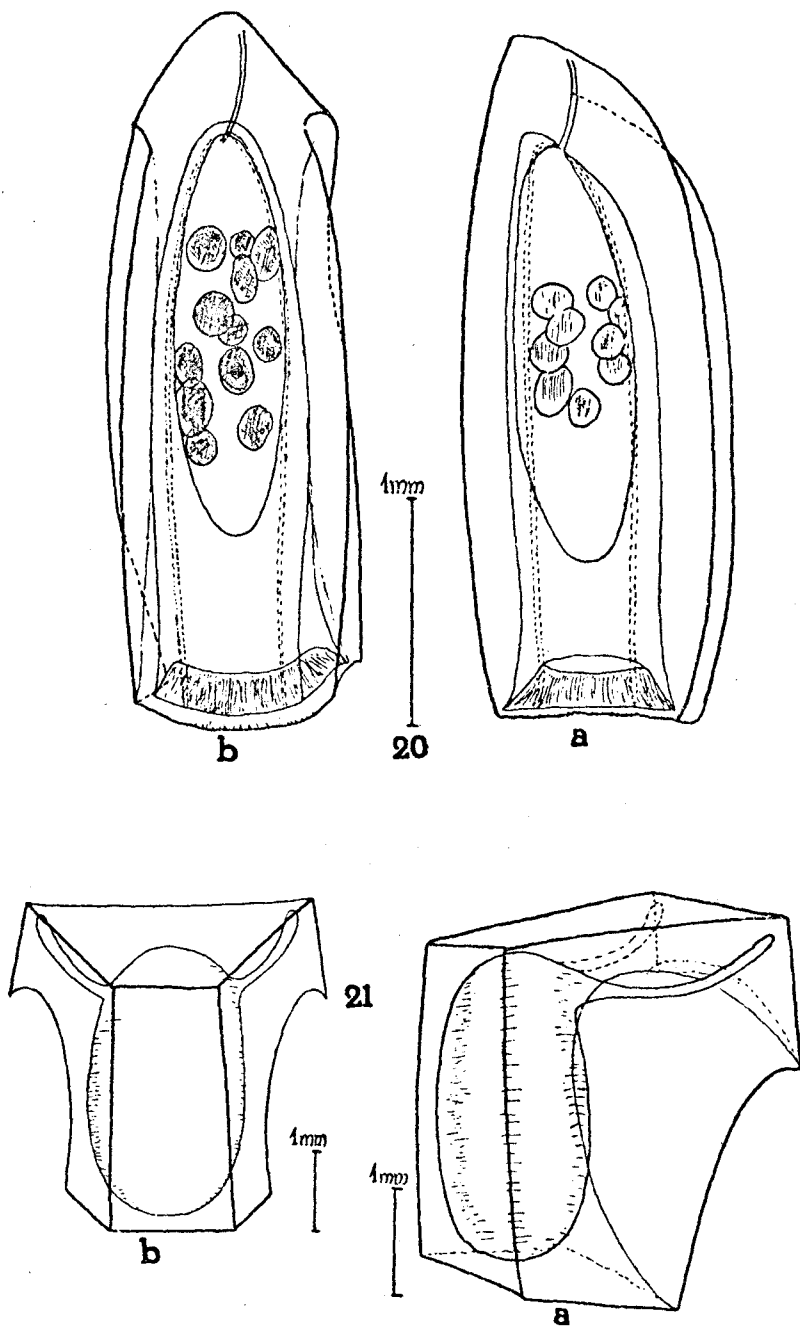


FIG. 20. — *Eudoria* sp., gonóforo. a, vista lateral; b, vista ventral.
 FIG. 21. — *Abyla* sp., bráctea. a, vista dorso-lateral; b, vista dorsal.

