

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



"CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA DISTRIBUCION Y LA ABUNDANCIA DE LAS MEDUSAS (*CNIDARIA: HYDROZOA*) EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A
IMELDA ARIAS DERAS

GUADALAJARA, JALISCO. - 1997



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

0068/96

**C. IMELDA ARIAS DERAS
P R E S E N T E . -**

Manifetamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA DISTRIBUCION Y LA ABUNDANCIA DE LAS MEDUSAS (CNIDARIA: HYDROZOA) EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis la M.C. Ma. Elena Díaz Díaz.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Las Agujas, Zapopan, Jal., 24 de Enero de 1996
EL DIRECTOR


M.C. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ

EL SECRETARIO


OCEAN. SALVADOR VELAZQUEZ MAGAÑA

c.c.p.- M.C. Ma. Elena Díaz Díaz.- Director de Tesis.- pte.
c.c.p.- El expediente del alumno.

AEIR/SVM/mahs*

C.U.C.B.A



DIV. DE CS.
BIOLÓGICAS Y
AMBIENTALES

C:
DIRECTOR DE LA DIVISION DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) pasante:

IMELDA ARIAS DERAS

con el título: "CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA DISTRIBUCION Y LA ABUNDANCIA DE LAS MEDUSAS (CNIDARIA: HYDROZOA) EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR"

consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

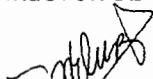
Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva dar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 02 de Enero de 1996

EL DIRECTOR DE TESIS

EL ASESOR


M. en C. MARIA ELENA DIAZ DIAZ

NOMBRE

FIRMA

SINODALES

1. BIOL. PESQ. AGUSTIN CAMACHO RODRIGUEZ

Nombre completo



Firma

2. BIOL. AURORA ROSAS RAMIREZ

Nombre completo



Firma

3. BIOL. RODRIGO CASTELLANOS MICHEL

Nombre completo



Firma

**“CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA
DISTRIBUCION Y LA ABUNDANCIA DE LAS
MEDUSAS (CNIDARIA:HYDROZOA) EN LA COSTA
OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR”**

**AUTOR:
IMELDA ARIAS DERAS**

**DIRECTOR:
M. en C. MARIA ELENA DIAZ DIAZ**

**ESTE TRABAJO FUE REALIZADO EN EL LABORATORIO DE
PLANCTOLOGIA DEL CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL,
EN LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.**

**ESTE TRABAJO FUE REALIZADO EN EL LABORATORIO DE
PLANCTOLOGIA DEL CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL,
EN LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.**

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a todos aquellos que colaboraron en la realización de este trabajo de manera especial a :

A mi directora de tesis, M.en C. Ma. Elena Díaz Díaz, cuya ayuda fué invaluable y por ser más que una maestra, una amiga.

Al CICIMAR, por todas las facilidades brindadas

A la Dra. Angeles Alvaríño, por sus enseñanzas y comentarios

A todos los compañeros que trabajaron en las investigaciones de otros grupos taxonómicos

Al Biol. Jesus Espinosa Arias por su ayuda en la elaboración de los mapas

A los maestros y compañeros que de una manera y otra me apoyaron

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico muy especialmente a :

Mis padres, de quien todo lo he recibido sin esperar nunca pago alguno.

Mi esposo, con todo mi amor y cariño al que comparte conmigo su vida, por su apoyo y comprensión.

A Fernanda y Andrea, por ser el gran motivo de mi superación.

INDICE DEL CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	5
AREA DE ESTUDIO.....	6
MATERIALES Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	12
DESCRIPCION DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS.....	31
DISCUSION.....	38
CONCLUSIONES.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	42

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

	Página
<u>TABLAS:</u>	
Tabla 1.- Abundancia de géneros y especies de medusas encontradas en el crucero CICIMAR 8405 (No. de organismos/1000 m ³ de agua).....	16
<u>FIGURAS:</u>	
Figura 1.- Morfología de una medusa típica.....	3
Figura 2.- Localización geográfica del área de estudio.....	7
Figura 3.- Localización de las estaciones de muestreo.....	10
Figura 4.- Temperatura superficial registrada en el área de estudio durante el Crucero CICIMAR 8405 realizado en las costas noroccidentales de Baja California en Mayo-Junio de 1984.....	13
Figura 5.- Salinidad superficial registrada en el área de estudio durante el Crucero CICIMAR 8405 realizado en las costas noroccidentales de Baja California en Mayo-Junio de 1984.....	14
Figura 6.- Distribución y abundancia de <i>Aglaura hemistoma</i> en 1000 m ³ de agua.....	17
Figura 7.- Distribución y abundancia de <i>Rhopalonema velatum</i> en 1000 m ³ de agua.....	18
Figura 8.- Distribución y abundancia de <i>Amphogona apicata</i> en 1000 m ³ de agua.....	19
Figura 9.- Distribución y abundancia de <i>Euphysa tentaculata</i> en 1000 m ³ de agua.....	20
Figura 10.- Distribución y abundancia de <i>Hybocodon forbesi</i> en 1000 m ³ de agua.....	21
Figura 11.- Distribución y abundancia de <i>Pachycordyle conica</i> en 1000 m ³ de agua.....	22
Figura 12.- Distribución y abundancia de <i>Obella sp</i> en 1000 m ³ de agua.....	23
Figura 13.- Distribución y abundancia de <i>Eutonina scintillans</i> en 1000 m ³ de agua.....	24

Figura 14.- Distribución y abundancia de *Lyriope tetraphylla* en 1000 m³ de agua.....25

Figura 15.- Distribución y abundancia de *Solmundella bitentaculata* en 1000 m³ de agua.....26

Figura 16.- Distribución y abundancia de *Solmaris* sp en 1000 m³ de agua de agua.....27

Figura 17.- Distribución y abundancia de *Sarsia eximia* en 1000 m³ de agua de agua.....29

Figura 18.- Distribución y abundancia de *Sarsia* sp en 1000 m³ de agua de agua.....30

Figuras 19 a, b, c y d.- Morfología de: a) *Sarsia eximia*; b) *Sarsia* sp; c) *Euphysa tentaculata* y d) *Hybocodon forbesi*.....32

Figuras 20 a, b, c y d.- Morfología de: a) *Pachycordyle conica*; b) *Obella* sp; c) *Eutonina scintillans* y d) *Lyriope tetraphylla*.....34

Figuras 21 a, b c y d.- Morfología de: a) *Rhopalonema velatum*; b) *Aglaura hemistoma*; c) *Amphogona aplicata*; d) *Solmundella bitentaculata* y e) *Solmaris* sp.....36

Anexo 1.- Datos oceanográficos del crucero CICIMAR 8405 realizado entre Mayo y Junio de 1984 en la costa noroccidental de Baja California.....45

RESUMEN

Se analizaron muestras de material biológico zooplanctónico colectadas mediante arrastres oblicuos de 10 minutos de duración utilizando una red tipo bongo de 2 mangas, equipada con flujómetro. Los muestreos se realizaron del 26 de Mayo al 8 de Junio de 1984 en la costa occidental de Baja California México, a bordo del B.O. "Puma" propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México, en colaboración con el Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional. El objetivo de esta investigación fue identificar las medusas encontradas durante los arrastres realizados, así como determinar la abundancia y distribución de las mismas en el área de estudio y su posible relación con la temperatura superficial del agua registrada para la misma zona. Se reportan resultados sobre la identificación, distribución y abundancia de las medusas (Cnidaria:Hydrozoa) capturadas en la red de 505 micras. Se analizaron un total de 217,230 ejemplares. De estos, se identificaron once especies y dos géneros de hidromedusas. La especie más abundante fue *Aglaura hemistoma*, de la cual se colectaron 167,608 ejemplares. La mayor riqueza de especies y la mayor abundancia de organismos se registró en la estación número cuatro, con un total de 44,726 ejemplares correspondientes a 6 especies distintas. Entre el material biológico analizado, *Liriope tetraphylla* es indicadora de la corriente de California y *Aglaura hemistoma* y *Solmundella bitentaculata* son indicadoras del frente Trópico-Ecuatorial. La distribución de los organismos analizados no parece responder a las variaciones latitudinales de temperatura y salinidad registradas durante los muestreos.

INTRODUCCION

Las aguas abiertas de los océanos contienen diversos organismos denominados plancton que flotan pasivamente con las corrientes del agua. Pueden nadar pero no con la fuerza suficiente para trasladarse en dirección horizontal o persistir en un lugar contra la corriente (Ville 1981, Weihaupt, 1984).

El plancton marino constituye un importantísimo eslabón dentro de las relaciones ecológicas del océano, en él se encuentran los productores (fitoplancton) y consumidores (zooplancton) primarios de las cadenas tróficas marinas (Smith, 1977; Margalef, 1990).

Los elementos planctónicos de mayor tamaño son las medusas. El nombre común medusa se aplica a un grupo heterogéneo de organismos con cuerpos blandos de consistencia gelatinosa miembros del filo Cnidaria. Las medusas desempeñan un papel importante en la economía del mar por sus hábitos depredadores y como organismos competidores por alimento con los peces y otros grupos de organismos de importancia comercial. Sus mecanismos de desplazamiento son débiles y así pueden proporcionar una gran ayuda como organismos indicadores de masas de agua y corrientes (Segura, 1984). La importancia de su estudio como componentes de los recursos pelágicos de las costas occidentales de Baja California estriba en la riqueza productiva de estas aguas, lo cual, aunado a las bajas temperaturas y a un sistema dinámico de circulación oceánica -y por lo tanto de nutrientes- hace de esta región una de las zonas pesqueras más productivas de México. Las medusas, quetognatos y otros zoopláncteres similares, juegan, por lo tanto, un papel preponderante como reguladores de este ciclo de producción, al consumir las larvas de peces y

crustáceos de interés comercial (Alvariño, 1964; Gaxiola Castro y Alvarez Borrego, 1986).

MORFOLOGIA GENERAL DE LAS HIDROMEDUSAS.

Una medusa típica es un animal solitario, libre nadador y con una perfecta simetría tetrámera (Hyman, 1940, fig. 1). A diferencia de las medusas de la clase Scyphozoa, las hidroides son pequeñas, fluctuando su diámetro desde 0.5 cm a más de 6 cm (Barnes, 1977). Su cuerpo es una campana gelatinosa o UMBRELA, la superficie superior de la campana se llama EXUMBRELA y la inferior SUBUMBRELA. La CAVIDAD SUBUMBRELAR se comunica al exterior por medio de una apertura la cual se encuentra parcialmente cerrada por una banda horizontal, el VELO.

En el margen umbrelar se localizan los TENTACULOS MARGINALES, cuya función principal es la captura de alimentos, éstos poseen una dilatación en su base: el BULBO TENTACULAR, el cual puede llevar ocelos y otras estructuras sensoriales (Segura, 1984).

Las medusas poseen células urticantes o NEMATOCISTOS esparcidos en la superficie exumbrelar, especialmente en la zona del margen umbrelar. Los nematocistos difieren considerablemente en estructura, se han descrito por lo menos 18 tipos diferentes. Estos aturden, paralizan o matan las presas o los enemigos, envuelven alimento y lo sujetan con los tentáculos y realizan otras funciones, a veces desconocidas (Meglistsch, 1978).

El conjunto de estructuras que penden de la cavidad subumbrelar, semejando el badajo de una campana se conoce con el nombre de MANUBRIO. En algunas especies el manubrio está constituido por el PEDUNCULO, el ESTOMAGO y la BOCA, esta última puede ser sencilla y circular o puede formar LABIOS BUCALES. Además algunas especies poseen TENTACULOS ORALES

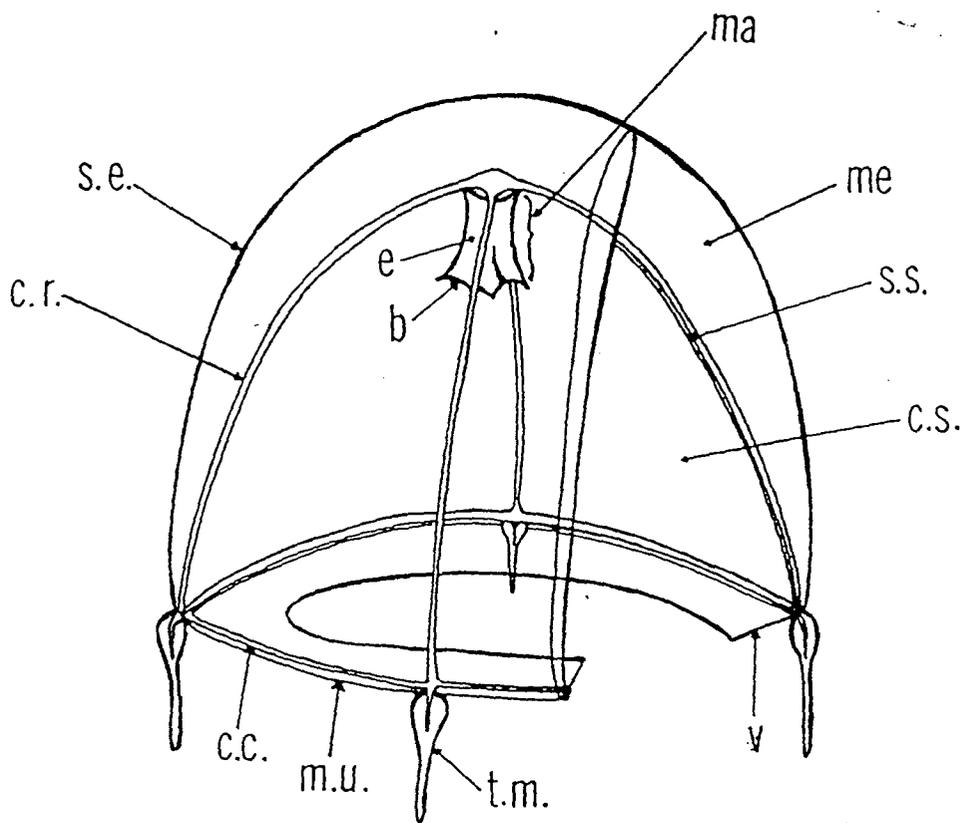


Fig. 1 Esquema de una medusa con un corte longitudinal en un cuadrante. s.e. superficie exumbrelar; me mesoglea; b boca; t.m. tentáculo marginal; c.r. conducto radial; c.c. conducto circular; e estómago; ma manubrio; c.s. cavidad subumbrelar; s.s. superficie subumbrelar; m.u. margen umbrelar; v velo (Russell, 1953).

(Segura, 1984). La boca, así como las estructuras bucales son de gran importancia en la sistemática del grupo (Russell, 1953).

Los CONDUCTOS RADIALES son tubos que parten desde las esquinas radiales de la base del estómago y desembocan en un CONDUCTO CIRCULAR que rodea el margen de la umbrela (Segura, 1984).

