

LOS INDICADORES PLANCTONICOS: DISTRIBUCION BATIMETRICA DE ALGUNAS MEDUSAS

Angeles Alvaríño

Resumen

El material estudiado corresponde a colectas de plancton efectuadas con redes BONGO de apertura y cierre automáticos, a lo largo de una serie de localidades frente a Monterrey y San Diego, California (EE.UU.), y Punta Eugenia, Baja California (México). Las colecciones de plancton se tomaron día y noche en cada posición, a ocho niveles de profundidad estratificados desde 600 metros hasta la superficie, durante el invierno, primavera, verano y otoño de 1969. Las localidades exploradas corresponden a tres zonas con características faunísticas, ecológicas y oceanográficas bien definidas, respectivamente bajo la influencia nórdica, el influjo de las aguas de componente norte y sur, y bajo la influencia de las aguas cálidas procedente de la región tropical del Pacífico oriental.

Las medusas batiales observadas en estas colecciones son, las Escifomedusas **Peryphylla periphylla** (Péron y Lesueur) 1809, **Atorella vanhoeffeni** Bigelow 1909, **Atolla wyvillei** Haeckel 1880, **Nausithoë punctata** Kölliker 1853, y las Hidromedusas batiales **Aegina citrea** Eschscholtz 1829, **Aeginura grimaldii** Maas 1904, **Calycopsis simulans** (Bigelow) 1909, **Chromatonema rubrum** Fewkes 1882, **Colobonema sericeum** Vanhoffer 1902, **Euphysora gigantea** Kramp 1957, **Halicreas minimum** Fewkes 1882, **Pantachogon haeckeli** Maas 1893.

Se discute la distribución tridimensional que presentan estas especies en relación con el periodo de captura (día y noche), la estación del año y las condiciones oceanográficas de la región, demostrando así su utilidad como indicadores planctónicos. También se incluyen datos distribucionales correspondientes a otros años para la misma región y se discuten en relación con

la información pertinente publicada y las características ontogénicas que presentaba cada especie. Las Tablas incluyen el número de ejemplares (calculados para la duración de la pesca), sus respectivas tallas para cada estrato batial, hora, fecha, localidad, y para ambas redes BONGO (babor y estribor). La discusión está ilustrada con perfiles distribucionales para cada especie, para la serie de estaciones, día y noche, y épocas del año.

N. punctata, **P. haeckeli**, **Ch. rubrum**, se presentaron solamente en una localidad en diciembre. **Calycopsis simulans** aparecía en dos posiciones frente a Monterrey, en las colecciones de mayo. **Euphysora gigantea** (considerada hasta ahora una especie de aguas Antárticas) aparece representada por un solo ejemplar obtenido en septiembre de 1969 a 600-475 m de profundidad en la posición más oceánica ocupada frente a Punta Eugenia. Las demás especies de medusas seleccionadas para este estudio aparecían con amplia distribución en las aguas californianas.

Introducción

No existe mucha información sobre la distribución batimétrica de las Medusas, y en este trabajo me ocupo de las especies batipelágicas encontradas en las colecciones de plancton obtenidas en la región de California durante las cuatro estaciones de 1969.

Los datos obtenidos con estos estudios contribuyen a completar los conocimientos que se tienen de este grupo en cuanto a faunística, ecología, indicadores de condiciones hidrográficas etc. Russell (1970) establece que las Medusas desempeñan un papel muy importante en la economía del mar, ya que son organismos depredadores y competidores en la obtención de alimento, con los peces y otros animales de importancia comercial.

La serie de posiciones ocupadas durante los cruceros de 1969 en la región de California, corresponden a tres zonas con características particulares, frente a Monterrey, San Diego y Punta Eugenia. Estas zonas están influidas por las aguas de componente nórdica, aguas tropicales y la zona central (San Diego) que recibe la acción de ambas corrientes, norte y tropical.

Algunas especies de Medusas aparecen constantemente en las colecciones de plancton y son siempre abundantes, mientras que otras especies sólo se presentan en ciertas estaciones, y tampoco se observan todos los años.

La información publicada sobre la distribución batimétrica de las Medusas en la región de California (Alvariño, 1967) corresponde a las colecciones obtenidas frente a San Diego, California, con redes BONGO de cierre y apertura automáticos. En estas colecciones, las pescas de plancton abarcaron catorce estratos, desde unos 3.000 metros hasta 0 m de profundidad. Algunas de las especies de Medusas batipelágicas observadas en las colecciones de 1969, aparecían también en los estudios publicados (Alvariño, 1967) correspondientes a las colecciones obtenidas del 27 de agosto al 8 de septiembre de 1965.

Las Medusas batipelágicas observadas en 1969, Hidromedusas y Escifomedusas, comprenden las siguientes Familias y especies: La Familia Aeginidae aparece representada por las especies **Aegina citrea** y *Aeginura grimaldii*, la Familia Calycopsidae por la especie **Calycopsis simulans**, Rhopalonemidae por las especies **Colobonema sericeum** y **Pantachogon haeckeli**, Halicreatidae por **Halicreas minimum**, para la familia Tubulariidae se encontró **Euphysora gigantea**, Tiarannidae con la especie **Chromatonema rubrum**, Attollidae con **Atolla wyvillei**, Atorellidae con **Atorella vanhoeffeni**, Periphyllidae con **Periphylla periphylla**, y Nausithodaë con **Nausithoe punctata**.

Algunas de estas especies se han observado previamente en la región de California o en zonas adyacentes (Alvaríño, 1967, 1969, 1972, 197 ; Bigelow 1909, 1940; Kramp 1959, 1965, 1968; Maas, 1897).

Este trabajo incluye tablas con la distribución cuantitativa de las especies, con la fecha y hora de captura, y el número de individuos colectados en cada red (babor y estribor) que constituyen el par BONGO. La discusión sobre la distribución de las especies se ilustra con perfiles batimétricos que se insertan comprendiendo la distribución diurna y nocturna de las especies en cada línea de estaciones ocupadas en la región de California durante los cruceros realizados en las cuatro estaciones del año 1969.

Métodos

Las colecciones de plancton analizadas corresponden a los cruceros del proyecto CalCOFI (Cooperativa de Investigaciones de Pesca Oceánica del Estado de California) realizadas durante las cuatro estaciones de 1969; febrero-marzo (crucero 6202-03), mayo-junio (6905-06), agosto-septiembre (6908-09), noviembre-diciembre (6911-12).

El plancton ha sido colectado con redes BONGO de apertura y cierre automático. Las posiciones ocupadas se extienden por la región de California y Baja California, en estaciones localizadas a lo largo de las líneas 70, 90 y 120, del plan de estaciones CalCOFI, respectivamente frente a Monterrey, San Diego y Punta Eugenia.

Las pescas de plancton se efectuaron de día y de noche en las mismas localidades y profundidades, coincidiendo aproximadamente con el período de mediodía y medianoche. Las pescas se efectuaron a ocho niveles de profundidad, desde 600 metros hasta la superficie, distribuidas en los siguientes intervalos, 600-475, 475-350, 350-225, 225-100, 100-75, 75-50, 50-25, 25-0 metros, para la primavera verano y otoño, mientras que durante el invierno las colectas sólo alcanzaron a los 300 metros de profundidad aproximadamente.

La velocidad del arrastre estaba calculada para que en cada pesca las redes (babor y estribor) combinadas filtrasen un total de 1000 m³ de agua. Sin embargo, la velocidad de arrastre es distinta, en los intervalos de 125 m (que corresponden a las profundidades de 600 a 100 metros) y los intervalos de 25 m (de los 100 a los 0 metros de profundidad). Para comparar los datos cuantitativos obtenidos en los estratos a intervalos de 125 m y 25 m se precisa calibrar los resultados, mediante la fórmula:

$$N = \frac{n \text{ (profundidad de apertura-profundidad de cierre)}}{25}$$

N = Número total de individuos.

n = Número de ejemplares en las redes babor y estribor.

Las Medusas Batipelágicas de California

Las especies de Medusas (Hidromedusas y Escifomedusas) obtenidas durante los cruceros de 1969 habitando los lechos bati- y mesopelágicos de la región de California y Baja California, corresponden a las familias Aeginidae, Rhopalonematidae, Halicreatidae, Tiarannidae, Calycopsidae, Tubulariidae, Atollidae, Atorellidae, Periphyllidae y Nausithoidae en las que se incluyen las siguientes especies: **Aegina citrea** Eschscholtz 1829, **Aeginura grimaldii** Maas 1904, **Colobonema sericeum** Vanhöffen 1902, **Halicreas minimum** Fewkes 1882, **Pantachogon haeckeli** Maas 1893, **Chromatonema rubrum** Fewkes 1882, **Calycopsis simulans** (Bigelow) 1909, **Euphysora gigantea** Kramp 1957, **Atolla wyvillei** Haeckel 1880, **Atorella varhoeffeni** Bigelow 1909, **Periphylla periphylla** (Péron y Lesueur) 1809, **Nausithoë punctata** (Kölliker) 1853.

La serie de posiciones ocupadas frente a Monterrey, San Diego y Punta Eugenia, en aguas de California y Baja California, corresponden a tres zonas con características ecológicas y faunísticas bastante bien definidas. La zona de Monterrey está directamente influida por las aguas nórdicas, la zona de San Diego recibe la influencia atenuada de las aguas nórdicas y de las cálidas procedentes del Pacífico tropical oriental, y la zona de Punta Eugenia está bajo la influencia directa de las aguas tropicales que avanzan hasta estas latitudes.

Las pescas de plancton durante los cruceros de 1969 alcanzaron solamente hasta los 600 metros de profundidad, como se ha indicado, y por lo tanto el número de especies colectadas, así como el tamaño de los ejemplares obtenidos indican que los individuos capturados corresponden a los bordes de unos centros de población que habitan lechos más profundos que los alcanzados por las redes de plancton. Así las Medusas bati- y mesopelágicas obtenidas durante los cruceros de 1969 no presentan en general una distribución uniforme, sino que aparecen irregularmente distribuidas, esparcidas por la región de las Californias. Esta distribución puede estar en parte influida por la dinámica de las aguas en las zonas meso- y batipelágicas, y por fenómenos de sugerencias de aguas profundas.