Todas las especies recogidas lo han sido a lo largo de toda la región hasta Guinea portuguesa y coinciden con las observadas en las costas marroquíes, lo que indica que estos organismos, como otros muchos planctónicos, tienen una distribución sumamente amplia; sin embargo, existen claras diferencias con la fauna del Mediterráneo occidental, donde nosotros nunca hemos encontrado *Diphyes bojani*, *Eudoxoides mitra*, *Abylopsis eschscholtziini* *Enneagonum hyalinum*, aunque esta última especie sí que se encuentra citada por diversos autores. *M. kochi*, capturada abundantemente en invierno en el Mediterráneo, sólo escasamente la hemos señalado en las costas africanas, siendo también citada como rara para Marruecos; en cambio, *M. atlantica*, que sólo esporádicamente se encuentra en el Mediterráneo forma verdaderos enjambres en las costas de África, por lo menos desde Cabo Espartel a Cabo Verde. *Lensia subtilis*, especie invernal y nerítica que se captura en cantidades apreciables en las costas orientales de la Península Ibérica es observada muy rara vez en las de Marruecos, Sáhara y Mauritania. *Abylopsis tetrastoma* también parece ser más abundante en el Mediterráneo. Según M. L. FURNESTIN (1957) todas las especies de Sifonóforos son oceánicas para las costas marroquíes excepto *M. atlantica* y *C. appendiculata*; sin poder dar un criterio definido sobre esta cuestión, creemos que en la región visitada por nosotros sucede lo mismo, y así, exceptuando estas dos especies que pueden encontrarse aisladas en muestras en que están ausentes otros sifonóforos, el resto de las especies se han encontrado casi siempre juntas en pescas muy determinadas como por ejemplo en la op. 72 de junio de 1958 en latitud 20° 15' N sobre fondo de 145 m, encontramos el máximo de ejemplares recogidos para *C. appendiculata*, *D. dispar*, *A. eschscholtzii*, *E. spiralis* y una de las más numerosas en *E. mitra*, presentándose también *D. bojani*. En las ops. 89 y 91 de agosto de 1958 en 21° 15' N y sobre fondo de 330 m, encontramos las mismas seis especies, sustituida *A. eschscholtzii* por *B. bassensis* y presentándose *D. bojani* en su máxima abundancia. En ambas operaciones se encuentra ausente *M. atlantica*. Parecido fenómeno sucede en las operaciones 2, 6 y 23, esta vez con la presencia de *M. atlantica*, pero ausentes *D. bojani* y *E. mitra*. En conjunto, podríamos decir que estos organismos son habitantes de aguas de características muy determinadas y generalmente oceánicas excepto para las dos especies apuntadas.

Tomando todas las especies en conjunto observamos un máximo de abundancia en febrero y octubre debido a la presencia en cantidad de *M. atlantica* y *C. appendiculata* y una disminución muy clara en los meses de verano con la sola anomalía de las operaciones 72, 89 y 91, que ya hemos comentado. El estudio de los otros organismos capturados en las distintas operaciones quizá nos aclare con más seguridad estos criterios de distribución.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de nuevo a D. EUGENIO BRAVO la posibilidad de haber realizado las campañas a bordo del «Costa Canaria», asimismo a toda la tripulación del barco que eficazmente nos prestó su colaboración con desinterés.

Agradecemos a la DRA. MARY SEARS, de la Woods Hole Oceanographic Institution la ayuda prestada en la determinación de algunas de las especies.

