

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



"COPEPODOS (Crustácea) DE LA COSTA OESTE DE BAJA CALIFORNIA DURANTE EL VERANO DE 1984"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

JESUS ALBERTO ESPINOSA ARIAS

GUADALAJARA, JALISCO. MARZO DE 1995

DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE
DIRECTOR DE LA DIVISI3N DE CIENCIAS
BIOLOGICAS 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 realiz3 el pasante **Jes3s Alberto Espinosa Arias**, c3digo **78317841**, con el titulo **COPEPODOS (Crust3cea) DE LA COSTA OESTE DE BAJA CALIFORNIA DURANTE EL VERANO DE 1984**, consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideraci3n el escrito final para autorizaci3n de impresi3n y en su caso programaci3n de fecha de ex3menes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atenci3n que se sirva dar a la presente y aprovechamos la ocasi3n para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 13 de Marzo de 1995.

EL DIRECTOR DE TESIS



M. C. MA. ELENA D3AZ D3AZ

SINODALES

M. C. H3CTOR ROMERO RODR3GUEZ

M. C. FABIO CUPUL MAGAÑA

M. C. ERNESTO L3PEZ URIARTE



3

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
División de Ciencias Biológicas y Ambientales
Biología

0515/95

C. JESUS ALBERTO ESPINOSA ARIAS

P R E S E N T E . -

Manifiestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de tesis "COPEPODOS (Crustácea) DE LA COSTA OESTE DE BAJA CALIFORNIA DURANTE EL VERANO DE 1984" para obtener la Licenciatura en Biología.

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

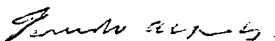
C. U. C. B. A.



A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

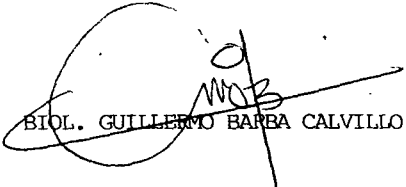
Las Agujas Zapopan, Jal. 22 de Marzo de 1995

EL DIRECTOR



DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE

EL SECRETARIO



BIOL. GUILLERMO BARBA CALVILLO

c.c.p.- La M.en C. Ma. Elena Díaz Díaz, Director de Tesis.-pte.

c.c.p.- El expediente del alumno

FAB/GBC/cglr.

**COPEPODOS (Crustácea) DE LA COSTA OESTE DE BAJA
CALIFORNIA DURANTE EL VERANO DE 1984**

**AUTOR:
JESUS ALBERTO ESPINOSA ARIAS**

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

**TRABAJO ELABORADO
EN EL CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS DEL
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL. LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR.**

DEDICATORIAS

A JESSICA:

Por los sentimientos que nos unen.

A MIS PADRES:

Delfina y Jesús por su inigualable guía y apoyo, para concluir esta meta.

A MIS HERMANOS:

Olga, Carmen, Irma, Claudia, Laura y Sergio por su amistad y cariño.

AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis M. en C. María Elena Díaz Díaz por su dirección, asesoría y sobre todo por su gran insistencia para terminar el presente trabajo.

A mis amigos y compañeros de trabajo que de alguna forma contribuyeron a la realización de este trabajo

CONTENIDO

Resumen	i
Índice de figuras	ii
Índice de Tablas	v
Anexo	v
Introducción	1
Justificación	4
Antecedentes	5
Objetivos	9
Descripción del área de estudio	10
Materiales y Métodos	13
Resultados	16
a) Temperatura	16
b) Abundancia, diversidad y distribución de especies	16
Discusión	56
Conclusiones	65
Bibliografía	66

RESUMEN

Se analizaron muestras de copépodos colectados en mayo y junio de 1984 en la Costa Oeste de Baja California, México. Teniendo como objetivos determinar la distribución y abundancia de los copépodos identificados en el área de estudio y su posible relación con la temperatura superficial del agua registrada, para la misma zona.

Los muestreos fueron realizados a bordo del Buque Oceanográfico "El Puma" de la Universidad Nacional Autónoma de México, en colaboración con el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional, del 26 de mayo al 8 de junio de 1984. En cada estación se determinó la composición específica de los copépodos, así como los niveles de abundancia de cada una de las especies identificadas. Se estimó la diversidad (Shannon-Wiener), así como la similitud (Sorensen) entre las estaciones muestreadas.

Se registraron en la zona de estudio un total de 41'129,274 organismos, de los cuales se obtuvieron 15 familias, 18 géneros y 30 especies. Las especies con mayor abundancia fueron Calanus pacificus, Pleuromamma gracilis, Pleuromamma abdominalis y Calanus minor, constituyendo el 97.55% de la abundancia total, aunque C. pacificus representa por sí sola el 91.1% de la población total.

Aparentemente, la temperatura del agua y la variación latitudinal fueron los factores que determinaron en gran parte la distribución y abundancia de los copépodos.

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Localización geográfica del área de estudio.
- Figura 2. Posición de las estaciones de colecta durante el Crucero Cicimar 8405, realizado entre mayo y junio de 1984.
- Figura 3. Isolinneas de temperatura del crucero CICIMAR 8405.
- Figura 4. Porcentaje de Abundancia total y frecuencia de ocurrencia de C. pacificus, P. gracilis, P. abdominalis y C. minor.
- Figura 5. Calanus pacificus. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 6. Pleuromamma gracilis. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 7. Pleuromamma abdominalis. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 8. Calanus minor. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 9. Acartia danae. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 10. Scolecithricella vittata. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 11. Eucalanus attenuatus. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 12. Rhincalanus nasutus. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 13. Oithona plumifera. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 14. Euaetideus giesbrechti. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 15. Euchaeta marina. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

- Figura 16. Rincalanus cornutus. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 17. Scolecithrix bradyi. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 18. Gaetanus minor. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 19. Candacia curta. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 20. Eucalanus subcrassus. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 21. Temora discaudata. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 22. Candancia catula. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 23. Candacia bradyi. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 24. Corycaeus lautus. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 25. Corycaeus speciosus. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 26. Candacia pachydactyla. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 27. Candacia bipinnata. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 28. Scolecithrix danae. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 29. Haloptilus acutifrons. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 30. Candacia aethiopica. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

- Figura 31. Haloptilus ornatus. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 32. Euchirella rostrata. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 33. Phaenna spinifera. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 34. Sapphirina intestinata. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 35. Abundancia y Distribución total de Copépodos en 1000 m³ de agua filtrada.
- Figura 36. Diversidad (Shannon-Wiener) de individuos en el crucero CICIMAR 8405, realizado entre Mayo y Junio de 1984.

INDICE DE TABLAS

- Tabla I. Lista de las especies de copépodos identificadas, así como su abundancia en 1000 m³ x estación, en las Costa Oeste de Baja California, durante el verano de 1984.
- Tabla II. Índice de Diversidad de Shannon - Wiener e Índice de Similitud de Sorensen del crucero CICIMAR 8405, realizado entre mayo y junio de 1984.

ANEXO

- Anexo I. Datos Oceanográficos del crucero CICIMAR 8405, realizado entre mayo y junio de 1984.
- Anexo II. Lista de familias, generos y especies de copépodos identificados, en el crucero CICIMAR 8405, realizado entre mayo y junio de 1984

INTRODUCCIÓN

El océano abarca aproximadamente el 70% de la superficie de la tierra y, sin embargo, ha sido muy poco estudiado. Los organismos más importantes del mar son los que conforman el plancton, que es la base de la cadena alimenticia (Hernández, 1984).

El plancton lo constituyen organismos pequeños que se encuentran flotando en la región superficial de las aguas dulces y marinas, pueden presentar movimientos de desplazamiento (Cifuentes, 1987). El plancton comprende organismos fitoplanctónicos que son vegetales generalmente microscópicos, que se encuentran flotando en el seno de las aguas, y zooplanctónicos que son animales generalmente microscópicos, que viven flotando en la superficie, ambos pueden o no presentar sistemas de locomoción, siendo la capacidad de flotación de todo plancton (o su habilidad para prevenir el hundimiento), una de las claves para su supervivencia (Weihaupt, 1984).

Los organismos planctónicos que no tienen sistemas de locomoción viven flotando a la deriva, aquellos que presentan sistemas de locomoción son activos nadadores, aunque debido a su pequeño tamaño, su desplazamiento no es mayor que el de las masas de agua pero les sirve para mantenerse a flote, obtener alimento, desplazarse en la columna de agua, reproducirse, mantenerse sobre alguna corriente o escapar de sus depredadores (Hernández, 1984).

De estos organismos hay algunos que pasan toda su existencia formando parte del plancton y se les denomina holoplanctónicos, otros en cambio forman parte de éste durante un período más o menos corto de su vida y se les conoce como meroplanctónicos, como son huevos larvas de peces, esponjas,

cirrípedos, anélidos, moluscos, etc. ya que, posteriormente, formarán parte de otro estrato (Cifuentes, 1987).

Uno de los grupos mejor representados en el zooplancton son los crustáceos y dentro de éstos los más frecuentes son los copépodos. Con más de siete mil quinientas especies descritas, constituyen unas de las clases principales de crustáceos (Saucedo, 1993).

Los copépodos son organismos holoplanctónicos, criaturas pequeñas a menudo microscópicas que habitan casi todos los océanos excepto en aguas de salinidades elevadas (Weihs, 1984). También los hay de agua dulce, terrestres de suelos húmedos, parásitos y comensales de otros organismos (Morris *et al.*, 1980). Los copépodos marinos llegan a constituir alrededor del 90% del total de la biomasa zooplanctónica, aunque lo más frecuente es que representen porcentajes entre el 70 y 80% en regiones oceánicas y neríticas, por lo tanto, debido a su abundancia, son muy importantes como alimento de organismos mayores como quetognatos, medusas, estadios larvarios y de peces, juveniles y aún cetáceos (Davis, 1955). También son la dieta de varios peces de importancia comercial (Cushing, 1975).

El tamaño de los copépodos varía de menos de 1mm hasta varios milímetros, las formas parásitas son generalmente más grandes (Barnes, 1983). Su ciclo de vida pasa a través de una serie de estadios, nauplio y copepodito, cada transición se efectúa mediante una muda (Barnes, 1983).

La mayoría de los copépodos se alimentan de algas y partículas en suspensión (fitófagos), pero cuando escasea el alimento vegetal lo sustituyen por alimento animal. Hay otras especies que son raspadores de fondo (detritófagos), también formas carnívoras depredadoras (Brusca, 1971).

Por otra parte, los copépodos al estar en un medio que presenta variaciones físico-químicas a lo largo del año, se ven influenciados en su abundancia y distribución, dando como resultado variaciones poblacionales de una época del año a otra, afectando las poblaciones de organismos que dependen de los copépodos (Hernández, 1984).

JUSTIFICACION

Debido a que la Costa Occidental de Baja California Sur, está situada en una región donde se alcanzan temperaturas y salinidades relativamente altas debido al calentamiento del agua superficial, además de existir mezcla con aguas de la región tropical (Sverdrup et al., 1942). De acuerdo a Semina (1972), dentro de la región de aguas tropicales y aguas parcialmente ecuatoriales del Hemisferio Norte. Beklemishev (1971), McGowan (1971) y Van der Spoel (1979) colocan a California y a Baja California como parte de un centro de distribución faunístico denominado Centro Californiano, el que a su vez se encuentra en la denominada Masa de Agua Californiana (Beklemishev op. cit.). Ésta es un área de gran importancia, ya que incluye un elevado número de especies de explotación comercial.

ANTECEDENTES

En relación con los estudios que se han efectuado sobre copépodos, en los que se analizan la distribución de diferentes grupos de copépodos pelágicos en distintas regiones oceánicas y neríticas, se puede mencionar a Brady (1883), que estudió los copépodos colectados durante la expedición "Challenger". Esterly (1905; 1906; 1911 a-c; 1912; 1913) publicó una serie de artículos sobre la distribución, composición y taxonomía de los copépodos pelágicos que habitan la región de San Diego en California, E.U.A. Heinrich (1960), estudió la distribución general de los copépodos en una amplia región del Pacífico Central. Park (1968) y Morris (1970) realizaron trabajos similares cubriendo una amplia zona del Pacífico Norte. De igual manera Bowman y Johnson (1973), realizaron y trabajaron sobre la distribución y biología de copépodos calanoides desde Cabo Mendocino, California a Cabo San Lucas, Baja California Sur.

Algunos trabajos de copépodos que se han realizado en el Pacífico Mexicano son los siguientes:

Davis (1949), realizó un estudio de los Copépodos del Pacífico Noreste incluyendo el Golfo de California; Bowman (1955) estudió algunas especies del género Calanus que se distribuyen en las aguas del Pacífico Noreste y el Golfo de California, Fleminger (1967), discutió el polimorfismo en el grupo Labidocera jollae y descubrió una nueva especie endémica del Golfo de California.

Zamora (1974), destacó a los copépodos como base para estimar las correlaciones con otros miembros de la comunidad, y en muchos casos, el potencial de toda biocenosis.

Así mismo, el estudio de la densidad poblacional de los copépodos se ha abordado como elemento importante del zooplancton en la región de California y Baja California por Tait y De Santo (1975), Fleminger (1975; 1981), Blackburn (1977), Loeb et al. (1983).

Hernández-Trujillo (1984), realizó un estudio en Bahía Magdalena, B.C., en verano y otoño, notando un marcado aumento en la diversidad, para otoño.

Montalvo y Benítez (1985), identificaron para la dársena y antepuerto de Salina Cruz, Oaxaca, un total de 14 familias situando a Acartia tonsa como la especie dominante, debido a su tolerancia sobre las condiciones de perturbación.

Hernández-Trujillo (1987a), realizó un estudio de los Copépodos del Pacífico Sudcaliforniano, detectando un aumento en el número de especies de origen tropical, encontrándose asociados a temperaturas mayores de 20 °C.

Hernández, et al. (1987b), realizaron un trabajo sobre la Biomasa zooplanctónica de la Costa Oeste de Baja California Sur (1982-1985), en el cual describieron un patrón donde encontraron valores altos de biomasa asociados a temperaturas menores de 20 °C, localizándose en la costa occidental, aunque se discutió la influencia que el evento "El Niño" tuvo en el área en 1982 - 1983.

Funes y Hernández (1988), realizaron un trabajo de distribución y abundancia de larvas de mictófidis y copépodos en la costa occidental de Baja California Sur, encontrando a Pleuromamma abdominalis y Euchaeta marina como especies dominantes, asociadas a una temperatura promedio de 17.9 °C.

Hernández-Trujillo (1989a), concluyó que las condiciones de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad pueden determinar la presencia y abundancia de los organismos, en un trabajo realizado sobre los copépodos del Pacífico Sudcaliforniano, obteniendo 75 especies de las cuales Pleuromamma abdominalis, Euchaeta marina y Paracalanus parvus, fueron las más abundantes encontrándose que estas fueron de ambientes tropicales y ecuatoriales, reportando temperaturas de 18 °C a 21 °C.