La distribución cuantitativa de las Medusas se presentan en Tablas para cada especie, incluyendo además la fecha y hora de captura, profundidad y número de individuos en ambas redes y en su totalidad, calculado con arreglo a la fórmula arriba mencionada.

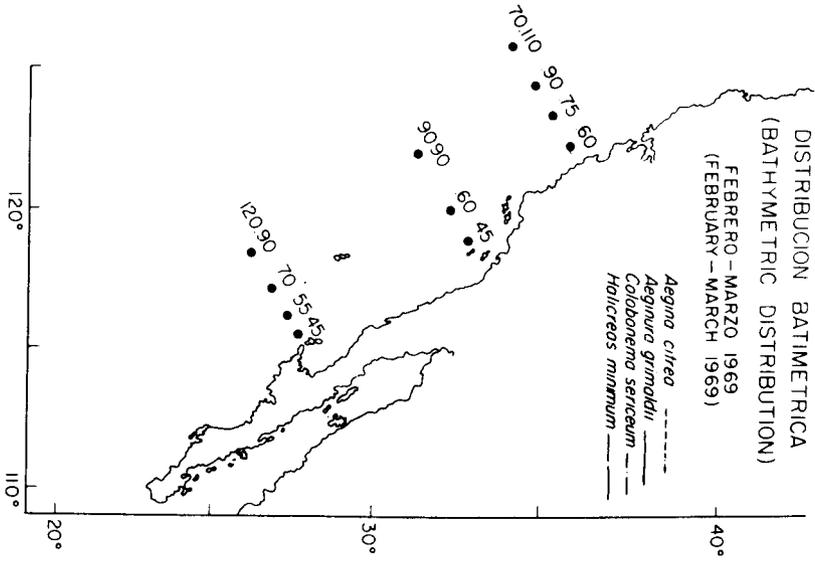
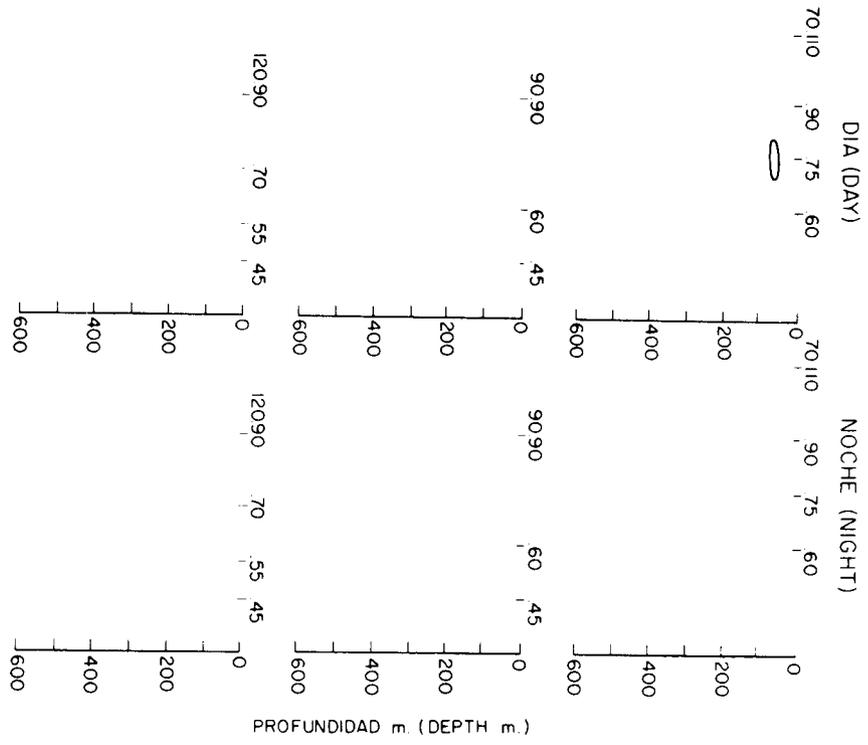
La distribución de cada especie se presenta en los perfiles batimétricos correspondientes a las pescas de día y de noche, y para las cuatro estaciones del año.

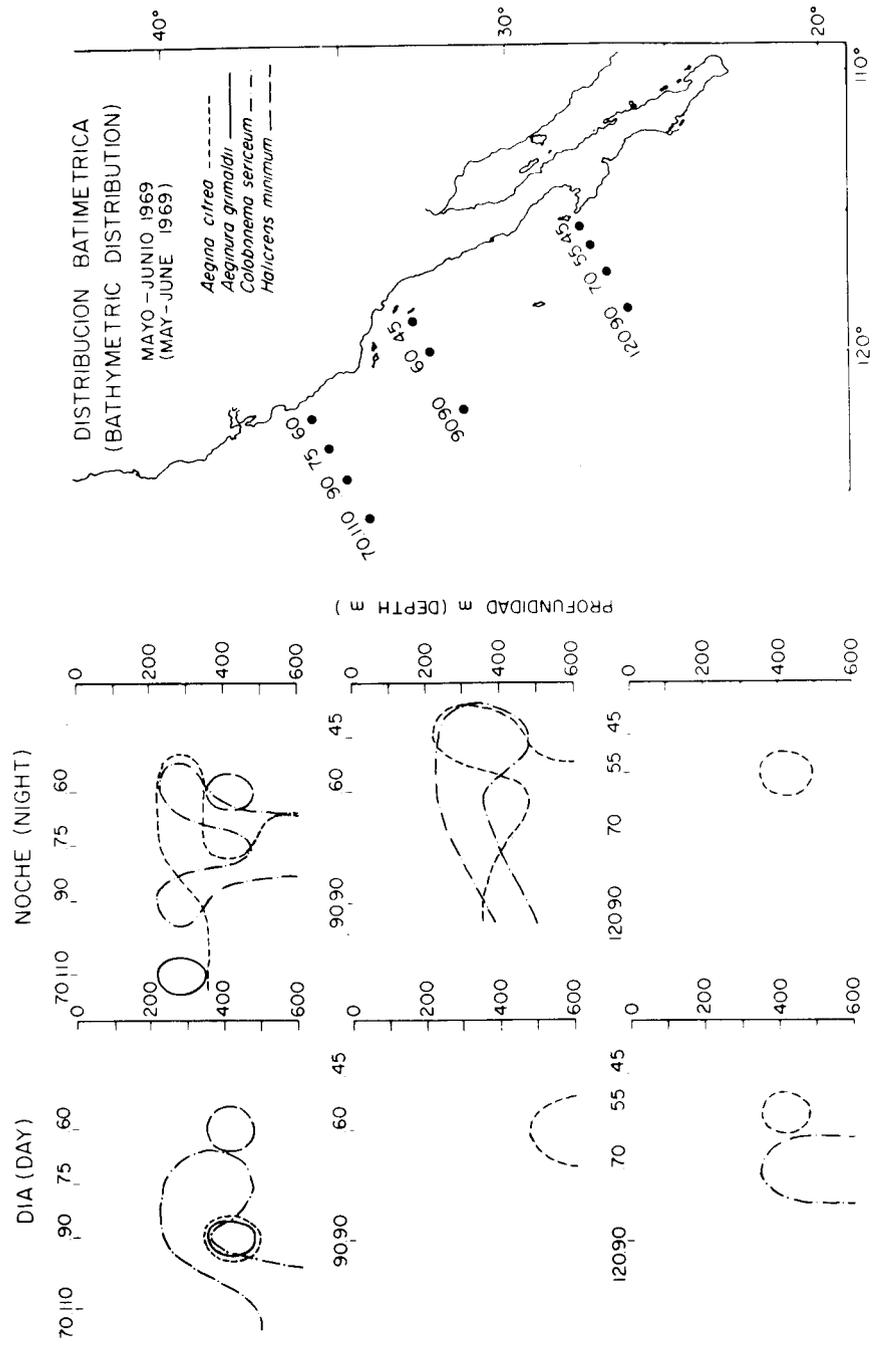
Aegina citrea es una especie meso-batipelágica con amplia distribución geográfica en el Atlántico, Indico y Pacífico. Las observaciones previas sobre la distribución batimétrica de esta especie en la región de California (Alvariño, 1967) correspondían a los 1700-1500 m de profundidad para las pescas nocturnas, y no se presentaba en las pescas diurnas. Bigelow (1913) observó a esta especie en California, frente a Costa Rica (Bigelow, 1940), y en la región de Panamá (Kramp, 1959). También ha sido observada en aguas de California (Alvariño, 197) en las colecciones mensuales correspondientes al programa CalCOFI, obtenidas en pescas oblicuas desde unos 140 m de profundidad hasta 0 m, en enero de 1961, en las estaciones 60.100 y 90.80 respectivamente en la zona de San Francisco y San Diego. La presencia de **A. citrea** en tales lechos cercanos a la superficie oceánica indica que en dichas localidades se estaban produciendo fenómenos de surgencia.