SUMMARY

128 zooplankton samples from Cabo Jubi to portuguese Guinea (West Africa) are studied in the present work in order to give a notice about the Siphonophores of this region and its distribution. It appear that *M. atlantica* and *C. appendiculata* are the only neritic species, the remainder are oceanic ones and only sporadically they are found in the samples, all of them taken on the continental shelf. Four species were not identified and are briefly described. A comparison with the Mediterranean fauna is also given in this paper.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVARIÑO, A. — 1957. Estudio del zooplancton del Mediterráneo occidental. Zooplancton del atlántico ibérico. Campañas del «Xauen» en el verano de 1954. *Bol. Inst. Esp. de Ocean.*, 81, 3-26; 82, 3-51.
- BIGELOW, H. B. — 1911. The Siphonophorae. *Reports. Sci. Res. Expedition to the Eastern Tropical Pacific... Albatross... XXIII. Mem. Harv. Mus. comp. Zool.* XXXVIII, 2, 173-402.
- 1918. Some medusa and Siphonophorae from the estern Atlantic. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, LXII, 363-442.
- BIGELOW, H. B., y M. SEARS. — 1939. Siphonophorae. *Rep. Dan. Oceanogr. Exped. 1908-1910. Medit.*, n.º 11, 2 (II,2) (1937), 1-144.
- CANDEIAS, A. — 1929. Note sur quelques Siphonophores Calycophores de Madère. *Bull. Soc. Port. Sci. Nat.*, 10.
- 1932. Contribuição para o conhecimento dos Coelenterados planktonicos das costas Portuguesas. *Mem. Est. Bull. Zool. Univ. Coimbra*, 57, 1-11.
- CERVIGÓN, F. — 1958. Contribución al estudio de los sifonóforos de las costas de Castellón (Mediterráneo occidental). *Inv. Pesq.*, t. XII, 21-47.
- FURNESTIN, M. L. — 1957. Chaetognathes et zooplancton du secteur atlantique Marocain. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 21 (1 y 2).
- SEARS, M. — 1953. Notes on Siphonophores. 2, A revision of the Abylinae. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard. Coll.*, 109 (1), 119.
- TOTTON, A. K. — Siphonophora of the Indian Ocean together with systematic and biological notes on related specimens from other oceans. *Discovery Reports*, 27, 162 p., 83 figs.
- 1956. Development and metamorphosis of the larva of *Agalma elegans* (Sars) (Siphonophora Physonectae). *Pap. in Mar. Biol. and Ocean.*, 239-241.
- TREGOUBOFF, G., y M. ROSE. — 1957. Manuel de Planctologie Méditerranéenne, tomos I y II. *Cent. Nat. de la Rech. Sci. Paris*.
- WIRZ, K., y M. BEYERER. — 1954. Recherches sur le zooplankton de surface dans l'ouest de la Méditerranée occidentale en juin et juillet 1952. I. Partie Générale. «*Vie et Milieu*», *Bull. Lab. Arago*, suppl. 3. *Résult. Camp. «Pr. Lacaze-Duthiers»*. I. Algérie, 1952, 96-114.

LISTA DE OPERACIONES

Damos a continuación la lista de operaciones, haciendo constar que suprimimos los datos referentes a la longitud geográfica por tomarse imperfectamente a bordo, dando, en cambio, las sondas para cada situación que ofrecen una mayor garantía. Todas las pescas pueden considerarse superficiales, entre 0 y 2 m. La hora corresponde a la oficial española con 60 minutos de adelanto con respecto a la solar. Los datos de temperatura son incompletos debido a la dificultad que existe en un pesquero de realizar todas las operaciones.

OPERACIÓN	FECHA	RED, N.º	LATITUD	SONDA	HORA	TEMP., °C
1	13-2-58	0	25° 00' N	200	19.25 - 19.40	22,5
2	14-2-58	0	25° 00' N	150	2.00 - 2.10	
3	15-2-58	0	21° 00' N	216	9.30 - 9.45	21
4	16-2-58	0	19° 50' N	74	11.00 - 11.15	21,3
5	17-2-58	0	19° 16' N	100	21.00 - 21.15	21
6	18-2-58	0	19° 11' N	120	20.00 - 20.15	22
7	19-2-58	0	19° 10' N	130	21.00 - 21.10	
8	21-2-58	0	10° 10' N	230	11.45 - 11.50	
9	21-2-58	0	19° 12' N	230	20.15 - 20.25	
10	22-2-58	0	19° 09' N	58	8.00 - 8.15	
11	22-2-58	0	19° 09' N	58	20.45 - 21.00	
12	23-2-58	0	18° 22' N	195	21.00 - 21.10	
13	13-2-58	8	25° 00' N	200	19.50 - 20.05	
14	15-2-58	8	21° 00' N	216	10.00 - 10.15	
15	16-2-58	8	19° 50' N	74	11.15 - 11.30	
16	18-2-58	8	19° 11' N	120	20.25 - 20.30	
17	19-2-58	8	19° 10' N	130	20.45 - 20.55	
18	20-2-58	8	19° 10' N	245	11.00 - 11.05	
19	21-2-58	8	19° 12' N	230	20.30 - 20.37	
20	22-2-58	8	19° 09' N	58	21.00 - 21.10	
21	23-2-58	8	18° 22' N	195	21.15 - 21.21	
22	25-2-58	8	19° 22' N	180	15.20 - 15.30	
23	13-2-58	0-00	25° 00' N	200	21.30 - 21.38	
24	15-2-58	0-00	21° 00' N	216	13.00 - 13.10	
25	16-2-58	0-00	19° 50' N	74	20.00 - 20.10	
26	18-2-58	0-00	19° 11' N	120	21.00 - 21.15	
27	21-2-58	0-00	19° 12' N	230	19.00 - 19.10	
28	23-2-58	0-00	18° 22' N	195	16.00 - 16.15	
29	18-2-58	0	19° 11' N	120	11.00 - 11.15	
30	17-2-58	0	19° 16' N	100	21.00 - 21.15	
31	8-4-58	0	24° 50' N	216	17.55 - 18.00	18,5
32	11-4-58	0	14° 27' N	90	15.25 - 15.35	23,5
33	12-4-58	0	12° 51' N	78	13.30 - 13.40	25
34	13-4-58	0	15° 10' N		16.35 - 16.45	22
35	14-4-58	0	15° 30' N	70	5.00 - 5.10	
36	14-4-58	0	15° 47' N	60	16.00 - 16.10	20,5
37	15-4-58	0	15° 47' N	63	0.20 - 0.30	
38	16-4-58	0	17° 28' N	350	10.00 - 10.10	18
39	8-4-58	8	24° 50' N	216	17.45 - 17.50	18,5
40	11-4-58	8	14° 27' N	50	15.45 - 15.50	23,5