La forma medusoide es el individuo sexual de los hidrozoarios. Las gónadas son de gran valor taxonómico y consisten de pliegues epidérmicos en los que maduran las células sexuales, suelen localizarse en las paredes del estómago o en los conductos radiales (Segura, 1984).

Todas las hidromedusas constituyen parte del meroplancton, excepto las especies de los órdenes traquimedusa y narcomedusa que son holoplanctónicas (Kramp, 1968).

OBJETIVO GENERAL

Determinar la distribución y abundancia de las diferentes especies de medusas encontradas en la costa occidental de la península de Baja California Sur, durante la primavera de 1985.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Identificar al nivel taxonómico más bajo posible, las diferentes especies de medusas encontradas en las muestras.

Determinar mediante mapas la distribución espacial y abundancia relativa de las especies encontradas.

Determinar patrones de abundancia y distribución de las especies en relación a las isotermas e isohalinas registradas durante los muestreos.

AREA DE ESTUDIO

La larga y estrecha península de Baja California tiene una longitud aproximada de 1,260 Kms. Se desprende de la Costa Occidental Americana un poco arriba del paralelo 32 y su extremo sur rebasa el paralelo 24, por lo que viene a ser una de las más largas del mundo (Fig. 2).

Los litorales bajacalifornianos son de especial importancia ya que con sus 3,500 km de extensión representan algo más de la tercera parte del total de la República Mexicana y son más extensos que todos los que tiene ésta hacia el Atlántico (De La Lanza-Espino, 1991).

En la costa noroccidental del océano Pacífico podemos mencionar como bahías importantes las siguientes: Todos Santos, San Quintín y San Sebastián Vizcaíno, cuyo extremo sur se prolonga en la Isla de Cedros y por último Bahía Magdalena, que es la más amplia y protegida bahía del Pacífico Noroccidental Mexicano.

Entre las muchas paradojas que presenta Baja California figura la de que, estando rodeada por agua, en ella escasea éste elemento. La precipitación pluvial es muy reducida, por lo que no se forman ríos de importancia, sino sólo pequeños arroyos.

El presente trabajo fué realizado en la Costa Occidental de Baja California Sur, en la región comprendida entre los 23° 19.09' y los 28° 23' de latitud N y los 111° 13.08' y los 116° 13' de longitud W. En la fig. 3 se muestra la localización de las estaciones de colecta.

La hidrología, circulación, masas de agua y nutrientes de esta zona han sido extensamente estudiadas y documentadas en numerosos trabajos (Gómez

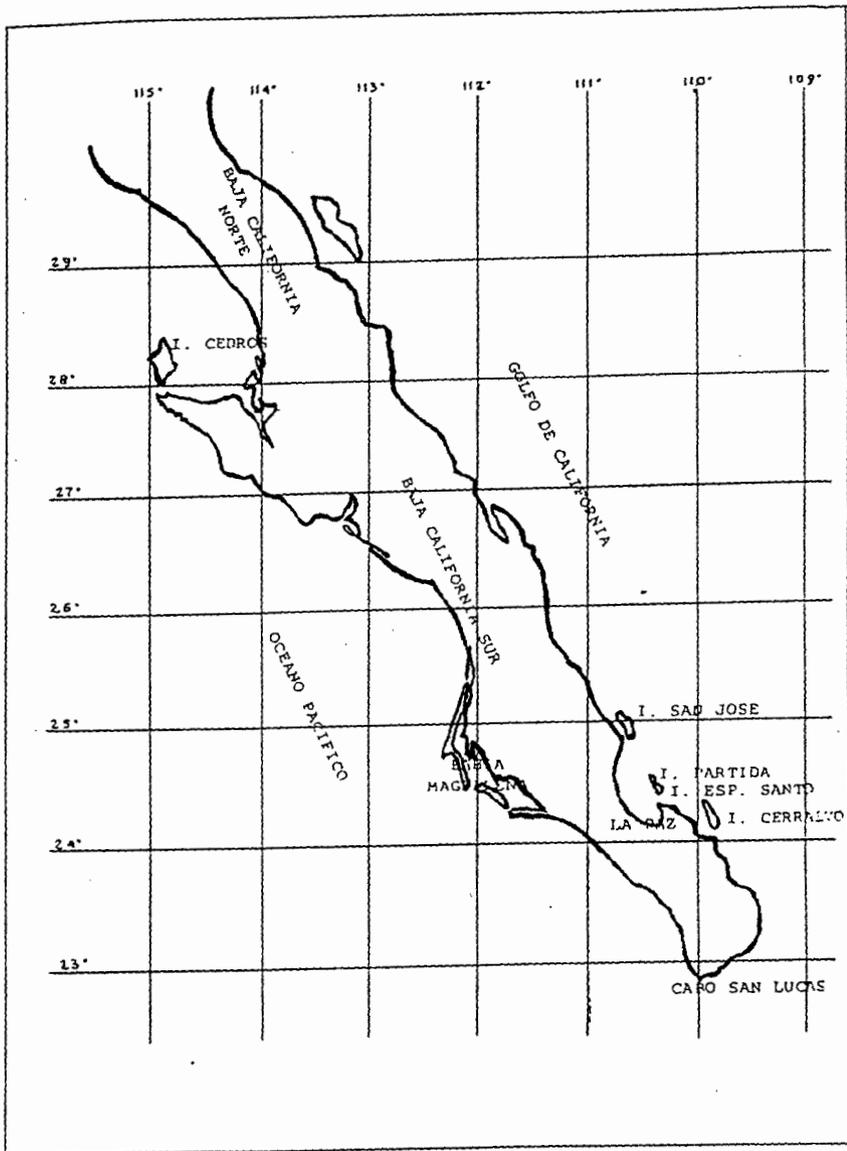


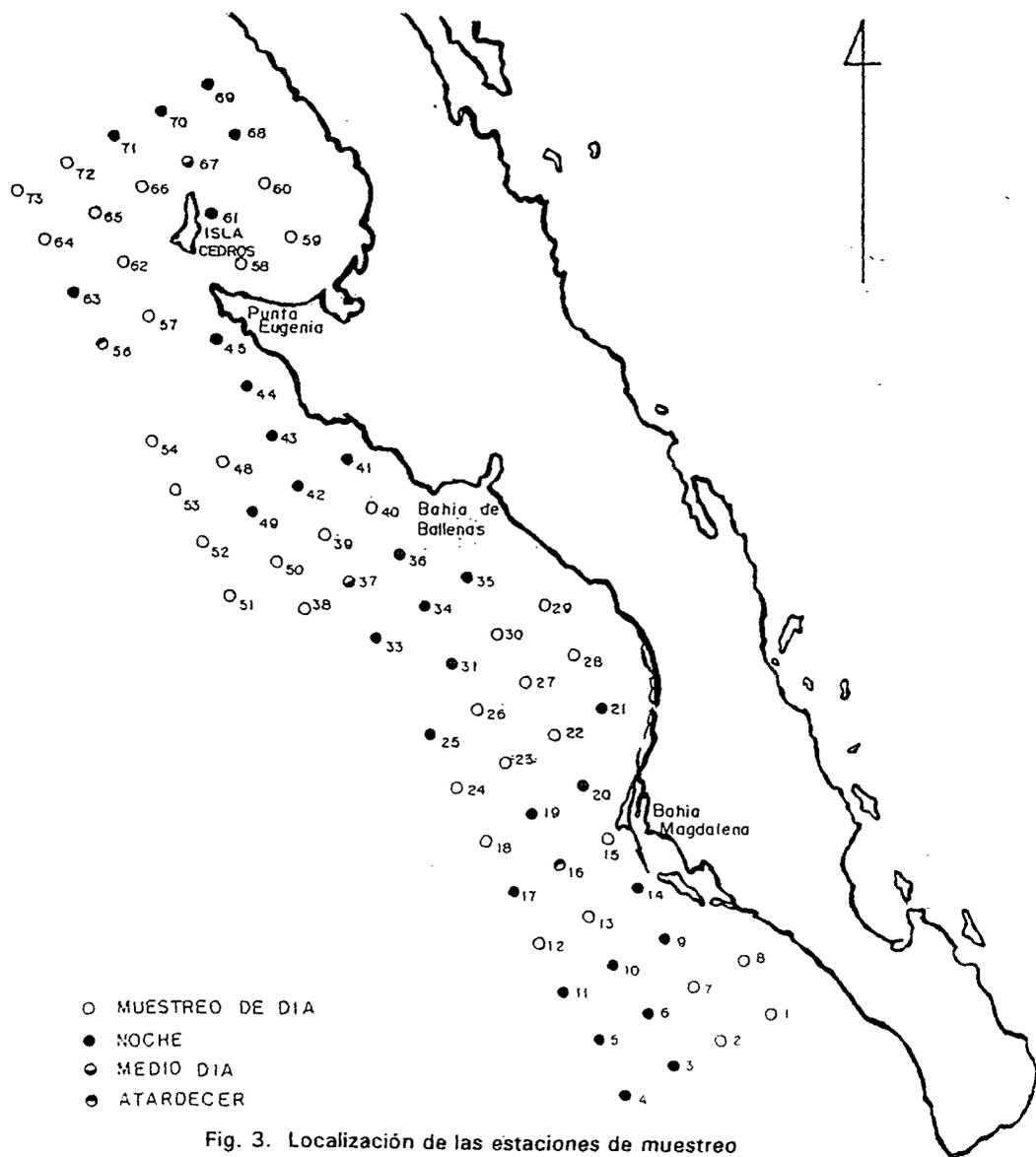
Fig. 2. Localización del área de Estudio

y Vélez, 1982; Gaxiola-Castro y Alvarez Borrego, 1986; Riley y Chester, 1989; De la Lanza-Espino, 1991).

MATERIALES Y METODOS

En este estudio se analizaron las colectas de zooplancton del crucero CICIMAR 8405, que se realizó a bordo del buque oceanográfico "El Puma", propiedad del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la universidad Nacional Autónoma de México, en colaboración con el Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional.

Se determinaron una red de 73 estaciones de muestreo en un área comprendida entre los 23° 19.09' y los 28° 23' de latitud N, y los 111° 13.08' y 116° 13' de longitud W (Fig. 3). Debido a problemas con el mal tiempo, no se obtuvieron datos meteorológicos ni se realizaron arrastres de las estaciones 32, 41, 46, 47 y 55, por lo que los resultados que aquí se presentan corresponden a un total de 68 estaciones muestreadas. Las muestras de zooplancton fueron obtenidas mediante arrastres oblicuos utilizando una red tipo "Bongo" que consta de 2 mangas, una de 333 μ y la otra de 505 μ de luz de malla, con copos flexibles, longitud de 3.0 m y diámetro de boca de 0.60 m, provista de un flujómetro digital marca General Oceanics. Las muestras fueron analizadas en su totalidad y corresponden al material biológico contenido en la red de 505 μ . Los arrastres tuvieron un tiempo aproximado de 10 min. de duración por estación. Después de la colecta, el plancton fue fijado con formol al 4% y neutralizado en solución saturada de borato de sodio al 0.5%. Posteriormente, el material biológico así preservado fue transferido a formol al 1% para evitar un mayor deterioro del material más delicado y para facilitar su manejo.



En el laboratorio, todas las medusas encontradas en las muestras fueron separadas del resto de los organismos planctónicos, utilizando para ello un microscopio estereoscópico marca Karl Zeiss. Para la identificación taxonómica de las medusas se utilizaron principalmente los trabajos de Kramp (1968), Segura (1984), Russell (1953) y Araí (1980) y se contó con la asesoría de la Biól. Cruz del Carmen Juárez O., Jefe del Laboratorio de Planctología del CICIMAR, en la Paz, B.C.S., y de la Dra. Angeles Alvaríño, reconocida autoridad a nivel mundial en identificación de quetognatos, medusas y sifonóforos.

Una vez identificadas, la abundancia total de medusas se estandarizó a volúmenes estándar de 1000 metros cúbicos de agua, por medio de la siguiente fórmula:

$$N = \frac{n \times 1000}{V}$$

Donde: N = Número de organismos en la muestra en 1000 m³ de agua

n = número de organismos en la muestra

V = volumen de agua filtrada, calculada por medio del flujómetro.

Los datos cuantitativos así obtenidos se presentan en forma de mapas de distribución donde se registró el número de organismos encontrados por estación, estandarizados a volúmenes de 1000 metros cúbicos de agua filtrada. La información de los parámetros ambientales consistió en el registro de datos de temperatura, salinidad, profundidad y biomasa.

RESULTADOS

PARAMETROS FISICOS

Debido a que las condiciones físicas y químicas del agua del mar afectan a los organismos y a su distribución (Alvaríño, 1985 com. personal) y que al hacer un estudio de ésta naturaleza necesitamos conocer las variaciones de esos factores, es necesario medir ciertas variables físicas del medio marino, así como algunas datos oceanográficos.

Los resultados de los valores registrados de temperatura y salinidad durante el presente estudio se presentan en las figuras 4 y 5.

La salinidad superficial no varió mucho, yendo de 33.25 ppm, la más baja, a 34.75 ppm la más alta. Estas se consideran salinidades más bien bajas, y son características de la corriente de California, principal influencia oceanográfica en la zona.