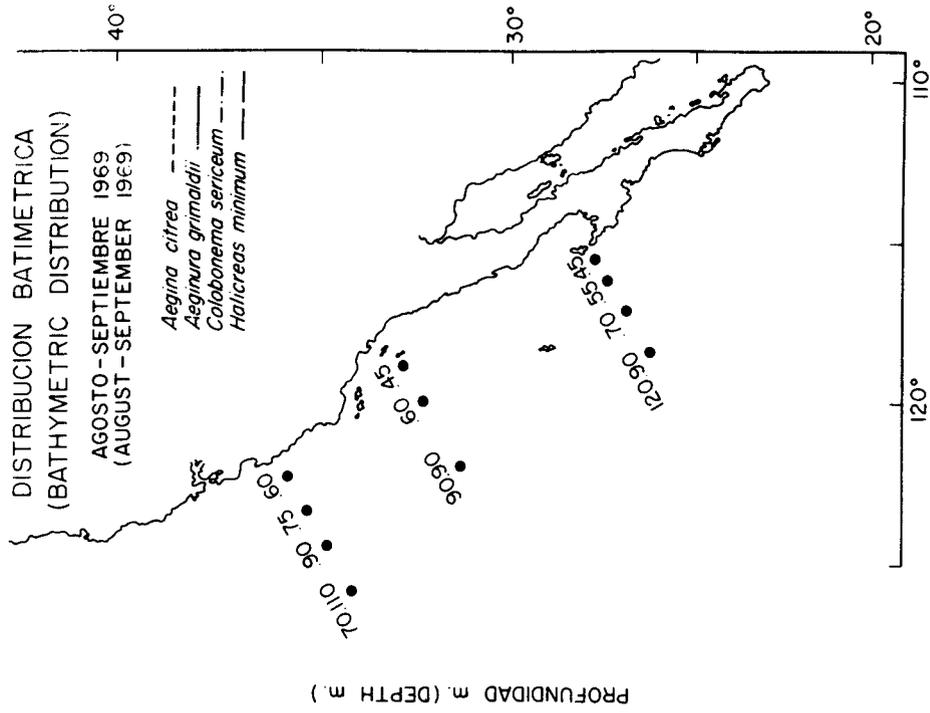
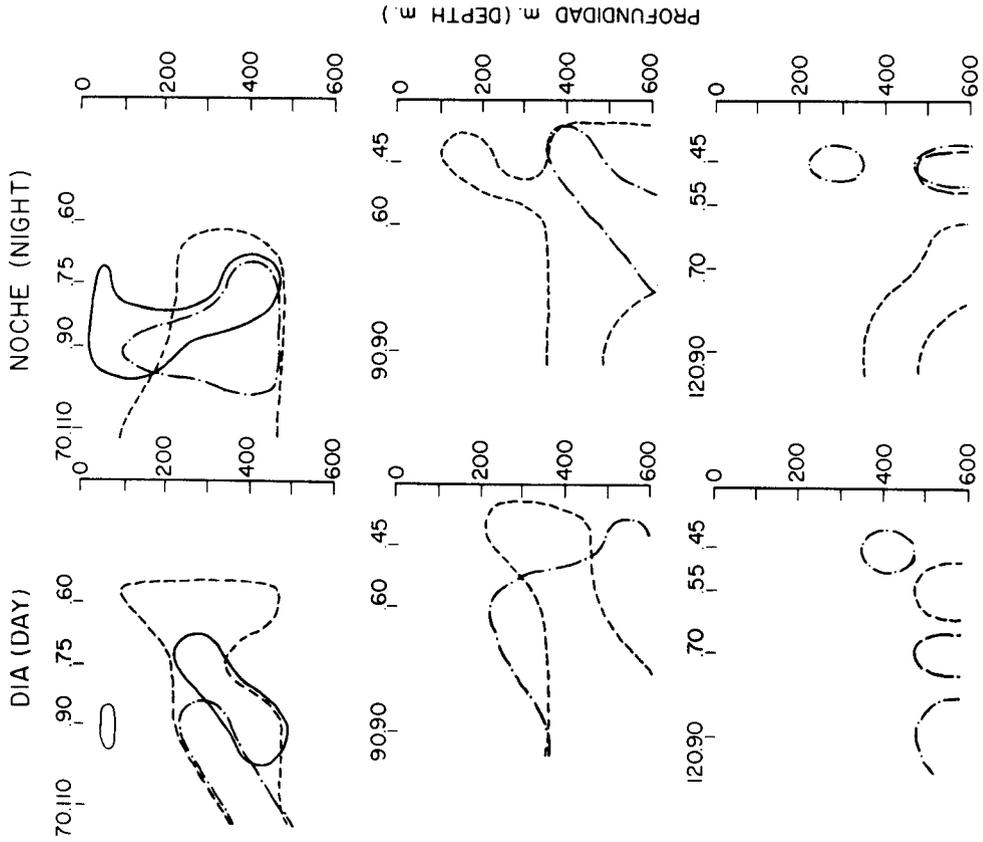
En las colecciones de 1969 de que se ocupa el presente trabajo, **A. citrea** no aparecía en las muestras correspondientes al invierno (6902-03), debido a que durante estos cruceros las redes de plancton no alcanzaron en sus pescas más de los 300 m de profundidad. En la primavera de 1969, **A. citrea** aparecía frente a Monterrey, San Diego y Punta Eugenia, y en general con mayor abundancia de noche que de día. Así, frente a Monterrey aparecía de día a los 475-350 m en una sola estación (70.90.), y de noche en las estaciones de esa zona extendiéndose muchas millas mar afuera, ocupando desde los 600-225 m de profundidad, apareciendo en las localidades más cercanas a la costa a niveles menos profundos (70.100, 70.90, 70.75, 70.60). Frente a San Diego, se encontró solamente en una estación a 600-475 m de día (Estación 90.60), y a 600-350 m, 600-475 m y 475-225 m respectivamente en las Estaciones 90.90, 90.60, 90.45. En las localidades costeras esta especie aparecía a niveles menos profundos. Frente a Punta Eugenia, se encontró de día y noche a los 475-350 m de profundidad en la Estación 120.55. Fig. 2.

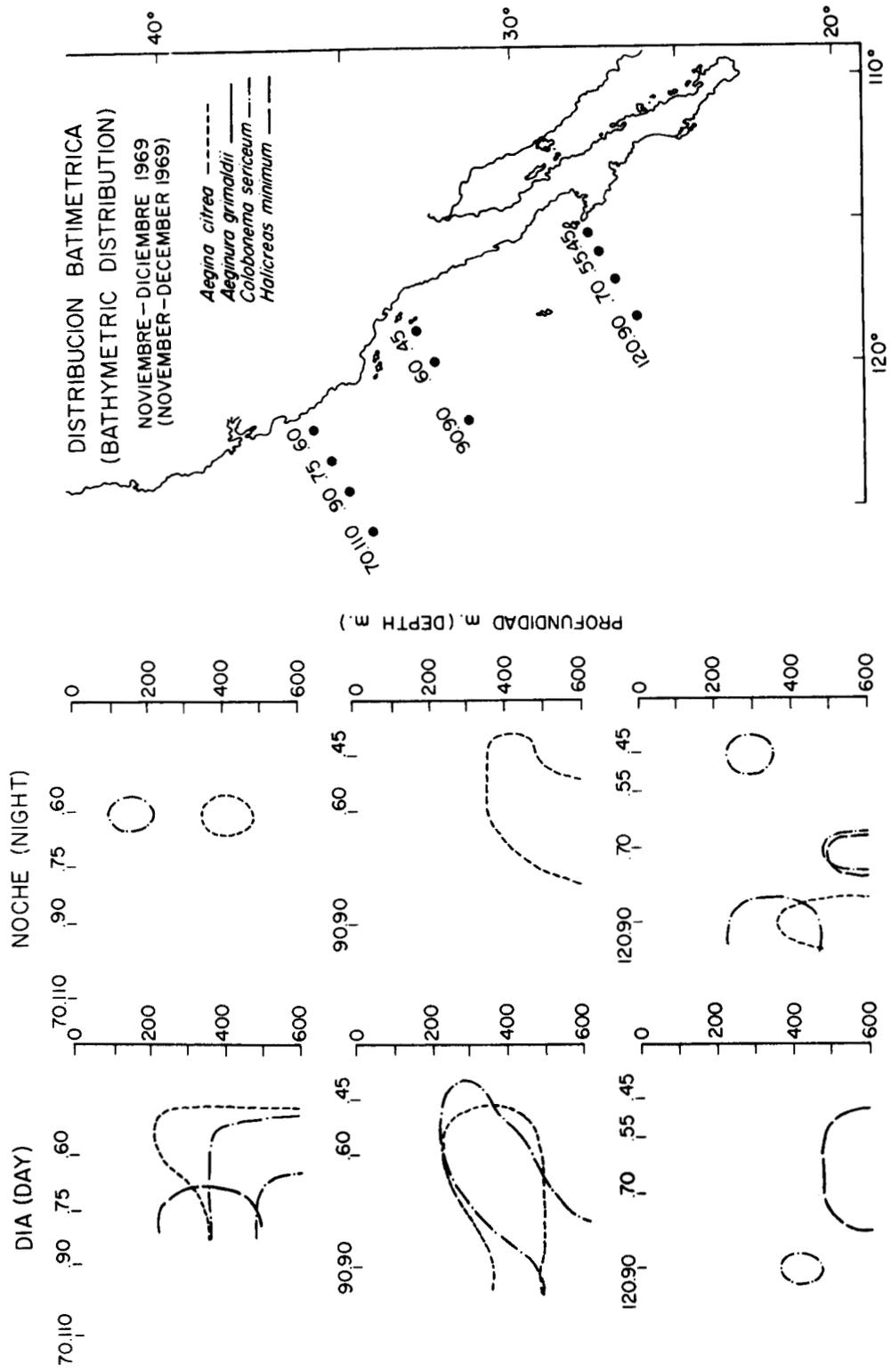
En el verano, **A. citrea** se extendía frente a Monterrey de los 475-350 m, 475-225 m, 350-225 m y 475-100 respectivamente en las Estaciones 70.100, 70.90, 70.75 y 70.60, durante el día, y a 475-100 en la Estación 70.100. y a los 475-225 m en las Estaciones 70.90 y 70.75 durante las pescas nocturnas. Frente a San Diego apareció de día a 600-350 m, 475-350, 475-225, respectivamente en las Estaciones 90.90, 90.60, 90.45, y de noche a los 475-350, 600-350, 600-350 y 225-100 respectivamente en las posiciones 90.90, 90.60 y 90.45. Frente a Punta Eugenia sólo apareció de día en la estación más cercana a la costa en los 600-475 m de profundidad, y de noche en las localidades alejadas de la costa (120.90 y 120.70) a profundidades respectivamente de 475-350 m y 600-475 m. También durante esta estación, la especie tendía a ocupar lechos menos profundos en las localidades más próximas a la costa.