OPERACIÓN	FECHA	RED, N.º	LATITUD	SONDA	HORA	TEMP., °C
41	12-4-58	8	12° 51' N	78	13.20 - 13.30	25
42	13-4-58	8	15° 10' N		16.25 - 16.35	22
43	14-4-58	8	15° 47' N	62	12.00 - 12.10	20,5
44	16-4-58	8	17° 28' N	350	9.50 - 10.00	18
45	28-5-58	0	19° 42' N	80	14.00 - 14.10	
46	28-5-58	0	19° 30' N	130	21.00 - 21.10	
47	29-5-58	0	19° 10' N	182	19.30 - 19.40	
48	29-5-58	0	19° 10' N	180	20.30 - 20.40	
49	30-5-58	0	19° 08' N	180	14.00 - 14.20	
50	30-5-58	0	19° 10' N	170	19.30 - 19.40	
51	31-5-58	0	18° 30' N	173	14.00 - 14.10	
52	31-5-58	0	18° 20' N	180	20.00 - 20.10	
53	2-6-58	0	18° 57' N	180	20.00 - 20.10	
54	3-6-58	0	19° 39' N	138	14.00 - 14.10	
55	4-6-58	0	19° 42' N	138	19.30 - 19.40	
56	5-6-58	0	20° 26' N	185	14.00 - 14.10	
57	5-6-58	0	20° 27' N	188	20.00 - 20.10	
58	6-6-58	0	20° 35' N	132	20.10 - 20.20	
59	7-6-58	0	20° 40' N	132	14.00 - 14.10	
60	20-6-58	0	21° 30' N	274	20.00 - 20.20	
61	21-6-58	0	20° 43' N	212	14.00 - 14.20	
62	21-6-58	0	20° 43' N	212	19.30 - 19.50	
63	22-6-58	0	20° 45' N	220	14.00 - 14.20	
64	22-6-58	0	20° 39' N	225	19.30 - 19.50	
65	23-6-58	0	20° 41' N	210	20.10 - 20.30	
66	25-6-58	0	20° 32' N	190	21.30 - 21.50	
67	27-6-58	0	20° 44' N	200	14.00 - 14.20	
68	27-6-58	0	21° 00' N	190	19.30 - 19.50	
69	28-6-58	0	20° 56' N	218	14.00 - 14.20	
70	28-6-58	0	20° 30' N	200	20.00 - 20.20	
71	29-6-58	0	20° 28' N	180	15.00 - 15.20	
72	29-6-58	0	20° 15' N	145	19.00 - 19.20	
73	1-7-58	0	23° 40' N	38	22.00 - 22.20	
74	2-7-58	0	23° 50' N	40	10.00 - 10.10	
75	6-8-58	0	30° 05' N	275	14.00 - 14.10	
76	7-8-58	0	27° 34' N	90	14.00 - 14.10	
77	7-8-58	0	27° 10' N	576	21.00 - 21.10	
78	8-8-58	0	27° 10' N	279	15.00 - 15.10	
79	8-8-58	0	27° 35' N	270	20.00 - 20.10	
80	9-8-58	0	26° 42' N	324	15.00 - 15.10	
81	12-8-58	0	20° 49' N	9	14.00 - 14.10	
82	12-8-58	0	20° 49' N	9	18.00 - 18.10	
83	13-8-58	0	20° 42' N	540	15.00 - 15.10	
84	13-8-58	0	20° 30' N	530	19.00 - 19.10	
85	14-8-58	0	20° 39' N	180	18.00 - 18.10	
86	15-8-58	0	21° 13' N	349	15.00 - 15.10	
87	15-8-58	0	21° 20' N	405	20.00 - 20.10	
88	16-8-58	0	21° 28' N	413	15.00 - 15.10	
89	16-8-58	0	21° 10' N	530	20.00 - 20.10	
90	17-8-58	0	21° 23' N	332	15.00 - 15.10	
91	17-8-58	0	21° 15' N	330	20.00 - 20.10	
92	24-10-58	0	24° 40' N	240	16.15 - 16.25	21,5
93	24-10-58	0	24° 40' N	240	22.00 - 22.10	
94	25-10-58	0	24° 15' N	190	13.45 - 14.00	
95	26-10-58	0	22° 30' N	330	10.15 - 10.30	21
96	27-10-58	0	21° 40' N	220	7.25 - 7.40	19,5
97	28-10-58	0	21° 10' N	480	8.00 - 8.15	