La temperatura más baja fué de 13° C; se registró frente a punta Eugenia, en las estaciones 44 y 45, alrededor de los 28° latitud N y los 115° longitud W. Fue un núcleo único de temperaturas verdaderamente bajas, ya que el promedio general en todas las estaciones fue de alrededor de 18° C. Sin embargo, las temperaturas con rangos de variación entre 16 y 19°, predominaron en casi toda el área de estudio, desde Baja California Norte hasta la altura de la Isla Cerralvo y la Ensenada de La Paz, BCS. El hecho de que las temperaturas más bajas se registraran en núcleos bien localizados sugiere además la presencia de surgencias locales, lo cual es muy común en esta zona (De la Lanza-Espino, 1985). Entre los 22° y los 24° de latitud N, donde se

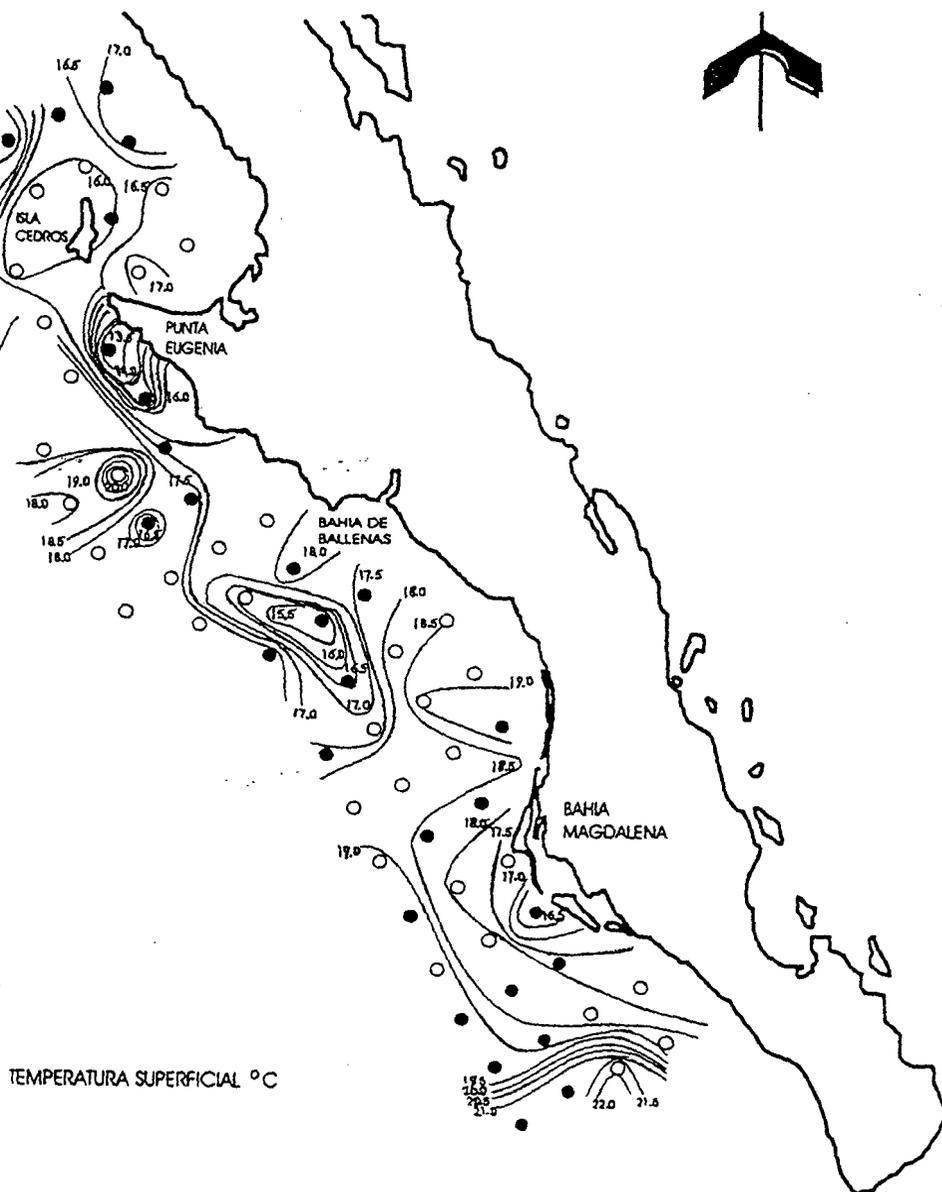


Fig. 4. Temperaturas registradas durante el crucero CICIMAR 8405, realizado del 26 de Mayo al 8 de Junio de 1984, costa occidental de Baja California, México.

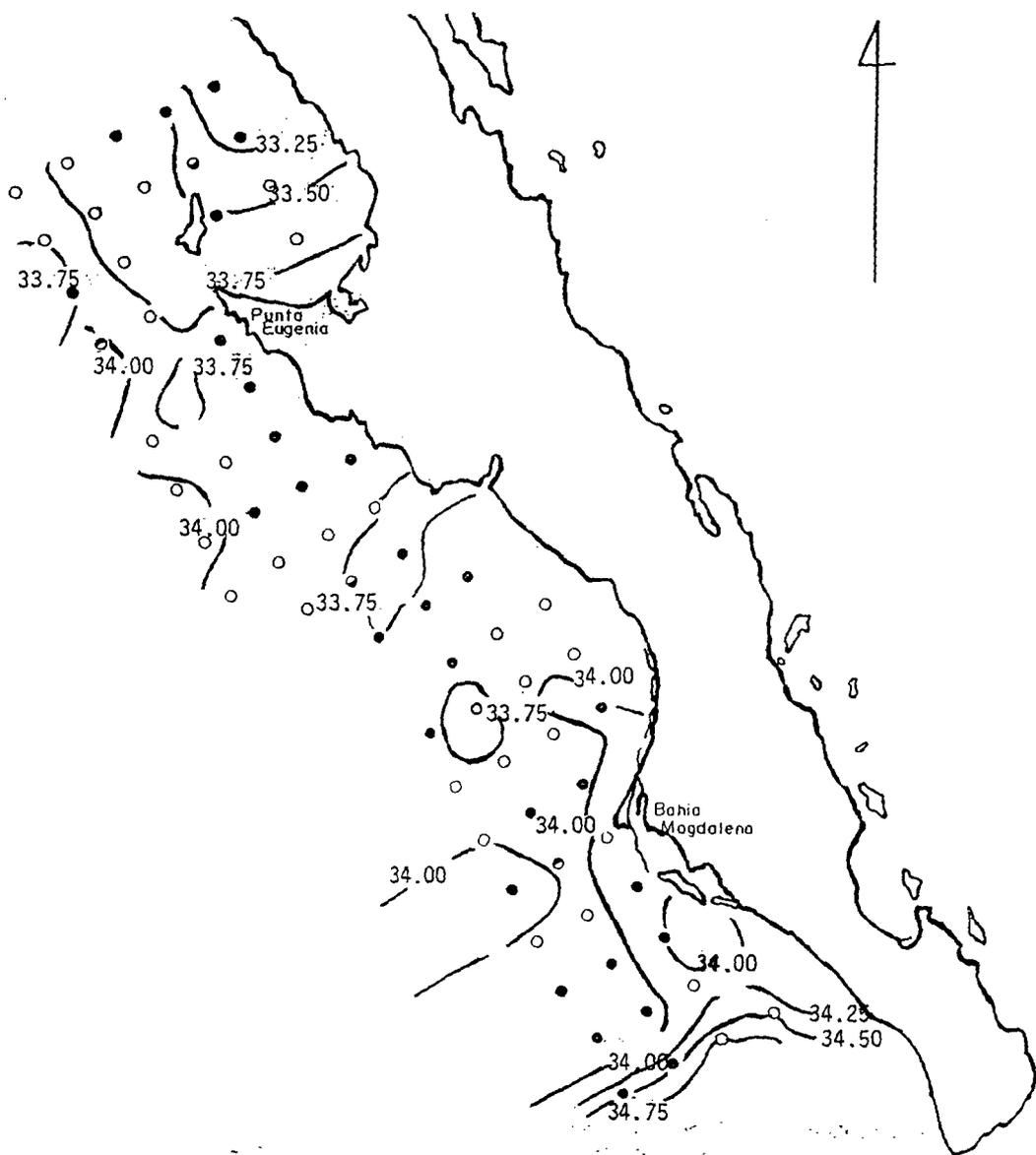


Fig. 5. Salinidad superficial registrada durante el crucero CICIMAR 8405, realizado del 26 de mayo al 8 de junio de 1984, en la costa - Occidental de Baja California.

localizaron las estaciones más sureñas del muestreo realizado, se presentó un núcleo de temperaturas altas (19-22°C). Es interesante mencionarlo, aunque, aparentemente, las variaciones de la temperatura no fueron determinantes en la distribución y abundancia de los organismos descritos en el presente estudio. En las estaciones no. 2 y no. 4 se registraron los valores más altos de temperatura y salinidad.

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION

Para los resultados de la abundancia se tomó en consideración el número de organismos por arrastre, así mismo se calculó el volumen de agua filtrada para cada estación. Estos resultados, estandarizados a volúmenes de 1000 m³ de agua filtrada aparecen en la tabla no. 1. En esta tabla también se muestra la riqueza de especies expresada como número de especies encontradas por estación. Estos últimos datos se utilizaron para la elaboración de los mapas de distribución espacial y abundancia.

Se identificaron un total de once especies distintas, de las cuales las más abundantes fueron: *Aglaura hemistoma*, *Rhopalonema velatum* y *Amphogona apicata*. La distribución de estas tres especies es muy parecida, encontrándose en las estaciones más alejadas de la costa, quedando grandes espacios donde no se registró ningún ejemplar, específicamente frente a Bahía San Juanico y frente a Bahía Vizcaíno (Figuras 6, 7 y 8).

Otras especies identificadas, cuya abundancia y distribución se presentan a continuación, fueron: *Euphisa tentaculata* (Fig. 9), *Hybocodon forbesi* (fig. 10), *Pachycordyle cónica* (Fig. 11), *Obelia sp* (Fig. 12), *Eutonina scintillans* (Fig. 13), *Liriope tetraphylla* (Fig. 14), *Solmundella bitentaculata* (Fig. 15) y *Solmaris sp* (Fig. 16). La abundancia de todas estas especies fue muy baja y estuvieron distribuidas muy irregularmente. Se encontraron también dos especies del género *Sarsia sp* al norte de la zona de