En el otoño, **A. citrea** aparecía frente a Monterrey a los 600-350 m y 600-225 m de profundidad de día en las Estaciones 70.75 y 70.60, y de noche solamente en una localidad (Estación 70.60) a los 475-350 m de profundidad. Frente a San Diego aparecía de día a los 465-350 m, y 475-225 m en las localidades 90.90 y 90.60, y de noche a los 600-350 m en las Estaciones 90.60 y 90.45. En la zona de Punta Eugenia se observó solamente de noche a 475-225 m y únicamente en la Estación más oceánica (120.90). Fig. 4.









Aeginura grimaldi es otra medusa de aguas profundas, y Bigelow (1938) considera que la máxima concentración de individuos ocupan los 1600-1000 m de profundidad, aunque Thiel (1936) obtuvo individuos jóvenes en estratos menos profundos. Bigelow (1940) obtuvo ejemplares de **A. grimaldi** en la región de Panamá. Alvaríño (197—) observó esta especie en aguas de California en las colecciones mensuales del programa CalCOFI en pescas desde los 140 m a la superficie oceánica, encontrándose en mayo de 1954, en las Estaciones 97.45, 100.80, 100.50, 100.35, 103.70, 107.80, en enero de 1958 en las Estaciones 93.70, 143.50 157.100, y en enero de 1961 en las Estaciones 60.100 y 60.200. Es seguro que la presencia de **A. grimaldi** en los estratos de 140-0 m de profundidad indica que procesos de surgencia tenían lugar en las localidades ocupadas por dicha especie.

En las colecciones de plancton tomadas a varios estratos de profundidad durante 1969, **A. grimaldii** aparecía en febrero en la zona de Monterrey a 75-50 m durante el día, Estación 70.75. Este dato puede considerarse como una indicación de que se habían producido algunas surgencia en esa localidad, y los individuos de **A. grimaldii** que quedaron en esos niveles poco profundos eran un remanente de la población transportada durante el afloramiento. Fig. 1.

En la primavera se observó **A. grimaldi** en la zona de Monterrey a 475-350 m de día en la Estación 70.90, y a 350-225 m de noche en la Estación 70.100. Fig. 2.

En el verano aparecía **A. grimaldii** frente a Monterrey a 475-350 m, 75-50 m en la Estación 70.90 y a 350-225 en la Estación 70.75 durante las pescas de día, y a 225-50 m (Estación 70.90) y 475-350, 75-50 de noche en la Estación 70.75. También podía considerarse que aquí se estaban produciendo fenómenos de surgencia de aguas profundas. Esta especie no se observó en las localidades más meridionales ocupadas frente a San Diego y Punta Eugenia, Fig. 3. Durante el verano y es posible que las poblaciones de **A. grimaldii** se encontrarían entonces a niveles más bajos que los alcanzados por las redes de plancton. Tampoco se presentó esta especie durante los cruceros del otoño de 1969.

Los ejemplares de **A. grimaldii** obtenidos en los cruceros de 1969 alcanzaban unos 45 mm de diámetro.

Colobonema sericeum se extiende por las aguas profundas del Atlántico, Indico y Pacífico. Esta especie ha sido previamente observada en las regiones adyacentes a California, así en Panamá (Bigelow, 1959; Kramp, 1959; Alvaríño, 1972) y en el Mar de Cortés (Alvaríño, 1969). En la región de California (Alvaríño, 197—) ha sido observada en las colecciones mensuales del Programa CalCOFI, en pescas oblicuas desde 140 m hasta la superficie, en los cruceros de abril de 1958 en las Estaciones 123.55, 123.40, 127.32, 130.55, 133.80, 137.89, 137.70, 137.50, 137.45. Estas observaciones indican que en dichas localidades se producían surgencias de aguas profundas.

C. sericeum ha sido observada de día y de noche frente a San Diego, California (Alvaríño, 1967) en el verano de 1965 a 500-400 m de profundidad.

En las colecciones que aquí se estudian correspondiente a 1969 m

C. sericeum aparecía en la primavera, verano y otoño, pero estaba ausente de las colecciones de invierno en 1969, debido probablemente a que la especie habitaba estratos más profundos que los alcanzados por las redes de plancton durante los cruceros realizados en esta estación, en que solamente se llegó a unos 300 m de profundidad.

En la primavera de 1969, **C. sericeum** aparecía frente a Monterrey a 600-475 m, 350-225 m, 475-225 m respectivamente en las localidades 70.100, 70.90, 70.75, durante el día, y de noche a los 350-225, 600.475 m y 350-225 m, respectivamente en las Estaciones 70.90, 70.75, 70.60. Frente a San Diego sólo se obtuvo de noche a los 475-350 m 350-225, 475-225 m respectivamente en las localidades 90.90, 90.60 y 90.45. En la zona de Punta Eugenia sólo aparecía de día a los 600.350 m en la Estación 120.70. Fig. 2.

En el verano de 1969, **C. sericeum** aparecía frente a Monterrey de los 475-350 m 350-225 m de día en las Estaciones 70.100 y 70.90, y a los 475-100, 475-350 de noche en las Estaciones 70.90 y 70.75. Frente a San Diego se presentaba con mayor frecuencia de día que de noche, a los 475-350 m, 600-225 m y 600.475 m de día en las localidades 90.90, 90.60, 90.45, y de noche solamente en los 600.475 y 475-350 m de profundidad en las Estaciones 90.60 y 90.45; mientras que en la zona de Punta Eugenia aparecía a 600-475 m y 475-350 m de día en las Estaciones 120.90 y 120.45, y de noche a los 600.475 y 350-225 m en la Estación más costera, 120.45. Fig. 3.

En el otoño de 1969, **C. sericeum** era también algo más frecuente de día que de noche. Así en la zona de Monterrey aparecía de día a 475-350 m y 600-350 m de profundidad en las Estaciones 70.75 y 70.60, y de noche se encontró en una sola localidad (70.60) a los 225.10 m de profundidad. Frente a San Diego sólo ocurría de día a 600-475, 475-350 y 350-225 m de profundidad en las Estaciones 90.90, 90.70 90.45, apareciendo en lechos más superficiales en las localidades más costeras y a mayores profundidades en las oceánicas. Frente a Punta Eugenia era sin embargo más abundante de noche que de día, y así durante el día sólo apareció a 475-350 m en la estación más alejada de la costa (Estación 120.90), y de noche se presentó en casi todas las Estaciones ocupadas oscilando su distribución en profundidad entre 475-225 m, 600-475 m y 350-225 m, respectivamente desde alta mar hasta la zona nerítica (Estaciones 120.90, 120.55, 120.45), observándose así mismo en niveles menos profundos en las localidades más cercanas a la región nerítica. Fig. 4.

Halicreas minimum es una especie ampliamente distribuida por los Océanos Atlántico, Indico y Pacífico. Bigelow (1940), Mayor (1910) la citan para el Pacífico trópico-oriental, y Alvariño (1967) lo menciona frente a San Diego denominada bajo la sinonimia **H. papillosum** Vanhöffen 1902, a profundidades entre 2.000 m a los 400 m de profundidad durante las pescas de día y a más de 2.000 m de profundidad durante las colectas nocturnas. Alvariño (197—) ha observado a esta especie en los cruceros mensuales, en arrastres oblicuos desde 140 m de profundidad hasta la superficie, correspondientes al mes de abril de 1958 en las Estaciones 93.55 y 103.60, y en octubre de 1958 en la Estación 83.70. Estos datos pueden considerarse como un indicio de procesos de surgencia en esas localidades.

H. minimum ha sido observada en las colecciones aquí estudiadas para 1969, solamente en los cruceros de mayo, septiembre, noviembre y diciembre, y aparecía únicamente en los lechos más profundos alcanzados por las pescas. En mayo se observó frente a Monterrey a los 475-350 m en la Estación 70.60 durante las colectas de día, y de noche. En septiembre aparecía frente a Punta Eugenia a los 600-475 m de profundidad durante el día en la Estación 120.70, y de noche a la misma profundidad (600-475 m) pero en la Estación más nerítica (120.45).

En el otoño aparecía **H. minimum** con mayor frecuencia de día que de noche, presentándose en la zona de Monterrey a los 475-225 m de profundidad en la Estación 70.75 durante las pescas de día, y frente a Punta Eugenia a los 600-475 m de profundidad (Estaciones 120.70 y 120.55) tanto de día como de noche (a la misma profundidad, 600-475 m en la Estación 120.70). **H. minimum** no se obtuvo frente a San Diego en las colecciones de otoño. Figs. 2, 3, 4.

Pantachogon haeckeli presenta una amplia distribución por las aguas profundas del Atlántico, Indico y Pacífico. Los ejemplares colectados en las muestras correspondientes a 1969 presentaban tallas oscilando entre 12 mm hasta 15 mm de altura. **P. haeckeli** apareció solamente en una localidad frente a San Diego en diciembre (Estación 90.60) a 600-475 m de profundidad durante una pesca nocturna. Esta es la primera vez que **P. haeckeli** se observa en aguas californianas.

Chromatonema rubrum ha sido observada previamente en el Golfo de Panamá (Kramp, 1959). Alvaríño (197) observó esta especie en las colecciones mensuales del Programa CalCOFI, en pescas desde 140 m hasta 0 m en la Estación 60.80 (en la zona de San Francisco) durante mayo de 1958. En las colecciones de 1969 aparecía en la Estación 90.90 a 475-350 m de profundidad en una pesca nocturna durante el mes de diciembre. Los ejemplares colectados alcanzaban unos 27 mm de diámetro y unos 22 mm de altura.

Calycopsis simulans es una especie previamente señalada por Bigelow (1909) para la región de Panamá, y en el Pacífico trópico oriental (Bigelow, 1913). Durante las colecciones de que se ocupa el presente trabajo, **C. simulans** aparecía únicamente en dos posiciones durante mayo de 1969. Frente a Monterrey (Estaciones 70.90 y 70.75) en colectas realizadas de día, respectivamente a las profundidades de 475-350 m (10 individuos) y a 350-225 m (5 ejemplares). Y en la Estación 90.30 en junio de 1958.