OPERACIÓN	FECHA	RED, N.º	LATITUD	SONDA	HORA	TEMP., °C
98	29-10-58	0	21° 20' N	450	8.00 - 8.15	
99	30-10-58	0	20° 40' N	450	13.30 - 13.45	
100	30-10-58	0	20° 45' N	450	20.00 - 20.15	
101	31-10-58	0	20° 36' N	220	13.30 - 13.45	22
102	1-11-58	0	19° 10' N	250	10.50 - 11.10	
103	2-11-58	0	19° 01' N	300	9.25 - 9.45	23
104	3-11-58	0	20° 20' N	414	8.45 - 9.00	
105	3-11-58	0	20° 41' N	400	22.15 - 22.30	21
106	4-11-58	0	20° 42' N	430	13.25 - 13.40	
107	4-11-58	0	21° 00' N	230	19.15 - 19.30	
108	5-11-58	0	22° 20' N	200	11.30 - 11.45	
109	6-11-58	0	24° 10' N	220	8.35 - 8.50	
110	3-11-58	00-0	20° 41' N	450	16.45 - 17.00	
111	24-10-58	8	24° 40' N	240	15.55 - 16.10	21,5
112	26-10-58	8	22° 50' N	330	13.45 - 14.00	21
113	27-10-58	8	21° 40' N	220	7.50 - 8.00	19,5
114	31-10-58	8	20° 36' N	220	14.00 - 14.15	22
115	25-10-58	8	23° 50' N	240	17.15 - 17.30	21
116	2-3-59	0	20° 30' N	35	4.00 - 4.10	
117	2-3-59	0	20° 14' N	36	14.25 - 14.40	18
118	3-3-59	0	19° 00' N	240	12.30 - 12.45	18
119	4-3-59	0	19° 00' N	240	12.00 - 12.05	
120	5-3-59	0	19° 00' N	260	10.10 - 10.20	17
121	6-3-59	0	19° 11' N	90-100	8.00 - 8.15	
122	7-3-59	0	18° 40' N	180	10.20 - 10.30	17
123	10-3-59	0	19° 30' N	35	10.00 - 10.10	17,8
124	10-3-59	0	19° 30' N	40	16.00 - 16.20	17,8
125	11-3-59	0	20° 10' N	70	20.45 - 20.55	
126	12-3-59	0	20° 10' N	70	14.00 - 14.10	
127	14-3-59	0	24° 30' N	230	22.30 - 22.40	
128	15-3-59	0	26° 00' N	200	19.00 - 19.15	18,2