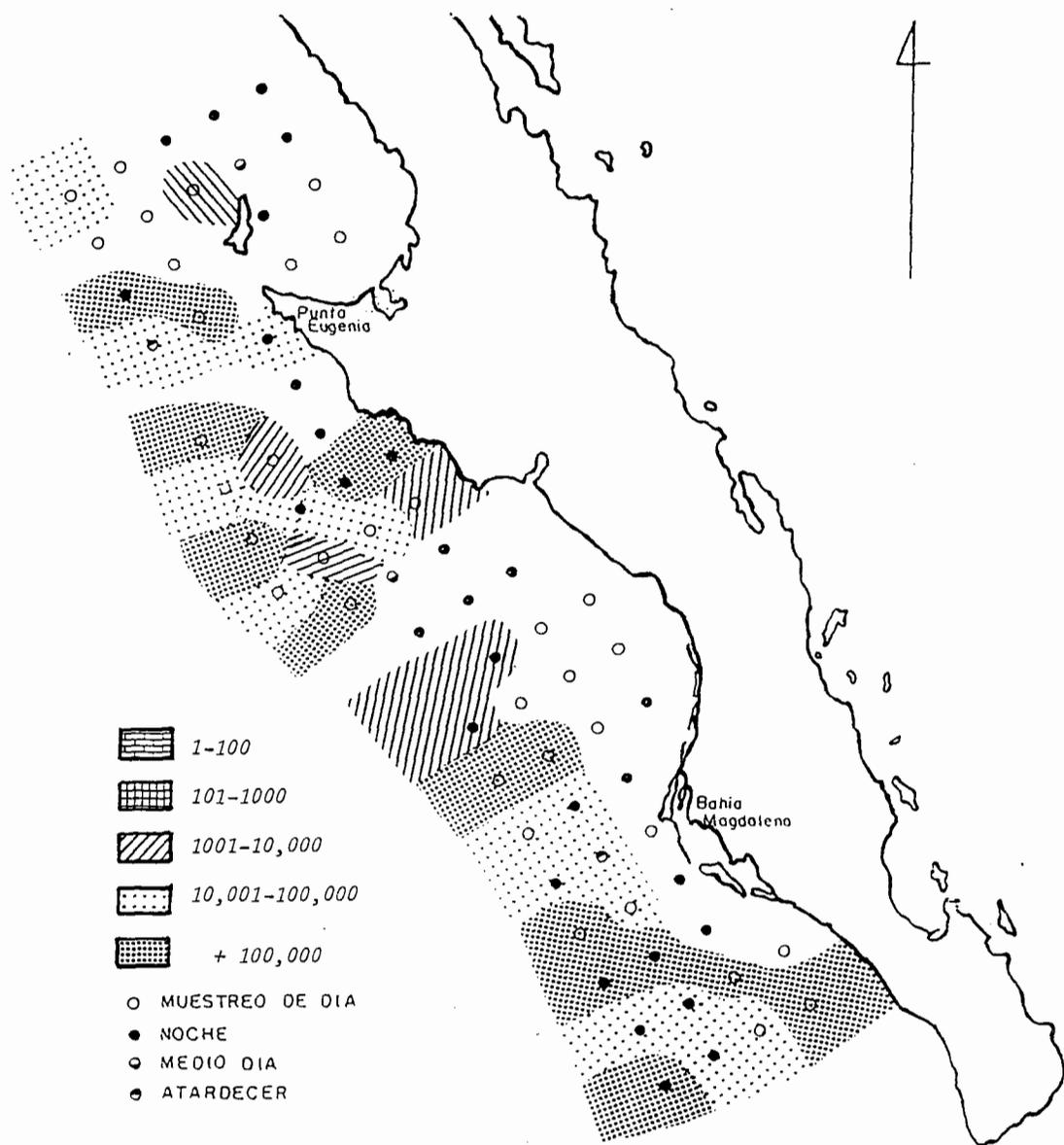


Fig. 6. Distribución y abundancia (en 1000 m³ de agua) de *Aglaura hemistoma*

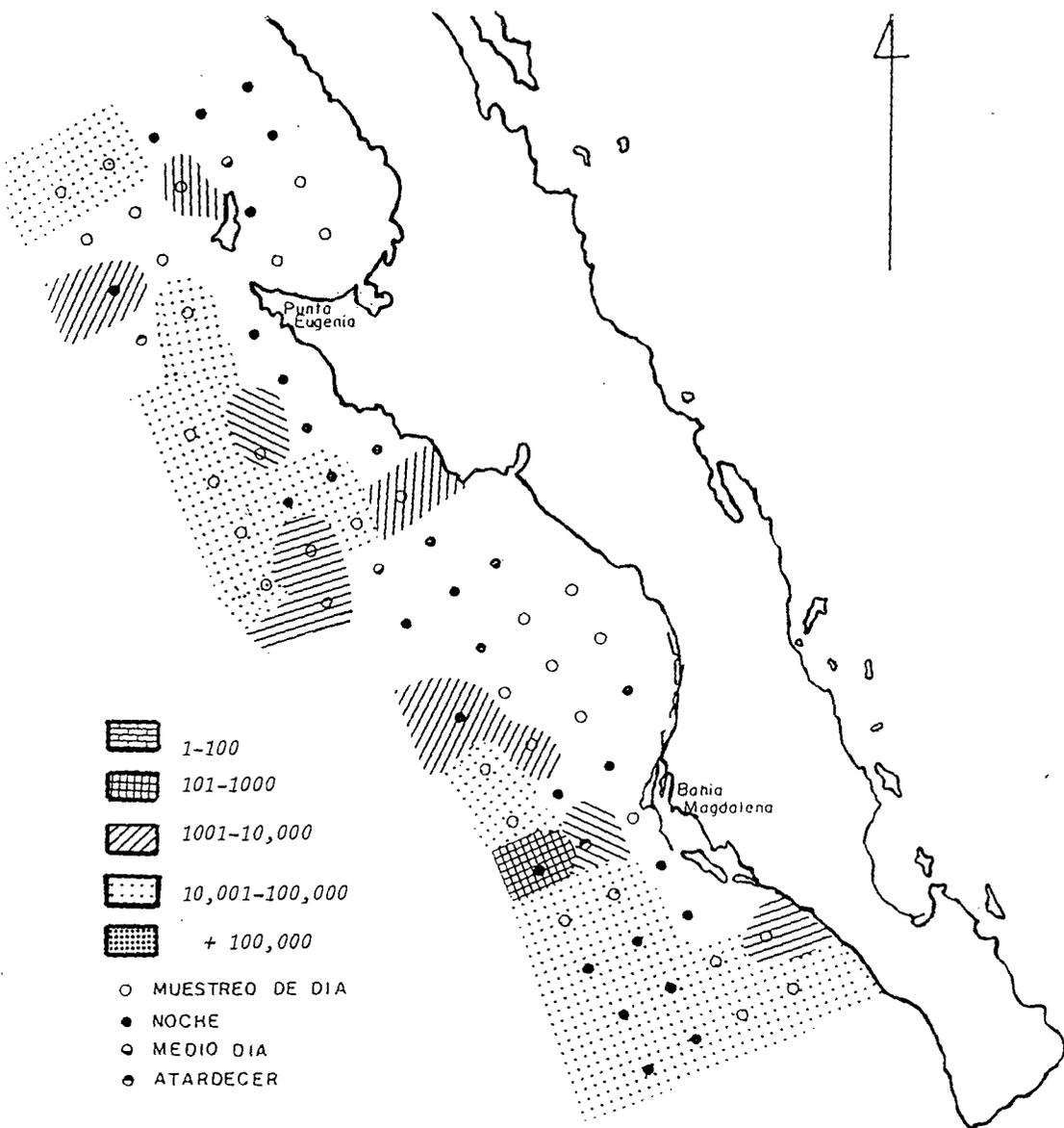


Fig. 7. Distribución y abundancia (en 1000 m^3 de agua) de *Rhopalonema velatum*

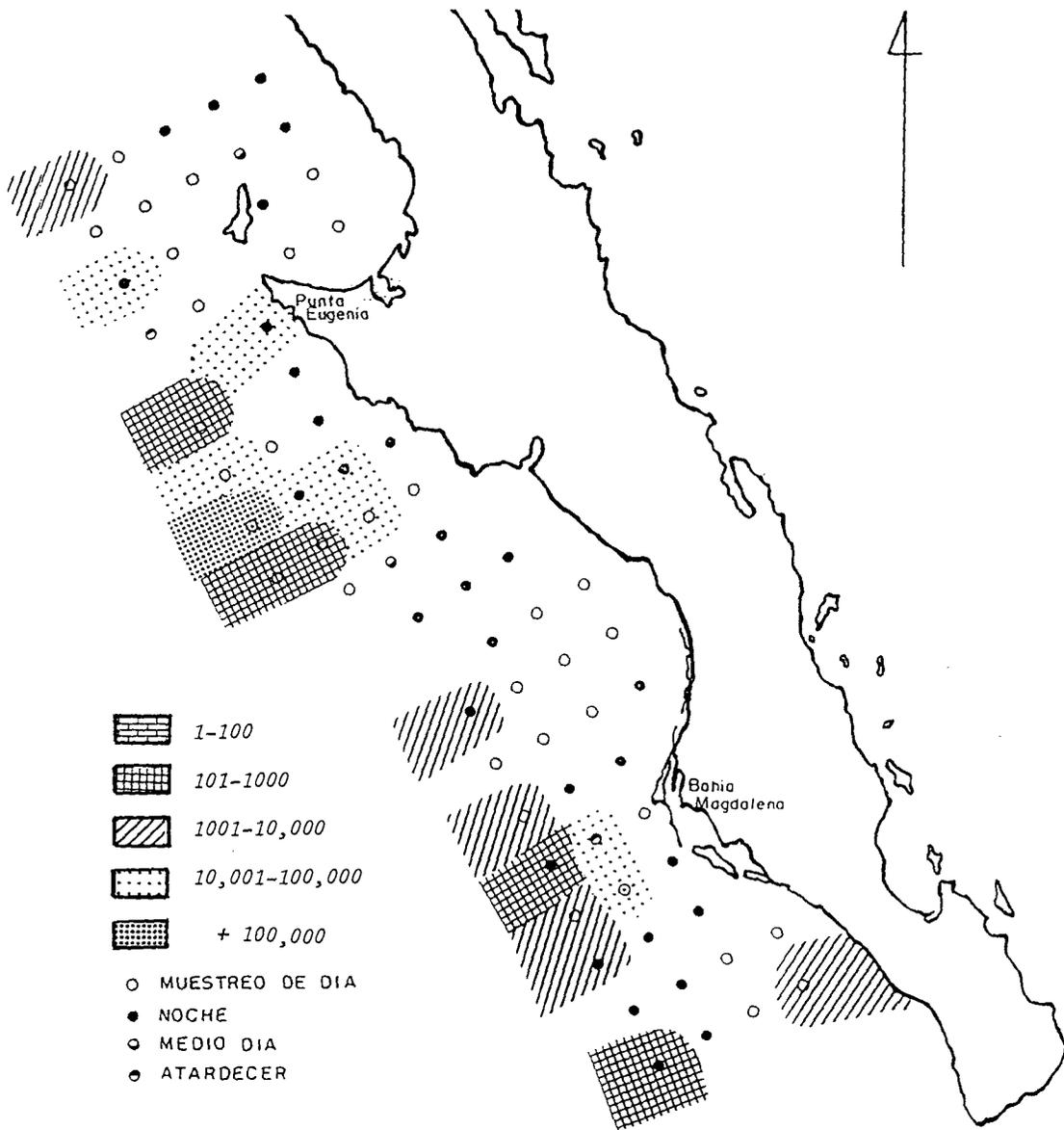


Fig. 8. Distribución y abundancia (en 1000 m^3 de agua) de *Amphogona apicata*

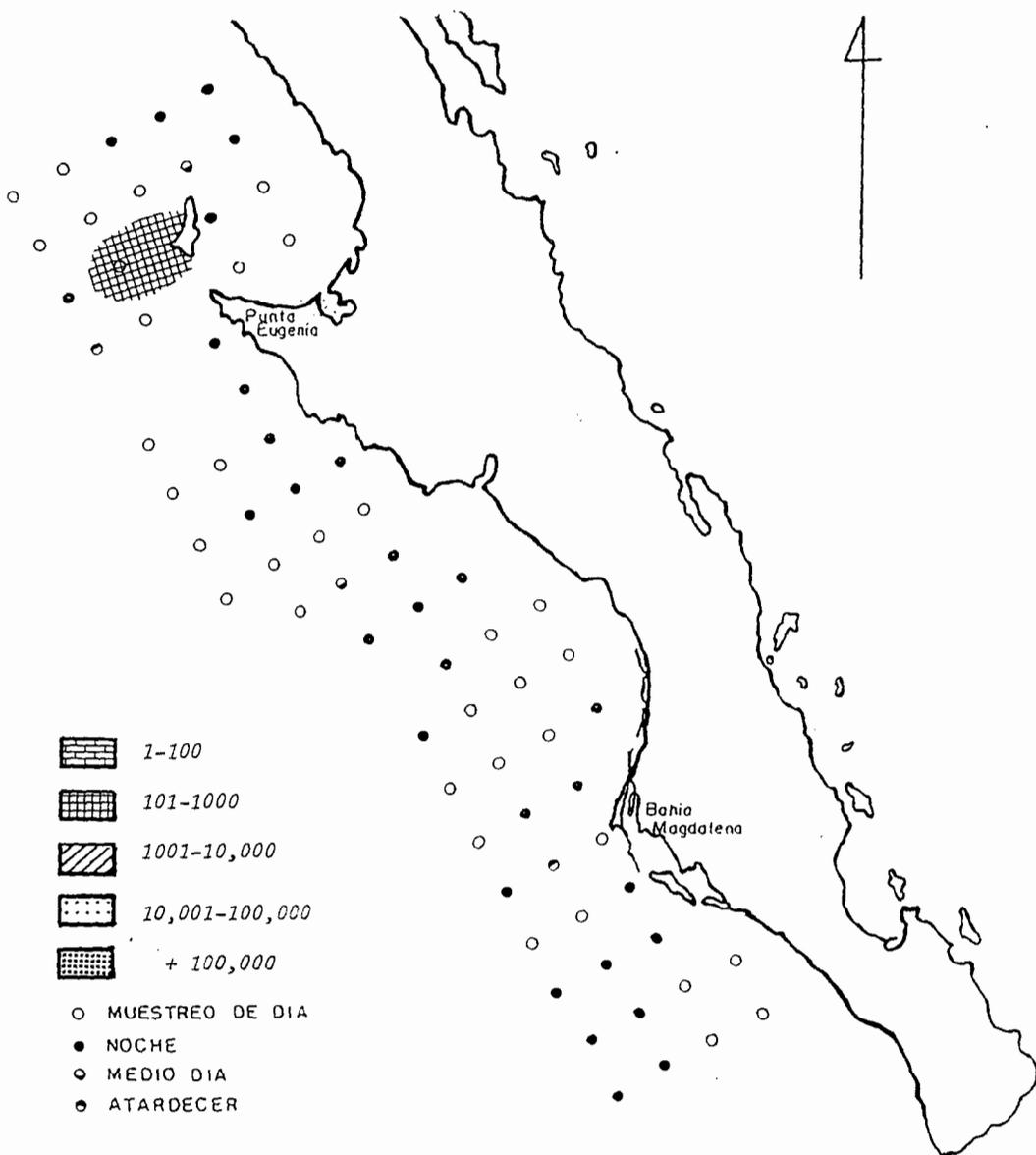


Fig. 9. Distribución y abundancia (en 1000 m³ de agua) de *Euphysa tentaculata*.

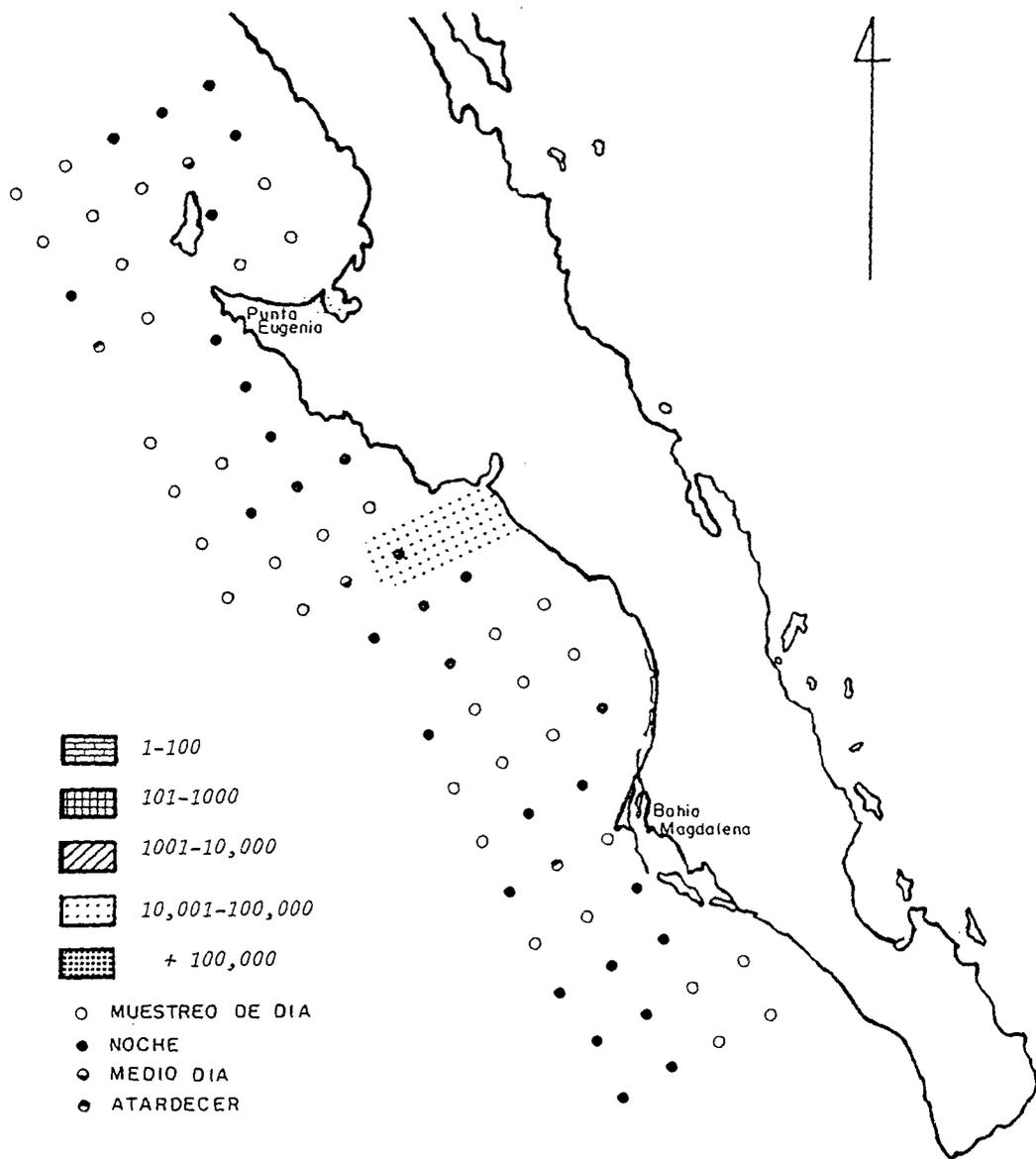


Fig. 10. Distribución y abundancia (en 1000 m^3 de agua) de *Hybocodon forbesi*.