Euphysora gigantea es una Medusa que previamente ha sido observada únicamente en la región Antártica (Kramp, 1957). En las colecciones que se estudian en este trabajo, apareció un ejemplar de unos 26 mm de diámetro, cuyas características concuerdan exactamente con la descripción de Kramp (1957) para esta especie (globular, jelly very thick, bell cavity narrow with only one tentacle long and thin, carrying several bifurcated lateral branches separated by long intervals). El ejemplar encontrado en California aparecía frente a Punta Eugenia (Estación 120.90) durante septiembre de 1969 en una colecta de plancton realizada de noche a 600-475 m de profundidad. Es posible que esta especie tenga una distribución más amplia en las aguas profundas de los océanos que la que aparece en la literatura, así

la observación en aguas de Baja California es un indicio de que su distribución no está restringida a la región Antártica.

A continuación se presenta la distribución batimétrica de las Escifomedusas observadas en aguas de California y Baja California durante las cuatro Estaciones de 1969.

Atolla wyvillei es una Medusa batial oceánica que ocupa una mayor densidad de población en los estratos de 1500 a 500 m de profundidad, y en áreas de surgencias sus poblaciones pueden alcanzar niveles menos profundos en el océano (Browne, 1910, Broch, 1913, Stiasny, 1934, Kramp, 1969). Mass (1897) observó esta especie en el Golfo de Panamá, Mayor (1910) en la región de Panamá y las costas de América Central, Bigelow (1913) la cita en la región de San Francisco, Bigelow (1940) en el Pacífico trópico oriental extendiéndose desde Costa Rica hasta Colombia, Alvaríño (1969) la ha observado en el Mar de Cortés. En California frente a San Diego, en pescas desde 1700-250 m de profundidad durante la noche, y a 3.000-2500 m hasta los 300 m de profundidad de día (Alvaríño, 1967). En las colecciones del Programa CalCOFI correspondientes a pescas oblicuas desde 140 m hasta la superficie, esta especie aparecía (Alvaríño, 197—) en la Estación 67.100 (en las inmediaciones de San Francisco) en octubre de 1958.

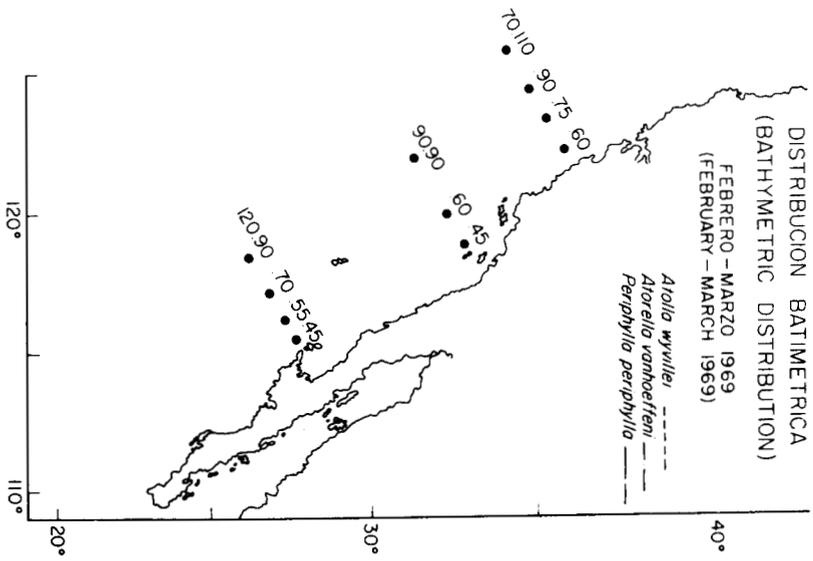
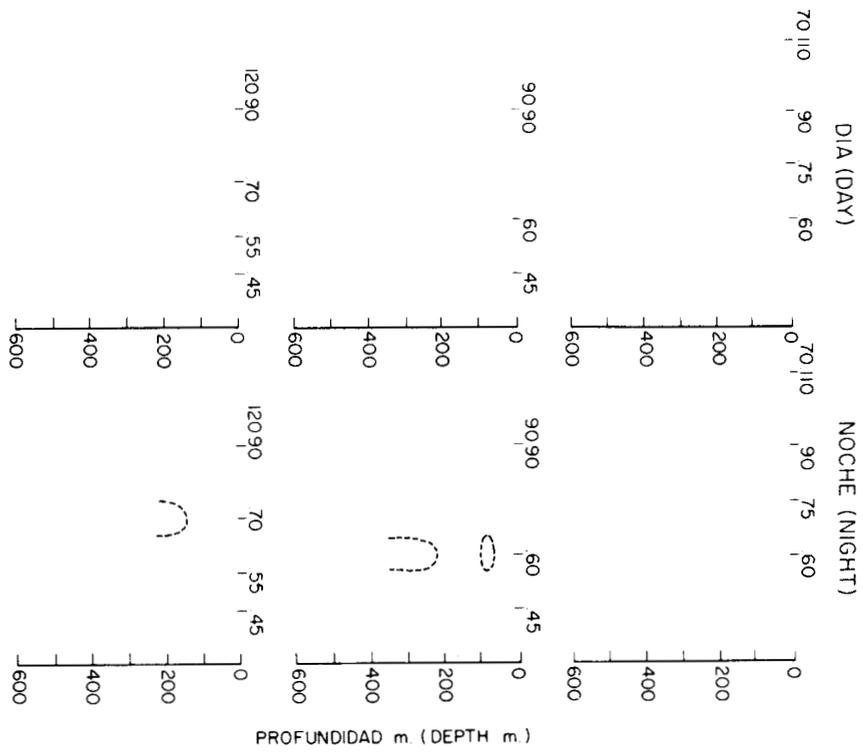
A. wyvillei no se encontró en las localidades ocupadas frente a Monterrey en febrero de 1969, pero se observó en la zona de San Diego únicamente a 350-225 y 100-75 en la Estación 90.60 durante la noche, y frente a Punta Eugenia se encontró también de noche a 200.150 m de profundidad en la Estación 120.70. Fig. 5.

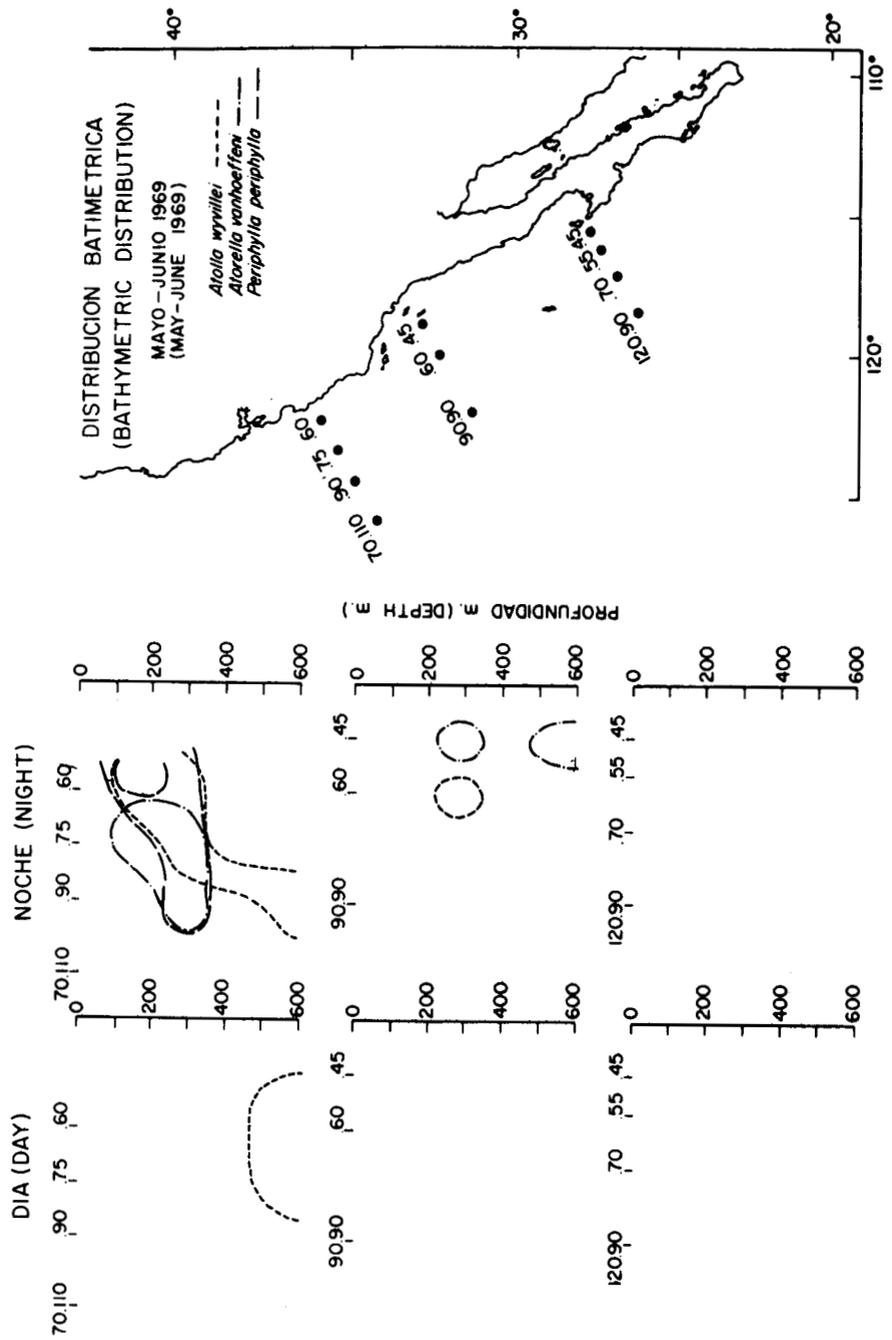
A. wyvillei se observó durante la primavera de 1969 en la zona de Monterrey a 600-475 m de profundidad durante el día en las Estaciones 70.75 y 70.60, y de noche; a 600-475, 350-225, 350-100 en las Estaciones 90.90, 90.75 90.60 frente a San Diego durante el día y a 350-225 m de profundidad en la Estación 90.60 de noche, no observándose en la región de Baja California, frente a Punta Eugenia. Fig. 6.