Hernández-Trujillo (1989b), en un trabajo sobre la variación de la distribución de los copépodos en el Pacífico de Baja California Sur, en la cual se realizaron 7 cruceros, reportó como especie dominante en verano y otoño de 1982 y primavera de 1983 a Calanus pacificus, que se presenta en áreas de baja diversidad y temperatura superficial menor a 20 °C. En invierno de 1983 y 1984 y verano de 1983, las especies dominantes fueron Eucalanus subcrassus, Pleuromamma abdominalis y Eucalanus attenuatus, respectivamente, éstas se encontraron en áreas de alta diversidad asociadas con aguas de hasta 29 °C de temperatura superficial.

Cervantes-Duarte y Hernández-Trujillo (1989), reportaron un trabajo realizado sobre las características hidrográficas de la parte sur de la Corriente de California y su relación con algunas especies de copépodos, encontrando temperaturas de 11.96 °C a 27.84 °C y concentraciones de oxígeno disuelto de 1.13 mg/l a 5.53 mg/l, e identificando en febrero-marzo 82 especies, en mayo 41 y en septiembre 50, siendo las especies más abundantes por crucero; Eucalanus subcrassus (febrero-marzo), Calanus pacificus (mayo) y Undinula vulgaris (septiembre), la abundancia de Calanus pacificus es atribuida al descenso global de la temperatura en el área de 19 °C a 16 °C, ya que dicha especie se ha descrito como habitante de ambientes neríticos y de hábitat templado.

Hernández-Trujillo y Esquivel-Herrera (1989c), realizaron un estudio sobre copépodos y quetognatos del Golfo de California, en la primavera de 1985, encontrando temperaturas de 14 °C a 22 °C, analizando copépodos provenientes de 47 muestras, de las cuales se identificaron un total de 57 especies, aun cuando la mayor parte de ellas tiene afinidad tropical, las especies más abundantes y frecuentes fueron Calanus pacificus y Rhincalanus nasutus, de afinidad templada cálida, indicando los resultados que la estructura de la comunidad de copépodos durante este crucero estuvo definida casi exclusivamente por las especies mencionadas, también que las comunidades de quetognatos permiten una mejor caracterización de ambientes durante la primavera que los copépodos.

Hernández-Trujillo (1991a), relacionó la mayor diversidad de copépodos a la parte sur de la península de Baja California, asociada con aguas de hasta 29 °C. La áreas de menor diversidad las localizó en la parte meridional y septentrional de la península y asociada a aguas de temperaturas menores a los 20°C, realizado este trabajo de colecciones de 7 cruceros, de los años 1982 a 1984.

Hernández-Trujillo (1991b), en su trabajo: "Patrones de distribución y abundancia de Calanus pacificus en relación a la temperatura superficial en el Pacífico de Baja California Sur", integrado por 8 cruceros, registró una temperatura máxima de 28 °C y una mínima de 13.2 °C, encontrando una mayor densidad y distribución de dicha especie en aguas con temperaturas entre los 15 °C y 19 °C, y no encontrándose en temperaturas de 27 °C a 28 °C, esta especie se ha asociado como típica de la Corriente de California.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar las especies de copépodos adultos del orden calanoidea en la costa Oeste de Baja California en el verano de 1984.

OBJETIVOS PARTICULARES

Determinar la abundancia y frecuencia de ocurrencia de los copépodos en el área mencionada.

Analizar la posible relación entre la temperatura superficial y la frecuencia de ocurrencia de los copépodos en el área de estudio.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La costa occidental de Baja California Sur se encuentra tanto bajo la influencia de la corriente de California, con una biota templada, como de una rama de la contracorriente Ecuatorial con organismos tropicales. En consecuencia, la región es considerada como una zona de transición entre aguas costeras diferentes en Baja California cuyos límites geográficos presentan variaciones intranuales y extranuales (interanuales) (Van Der Spoel y Pierrot-Bults, 1979; Loeb et al., 1983).

La Costa Occidental de Baja California Sur, está situada en una región donde se alcanzan temperaturas y salinidades relativamente altas debido al calentamiento del agua superficial, además de existir mezcla con aguas de la región tropical (Sverdrup et al., 1942). De acuerdo a Semina (1972), dentro de la región de aguas tropicales y aguas parcialmente ecuatoriales del Hemisferio Norte. Beklemishev (1971), McGowan (1971) y Van der Spoel (1979) colocan a California y a Baja California como parte de un centro de distribución faunístico denominado Centro Californiano, el que a su vez se encuentra en la denominada Masa de Agua Californiana (Beklemishev op. cit.). Ésta es un área de gran importancia de explotación comercial. En ella, las capas del Océano Pacífico del noroeste mexicano son impulsadas por los vientos alisios y los vientos del oeste, y el flujo superficial es predominante al oeste, en bajas latitudes y hacia el este en altas latitudes. En los continentes los flujos zonales se divergen y forman corrientes de frontera este-oeste, resultando un giro anticiclónico en bajas latitudes, y ciclónicas en altas. Este es el caso de la Corriente de California que es una corriente oriental, que avanza paralela a la costa oeste de los Estados Unidos, y de la península de Baja California (Jiménez-Illescas y Cervantes-Duarte, 1985).

La costa occidental de Baja California Sur está situada, de acuerdo a Semina (1972), dentro de la región de aguas tropicales y parcialmente ecuatoriales del hemisferio norte.

Para Loeb et al. (1983) el área de estudio esta formado parte por un régimen biológico costero de la parte centro-meridional de Baja California.

El área de estudio está comprendida entre los $23^{\circ} 19.09' N$ a $28^{\circ} 23.00' N$ y de $111^{\circ} 13.08' W$ a $116^{\circ} 13.00' W$ (Fig. 1).

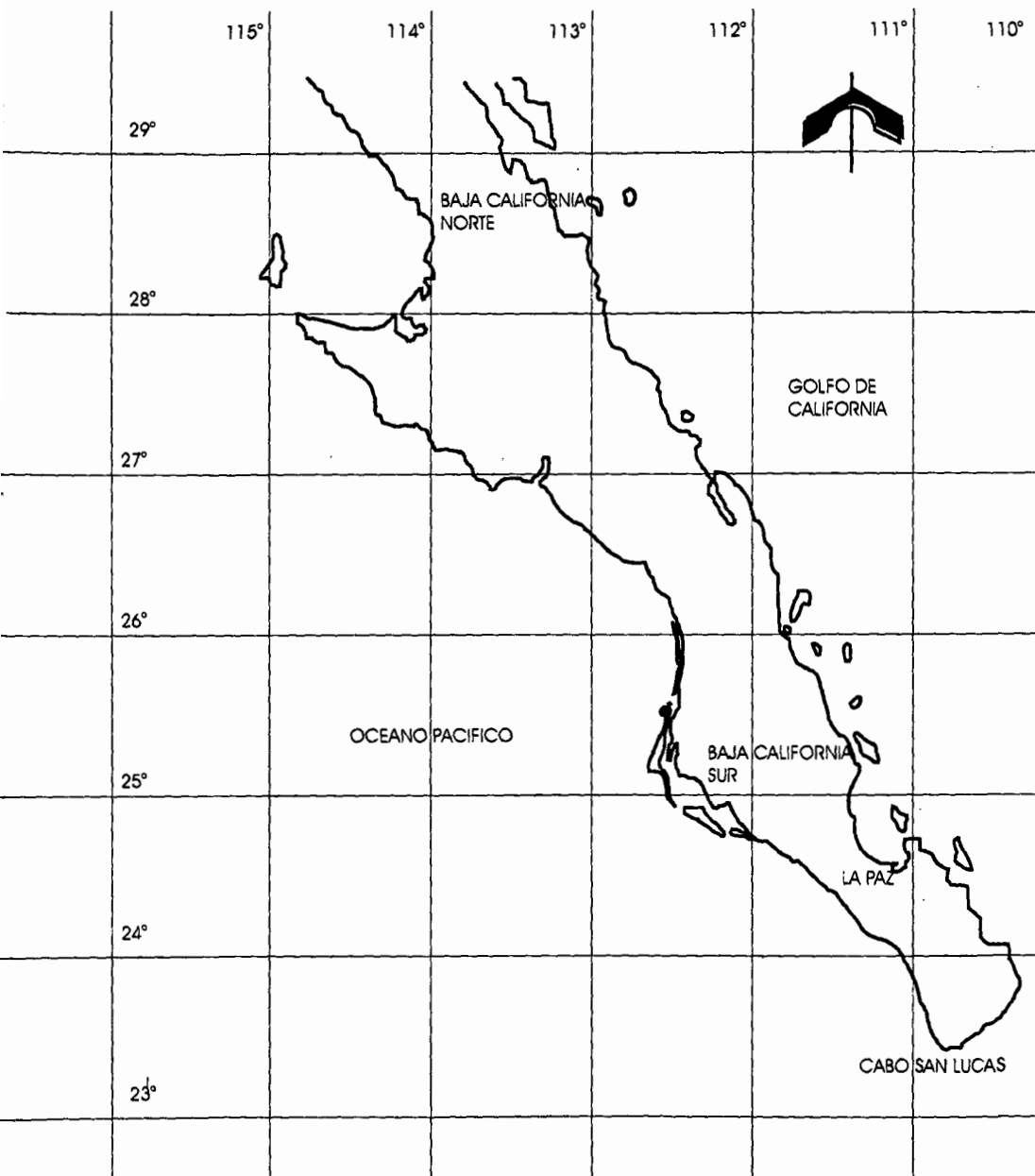


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio.

MATERIALES Y METODOS

En este estudio se analizaron las colectas de zooplancton obtenidas del crucero denominado CICIMAR 8405, realizado del 26 de Mayo al 8 de Junio de 1984, abordo del Buque Oceanográfico "El Puma" de la Universidad Nacional Autónoma de México, en colaboración con el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional.

Se determinaron una red de 73 estaciones de muestreo en un área comprendida entre los $23^{\circ} 19.09' N$ a $28^{\circ} 23.00' N$ y los $111^{\circ} 13.08' W$ a $116^{\circ} 13.00' W$. Debido a problemas climáticos no se obtuvieron datos meteorológicos ni se realizaron los arrastres de las estaciones 32,41,46,47 y 55, por lo que los resultados que aquí se presentan corresponden a 68 estaciones muestreadas (Fig. 2). La colecta se llevó a cabo con una red tipo "Bongo" que consta de 2 mangas; una de 333 micras y la otra de 505 micras de luz de malla, con copos flexibles, la longitud de los mantos es de 3.0 mts y el diámetro de la boca de la red de 0.6 m, provista de un flujómetro digital marca General Oceanics, en el presente estudio se utilizó la manga de 505 micras. El tipo de arrastre fue oblicuo de acuerdo a Smith y Richardson (1977).

Las muestras analizadas corresponden a la red de 505 micras, ya que por el tamaño de la malla se capturan principalmente organismos adultos. El estudio por lo tanto, está hecho en base a los copépodos adultos. Las muestras se fijaron en formol al 4% neutralizado con solución saturada de borato de sodio.

La información de los parámetros ambientales fue proporcionada por el Departamento de Oceanología del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, consistiendo principalmente en datos sobre temperatura, profundidad y biomasa (anexo 1).

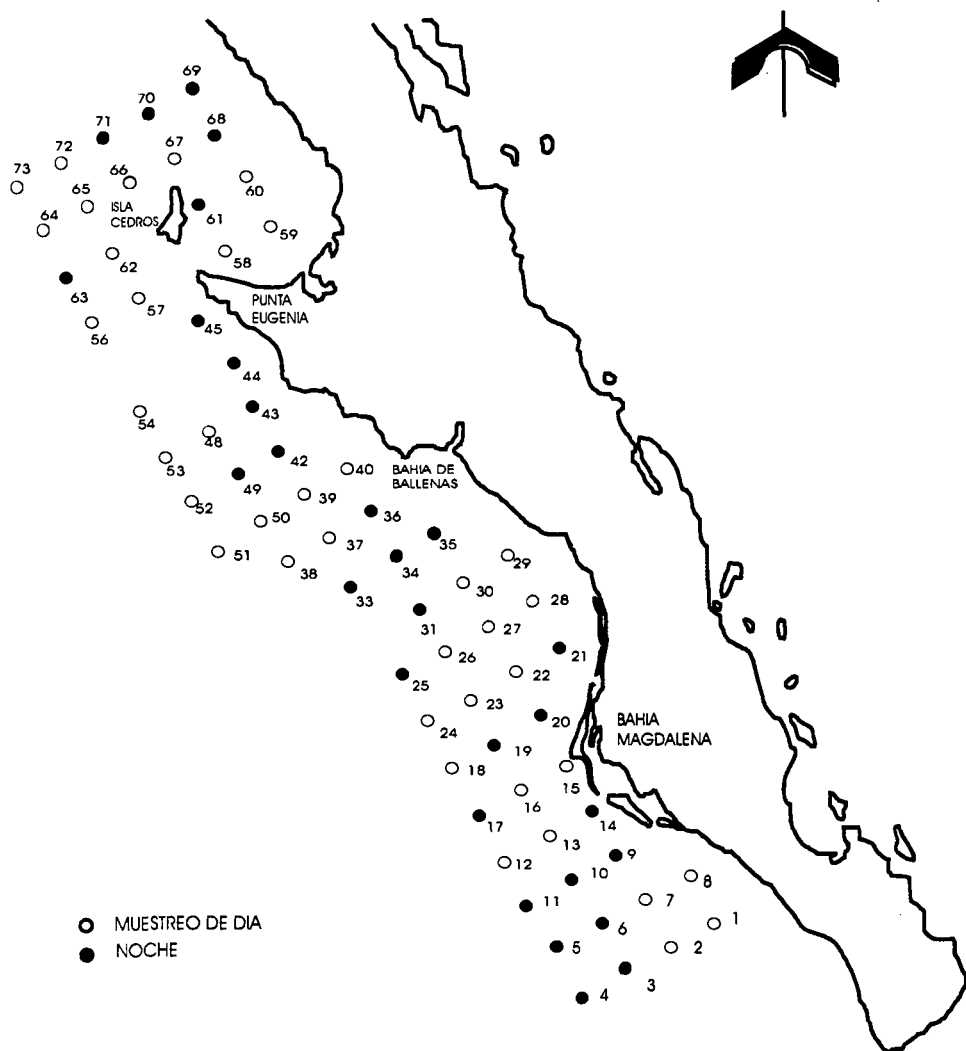


Figura 2. Posición de las estaciones de colecta durante el Crucero Cicimar 8405, realizado entre mayo y junio de 1984.

Las muestras se analizaron fraccionándolas , de las que se tomaron alicuotas de 16.5 ml en 2 l. de muestra.

La identificación de los copépodos se realizó con un microscopio estereoscópico marca Carl Zeiss y cuando se requirió se utilizó microscopio compuesto, además de las descripciones y claves de Esterly (1905, 1911, 1924), Mori (1934), Grice (1961), Brodskii (1967), Fleminger (1967a), Owre y Foyo (1967), Tanaka y Omori (1970) y Uye (1982).