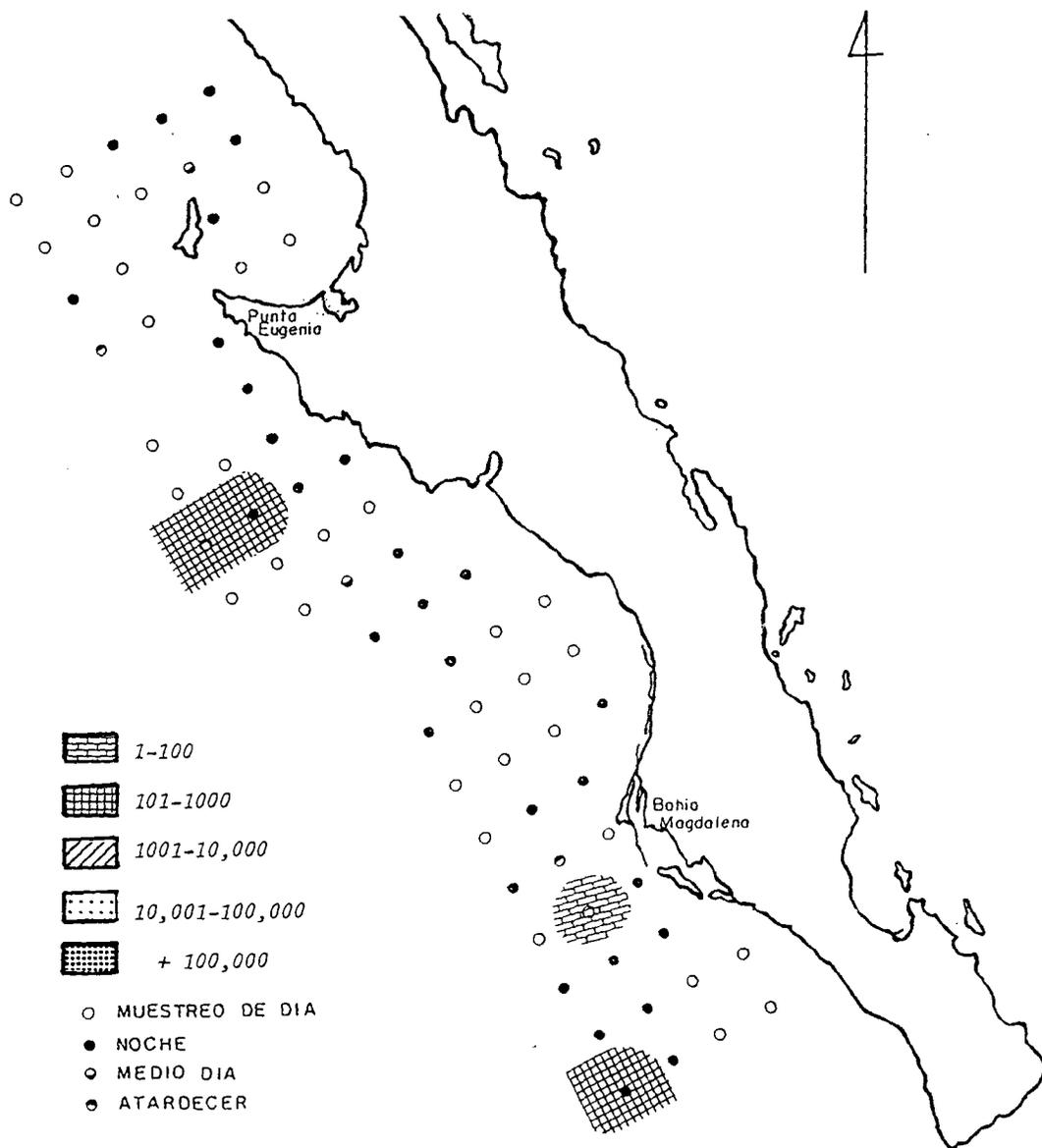


Fig. 11. Distribución y abundancia (en 1000 m³ de agua) de *Pachycordyle conica*.

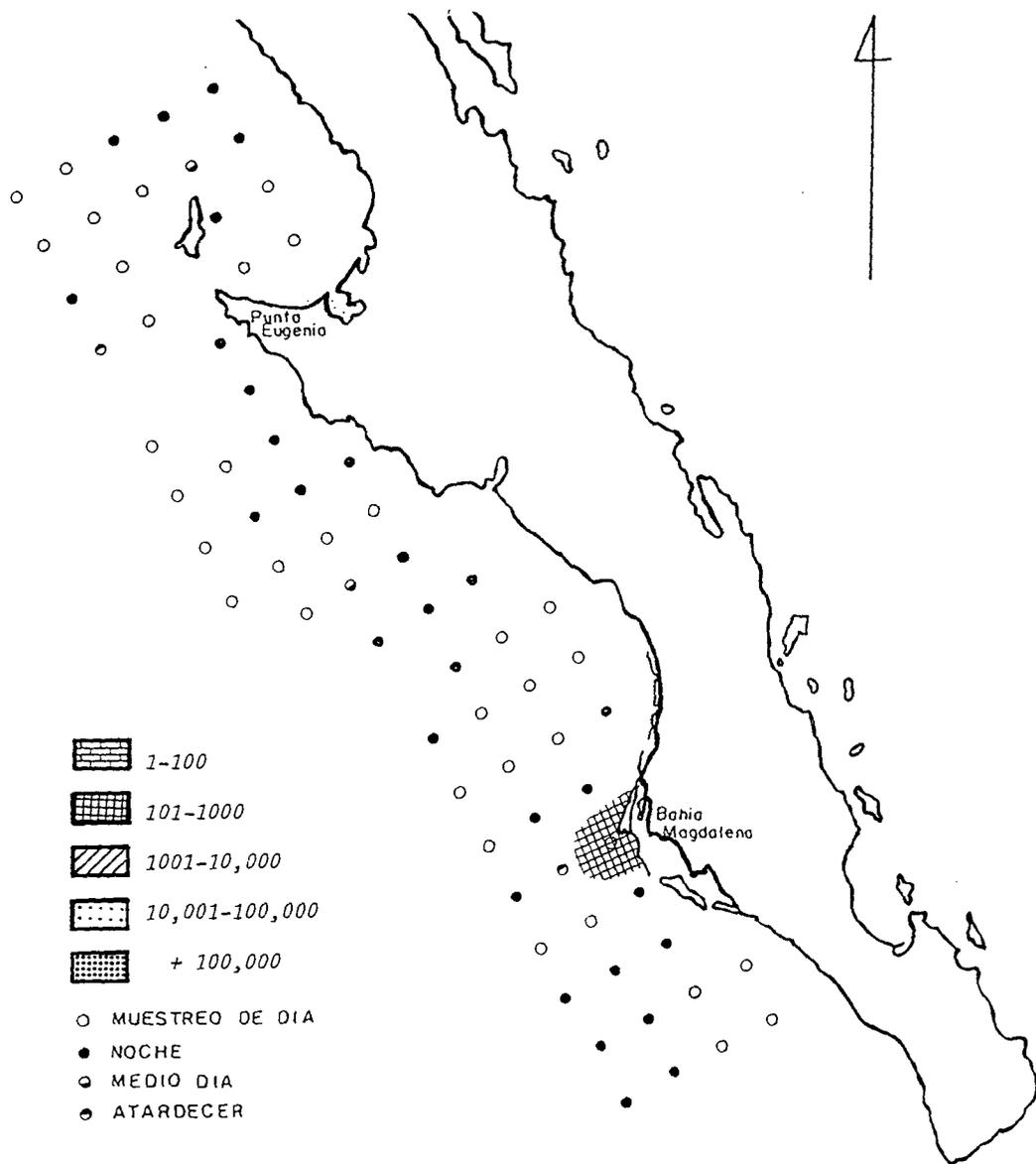


Fig. 12. Distribución y abundancia (en 1000 m^3 de agua) de *Obelia* sp.

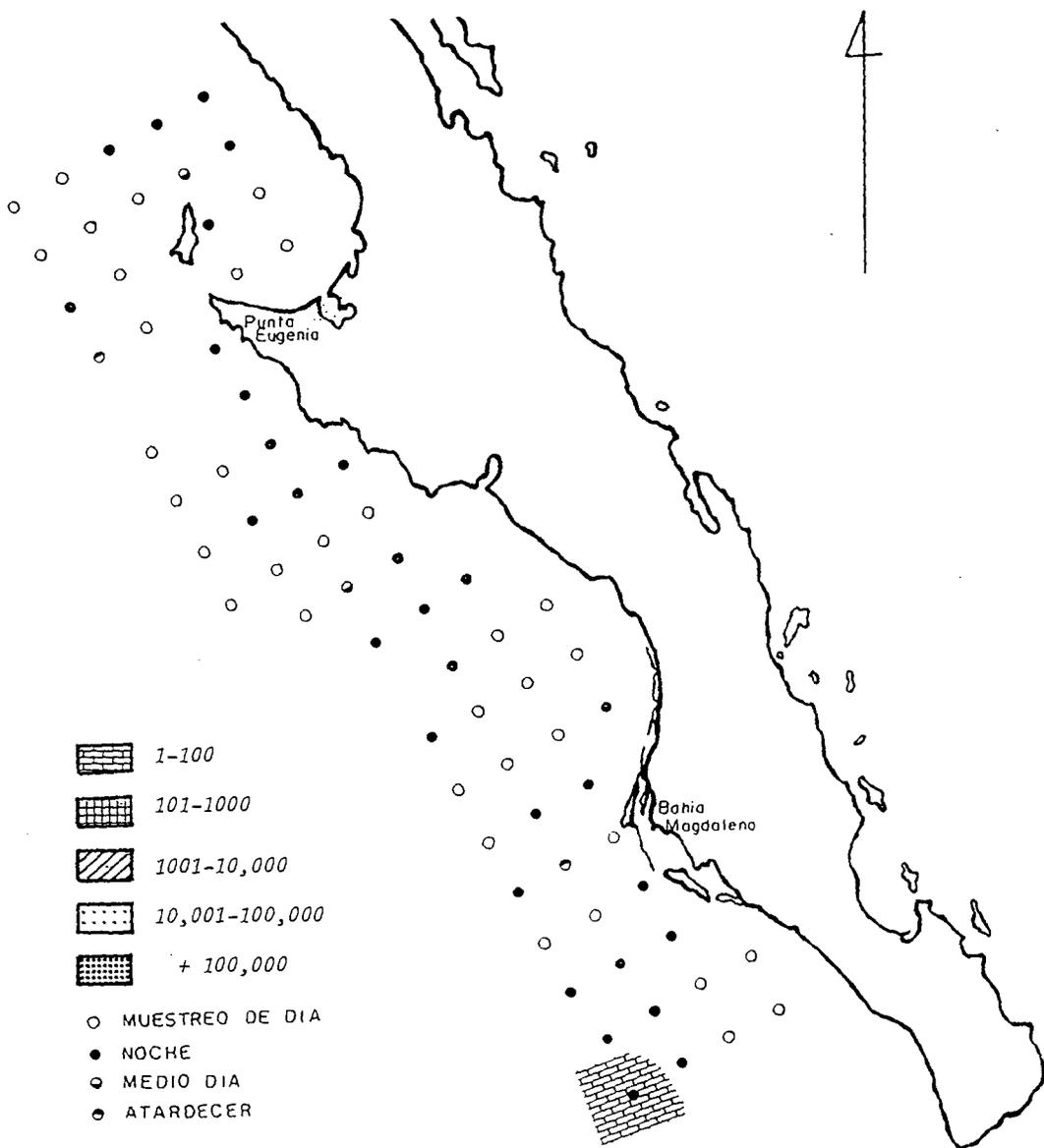


Fig. 13. Distribución y abundancia (en 1000 m³ de agua) de *Eutonina scintillans*.

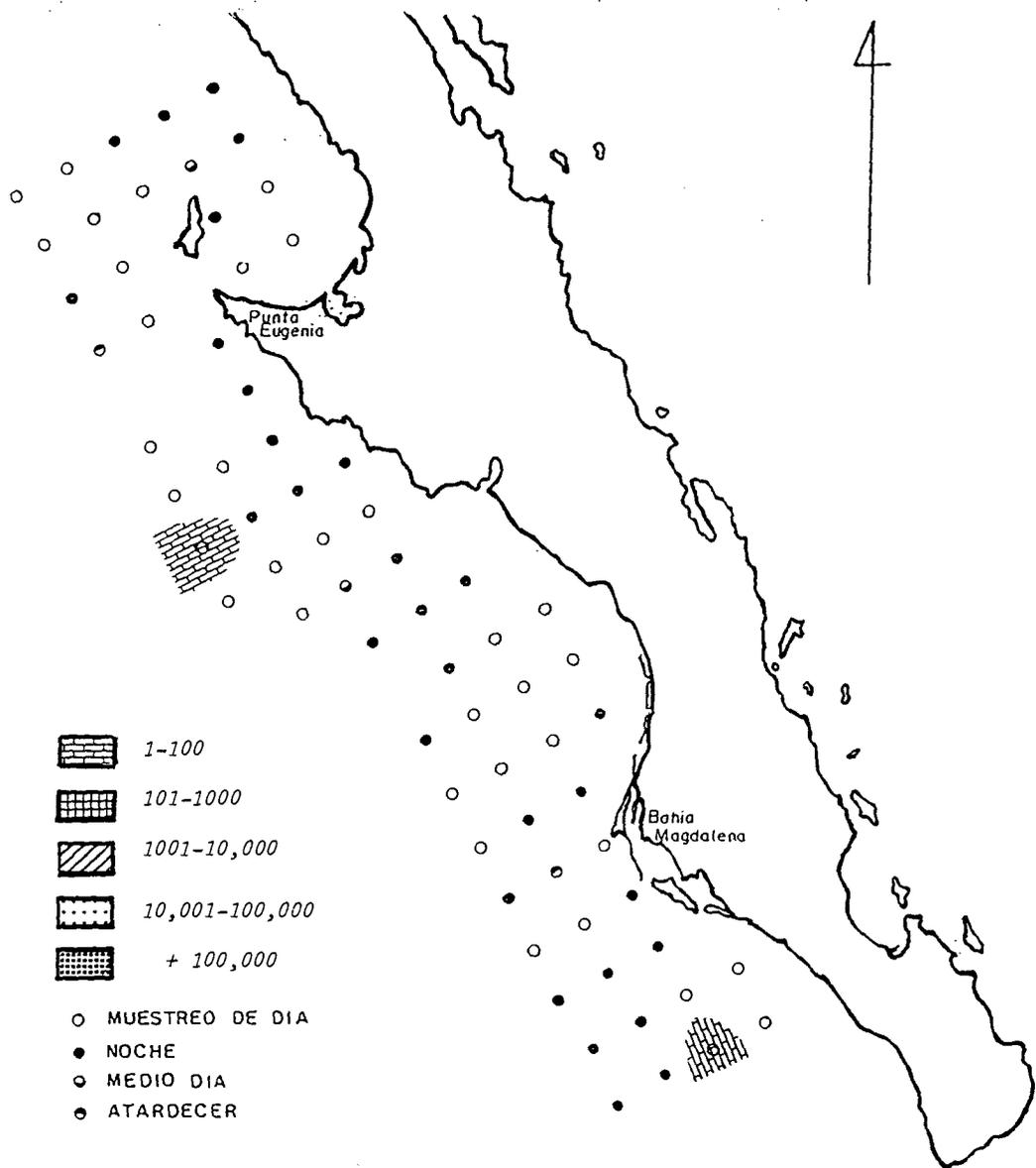


Fig. 14. Distribución y abundancia (en 1000 m^3 de agua) de *Liriope tetraphylla*.