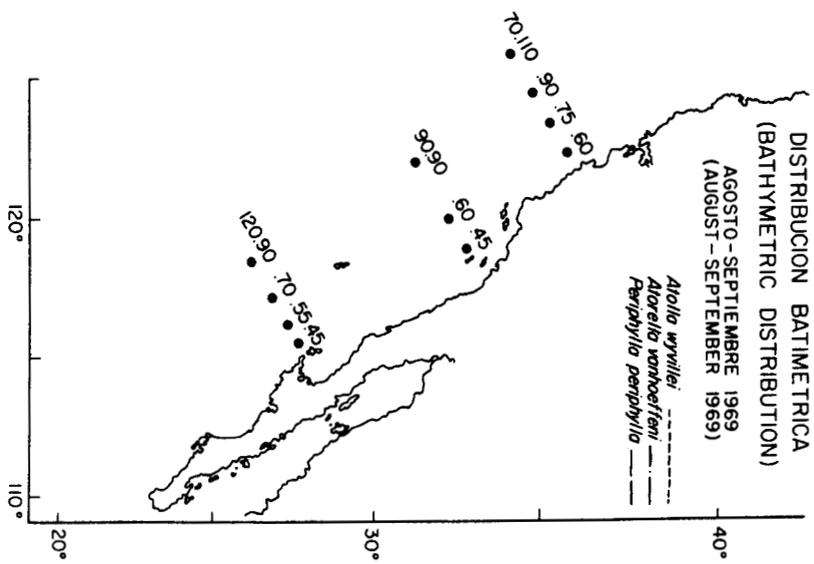
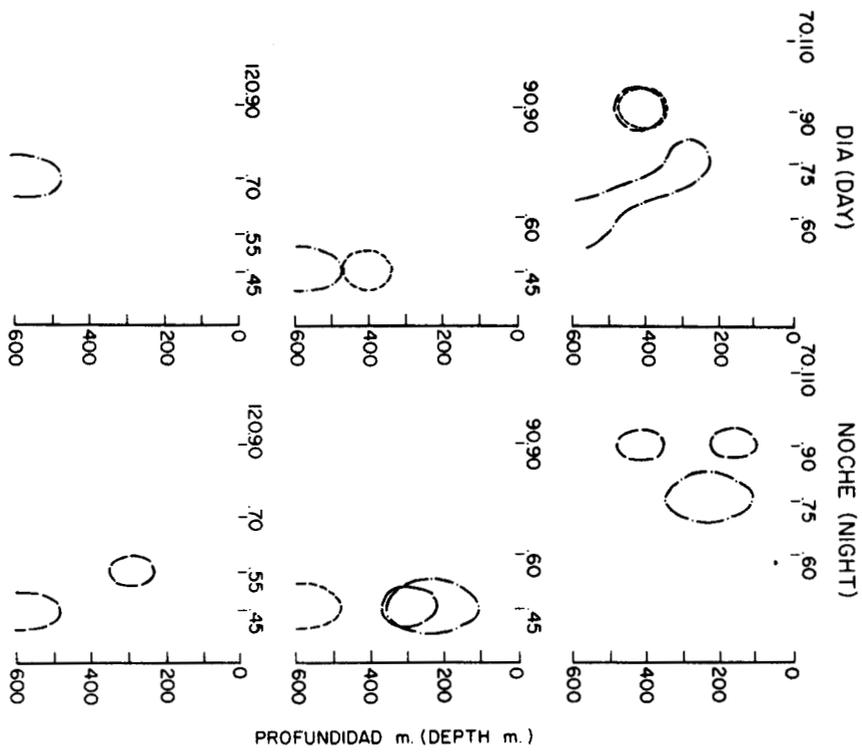
En el verano de 1969, aparecía **A. wyvillei** frente a Monterrey solamente a 475-350 m en la Estación 70.90 durante el día, y frente a San Diego a 475-350 m de profundidad en la Estación 90.45 de día, y de noche en la misma localidad a 600.475 m de profundidad, sin encontrarse en los estratos explorados frente a Punta Eugenia, donde posiblemente aparece a profundidades mayores que las investigaciones durante estos cruceros. Fig. 7.

A. wyvillei no aparecía en el otoño de 1969 en la región de Monterrey, al menos en las profundidades estudiadas, y se observó en la zona de San Diego a 600-475 m en la Estación 90.90 durante las pescas diurnas, y en la misma Estación pero a los 600-475, y 225-100 m en las pescas nocturnas. En la región de Punta Eugenia aparecía solamente de noche a 350-225 m de profundidad en la Estación más cercana a la costa, 120.45. Fig. 8.

Los ejemplares de **A. wyvillei** obtenidos en 1969 oscilaban en tamaño entre 5 mm a 24 mm de diámetro. En estas colecciones no aparecían ejemplares grandes, ya que como existe una estratificación ontogénica, los individuos de mayor tamaño ocuparán lechos más profundos, mientras que los individuos







pequeños ocupan estratos más someros, y estos ejemplares son los que aparecen en las colecciones. Durante mis estudios en aguas de California he logrado obtener representantes de **A. wyvillei** que alcanzaban 150 mm de diámetro, capturados en pescas con red mesopelágica, realizadas a más de 1000 m de profundidad.

Atorella vanhoeffeni ha sido observada previamente en regiones próximas a California, así Bigelow (1909) la cita para la región de Panamá, y Alvaríño (1972) para la zona que se extiende desde Costa Rica al Golfo de Tehuantepec.

A. vanhoeffeni aparecía en las colecciones de 1969, con mayor frecuencia en las pescas nocturnas que en las diurnas, y solamente se observó en mayo, agosto, septiembre, noviembre y diciembre, es decir que no aparecía en las colecciones de invierno debido posiblemente a que las pescas no alcanzaron los niveles habitados por esta especie. **A. vanhoeffeni** se observó en mayo en la zona de Monterrey y San Diego, y solamente en las pescas nocturnas. En la zona de Monterrey ocupaba respectivamente los estratos de 350-225 m y 350-100 metros en las Estaciones 70.90 y 70.75 durante la noche, y en los 600-350 m de profundidad y 600-475, 350-225 m de profundidad en las Estaciones frente a San Diego (90.90, 90.45). Fig. 6.

Durante el verano, **A. vanhoeffeni** se extendía frente a Monterrey a 350-225 m y 600-475 m de día en las Estaciones 70.75 y 70.60, y a los 350-100 m de profundidad en la Estación 70.75 durante la noche. Frente a San Diego aparecía desde los 600-475 m durante el día en la Estación 90.45, y de noche en la misma Estación desde los 350-100 m de profundidad. En la región de Punta Eugenia se encontró solamente de día a 600-475 m de profundidad en la Estación 120.70. Fig. 7.

En el otoño se observó **A. vanhoeffeni** frente a Monterrey a los 600-475 m y 475-350 m durante el día en las localidades 70.75 y 70.60, y a los 600-475 m de profundidad durante la noche en la Estación 70.60. Frente a San Diego aparecía desde los 475-225 m en la Estación 90.60 durante el día, y de noche a los 475-350, 225-100 y 600-475, 350-225 en las localidades 90.90 y 90.60. Frente a Punta Eugenia aparecía desde los 600-350 m y a los 600-475 m de profundidad respectivamente en las localidades 120.90 y 120.50 durante el día, mientras que de noche se observó a 350-100 en la Estación 120.90. Fig. 8.

Los ejemplares de **A. vanhoeffeni** obtenidos durante los cruceros de 1969 alcanzaban unos 7 mm de ancho y de 3 a 5 mm de altura.

Periphylla periphylla es una Medusa batial que ostenta una amplia distribución oceánica avanzando en todos los océanos excepto en el Artico. La información que aparece publicada sobre la distribución batimétrica de esta especie está basada en los datos obtenidos durante varias expediciones científicas, y así Broch (1913), Kramp (1913, 1924, 1947, 1968), Stiasny (1934), Bigelow (1938) indican que se extiende desde los 1500 a los 400 m de profundidad, aunque en algunas regiones avanza hasta niveles más profundos y más someros. La máxima profundidad a que se ha encontrado parece estar en las inmediaciones de los 2700 metros de profundidad. Pérès (1957) ha observado ejemplares de **P. periphylla** en el Mediterráneo entre 1300 y 1000 m de profundidad, indicando que las poblaciones se extienden siempre a lo largo

de los estratos de unos 200 metros del fondo, pero evitando sin embargo la proximidad del fondo del océano.

Existe también una tendencia a que los individuos de mayor tamaño aparezcan a mayores profundidades, por lo tanto, las poblaciones de **P. periphylla** presentan una estratificación ontogénica, como sucede con otras especies de Medusas y demás organismos del plancton. También, los ejemplares de **P. periphylla** que habitan lechos más profundos en el océano presentan un color rojo más oscuro, que llega al granate con tonalidades de un marrón oscuro.

P. periphylla se encontró en el Pacífico trópico oriental y en el Mar de Cortés (Bigelow 1940), y en el Golfo de Nicoya, Costa Rica, y aguas Guatemaltecas (Alvariño, 1972). En la región de California ha sido previamente observada (Alvariño, 1967) bajo la sinonimia de **P. hyacinthina** Steenstrup 1837, a 2000-1800, 850-700 y 300-250 metros de profundidad frente a San Diego en una zona de surgencia de aguas profundas. También ha sido observada (Alvariño, 1969) en el Mar de Cortés (bajo la sinonimia de **P. hyacinthina**).