Una vez identificados, la abundancia total de copépodos se estandarizó a No. de organismos x m³ de agua, de acuerdo a Smith y Richardson (1977), mediante la siguiente formula:

$$N = n \times 1000/v$$

donde n = Número de organismos
 v = volumen de agua filtrada

Los datos obtenidos se presentan en forma de mapas de distribución de No. de organismos x m³ de agua filtrada. Se utilizó así mismo el índice de Shannon - Weiner para determinar la diversidad específica de la taxocenosis estudiada, mediante la formula:

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

donde H' = diversidad (bits/individuo)
 p_i = proporción de número de individuos de la especie i
 con respecto al total (n_i/N_t)

RESULTADOS

a) Temperatura

La Fig. 3 muestra las isolíneas que representan gráficamente las tendencias de las variaciones en temperatura que se presentaron durante el estudio realizado.

El promedio general de temperatura fue de 17.7° C, mientras que las temperaturas más bajas registradas fueron de 13.2° C y 14° C en las estaciones 45 y 44 frente a la Bahía de San Cristóbal. Las temperaturas más altas (22° C y 21.3° C) se registraron únicamente en el extremo sur de la península entre los 23.3° 23.2° de latitud y los 11.3° y 11.5° de longitud.

b) Abundancia, Diversidad y Distribución de Especies

Se identificaron un total de 30 especies de copépodos que corresponden a 18 géneros y 15 familias (anexo 2), resultando en un total de 41'129,274 individuos, la tabla 1 presenta los nombres científicos y el número de organismos de cada una de las especies de copépodos identificadas.

La especie más abundante y frecuente fue Calanus pacificus seguida en abundancia y frecuencia de ocurrencia por Pleuromamma gracilis, C. pacificus representó el 91.1% del total de copépodos colectados. Otras especies muy abundantes y ampliamente distribuidas fueron: Pleuromamma abdominalis, Scolecithricella vittata, Calanus minor y Acartia danae (fig. 4), que abundan principalmente en las estaciones oceánicas.

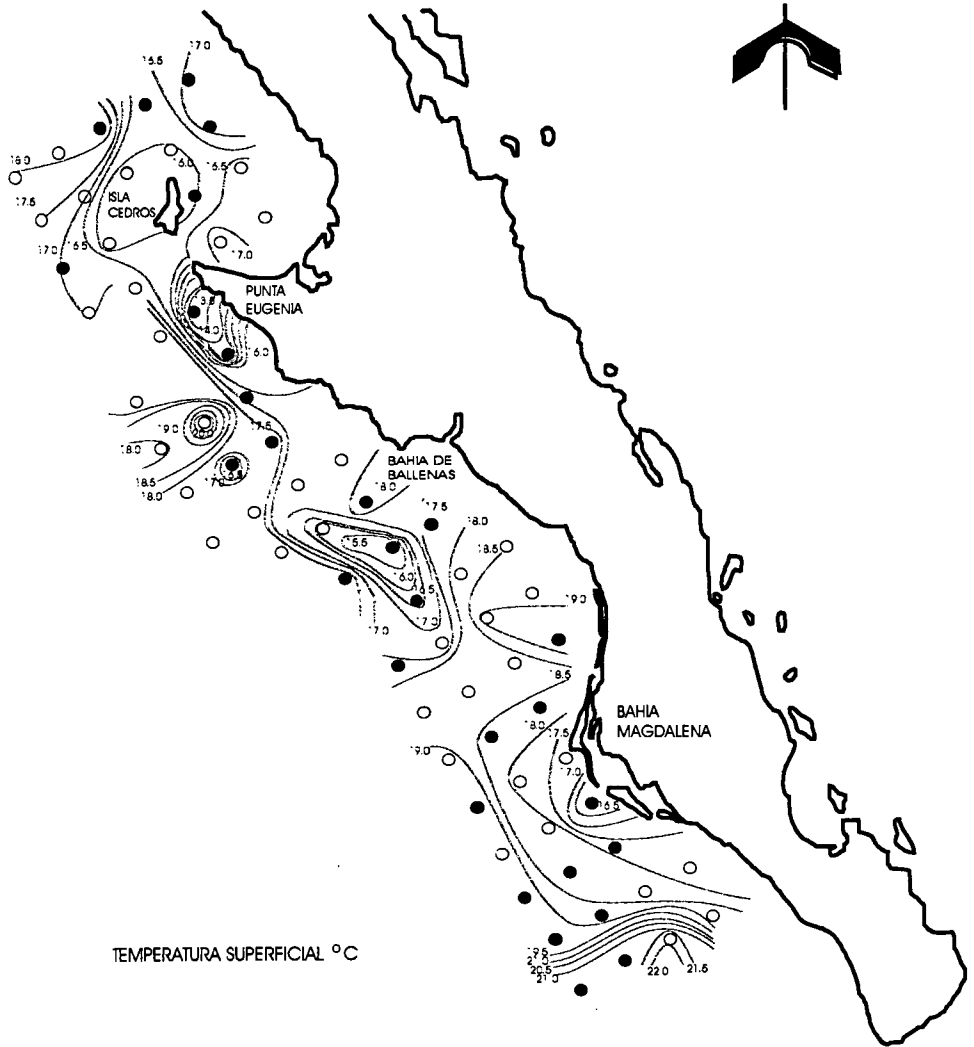


Figura 3. Isolíneas de temperatura del crucero CICIMAR 8405

VI

ESPECIES/ESTACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Calanus pacificus</i>	2466	5033	3983	4178	2448	429	63629	65335	93214	4111	2338	226935	2140079	733278	4833449	2740	1521	2275		566881	3735110
<i>Calanus minor</i>	18248	9705	12393	42544		2148	7658	435		5937	67836	24533	7034			3082	11417	4876	6356	1940	
<i>Eucalanus subcrassus</i>	493	4673		6458	1049					457		307					2284	325			
<i>Eucalanus attenuatus</i>	3452	21209	6196	28869		1718		435	2142	5481	16373	7360	3332			1672	3044	2600	334		
<i>Rhincalanus nasutus</i>					349			1306	2142											334	
<i>Rhincalanus cornutus</i>	1973	1078				860	1281										761				
<i>Euatideus giesbrechti</i>		359	1328	1899	350		1281			3198	3509	920	741					1300			
<i>Euchirella rostrata</i>	493															343					
<i>Gaetanus minor</i>										457											
<i>Euchaeta marina</i>	1479	719		1519	700		427		2143	2284	10527										381
<i>Scolecithricella vittata</i>	1972	359	442	6457	1398	3868	854	860	1071	5024		613	2591			2740	4186				3880
<i>Scolecithrix danae</i>				2659																	
<i>Scolecithrix bradyi</i>	986	719	2279				427				2339	920	1111					1142	1951		
<i>Temora discaudata</i>		719	443	5318	350					457	2339	920		2477		685			1950		
<i>Candacia catula</i>					349							306				342					
<i>Candacia bipinnata</i>				1327																	
<i>Candacia bradyi</i>												306									
<i>Candacia pachydactyla</i>		359		1899								613									
<i>Candacia curta</i>				380		436															
<i>Candacia aethiopica</i>				760																	
<i>Sapphirina intestinata</i>				380																	
<i>Phaenna spinifera</i>																					
<i>Corycaeus lautus</i>	493					430					1170	1840				343			325		
<i>Corycaeus speciosus</i>					350						2339	1227		2477					381		335
<i>Pleuromamma gracilis</i>	13152	3234	2212	7596	20640	23208	13191			15530	44444	5826	8886			4453	10655	8777	8362	5820	
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	34525		2213	18235	13752	14182	7658		1071	18271	51461	3986	1481			2739	18648	5201	1672		
<i>Haloptilus ornatus</i>							427						741								
<i>Haloptilus acutifrons</i>	493					430															
<i>Oithona plumifera</i>	3452	2876		4938	4897	3438	427		4286	2284	1170	6640				685	761	1626			5821
<i>Acartia danae</i>	5425	2157		1899	13640	11175				3198	15205	8893	1481			685	381	1300	335	3881	
TOTAL	89102	53199	31489	137315	60272	62322	97260	68371	106069	66689	221050	292145	2167477	738232	4833449	20509	55562	32506	17728	588223	3735110

Tabla I.- Lista de las especies de copépodos identificadas, así como su abundancia en 1000 m³ x estación, en la costa oeste de Baja California, durante el verano de 1984.

12

TABLA DE DISTRIBUCION DE ESPECIES

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	38	39	40	42	43	44	45	48	49	
33789	4183	4720	10265	180041	862595	1832557	4290502	793744	61922	96373	480724	3872297	32476	1105753	2481	17497	141378	35185	125901	3891666	852349	4853	12210	
	1045	5498	2199	6280	7633	83719			601	6883					8273	6221	5642	2100	5415					
			733												827		2821							
965			366							6966	14733			4665	2482	2333			23014			6673	1356	
5792			367															2100	2708			4246		
									601						827			1575	1354			3640	1357	
										4130								1575				1213	8141	
965			367						601						827	389								
985	1045	3068	366		3816			2535	22845	16520	4180				10754	6998	12225	3150	37906				2713	
									601															
965	1046														1655			525	1354			607	1357	
																		525						
																1166		525	2707					
						9302																		
																	940							
	523								601						14892	778								
									601															
	523																							
									601	2754					827									
			9441	12639	8374	2323	46511	11173	35502	46291	41302	62703			4665	21511	18664	2820	17330	105594	25000	124160	30939	84124
8688		2360	2199	2093	3816	9302				6613	11014	8360		146143		9927	2333		8402	8122				
										601														
965		4721								5420		1393						525					607	
8689	1569		1100							17435	6884													
61803	9934	29808	30601	196788	880183	1981391	4301675	831781	165334	185860	564326	3887030	178619	1115083	88521	71156	178051	76143	319490	3916666	979865	52778	111258	

V3

50	51	52	53	54	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	TOTAL	
53477	29729		1332	546	464	3834	581707	836064	714652	1297583	30707	1677	1192	100368	56527	587411	1332687	580976	4929	2357	1368	32636	37487136	
1806		3072	444		464				2570	42427		2515	8349	2334		9535						7832	448999	
		437																				65	16548	
												838			538								109974	
4677	874					383			2570					1079						471	260		77998	
1806																						1305	24277	
1807		878	889	1093	930	767					2362	3354								943		1305	38567	
																							836	
		878			930	384																	17708	
722	1748			546		384						839									472		28039	
2167	2623	2194		1612	464	2300				17678	4724	1677		7003	538	3814							212215	
																							3260	
		439																			472		20294	
																							16183	
			444		464	1534									538	3814							12189	
			444											2334									4105	
			888	546		383																	11425	
			444			767						834											5856	
																							17610	
																							1361	
																							380	
																							523	
		439		546	465	384																65	10682	
		878	444			384																	8815	
11562	62955	4828		18579	7900	29529	25609			7071	155905	77986	8346	1167				13498		16031	65	101827	1449910	
2890	1748	197551	1332	3278	1859	4218	3658				2362	5869	7156				40736			1886	1043	16299	716352	
																							1168	
																							2656	
	874	6584		546		1151																65	522	73727
1445	8744	2195	444		2324	2301			12853		21260		4771	85214	3230	8392				1415	5020	2089	310481	
82359	109295	220373	7105	27292	16264	48703	610974	836064	732645	1364759	217320	95589	29814	199519	61371	612966	1373423	594474	4929	24047	7951	163815	41129274	

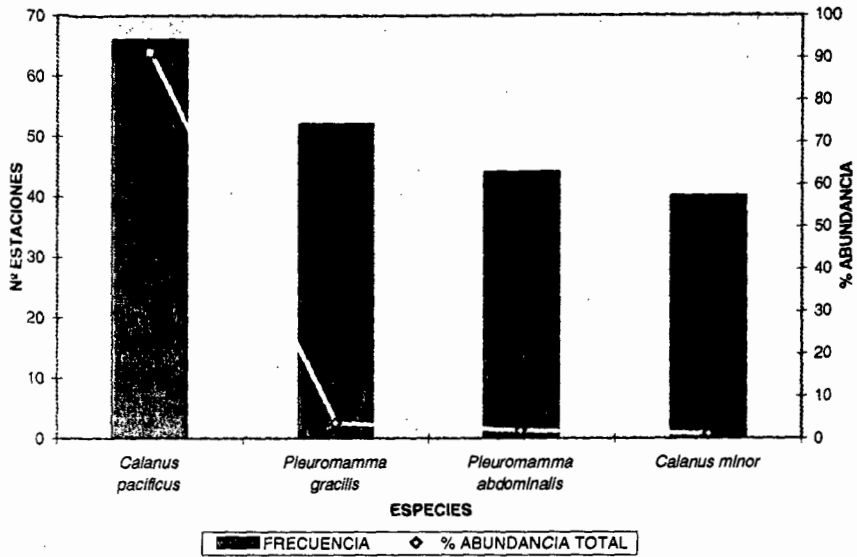


Figura 4. Porcentaje de abundancia total y frecuencia de ocurrencia de: *C. pacificus*, *P. gracilis*, *P. Abdominalis* y *C. minor*.

Se establecieron diferentes intervalos de densidades, por medio de mapas de distribución de especies, denominándose "escasa" a las estaciones con rango de 1 a 100 organismos en 1000 m³, "moderada" la que va de 101 a 1000 org./1000 m³, "media" de 1001 a 10,000 org./1000 m³, "alta" de 10,001 a 100,000 org./1000 m³ y "muy alta" cuando son más de 100,000 organismos/1000 m³.

A continuación se describe la distribución de las especies identificadas en orden descendente de abundancia.

Calanus pacificus. En el área de estudio se encontró ampliamente distribuida, fue la especie más abundante, registró un total de 37'487,136 organismos, aportando el 91.1% de la abundancia total, también fue la más frecuente; se presentó en 66 de 68 estaciones, solamente estuvo ausente en la estación 19 y la 52. Su abundancia fue de alta a muy alta, registrándose principalmente en las estaciones costeras de muestreo (Fig. 5).

Pleuromamma gracilis. Se presentó en 52 estaciones, se distribuyó en casi toda el área de estudio, a excepción de algunas estaciones costeras. Su abundancia se consideró principalmente alta, con 1'449,910 organismos aportando el 3.55 de la abundancia total. La mayor concentración se presentó en el norte hacia Punta Eugenia (Fig. 6).

Pleuromamma abdominalis. En la zona de estudio aportó el 1.74% de la abundancia total con 716,352 organismos, se presentó en 44 estaciones, distribuidas en casi toda la zona a excepción de las estaciones costeras, esta especie se consideró de abundancia media a alta, la estación más abundante fue la n° 52, coincidiendo con una de las estaciones en que estuvo ausente C. pacificus(Fig.7).