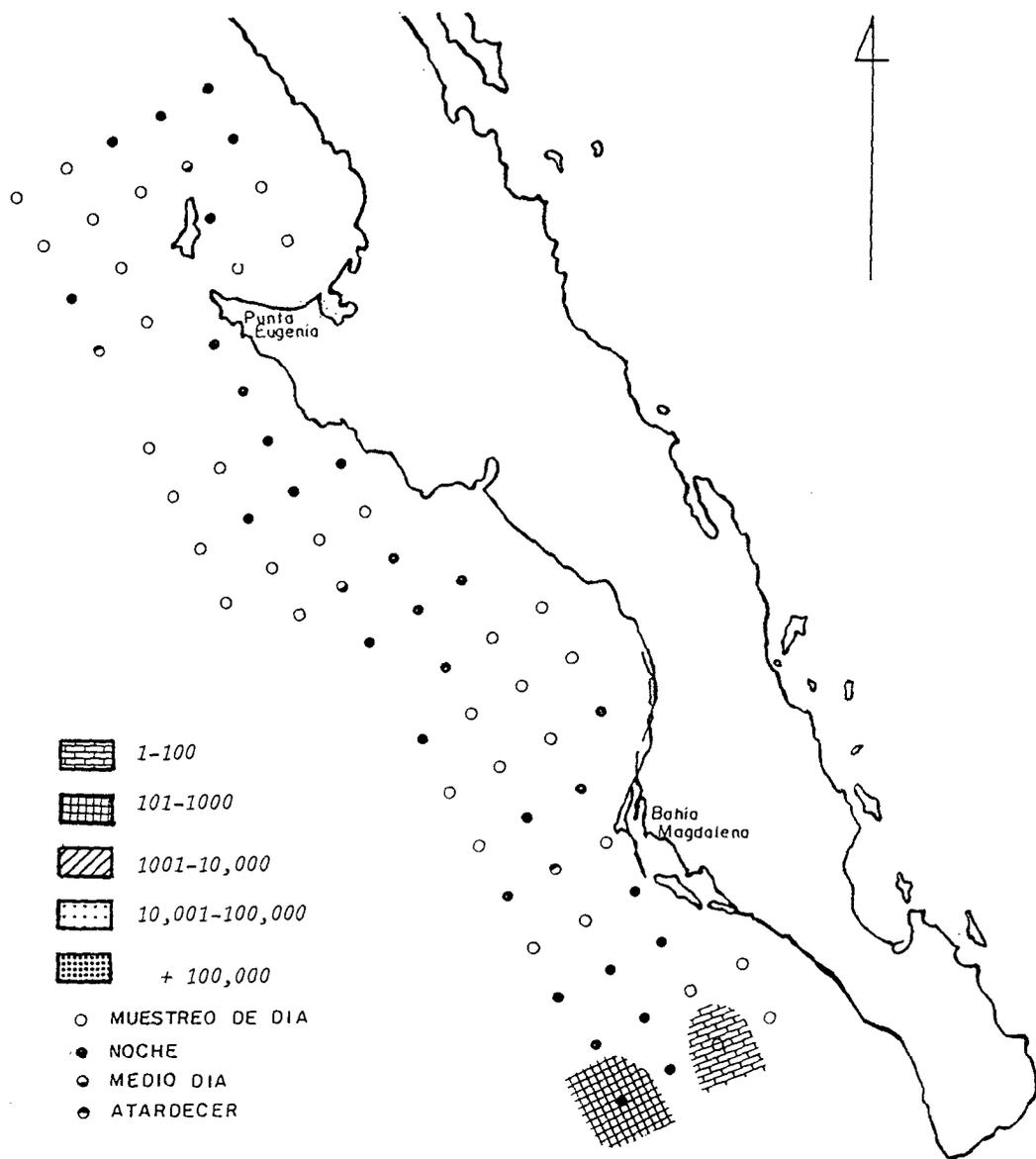


Fig.15. Distribución y abundancia (en 1000 m³) de *Solmundella bitentaculata*.

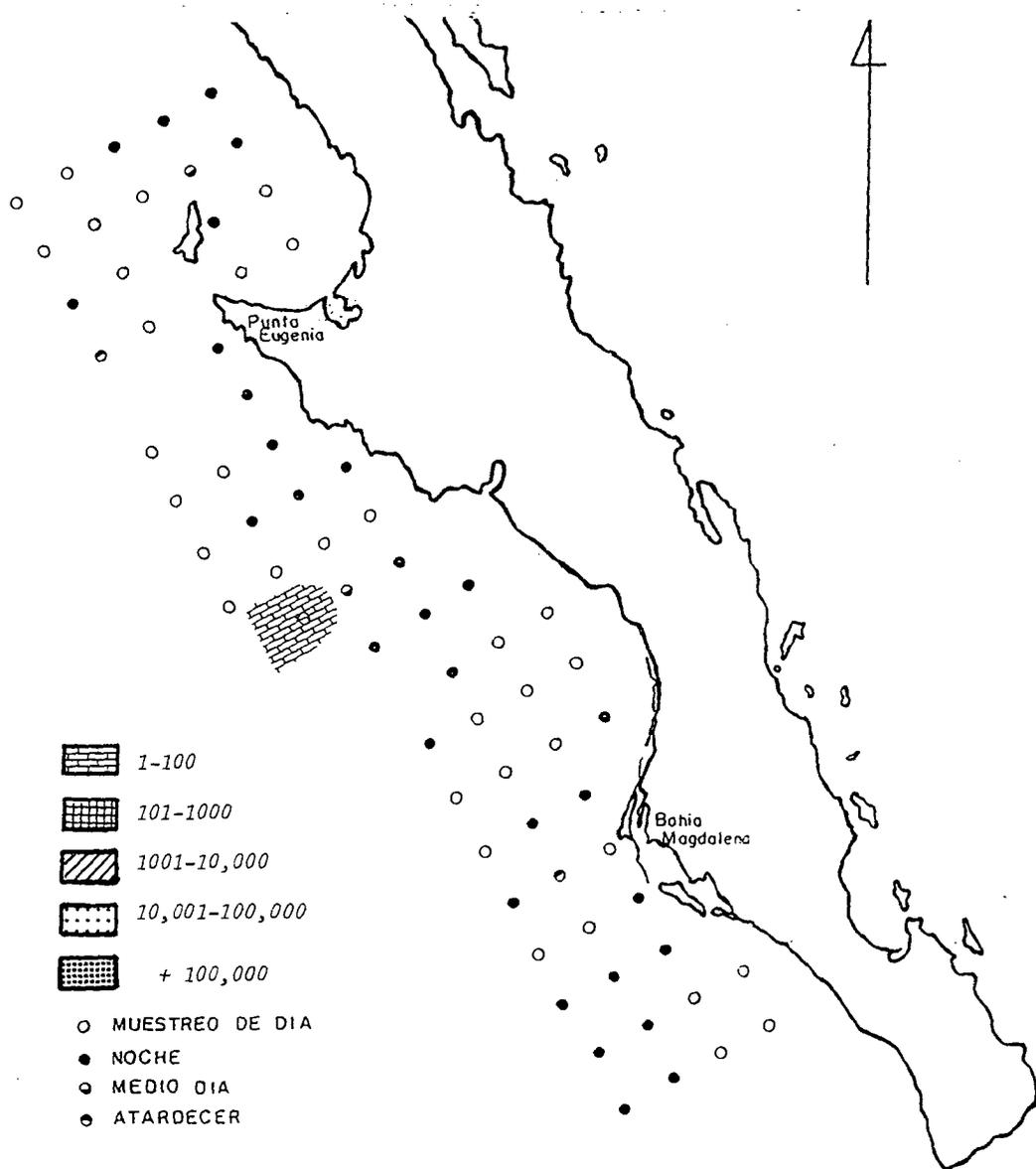


Fig. 16. Distribución y abundancia (en 1000 m³ de agua) de *Solmaris* sp.

muestreo, en las estaciones localizadas en Bahía Vizcaíno, en las cuales no se registró ninguna otra especie de medusa (Figuras 17 y 18).

Las estaciones donde se obtuvo la mayor diversidad, expresada ésta como número de especies distintas encontradas, fueron las estaciones no. 4 y no. 49, ambas con seis especies distintas.

Las estaciones con mayor abundancia de organismos fueron la número 4, 24, 38, 52 y 57.

En la estación no. 4 se obtuvieron los valores más altos de abundancia y diversidad.

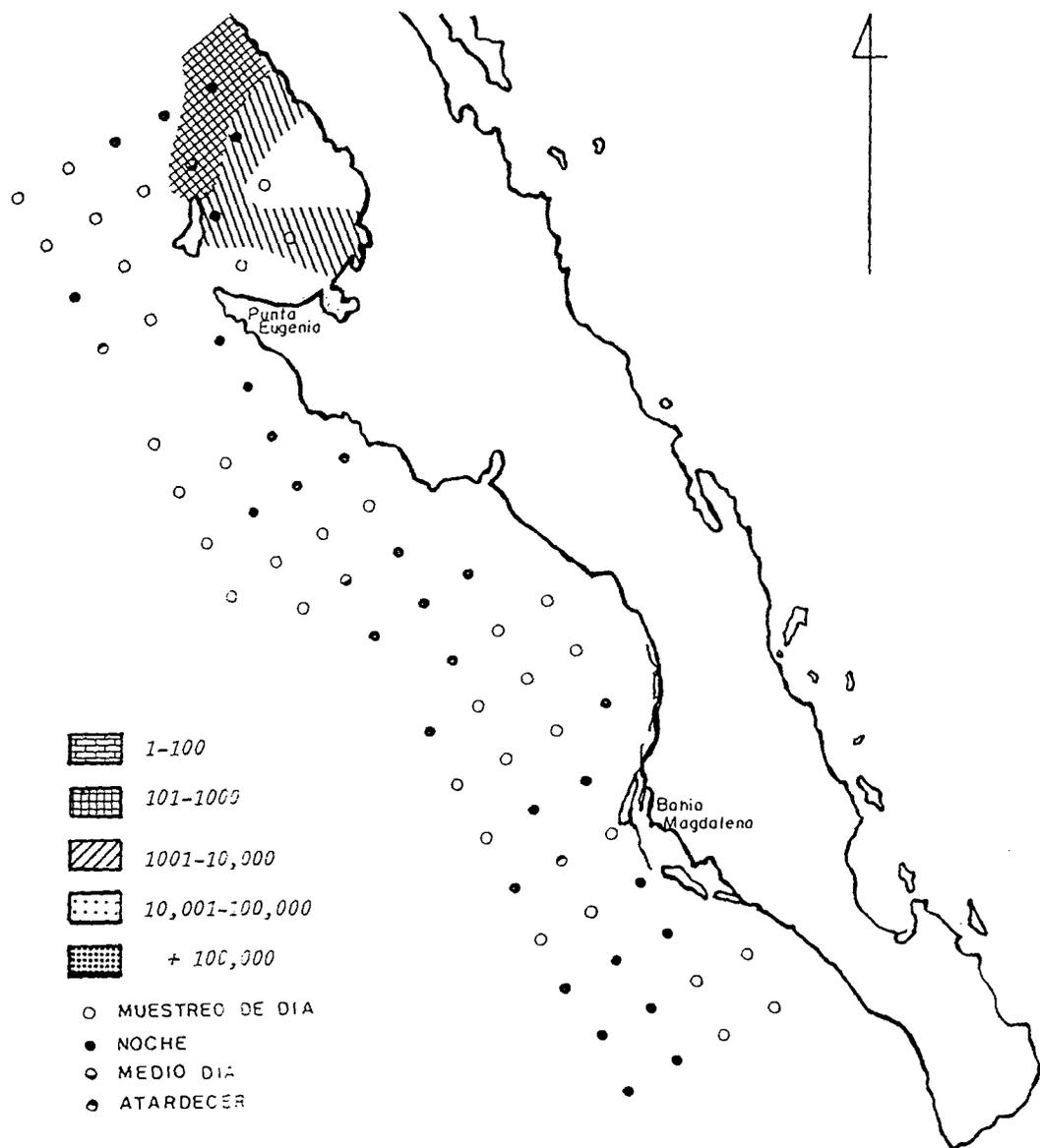


Fig. 17 Distribución y abundancia (en 1000 m³ de agua) de *Sarsia eximia*.

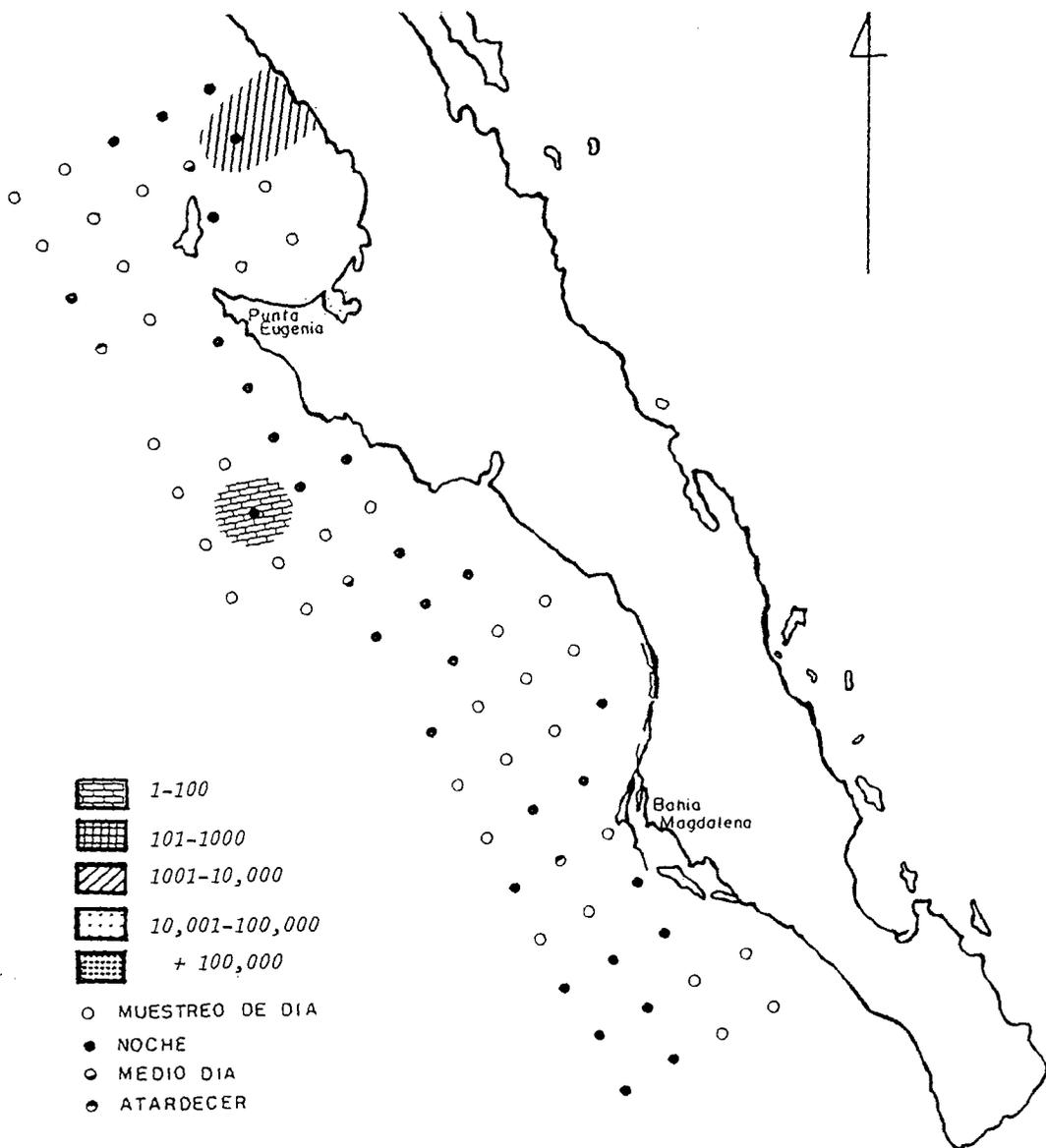


Fig. 18. Distribución y abundancia (en 1000 m³ de agua) de *Sarsia* sp.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

Las 11 especies identificadas pertenecen a 4 órdenes, 9 familias y 12 géneros. A continuación se describen sus principales características:

Sarsia eximia (fig. 19a):

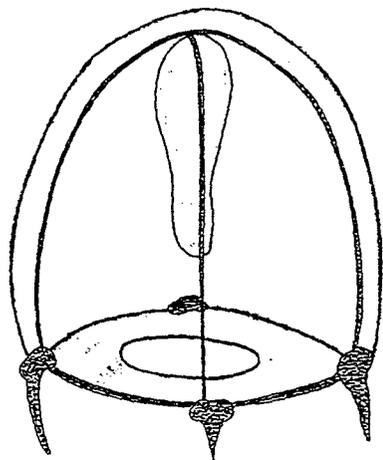
Medusas con boca simple y circular, con cuatro canales radiales, gónadas rodeando al manubrio, posee de 2 a 4 tentáculos marginales, con bulbos tentaculares grandes y muchos nematocistos.