P. periphylla ha sido observada en las colecciones mensuales realizadas durante el programa CalCOFI en aguas de California (Alvariño, 197) en pescas desde unos 140 m de profundidad hasta la superficie. Así aparece en mayo de 1954 en la Estación 100.35, en enero de 1958 en la Estación 70.80, en febrero de 1958 en la Estación 107.40, en abril de 1958 en la Estación 70.60, 100.90 y 100.65, en junio de 1958 en las Estaciones 63.70 y 90.80, y en enero de 1961 en las Estaciones 60.100 y 70.60. La presencia de **P. periphylla** en estratos poco profundos indica que en tales localidades ocurrían procesos de afloramiento de aguas profundas.

En las colecciones correspondientes a 1969, **P. periphylla** aparecía solamente en la primavera, verano y otoño, siendo más abundante y frecuente de noche que de día. Así en la primavera de 1969 aparecía a 350-225 m de profundidad Estaciones 70.90 y 70.75 y a 350-225 y 100-75 en la Estación 70.60 correspondientes en la zona de Monterrey, sin aparecer en las zonas de San Diego ni Punta Eugenia. En el verano se presentó de día frente a Monterrey a 475-350 m en la Estación 70.90, y de noche a los 475-350 m y 225-100 m, y frente a San Diego aparecía solamente de noche a los 350-225 m en la Estación más próxima a la costa, 90.45; mientras que en la zona de Punta Eugenia se encontró de noche a 350-225 m en la Estación 120.55 y a 600-475 m en la Estación 120.45.

En el otoño aparecía **P. periphylla** solamente en las Estaciones más nórdicas, así frente a Monterrey se observó a los 475-350 m y 600-475 m de profundidad respectivamente en las Estaciones 70.75 y 70.60, y a los 225-100 m de noche en la Estación 70.60.

El tamaño de los individuos de **P. periphylla** colectados oscilaba entre 100 mm a 14 mm de altura observándose una cierta estratificación de tallas, de modo que los ejemplares pequeños aparecían en estratos menos profundos que los ejemplares de mayor tamaño.

En otras colecciones que he analizado, procedentes de cruceros en aguas de California obtenidos en pescas con redes mesopelágicas, he observado

Tabla I. Distribución asimétrica de *Aegina citrea* en la región de California, durante 1969

Crucero	Estación	Profundidad m.	Hora y Fecha	P E S C A S de DIA		Hora y Fecha	P E S C A S de NOCHE		Total
				Numero de Red babor	ejemplares red estribor		Numero de Red babor	ejemplares red estribor	
6905	70.110	600-475	18-V-69	15	0	0140	0	15	15
		475-350							
	70.90	600-475	20-V-69	45	5	0053	5	25	30
		475-350							
	70.75	600-475	21-V-69	15	45	2353	40	45	85
		350-225							
	70.60	350-225	22-V-69	0	5	0020	0	5	5
		600-475							
	90.90	600-475	28-V-69	5	10	0244	0	5	15
		475-350							
90.60	600-475	22-V-69	0	5	0032	10	10	20	
	475-350								0
90.45	600-475	22-V-69	0	10	0115	0	5	15	
	475-350								0
6906	120.55	475-350	22-V-69	0	10	2300	0	15	
		350-225							0
6908	70.110	485-350	19-VIII-69	15	30	2130	15	45	
		350-225							0
	70.90	475-350	17-VIII-69	20	10	0930	20	30	
		350-225							0
	70.75	475-350	16-VIII-69	0	35	1030	0	35	
		350-225							0
70.60	475-350	15-VIII-69	5	5	1000	5	10		
	350-225							0	0
	225-100			0	5		5		

6909	90.90	600-475	0930	20	20	2120	10	20	20
		475-350	6-IX-69	5	5	6-IX-69	10	10	10
	90.60	600-475	0930			2130	25		50
		475-350	5-IX-69	30	5	4-IX-69	10	0	10
	90.45	600-475	1010			2200		5	10
		475-359	3-IX-69	5	0	3-IX-69	0	5	5
		350-225		5	10			5	5
		225-100						5	5
	120.90	475-350	0915			2130	5	0	5
		600-475	0915			28-IX-69		0	5
6911	120.70	600-475	28-IX-69			2116	0	5	5
	120.55	600-475	0932	5	0	27-IX-69			
		600-475	27-IX-69						
	70.75	600-475	0930	5	20				
		475-350	21-XI-69	10	5				
	70.60	600-475	1258		50				
		475-350	20-XI-69	10		2135	0	20	20
		350-225		5	10	20-XI-69			
		475-350	1145	0	5				
	90.90	475-350	14-XII-69						
6912	90.60	600-475	1235			2355	0	15	15
		475-350		0	20	12-XI-69	0	10	10
		350-225		10	0				
	90.45	475-350				0010	5		10
		475-350				3-XI-69			
	120.90	475-350	1200			2325	0	5	5
		350-225	10-XI-69			9-XI-69			

Tabla 3. Distribucion batimetrica de *Coloboma sericeum* en la region de California, durante 1969

Crucero	Estacion	Profundidad m.	Hora y Fecha	P E S C A S de DIA		Total	Hora y Fecha	P E S C A S de NOCHE		Total
				Numero de Red babor	ejemplares red estribor			Numero de Red babor	ejemplares red estribor	
6905	70.110	600-475	1343 17-V-69	5	0	5				
	70.90	475-350		0	5	5	0053 20-V-69	10	5	15
	70.75	600-475	1245 21-V-69		15	30	2353 20-V-69	0	5	5
		475-350		—	0	25				
		350-225		25						
6906	70.60	350-225	1318 22-V-69				0020 22-V-69	5	10	15
	90.90	475-350					0244 28-V-69	0	10	10
	90.60	350-225	1256 28-V-69				0032 28-V-69	0	5	5
	90.45	475-350					0115 29-V-69	25	25	50
		350-225		0			0	5	5	
6908	120.70	600-475	1230 21-VI-69	0	5	5				
		475-350		0	5	5				
	70.110	475-350	1000 19-VII-69	0	5	5				
	70.90	475-350	0930 18-VII-69				2125 17-VIII-69	10	0	10
		350-225		10	0	10		0	5	
		225-100					—	5	10	
	70.75	475-350	0930 18-VII-69				2125 17-VIII-69	0	5	5

6909	90.90	475-350	0930 6-IX-69	0	5	5	2130 4-IX-69	5	—	10
	90.60	600-475	0930 5-IX-69	—	10	20				
		475-350		5	0	5				
		350-225		10	5	15				
	90.45	600-475	1010 3-IX-69	—	5	10	2200 3-IX-69	5	0	5
		475-350								
	120.90	600-475	0915 29-IX-69	5	0	5				
	120.45	600-475	0955 26-IX-69	5	10	15	2120 25-IX-69	5	0	5
		475-350								
		350-225								
6911	70.75	475-350	0930 21-X-69	0	5	5				
	70.60	600-475	1258 20-X-69	—	5	10				
		475-350		5	—	10				
		225-100					2135 20-X-69	5	5	10
6912	90.90	600-475	1145 14-XI-69	—	5	10				
		475-350		0	5	5				
	90.60	350-225		0	2	2				
	90.45	350-225		0	5	5				
	120.90	475-350	1200 10-XI-69	5	0	5	2325 9-XI-69	5	0	5
		350-225								
	120.70	600-475					2325 8-XI-69	0	5	5
	120.45	350-225					2345 5-XI-69	0	10	10

Tabla 2 . Distribución batimétrica de Aequimura grimaldii en la región de California , durante 1969

Cruceiro	Estacion	Profundidad m.	Hora y Fecha	P E S C A S de DIA		Hora y Fecha	P E S C A S de NOCHE	
				Numero de ejemplares Red	Numero de ejemplares red estribor		Numero de ejemplares Red	Numero de ejemplares red estribor
6902	70.75	75-50	1619	0	1			
			23-II-69					
6905	70.110	350-225	1343	0	5	0140	0	5
			17-V-69			18-V-69		
6908	70.90	475-350	1438	0	5			
			19-V-69					
			0930	5	10			
			18-VII-69					
			2125			2125		
17-VII-69			17-VII-69	12	10	20		
			0030				3	
			18-VII-69	2	0	91	2	93
								1
								0
								20
								20
								1
								3

Tabla 4. Distribucion batimetrica de Hallicreas minimum en la region de California, durante 1969

Crucero	Estacion	Profundidad m.	Hora y Fecha	P E S C A S de DIA			Hora y Fecha	P E S C A S de NOCHE		
				Numero de Red babor	ejemplares red estribor	Total		Numero de Red babor	ejemplares red estribor	Total
6905	70.60	475-350	1318 22-V-69	35	40	75	0020 22-V-69	20	20	40
6909	120.70	600-475	0915 28-X-69	5	0	5	2120 25-IX-69	0	5	5
6911	70.75	475-350 350-225	0930 21-XI-69	25 0	20 10	45 10				
6912	120.70 120.55	600-475 600-475	1222 8-XI-69 1220 7-XI-69	5 5	0 0	5 5	2325 8-XI-69	0	5	5

Tabla 5 . Distribucion batimetrica de algunas especies de medusas en la region de California, durante 1969

Especies	Crucero	Estacion	Hora	Profundidad en metros	NUMERO DE Red babor	RED EJEMPLARES Red estribor	Total
<u>Pantachogon haeckeli</u>	6912	90.60	noche	600-475	10	0	10
<u>Chromatonema rubrum</u>	6912	90.90	dia	475-350	5	0	5
<u>Calycopsis simulans</u>	6905	70.90 70.75	dia dia	475-350 350-225	10 5	0 0	10 5
<u>Euphyrsora gigantea</u>	6909	120.90	noche	600-475	1	0	1
<u>Nausithoe punctata</u>	6912	120.90	noche	600-475	0	5	5

Tabla 6. Distribucion batimetrica de Atolla wyvillei en la region de California, durante 1969