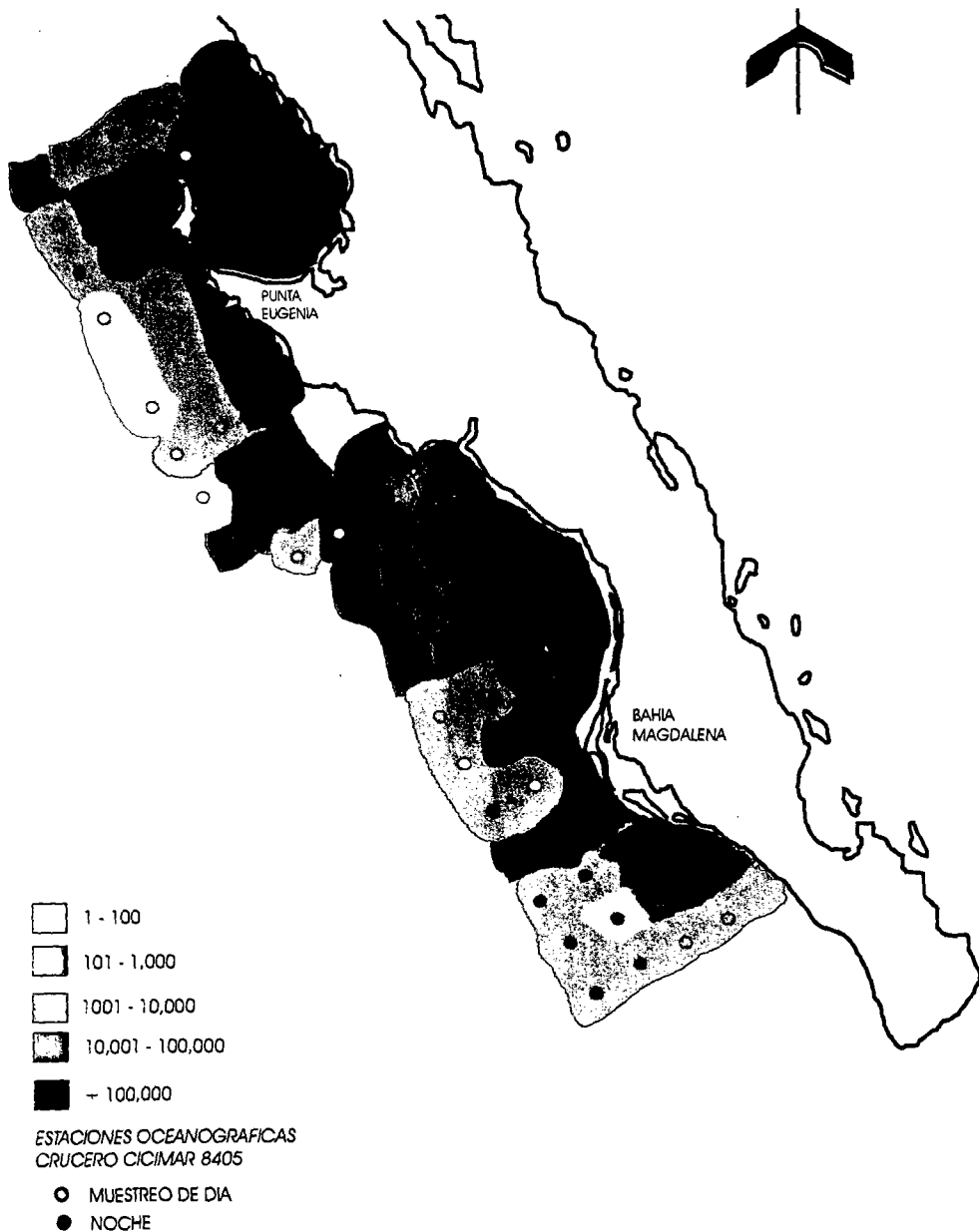


Figura 5. *Calanus pacificus*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

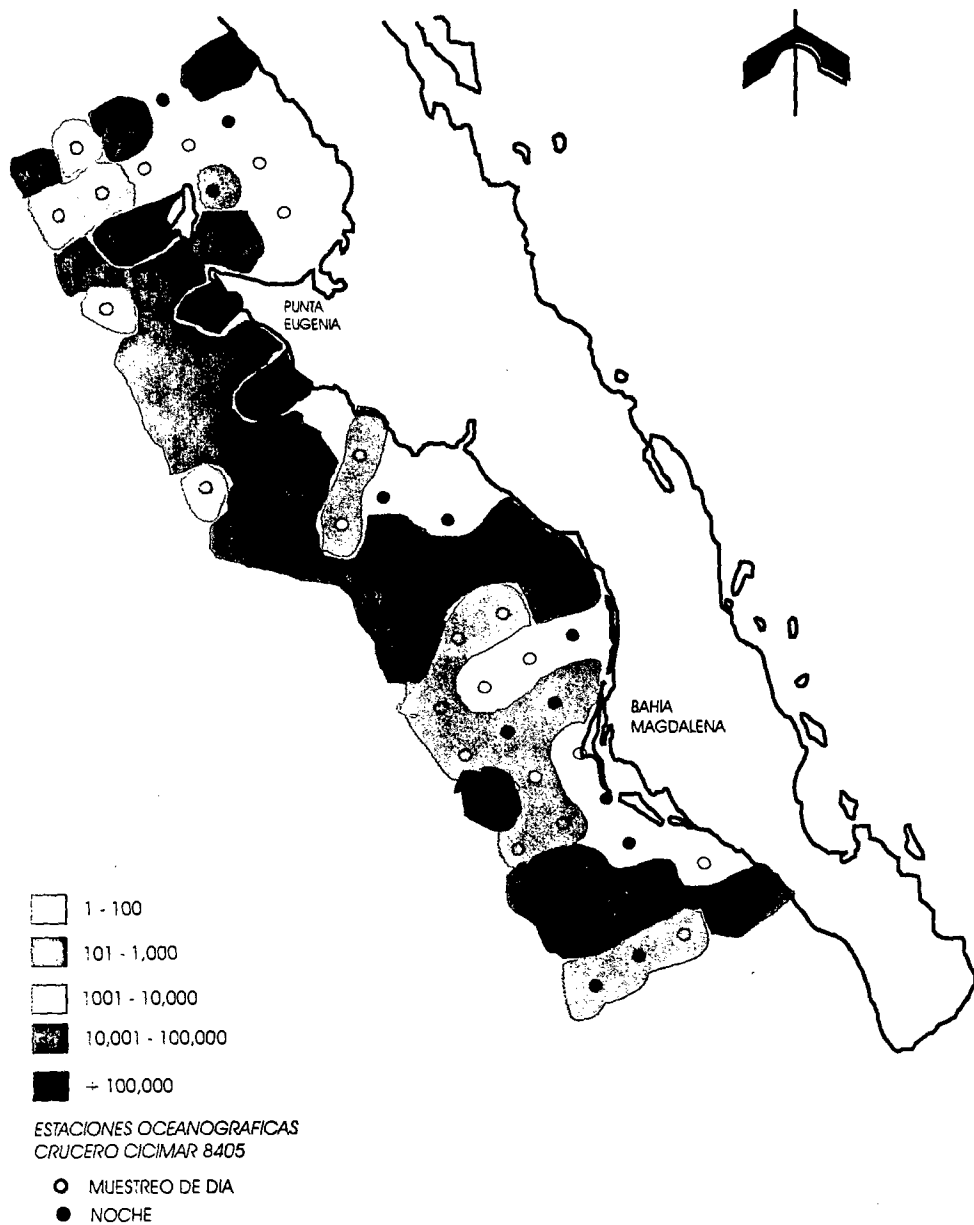


Figura 6. *Pleuromamma gracilis*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

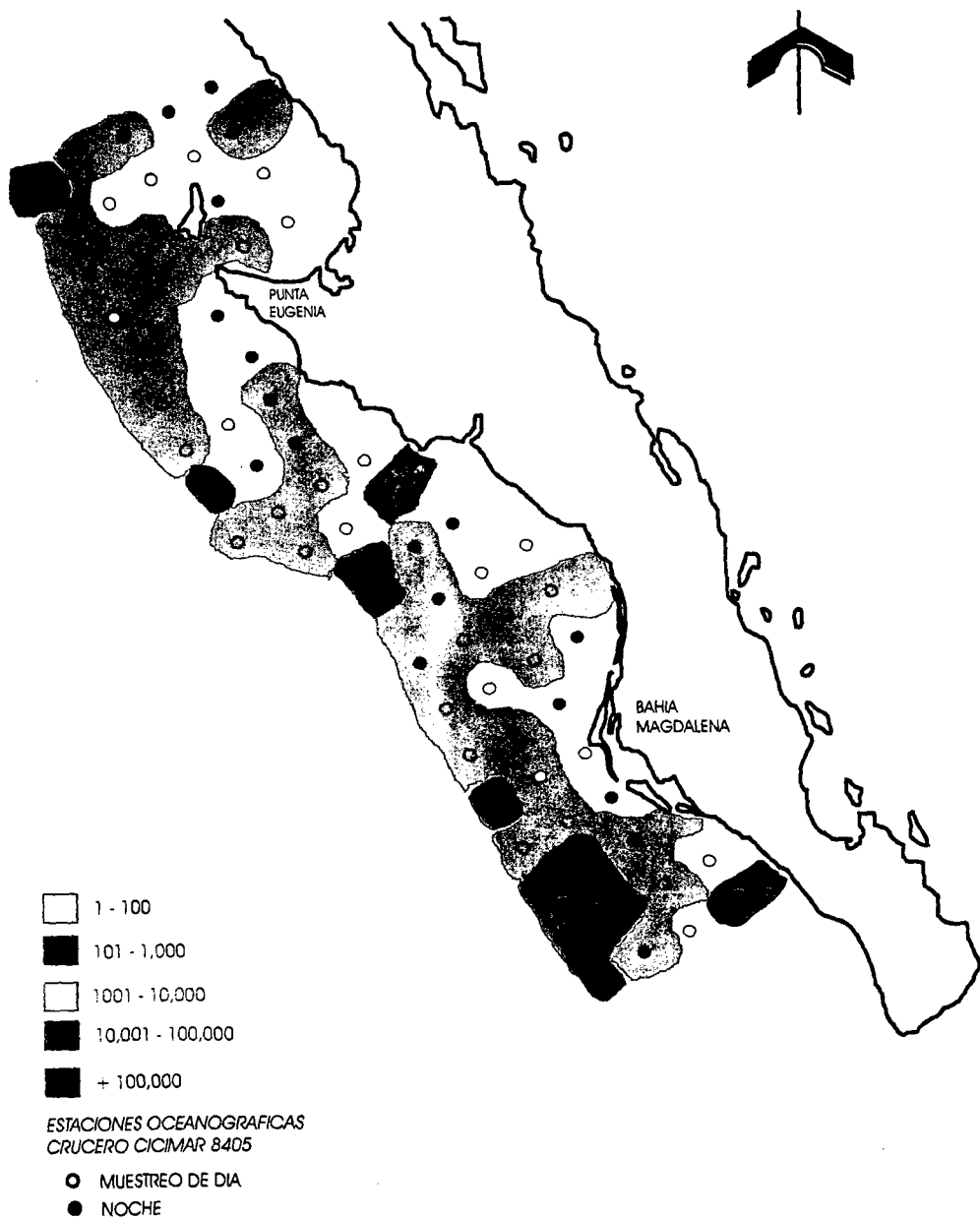


Figura 7. *Pleuromamma abdominalis*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

Calanus minor Esta especie se registró en 40 estaciones, la mayor concentración se presentó en la parte sur del área de estudio. Se consideró como una especie de abundancia media a alta, aportó el 1.0% de la población total, con 448,999 organismos. La menor abundancia se registró en la estación nº 8 y su mayor abundancia en la estación nº 4. Además se encontró ausente en las estaciones costeras, donde la dominancia de C. pacificus fue muy marcada (Fig. 8).

Acartia danae. Se presentó en 39 estaciones distribuida uniformemente en toda el área de estudio, la mayor concentración se localizó en la zona norte, en el área de la isla Cedros, donde se encuentra la estación de mayor abundancia la (65), donde se registró menor abundancia fue la estación 17. Esta especie solamente aportó el 0.75% del total de organismos con 310,481 individuos identificados, considerándose su abundancia de mediana a alta (Fig. 9).

Scolecithricella vittata. Esta es de las especies más frecuentes, presentándose en 42 estaciones, ampliamente distribuida, principalmente en las estaciones oceánicas, encontrándose ausente en las estaciones costeras de la parte central y norte del área de estudio, su abundancia va desde moderada hasta alta, siendo principalmente mediana, registrando 212,215 organismos, contribuyendo con el 0.51% de la abundancia total (Fig. 10).

Eucalanus attenuatus. En el área de estudio se encontró en 20 estaciones, presentándose principalmente en la parte sur, su abundancia va de moderada hasta alta, con 109,974 organismos, la estación más abundante es la 4 y la de menor abundancia la estación 19 (Fig. 11).