Sarsia sp. (fig. 19b):

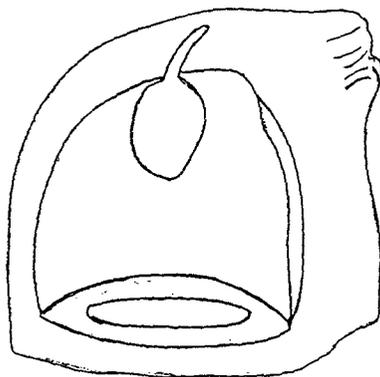
Medusas con todas las características del género, pero presentan el estómago muy diferente, una proyección apical y la mesoglea extremadamente gruesa. Son muy parecidas a ***Pachycordyle conica***, pero éstas presentan un velo bien desarrollado.

Euphysa tentaculata (fig. 19c):

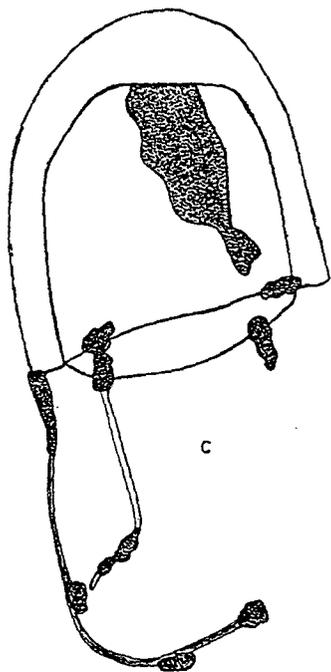
Medusas pequeñas con cuatro canales radiales. Umbrela sin proyección apical, boca simple y circular, dos tentáculos, uno más grande que otro y ambos con abundantes nematocistos.



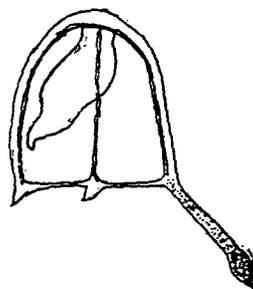
a



b



c



d

Fig. 19. Morfologia de: a) *Sarsia eximia* b) *Sarsia sp.* c) *Euphysa tentaculata*, d) *Hybocodon forbesi*.

Hybocodon forbesi (fig. 19d):

Medusas con la boca simple y circular, con cuatro canales radiales. Manubrio bien desarrollado que no sale del margen de la umbrela, con las gónadas en el manubrio. Presentan un tentáculo largo y abundantes nematocistos.

Pachycordyle conica (fig. 20a):

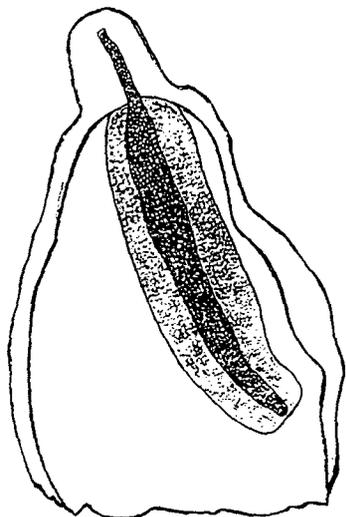
Antomedusas pequeñas y degeneradas, sin tentáculos, sin canales radiales o canal circular y sin apertura bucal. Presentan un manubrio bien desarrollado el cual está rodeado por las gónadas. Presenta una proyección apical, la forma de la umbrela es cónica y el velo extremadamente pequeño.

Obelia sp (Fig. 20b):

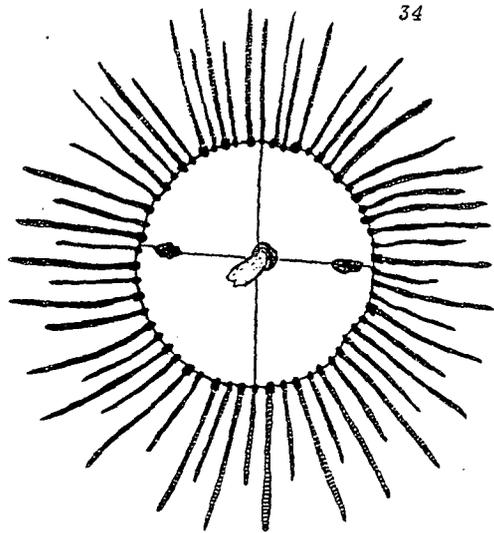
Medusas completamente planas como un disco, con el velo muy reducido, el estómago es corto, con cuatro canales radiales que contienen las gónadas en la porción media y con numerosos tentáculos pequeños que tienen un bulbo tentacular también pequeño.

Eutonina scintillans (Fig. 20c):

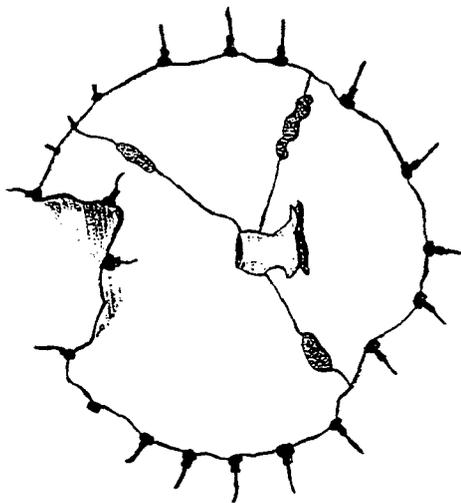
Leptomedusas con el estómago pequeño, con cuatro canales radiales, con las gónadas sobre los canales radiales. El estómago es globular y la boca posee cuatro labios simples o ligeramente rugosos.



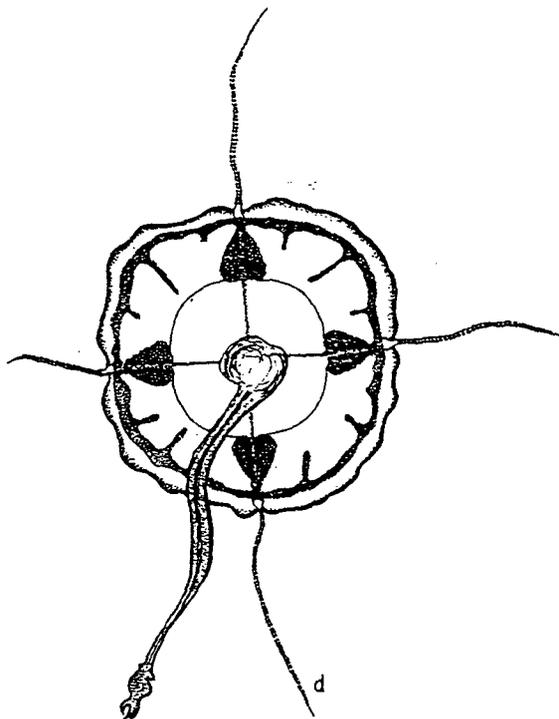
a



b



c



d

Fig. 20. Morfología de: a) *Pachycordyle conica* b) *Obelia sp* c) *Eutonina scintillans*
d) *Liriope tetraphylla*

Liriope tetraphylla (Fig. 20d):

Medusas con la umbrela hemisférica, el velo es ancho. El estómago es pequeño y se encuentra unido a un pedúnculo largo y de tamaño variable. La boca posee cuatro labios pequeños, tiene cuatro conductos radiales sobre los que se localizan las gónadas en las que se observan gran variedad de formas y tamaños. Lleva cuatro tentáculos radiales largos, huecos y cuatro tentáculos interradales pequeños y sólidos.

Rhopalonema velatum (Fig. 21a):

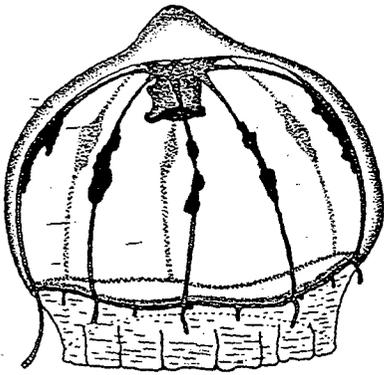
Umbrela en forma hemisférica, con una proyección apical grande y a menudo gruesa. La mesoglea es delgada y contráctil. La boca posee cuatro labios pequeños. Con ocho conductos radiales que tienen ocho gónadas alargadas u ovals.

Aglaura hemistoma (Fig. 21b):

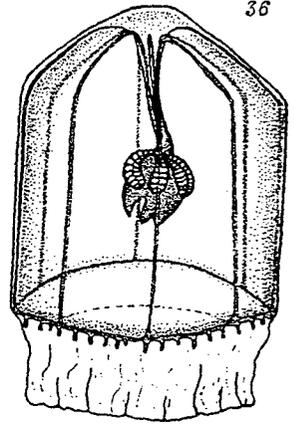
Umbrela en forma de campana, sin proyección apical, el velo es ancho. El estómago es pequeño y está unido a un pedúnculo sobre el que se encuentran ocho gónadas en forma de salchicha. La boca posee cuatro labios sencillos y pequeños. Con ocho conductos radiales y de 48 a 85 tentáculos marginales.

Amphogona apicata (Fig. 21c):

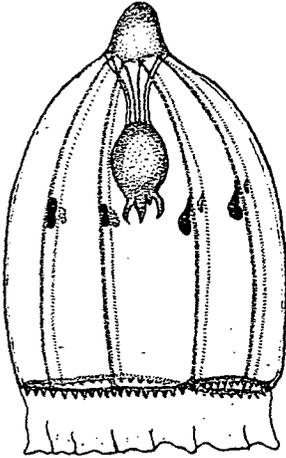
La umbrela tiene forma de domo y es tan alta como ancha o más alta que ancha. Con una proyección apical cónica. El velo es ancho, el estómago



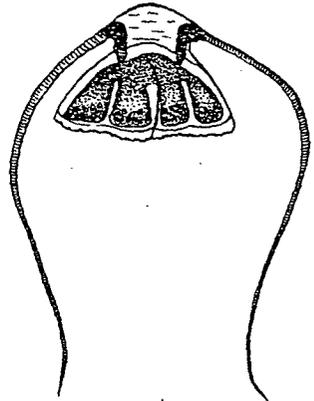
a



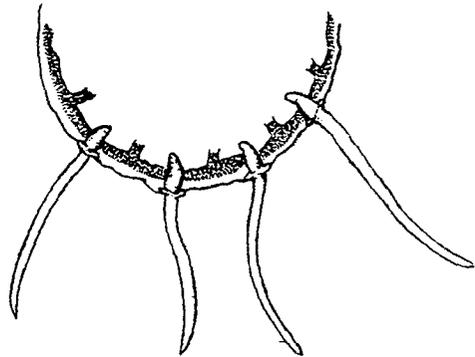
b



c



d



e

Fig. 21. Morfología de: a) *Rhopalonema velatum* b) *Aglaura hemistoma* c) *Amphogona apicata* d) *Solmundella bitentaculata* e) *Solmaris sp*

tubular y está unido a un pedúnculo gelatinoso. Boca con cuatro labios sencillos y pequeños. Con ocho conductos radiales de los que penden las gónadas en forma de saco. Con 64 tentáculos marginales pequeños.

Solmundella bitentaculata (Fig. 21d):

La umbrela de esta medusa es hemisférica. La mesoglea es gruesa, especialmente en la región apical. El velo es ancho, el estómago es también ancho, con ocho bolsas gástricas. Lleva dos tentáculos opuestos y muy largos, los que se proyectan desde la umbrela cerca del ápice.

Solmaris sp (Fig. 21e):

Se encontraron dos ejemplares en muy mal estado, en los que se observaron catorce tentáculos. Se presume que pertenecen al género ***Solmaris sp*** por su forma y porque no presentaron otoporpas.

DISCUSION

Las temperaturas superficiales más bajas se obtuvieron en las estaciones no. 44 y 45 con (13 y 14° C). Estas estaciones se localizan frente a Punta Eugenia. Estas masas de agua fría y la gran abundancia fitoplanctónica que se registró durante los muestreos, nos sugieren la posibilidad de una surgencia en esa zona (Gómez y Vélez, 1982).