Cruceiro	Estacion	Profundidad m.	Hora y Fecha	P E S C A S de DIA Numero de ejemplares			Hora y Fecha	P E S C A S de NOCHE Numero de ejemplares		
				Red babor	red estribor	Total		Red babor	red estribor	Total
6903	90.60	335-225	1439 10-III-69				0053 2-III-69	0	5	5
		100-75	1348 10-III-69					0	5	5
	120.70	200-150				0318 7-III-69	0	5	5	
6905	70.90	600-475	1438 19-V-69				0053 20-V-69	5	10	15
	70.75	600-475	1245 21-V-69	0	5	5				
		350-225					2353 20-V-69	20	0	20
	70.60	600-475	1318 22-V-69	30	75	105				
		350-225					0020 22-V-69	0	20	20
		225-100					15	10	25	
90.60	350-225	1256 26-V-69				0032 28-V-69	0	5	5	
6908	70.90	475-350	0930 18-VIII-69	0	5	5				
6909	90.45	600-475	1010 3-IX-69				2200 3-IX-69	—	5	10
		475-350		0	15	15				
6912	90.90	600-475	1145 14-XI-69	—	5	10	2255 14-XI-69	—	5	10
		225-100					0	5	5	
	120.45	350-225	1230 6-XII-69				2345 5-XII-69	5	10	15

Tabla 7. Distribucion batimetrica de *Atrilla vanhooeffeni* en la region de California, durante 1969

Crucero	Estacion	Profundidad #.	Hora y Fecha	P E S C A S de DIA			Hora y Fecha	P E S C A S de NOCHE			
				Numero de Red babor	ejemplares red estribor	Total		Numero de Red babor	ejemplares red estribor	Total	
6905	70,90	350-225	1436 19-V-69				0053 20-V-69	5	5	10	
	70,75	350-225	1245 21-V-69				2353 20-V-69	0	15	15	
		225-100					5	5	10		
	90,90	600-475						0244 28-V-69	10	10	20
		475-350						10	10	20	
	90,45	600-475						0115 29-V-69	0	10	10
350-225							0	15	15		
6908	70,75	350-225	1030 18-VI-69	0	5	5	2140 16-VIII-69	10	0	10	
		225-100					0	5	5		
		100-75					0300 17-VIII-69	—	5	10	
70,60	600-475	1000 15-IV-69	—	5	10						
6909	90,45	600-475	1010 3-IX-69	—	20	40					
		350-225					2200 3-IX-69	20	15	35	
		225-100					0	5	5		
120,70	600-475	0915 28-IX-69	5	0	5						
6911	70,75	600-475	0939 21-XI-69	0	5	5					
	70,60	600-475					2135 20-XI-69	0	5	5	
		475-350		5	—	10					
6912	90,90	475-350	11 45 14-XI-69				2255 14-XI-69	10	5	15	
		225-100					5	5	10		
	90,60	600-475	1235 13-XI-69				2355 12-XI-69	10	5	15	
		475-350		0	15	15		0	5	5	
	120,90	600-475	1200 10-XI-69	0	5	5					
		475-350		10	0	10					
350-225						2325 9-XI-69	0	5	5		
120,55	600-475	1220 7-XII-69	0	5	5		5	0	5		

Tabla 8. Distribucion batimetrica de Periphylla periphylla en la region de California, durante 1969

Crucero	Estacion	Profundidad m.	Hora y Fecha	P E S C A S de DIA			Hora y Fecha	P E S C A S de NOCHE		
				Numero de Red babor	ejemplares red estribor	Total		Numero de Red babor	ejemplares red estribor	Total
6905	70.90	350-225	1438 19-V-69	0	5	5	0053 20-V-69	0	5	5
	70.75	350-225	1245 21-V-69	0	5	5	2353 20-V-69	0	5	5
6908	70.60	350-225	1318 22-V-69	0	20	20	0020 22-V-69	0	20	20
			1006 22-V-69	0	5	5	2220 21-V-69	0	5	5
			0930 18-VI-69	0	5	5	2125 17-VIII-69	0	5	5
6909	90.45	350-225	1010 3-IX-69	5	10	15	2200 3-IX-69	5	10	15
			0932 27-IX-69	0	5	5	2115 26-IX-69	0	5	5
			0955 26-IX-69	5	5	10	2120 25-IX-69	5	5	10
			0939 21-XI-69	5	0	5				
6911	70.75	475-350	1258 20-XI-69	—	5	10	2135 20-XI-69	5	5	10
	70.60	600-475								

ejemplares de *P. perihpylla* de unos 160 mm de altura, procedentes de zonas a más de 1000 m de profundidad. Figs. 6, 7, 8.

Nausithoë punctata aparece en las colecciones aquí estudiadas representada por cinco ejemplares obtenidos en las muestras de diciembre de 1969 correspondientes a la Estación 120.90, frente a Punta Eugenia, a profundidades de 600.475 m en pescas nocturnas.

La distribución que presentan las especies de día y de noche no indica en todos los casos que se produce una migración batimétrica de las poblaciones regulada por la luz, lo cual nos sugiere que hay otros factores, además de la luz que afectan a la distribución vertical de las poblaciones planctónicas.

Es de interés hacer resaltar la importancia que tiene conocer con detalle la distribución tridimensional de las Medusas, no solamente porque indican particularidades en las condiciones de la dinámica oceánica, sino que estos organismos son depredadores muy activos en las comunidades oceánicas, devorando huevos, larvas y animales jóvenes correspondientes a diversas especies de peces y otros zooplanctones de importancia en la economía del mar.

Las Medusas batiales se alimentan de los organismos que habitan los mismos estratos batiales, como son los peces Myctófidios. Estos peces aun cuando no se utilizan para el consumo humano, ni tienen valor en la pesca comercial, son muy abundantes y constituyen la dieta básica de otros animales marinos, de ahí que un consumo extraordinariamente excesivo de los Myctófidios producido por las Medusas ocasionaría un grave desequilibrio en la dieta de otros peces, que son de gran valor comercial, ya que los Myctófidios sirven de alimento a las diversas especies de Escombrideos y Xífideos, formando parte además de la dieta de delfines y Cetáceos.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARINO, A. 1967. Bathymetric distribution of Chaetognatha, Siphonophorae, Medusae and Ctenophora off San Diego, California. *Pacific Science*, 21(4):274-285, y *Contributions of Scripps Inst. Oceanography*, 37(2171):902-913.
1969. Zoogeografía del Mar de Cortes: Quetognatos, Sifonóforos y Medusas. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Aut. México, Ser. Ciencia del Mar y Limnología*, (1):11-54.
1972. Zooplancton del Caribe, Golfo de México y regiones adyacentes del Pacífico. *Memorias IV Congreso Nacional de Oceanografía, México, D.F. Nov. 1969*, pág. 223-247.
197. The Medusae of the California Current Region. *CalCOFI monthly cruises of 1954 and 1958. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Atlas (en prensa)*.
- BIGELOW, H. B. 1909. Reports on the scientific Results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific, U.S. ALBATROSS, 1904-1905. XVI. The Medusae. *Mem. Museum Comp. Zool. Harvar*, 37:1-243.

1913. Medusae and Siphonophorae collected by the U.S. fisheries steamer ALBATROSS in the Northwestern Pacific, 1906. Proc. U.S. National Museum, 44:1-120.
1938. Plankton of the Bermuda Oceanographic Expeditions. VII, Medusae taken during the years 1929 and 1930. Zoologica, New York, 23, 11 (5):99-189.
1940. Eastern Pacific Expedition of the New York Zoological Society. XX, Medusae of the Templeton Crocker and Eastern Pacific ZACA Expeditions, 1936-1938. Zoologica, Scientific Contribution New York Zoologica Soc. 25(19):281-321.
- BROCH, HJ. 1913. Scyphomedusae from the MICHAEL SARS North Atlantic Deep Sea Expedition, 1910. Rept. Results MICHAEL SARS North Atlantic Deep-Sea Exped. 1910,3(1) Zool. 1-23.
- BROWNE, E. T. 1910. Coelenterata, V. Medusae. Nat. Antarctic Expedition Natural History, 5:1-62.
- KRAMP, P. L. 1913. Medusae collected by the TJALFE Expedition (in Greenland waters). Vidensk. Medd. Dansk Naturh. Foren. Kbh, 65: 257-286.
1924. Medusae. Rept. Danish Oceanog. Exped. 1908-1910 Mediterranean, 8,2 (H-1):1067.
1947. Medusae. Part III. Trachylina and Scyphozoa with geographical remarks on all the Medusae of the North Atlantic. Dan. Ingolf-Exped., 5(14):1-66.
1959. The Hydromedusae of the Atlantic Ocean and adjacent waters. Dana Rept. (46):1-283.
1961. Synopsis of the Medusae of the World Journ. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom, 40:1-469.
1965. The Hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans Dana Rept. 63:1-162.
1968. The Hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans. Dana Rept., 13(66-72): 1-200.
- MASS, O. 1897. Reports on an exploration off the west coasts of Mexico during 1891. XXI, Die Medusen. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard, 23:1-92.
- MAYER, A. G. 1910. The Medusae of the World. Publ. The Carnegie Inst. Washington, vols. I, II, III, pag. 1-735.
- PERES, J. M. 1958. Trois plongées dans le canyon du Cap Sicie, effectuées avec le bathyscaphe F.N.R.S. III de la Marine Nationale. Bull. Inst. Ocean. Monaco, (1115):1-21.
- RUSSELL, F. S. 1953. The Medusae of the British Isles. Part I. Cambridge University Press, pag. 1-530.
1970. The Medusae of the British Isles. Part 2. Pelagic Scyphozoa with a Supplement to the First Part on Hydromedusae. Cambridge Univ. Press, pag. 1-281.
- STIASNY, G. 1934. Scyphomedusae. Discovery Reports, 8:329-396.
- THIEL, M. E. 1936. Systematische Studien zu den Trachylinae der Meteor Expedition. Zool. Jahrb. Abt. Syst., 69:1-92.
- TORREY, H. B. 1909. The Leptomedusae of the San Diego Region. Univ. California Publ. Zoology, 6(2):11-31.