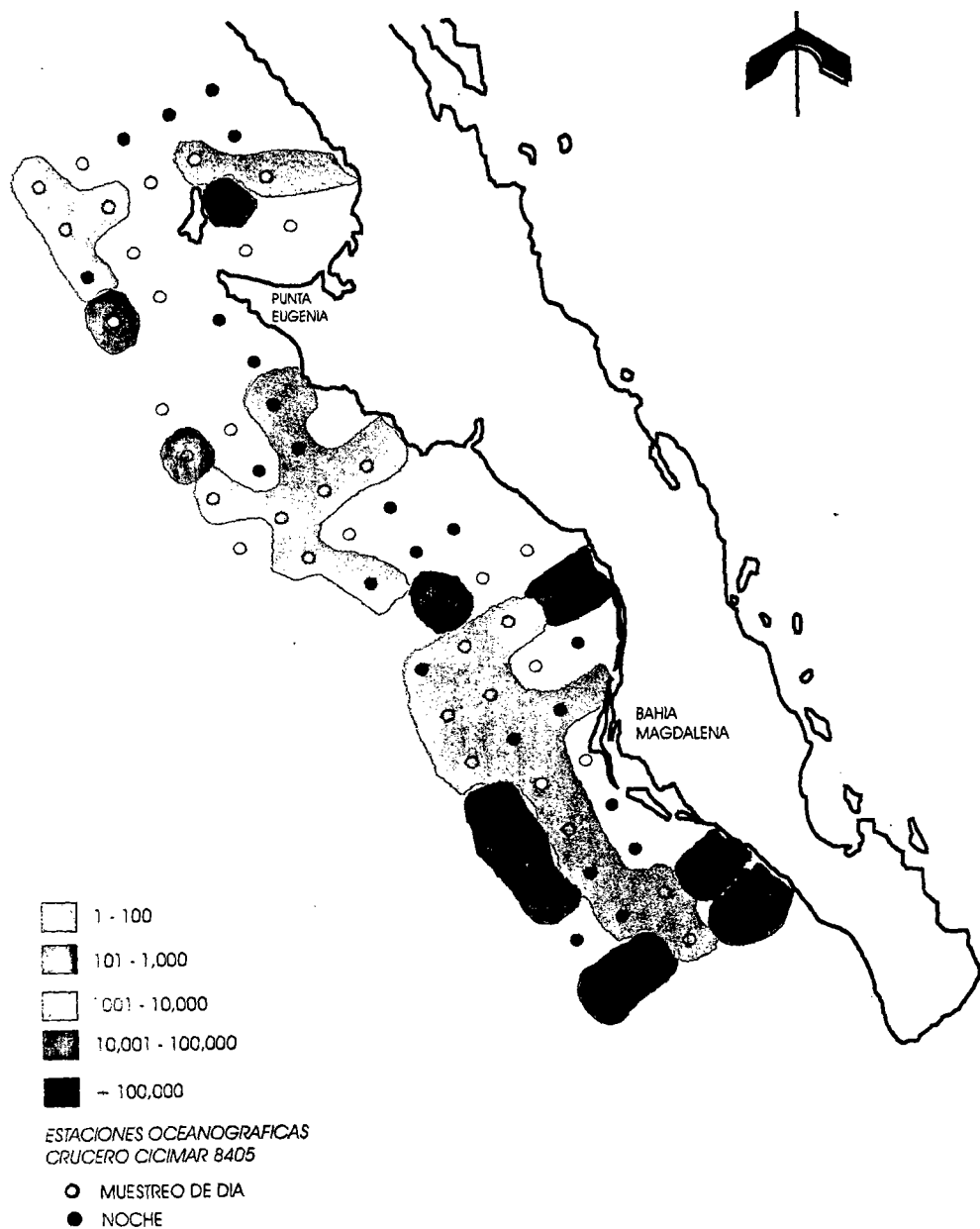


Figura 8. *Calanus minor*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

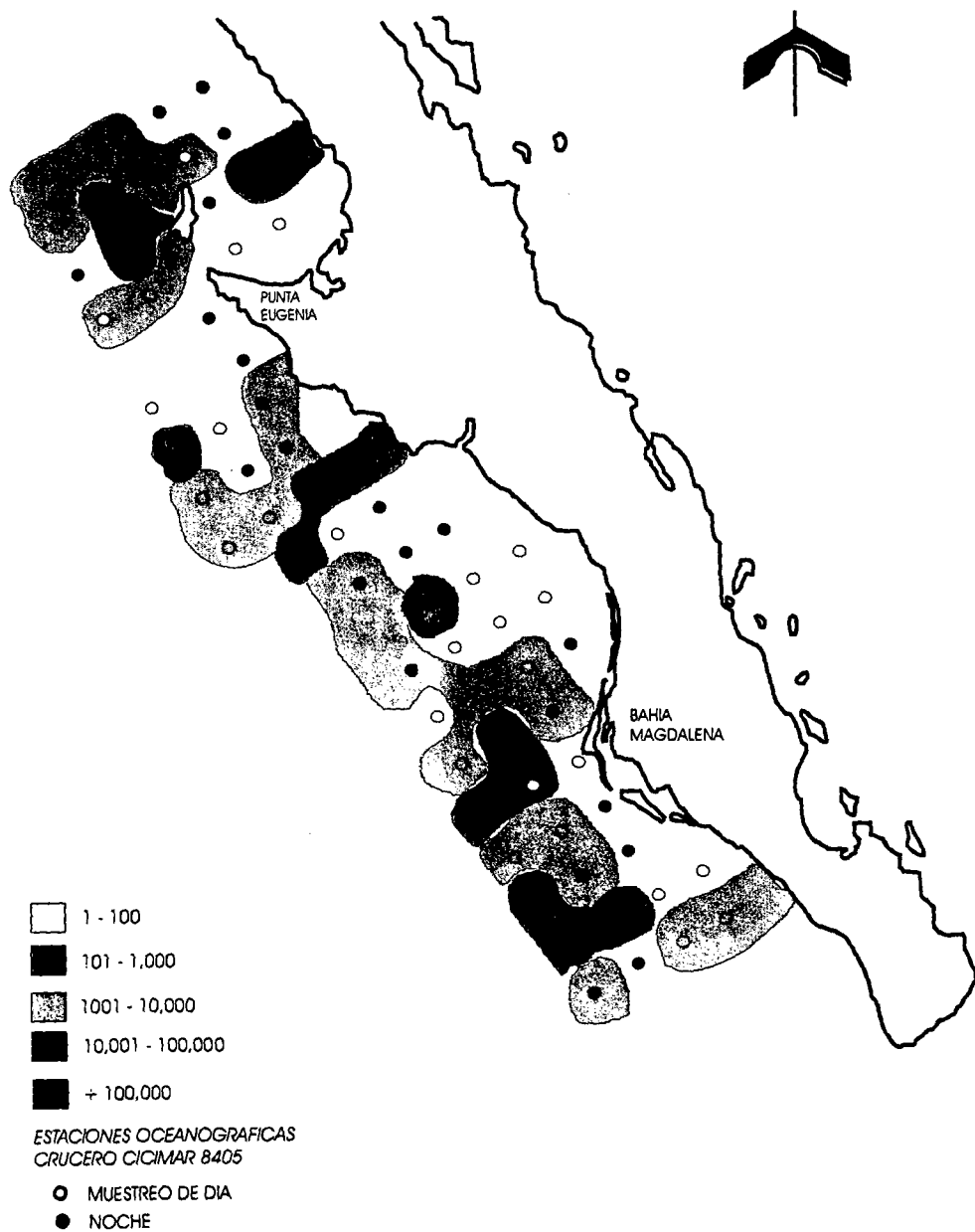


Figura 9. *Acartia danae*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

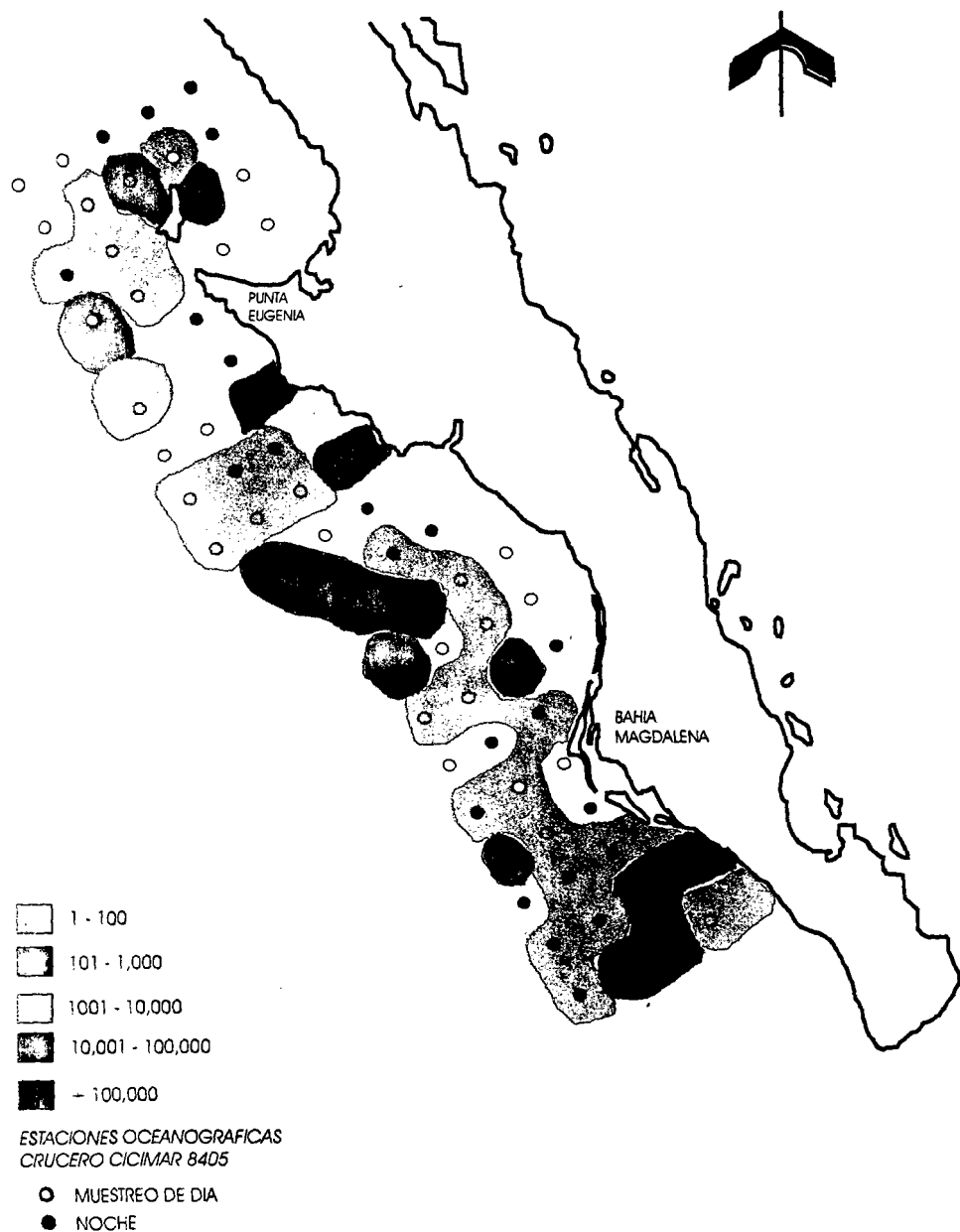


Figura 10. *Scolecithricella vittata*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

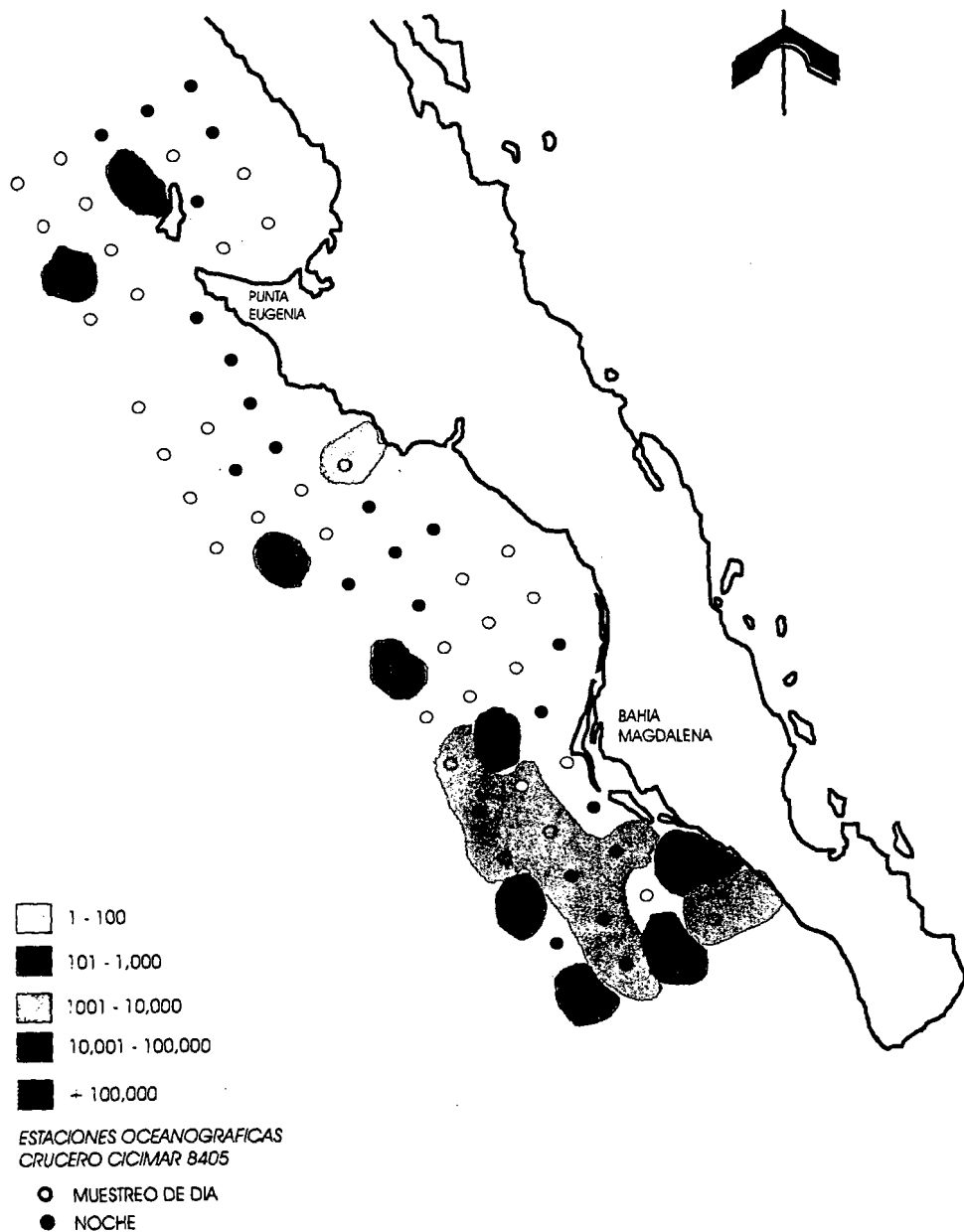


Figura 11. *Eucalanus attenuatus*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

Rhincalanus nasutus. En el área de muestreo se encontró en 21 estaciones, con una distribución más o menos homogénea, presentando mayor concentración en las estaciones centrales frente a Bahía Ballenas, la mayor abundancia se registró en la estación 35 y la estación de menor abundancia fue la estación 19. Su abundancia fue principalmente moderada y media, con 77,998 organismos (Fig. 12).

Oithona plumifera. Con 73,727 organismos, se presentó en 27 estaciones, con mayor concentración en la parte sur del área de estudio. Su abundancia va de moderada a mediana principalmente, siendo la estación más abundante la 12 y la menos abundante fue la 72 (Fig. 13).

Euaetideus giesbrechti. Se encontró principalmente distribuida en la parte norte frente Punta Eugenia y en la parte sur de la zona de estudio. Su abundancia va de moderada a media, contando con 38,567 organismos, distribuidos en 26 estaciones. La estación más abundante fue la 48 y la menos abundante fue la 2 (Fig. 14).

Euchaeta marina. Se registró en 20 estaciones con una abundancia moderada principalmente, localizándose la mayor concentración en la parte media y hacia el norte del área de estudio, con 28,039 organismos, registró su abundancia más alta en la estación la nº 11 y la menor en la estación 25 (Fig. 15).

Rincalanus cornutus. En el área de estudio se presentó en 12 estaciones con 24,277 organismos, su abundancia va de escasa a media, presentando su mayor abundancia en la estación 22 y la menor en la 25 (Fig. 16).