Se observaron otras masas de agua fría, de temperaturas entre los 15° y 16°C, una frente a Bahía Magdalena en la estación no. 14, otras en las estaciones 31, 34 y 37 y la última rodeando la Isla de Cedros al norte de la zona de muestreo. En la mayor parte de la zona de estudio se registraron temperaturas entre los 17° y 18° C, excepto en las estaciones 2,3, 4, 5, 11, 12, 17 y 18 donde se registraron las temperaturas más elevadas que fluctuaron entre los 20° y 22° C. Esto se debe a que estas estaciones se localizan al sur, casi frente a las costas de Cabo San Lucas, donde se presentan corrientes cálidas de la zona Trópico-Ecuatorial. Esta es una zona donde confluyen dos tipos de aguas, las de la corriente de California y las de la región Trópico-Ecuatorial. Ahí se identificaron tres especies de medusas indicadoras de ambas corrientes, una de ellas es *Solmundella bitentaculata*, la cual se registró en las estaciones 2 y 4; esta especie es indicadora del frente Trópico-Ecuatorial (Alvariño, 1969). Es una especie muy común en los océanos, con un habitat amplio, casi cosmopolita, aunque su abundancia durante el presente estudio fué mas bien baja.

Se identificó una especie reportada como indicadora de la corriente de California, *Liriope tetraphylla* (Alvariño, 1969), aunque su abundancia fue escasa. Además, se registró en dos estaciones muy alejadas entre si.

La salinidad no registró grandes cambios. Las salinidades más elevadas se registraron en las estaciones 3 y 4, donde se observaron también las temperaturas más altas, esto debido a que la temperatura y la salinidad están directamente relacionadas. La salinidad no parece influir en la abundancia o distribución de las especies encontradas, lo cual coincide con registros anteriores sobre estos organismos (Alvariño, 1985 com. personal).

De las once especies de medusas identificadas la más abundante fué *Aglaura hemistoma*, la cual es también indicadora del frente Trópico-Ecuatorial, y su mayor abundancia se registró precisamente al sur de la zona de estudio donde se tomaron las temperaturas más elevadas. Sin embargo, esta especie se encontró también ampliamente distribuída en otras estaciones donde las temperaturas eran menores, por lo que se deduce que la temperatura no es un factor determinante para su distribución.

La segunda especie más abundante identificada fué *Rhopalonema velatum*. Esta especie, junto con *Amphogona apicata* tiene una distribución muy similar a la de *Aglaura hemistoma*, localizándose las tres en las estaciones más alejadas de la costa, por lo que es probable que algún factor independiente de la temperatura y la salinidad esté influenciando su distribución, por ejemplo, la cantidad y la calidad del alimento disponible, principalmente copépodos y larvas de peces, ya que las medusas son los principales organismos depredadores del zooplancton marino y son exclusivamente carnívoras. La información que existe sobre la dieta de éstos depredadores indica que estos animales tienen que ingerir alimento continuamente (Alvariño, 1985).

Amphogona apicata se localizó también en la estación no. 45 donde se registró la temperatura más baja de este estudio (13° C). Como esta especie

es predominantemente batipelágica es muy probable que su presencia en esta estación se deba a la acción de fenómenos de surgencia en esa zona.

Al norte de la zona de muestreo, en las estaciones localizadas dentro de Bahía Vizcaíno y frente a Isla de Cedros se identificaron medusas del género **Sarsia**; cabe subrayar que en esta zona no se encontraron medusas de otros géneros, por lo cual un estudio sobre las condiciones ambientales que este género requiere para reproducirse sería sumamente ilustrativo.

Sobre el resto de las especies identificadas, es decir, **Obelia sp**, **Euphysa tentaculata**, **Hybocodon forbesi**, **Eutonina scintillans**, **Solmaris sp** y **Pachycordyle cónica** se localizaron sólo en una estación y su abundancia fué más bien escasa. Todas estas especies se presentaron como núcleos aislados y su distribución no parece obedecer a la variación de los parámetros físicos del medio, esto es, no se observa un patrón de distribución de estas especies coherente con las siotermas e isohalinas registradas durante el muestreo, al traslapar los mapas de distribución de abundancia de organismos con los de temperatura y salinidad.

CONCLUSIONES

- 1.- Se identificaron un total de once especies y dos géneros de hidromedusas.
- 2.- La especie más abundante fue ***Aglaura hemistoma***, de la cual se colectaron 167,708 ejemplares.
- 3.- La diversidad específica más alta y la mayor cantidad de organismos se registró en la estación no. 4, con un total de 44,726 ejemplares correspondientes a seis especies distintas.
4. Tres especies de hidromedusas, ***Aglaura hemistoma***, ***Liriope tetraphylla*** y ***Solmundella bitentaculata*** son indicadoras de la corriente de California y del frente Trópico-ecuatorial.
- 5.- La distribución de estos organismos no parece responder a las variaciones latitudinales de temperatura y/o salinidad ni a las surgencias y masas de agua registradas durante los muestreos.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARIÑO, A., 1967.** Bathymetric Distribution of Chaetognatha, Siphonophorae, Medusae and Ctenophorae off San Diego, Calif. Pacific Science. 21 (4):56-69.
- 1985. Predation in the plankton realm; mainly with reference to fish larvae. Inv. mar. CICIMAR, 1985, 2(1): 1-122.
- 1965. Zoogeografía del mar de Cortés : Quetognatos, Sifonóforos y Medusas. An. Inst. Biol. UNAM 40. Ser. Cienc. del mar y limnol. (1); 11-54.
- ARAI, M. N. y A. BRINCKMANN-VOSS, 1980.** Hydromedusae of British Columbia and Puget Sound. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 204: 192 p.
- BARNES, D. R., 1990.** Zoología de los Invertebrados. Editorial Interamericana.
- CHAVEZ S., G., 1978.** Elementos de Oceanografía. CECSA. 249 p.
- DAVIS, R.A. Jr., 1978.** Principles of Oceanography. Addison-Wesley Publ. Co., pag. 253.
- DE LA LANZA ESPINO, GUADALUPE, 1991.** "Oceanografía de los mares mexicanos" AGT Editores, 569 p.
- GARCIA ZAPIEN, G. 1989.** Distribución y abundancia de los quetognatos de la Bahía de Matanchén, San Blas, Nayarit, con algunos aspectos bioecológicos. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad de Guadalajara.

- GAXIOLA CASTRO, G. Y S. ALVAREZ- BORREGO, 1986.** "Primary productivity of the mexican Pacific" *Ciencias Marinas* 12(3):26-36.
- GOMEZ V.J. Y M.H. VELEZ, 1982.** Variaciones estacionales de temperatura y salinidad en la región costera de la Corriente de California" *Cienc. Mar.* 8(2):1-10.
- KRAMP, P. L., 1968.** The Hydromedusae of the Pacific and Indian Ocean. Sections II and III. *Dana rep.*, 13 (72): 1-200.
- MARGALEF, R., 1980.** "Ecología" Editorial Omega, 1050 p.
- MEGLISTSCH, P.A., 1978.** Zoología de Invertebrados. Cap.VI; Los Radiados. H. Blume Ediciones.
- PALOMERA GARCIA, C., 1987.** Contribución al estudio de los Tintínidos (Ciliata: Oligotricha) en la Bahía de Matanchén, San Blas, Nayarit. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad de Guadalajara.
- RILEY J.P. Y R. CHESTER, 1989.** "Introducción a la química marina" AGT Editores, 466 p.
- RUSSELL, F. S., 1953.** The medusae of the British Isles: Anthomedusae, Leptomedusae, Limnomedusae, Trachymedusae and Narcomedusae. Cambridge University Press. 530 pp.
- SEGURA PUERTAS, L., 1984.** Morfología, sistemática y zoogeografía de las medusas (Cnidaria: Hydrozoa y Scyphozoa) del Pacífico Tropical Oriental. *Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. Publ. Esp.* 8: 1-320.
- VILLE, C. A., 1981.** Biología. Cap. XIII; Invertebrados Inferiores. Editorial Interamericana.

SMITH, D. L., 1977. " A guide to marine coastal plankton and marine invertebrate larvae". Kendall-Hunt Publ. Co.

SMITH, E.P. y S.L. RICHARDSON, 1977. Standard techniques for pelagic fishes and larvae surveys. FAO Tech. Report. No. 75. Rome, 99 p.

UABC, CENTRO DE INV. HISTORICAS. Panorama histórico de Baja California, 1983. Universidad Autónoma de Baja California. UNAM-UABC. 716 pag.

WEIHAUPT, J.G., 1969. Exploración de los océanos: Introducción a la Oceanografía. CECSA, México.

Anexo 1. Datos Oceanográficos del Crucero CICIMAR 8405, Realizado entre Mayo y Junio de 1984.

No. DE ESTACION	LATITUD N g/mtd	LONGTUD W g/mtd	ECH mid	HORA	TEMPERATURA °C	PROFUNDIDAD ml.	PROF. DE ARRASTRE ml.	TIEMPO DE ARRASTRE seg.	VOLUMEN FILTRADO m3
1	23.4583	111.1308	6/7	13:01	18.9	650	173.9	1326	24.33
2	23.3698	111.3152	6/7	16:20	22	520	198.6	1458	33.38
3	23.2695	111.5049	6/7	20:49	21.3	3600	214.8	1239	27.11
4	23.1909	112.0745	6/8	0:38	21.2	3420	210.3	1456	31.59
5	23.3493	112.1981	6/7	0:29	19.4	1064	208.5	1311	34.31
6	23.4602	112.0121	6/6	21:15	18.8	240	173.4	1058	27.92
7	23.5673	111.4379	6/6	17:54	18.1	248	162.7	1084	28.1
8	24.0494	111.2990	6/6	17:47	17.7	295	129.7	1250	27.55
9	24.1190	111.5189	6/5	21:20	17.6	103	64.6	430	11.2
10	24.0155	112.1176	6/6	0:30	18.4	212	145.6	1336	26.27
11	23.3191	112.2942	6/6	4:22	19.3	2700	205.8	1379	10.26
12	24.0777	112.4090	6/5	12:02	19.4	900	211.9	1303	39.13
13	24.1743	112.2356	6/5	8:38	18.1	638	226.7	1280	32.41
14	24.2802	112.0386	6/5	5:35	16.3	85	48.2	217	12.11
15	24.4616	112.1811	6/4	15:15	17.8	94	57.8	431	14.35
16	24.3586	112.3392	6/4	18:00	18	418	217.5	1272	35.03
17	24.2595	112.5185	6/4	21:44	19.3	2340	219.9	1266	31.53
18	24.4395	113.0293	6/4	7:32	19.1	1440	199.4	1469	36.91
19	24.5436	112.4589	6/4	3:50	18.5	315	191.2	1361	35.87
20	25.0458	112.2476	6/4	0:17	18.5	108	65.2	439	15.46
21	25.3020	112.1562	6/3	5:25	19	57	36.3	508	9.39
22	25.2051	112.3489	6/3	8:22	18.3	140	81	438	12.43
23	25.1111	112.5306	6/3	11:29	18.1	241	145.9	902	22.95
24	25.0119	113.1287	6/3	14:33	18.2	3060	212.8	1235	25.42
25	25.1790	113.2412	6/2	19:00	17.7	1620	196.1	1249	32.73
26	25.285	113.0496	6/2	16:15	17.1	119	71.4	700	14.33
27	25.3875	112.4610	6/2	13:06	19	137	76.6	581	15.72
28	25.4898	112.2760	6/2	10:18	18.8	62	31.1	334	6.45
29	26.0608	112.3860	6/1	14:29	18.5	65	33.6	279	5.37
30	25.5505	112.5800	6/1	17:44	18.2	116	72.5	577	11.83
31	25.4594	113.1683	6/1	21:13	16.5	228	85.2	647	19.96
33	25.5287	113.4644	6/1	4:07	17.8	1800	206.1	1397	21.79
34	26.0299	113.2740	6/1	0:24	15.5	230	145.9	817	21.53
35	26.1204	113.1001	5/3	20:54	17.8	94	58.6	605	10.18
36	26.2936	113.2045	5/3	22:34	18.2	55	31	280	7.39

Nº. DE ESTACION	LATITUD N g/m/d	LONGITUD W g/m/d	FECHA m/d	HORA	TEMPERATURA °C	PROFUNDIDAD ml.	PROF. DE ARRASTRE ml.	TIEMPO DE ARRASTRE seg.	VOLUMEN FILTRADO m3
37	26.1897	113.3876	5/31	1:37	15.8	85	41.1	325	6.43
38	26.0887	113.5791	5/31	5:30	17.5	3600	222.9	1481	36.26
39	26.2598	114.0843	5/30	12:58	17.4	1870	212.7	1287	30.86
40	26.3600	113.4900	5/30	15:38	17.3	167	65.2	343	12.76
41	26.5243	114.0076	5/29	22:23	17.3	60	32.2	433	4.88
42	26.4297	114.1888	5/30	1:02	17.7	3060	204.7	1353	22.85
43	27.0083	114.2985	5/29	19:35	17.2	960	199.1	945	22.16
44	27.1693	114.4096	5/29	5:14	14.3	86	31.6	180	3.6
45	27.3786	114.5353	5/29	2:50	13.2	85	45.1	348	8.94
48	26.5100	114.4910	5/29	16:41	20	3600	195	626	19.78
49	26.3307	114.3705	5/30	3:57	16.4	3600	220.7	1187	22.11
50	26.1600	114.2673	5/30	10:09	17.6	3420	211.7	1180	33.21
51	25.5900	114.1600	5/31	10:01	18.8	3600	193.5	1231	34.31
52	26.2297	114.5593	5/30	7:04	18.2	3600	219.7	1395	27.34
53	26.4069	115.0762	5/29	13:45	18	5000	203.2	1211	27.01
54	26.5820	115.2004	5/29	10:54	18.5	3060	217.8	1040	21.96
56	27.3189	115.4090	5/28	18:45	17	4000	221	897	25.82
57	27.4300	115.2000	5/28	15:51	17.3	755	202.6	1183	31.29
58	28.0187	114.4286	5/28	11:20	17	77	49.1	231	8.2
59	28.1092	114.2601	5/28	9:06	16.7	82	43.73	295	5.49
60	28.5759	114.3707	5/28	7:07	16.3	97	48.5	427	11.67
61	28.1893	114.5508	5/28	4:42	16	113	82.5	705	16.97
62	27.5921	115.3243	5/27	23:54	16	132	74.6	355	5.08
63	27.4898	115.5200	5/27	20:50	17	2160	223.8	1260	14.31
64	28.0500	116.0200	5/27	17:55	17.5	4000	164.5	870	10.06
65	28.1596	115.4307	5/27	13:59	17	152	63.7	334	10.28
66	28.2597	115.2398	5/27	9:15	16	274	185.2	945	22.29
67	28.3485	115.0496	5/27	6:14	16	142	72.4	665	15.73
68	28.4468	114.4567	5/27	3:27	17	99	57.6	495	10.31
69	29.0095	114.5727	5/27	1:07	17	87	35.2	303	8.89
70	28.5126	115.1630	5/26	21:58	16.1	445	168.2	871	19.27
71	28.4201	115.3470	5/26	19:19	18	532	201	820	225.45
72	28.3220	115.5360	5/26	16:36	18	4000	186.8	1348	15.34
73	28.2300	116.1300	5/26	12:45	18	4000	172.5	844	22.98