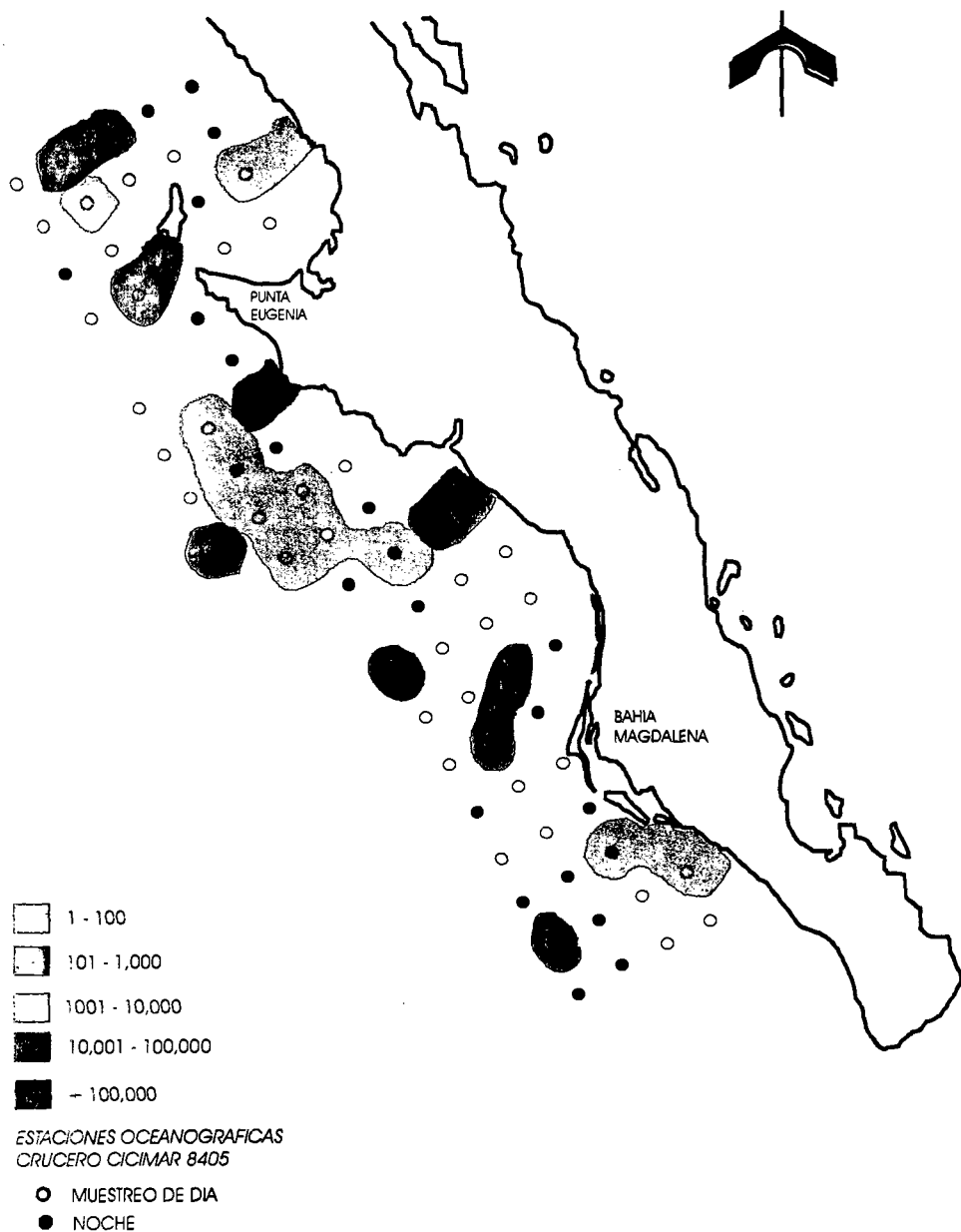


Figura 12. *Rhinocalanus nasutus*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

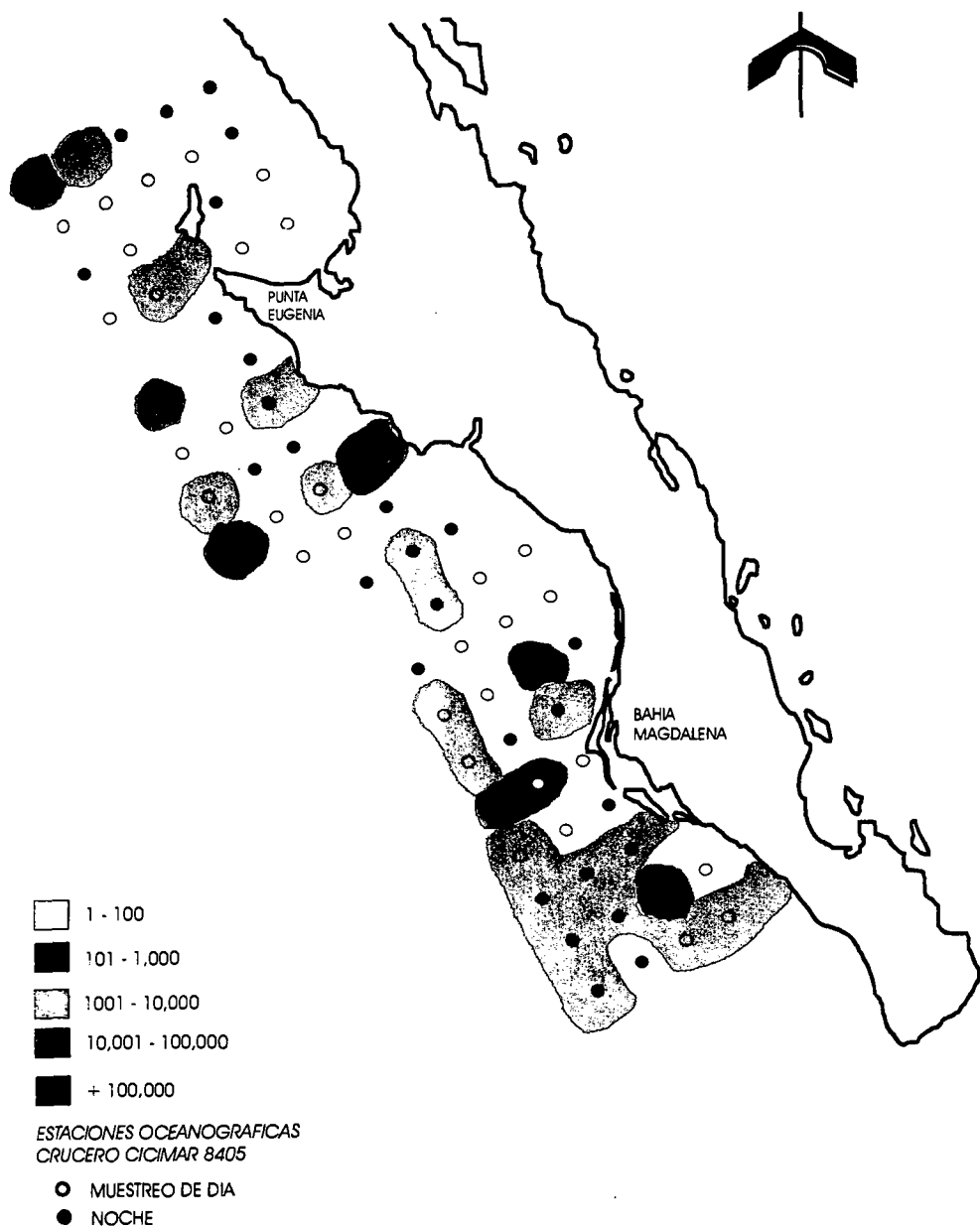


Figura 13. *Oithona plumifera*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

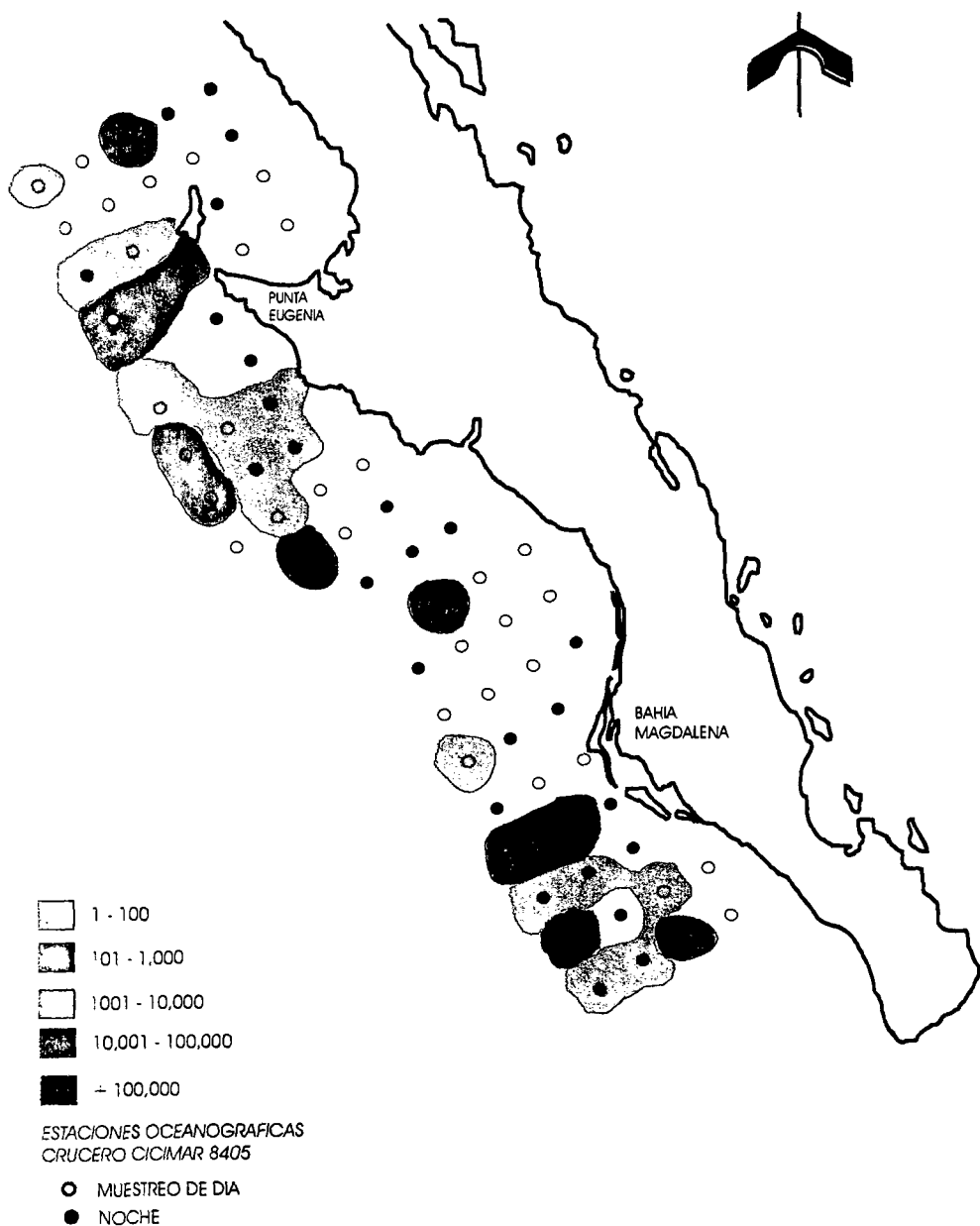


Figura 14. *Euaetideus giesbrechti*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

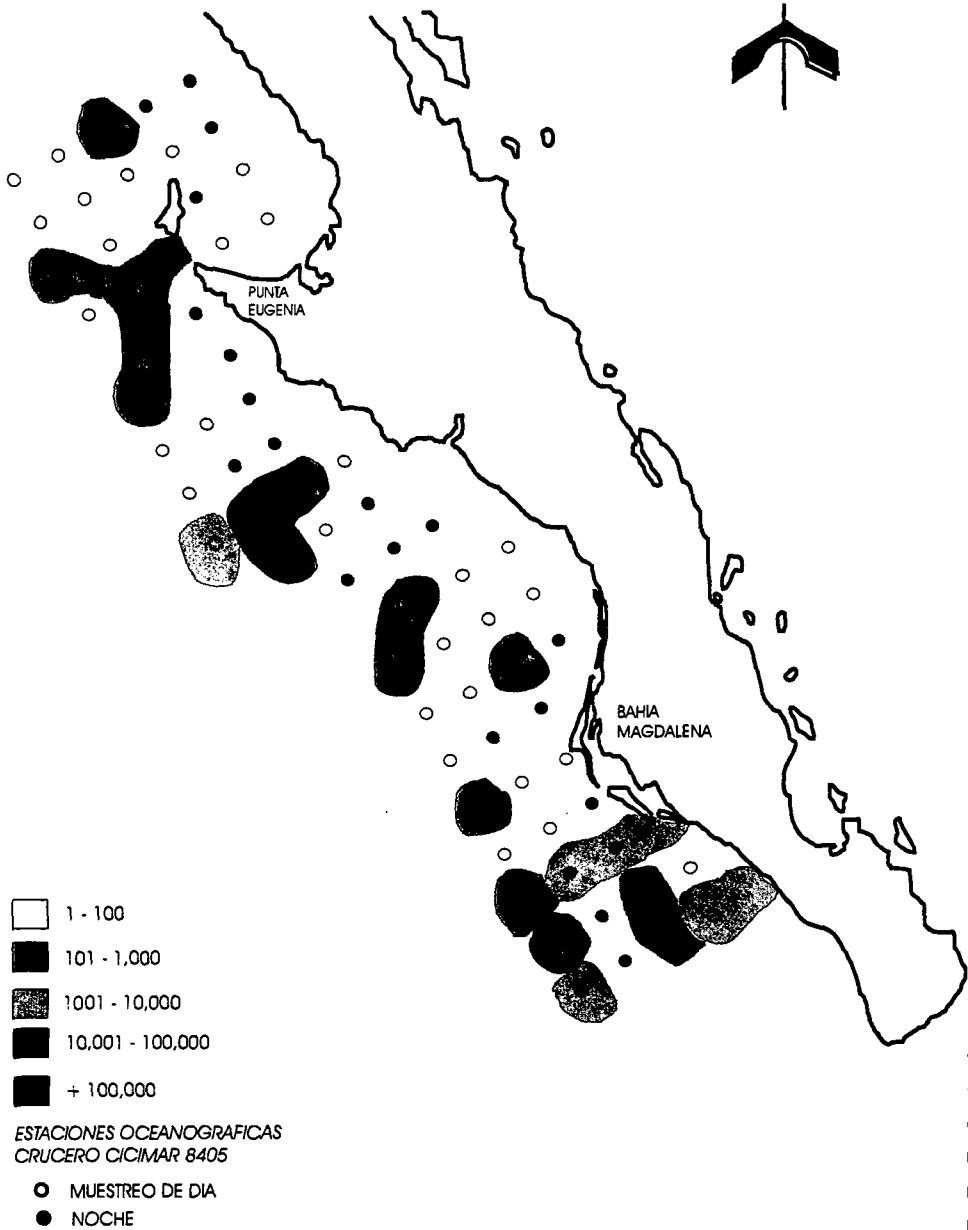


Figura 15. *Euchaeta marina*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

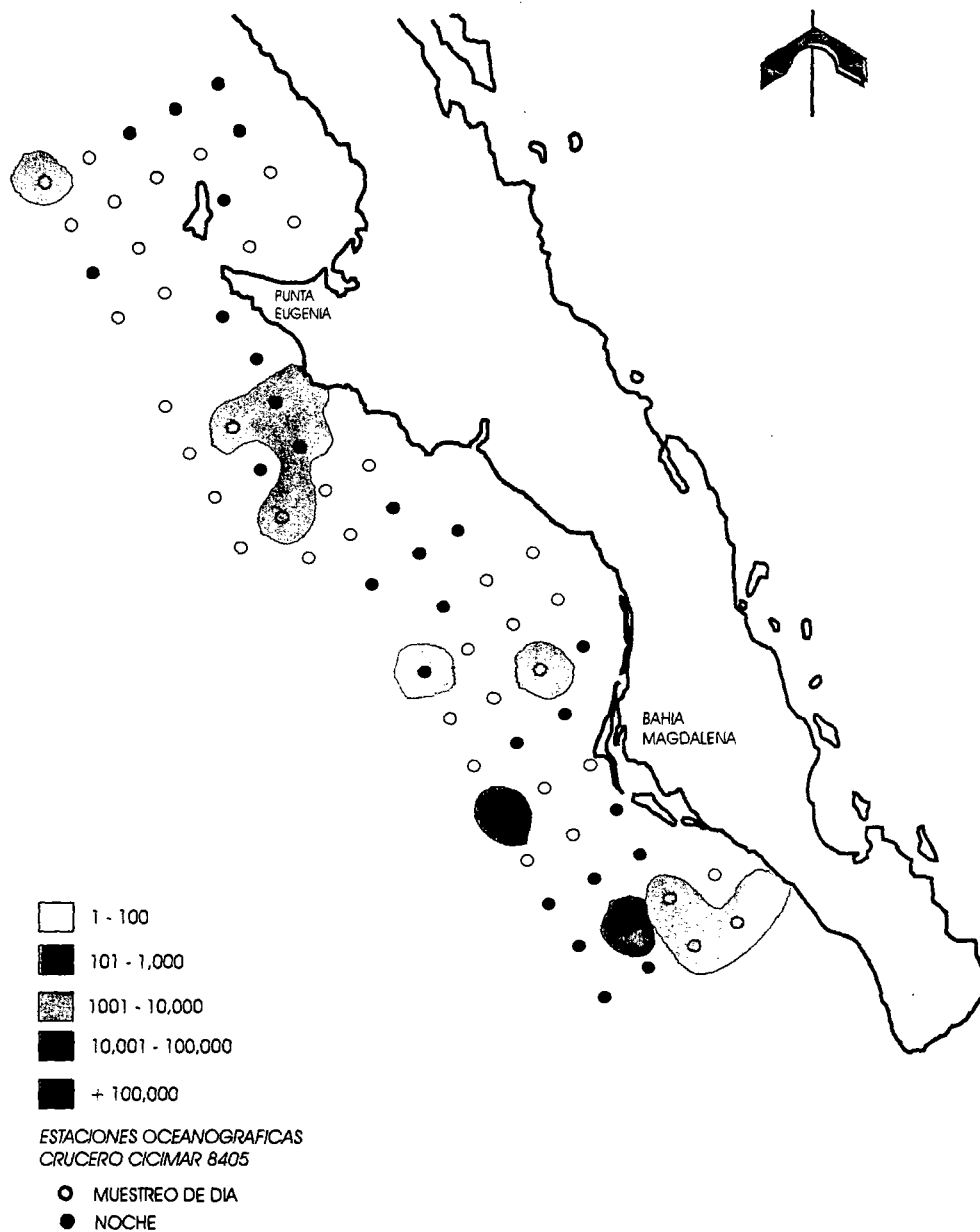


Figura 16. *Rincalanus cornutus*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

Scolecithrix bradyi. Se presentó en 18 estaciones, con 20,294 organismos, su abundancia va de moderada a media, se concentró en 2 núcleos principales; uno en el sur frente a Bahía Magdalena y el otro antes de Punta Eugenia. La mayor abundancia se encontró en la estación 11, la menos abundante en la estación 7 (Fig. 17).

Gaetanus minor. Especie poco frecuente se presentó en 8 estaciones, con 17,708 organismos y una abundancia de escasa a media, siendo la estación más abundante la 49, donde se presentó la mayor concentración en Punta Eugenia y Bahía de Ballenas (Fig. 18).

Candacia curta. Se presentó en 6 estaciones, con 17,610 fue una especie de moderada abundancia, a excepción de la estación 38 que la abundancia fue alta. Se concentra en la parte central de Bahía de Ballenas y hacia el sur (Fig. 19).

Eucalanus subcrassus. En el área de estudio su abundancia fue de escasa a media, con 16,548 organismos, se registró en 10 estaciones, la mayor abundancia se fue en la estación nº 4 y la menor en la estación nº 12 (Fig. 20).

Temora discaudata. Se presentó en 11 estaciones, concentradas en la parte sur del área de estudio, especie con abundancia de moderada a media, registrando 16,183 organismos. La estación más abundante fue la 4, la de menor abundancia la 5 (Fig. 21).

Candacia catula. Con 12,189 organismos en el área de estudio distribuidos en 11 estaciones, concentrándose principalmente en la zona norte. La estación más abundante fue la 67, la menos abundante fue la 12. Su abundancia fue principalmente moderada (Fig. 22).

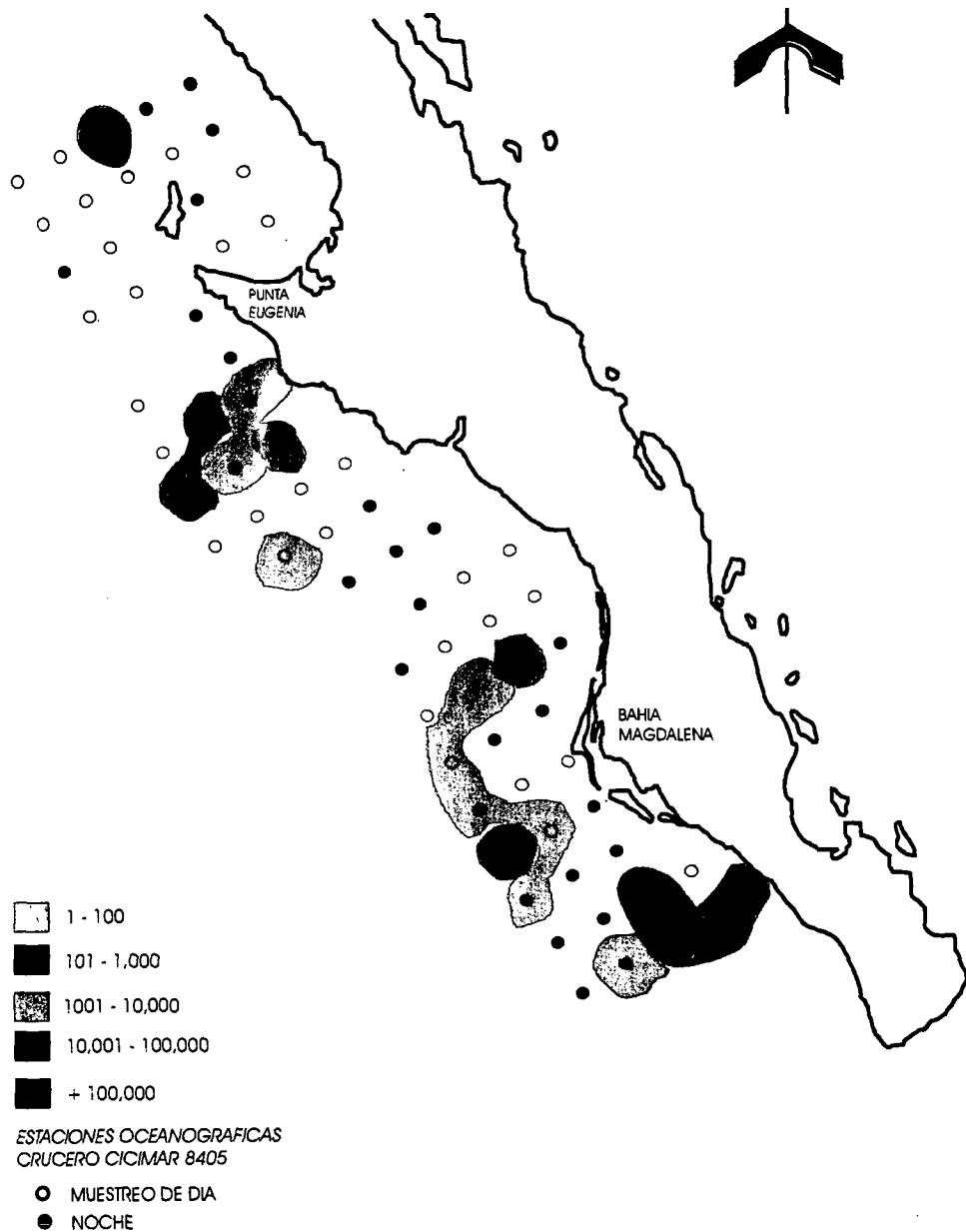


Figura 17. *Scolecithrix bradyi*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

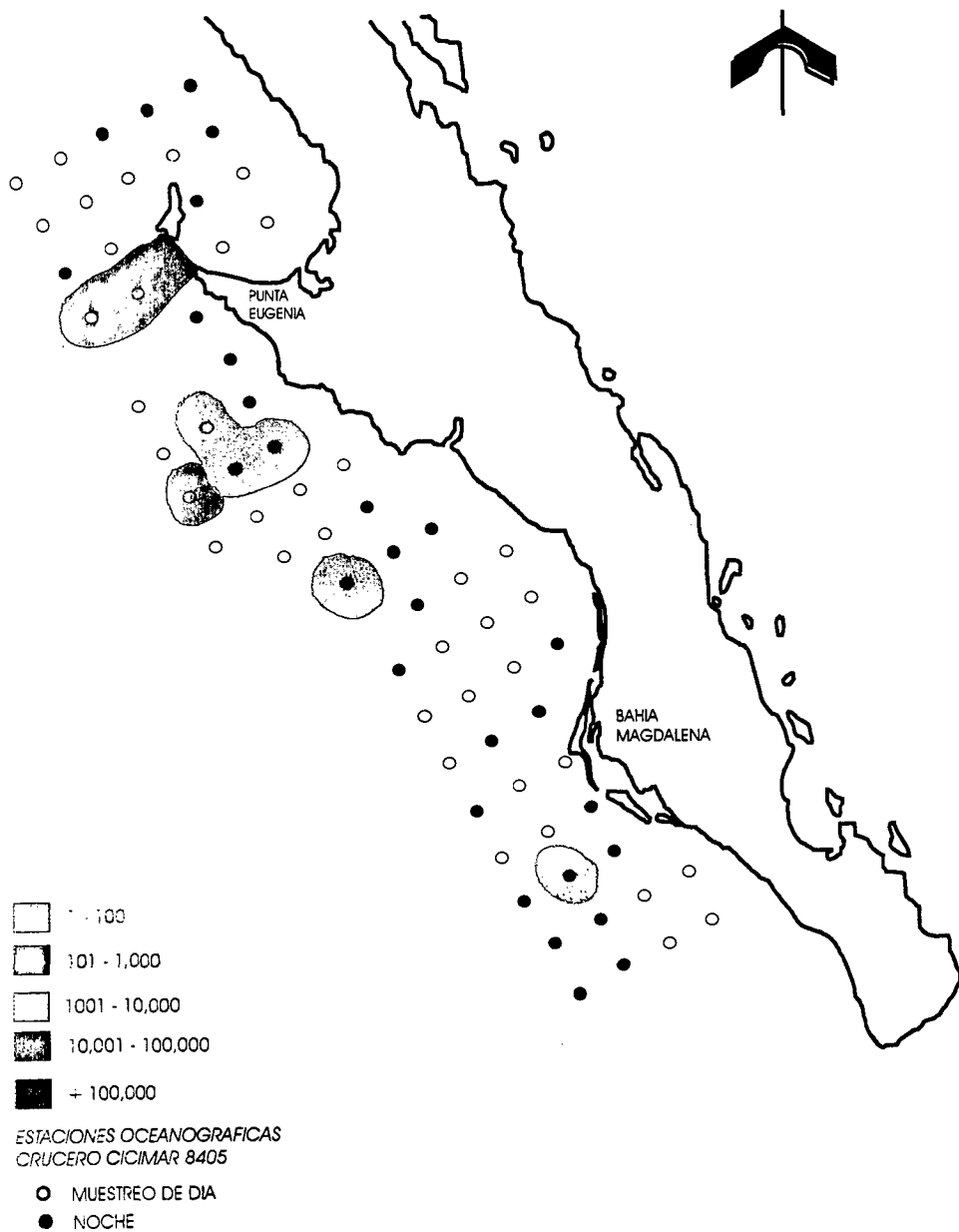


Figura 18. *Gaetanus minor*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

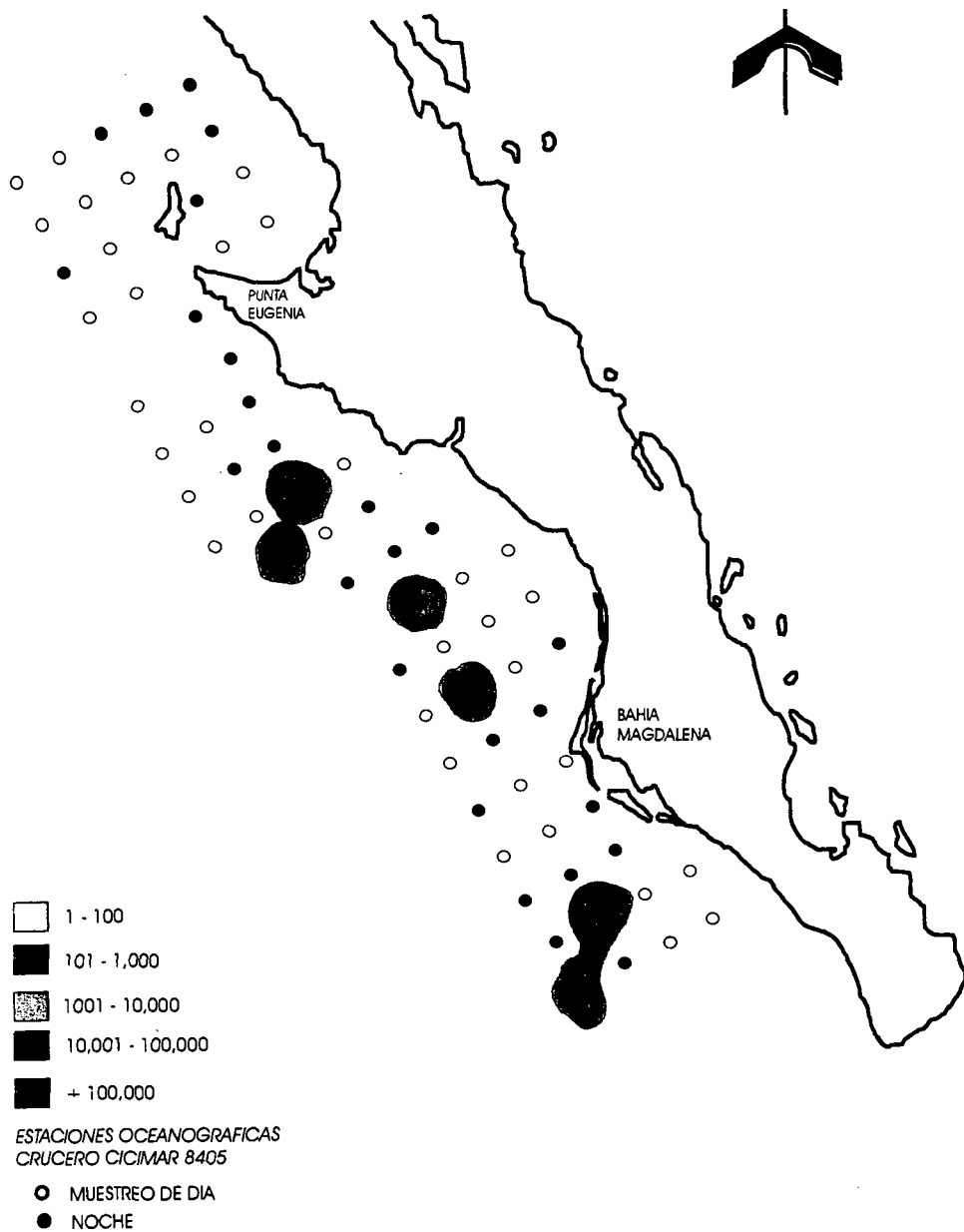


Figura 19. *Candacia curta*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

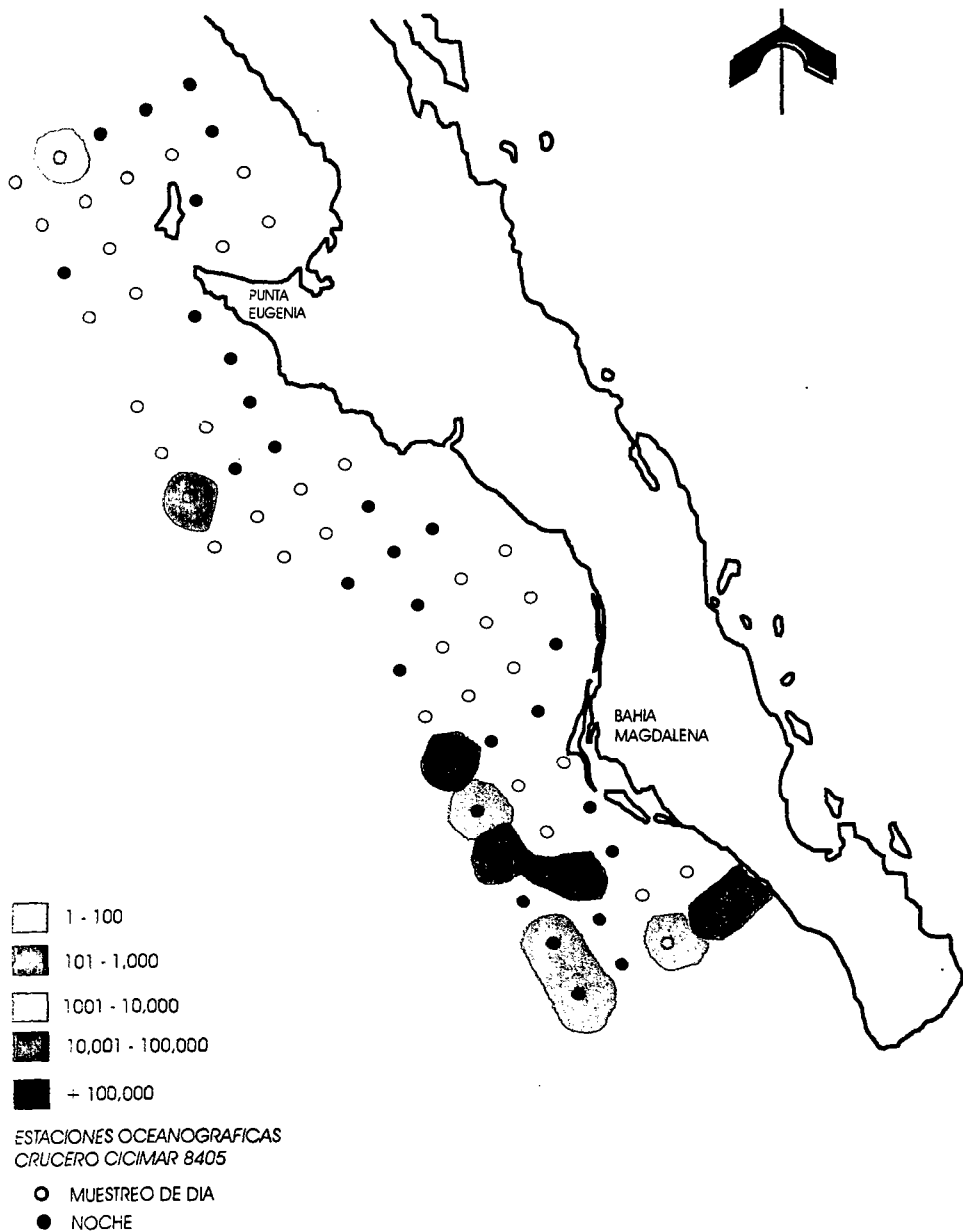


Figura 20. *Eucalanus subcrassus*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

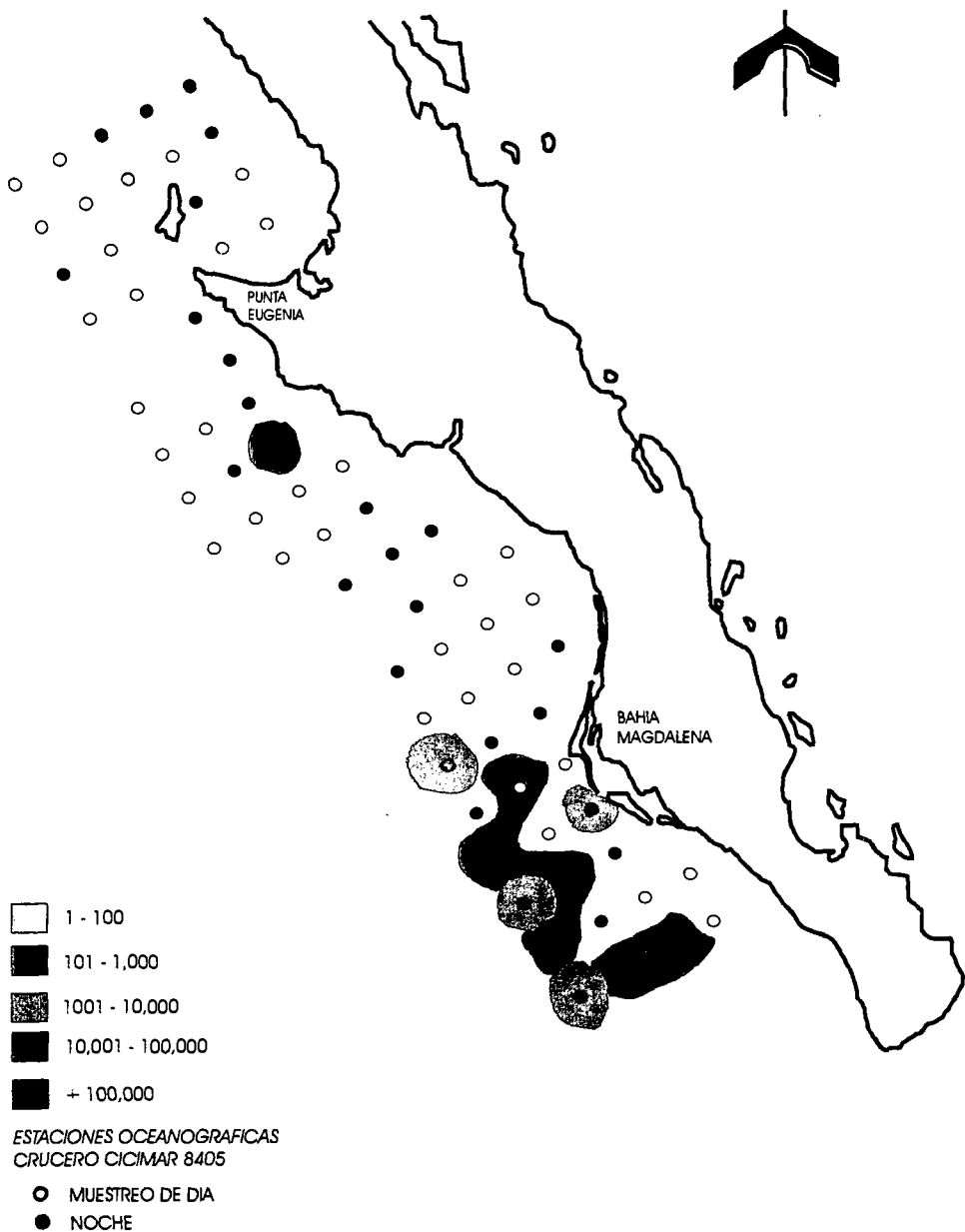


Figura 21. *Temora discaudata*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

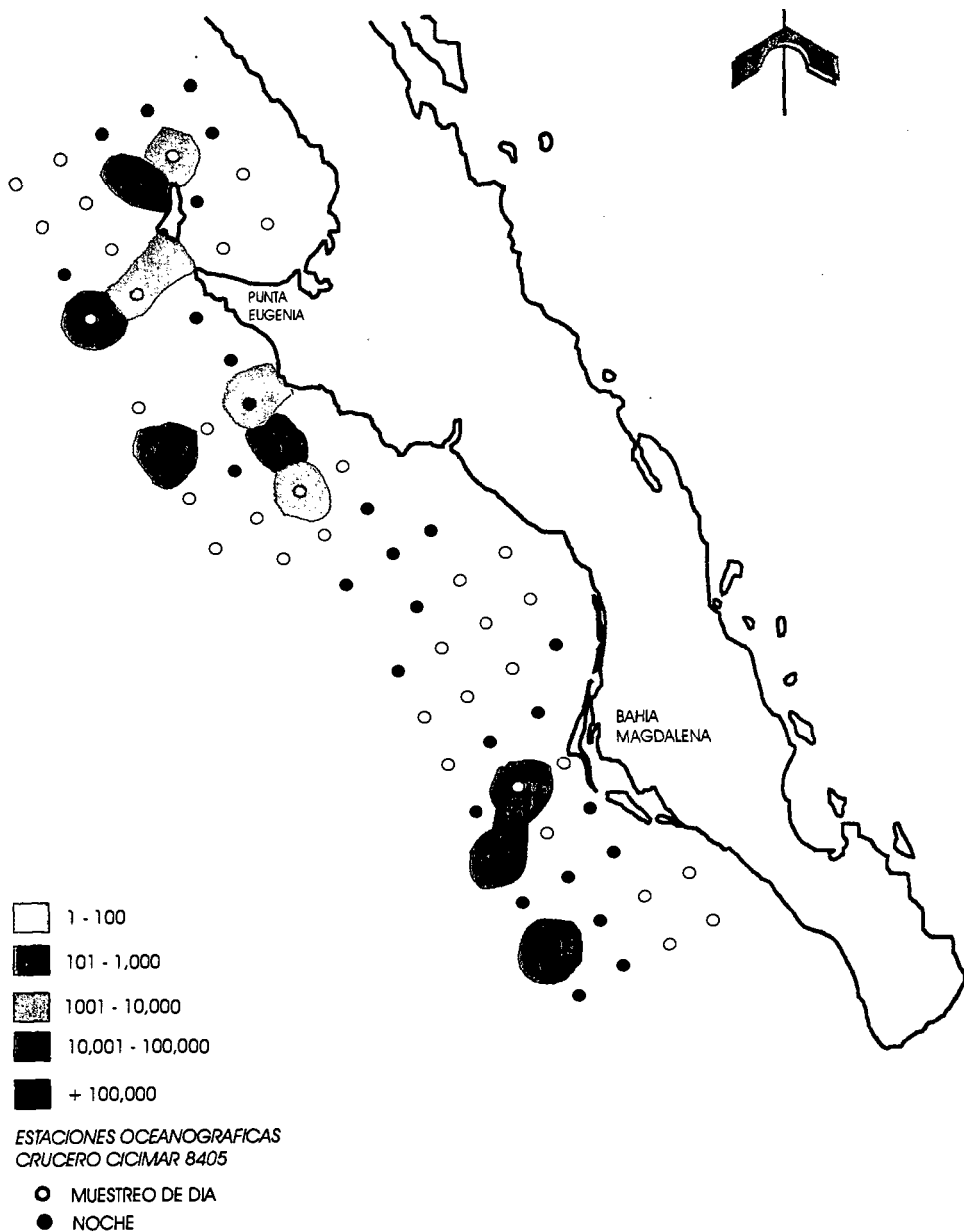


Figura 22. *Candacia catula*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

Candacia bradyi. Especie poco frecuente se presentó en 5 estaciones, con una abundancia principalmente moderada y 11,425 organismos. La estación más abundante fue la 28, la de menor abundancia fue la 12 (Fig. 23).

Corycaeus lautus. Se presentó en 14 estaciones, especie de abundancia moderada básicamente, con 10,682 organismos distribuidos a lo largo de toda el área de estudio en las estaciones oceánicas. La mayor abundancia se presentó en la estación 33, la de menor abundancia en la 72 (Fig. 24).

Corycaeus speciosus. Se encontró representada en 9 estaciones, con abundancia moderada y 8,815 organismos. Su distribución fue en dos bloques en el norte y en el sur de la zona de estudio. La estación más abundante fue la 14 que es la única estación costera, la de menor abundancia fue la 19 (Fig. 25).

Candacia pachydactyla. Se presentó en 7 estaciones, especie con abundancia moderada básicamente con 5856 organismos, la estación más abundante fue la 4, la menos abundante la 2 (Fig. 26).

Candacia bipinnata. Especie poco frecuente se presentó en sólo 3 estaciones, con 4,105 organismos, la estación más abundante fue la 65 (Fig. 27).

Scolecithrix danae. Con 3,260 organismos, se presentó en 2 estaciones y con una abundancia moderada y media (Fig. 28).

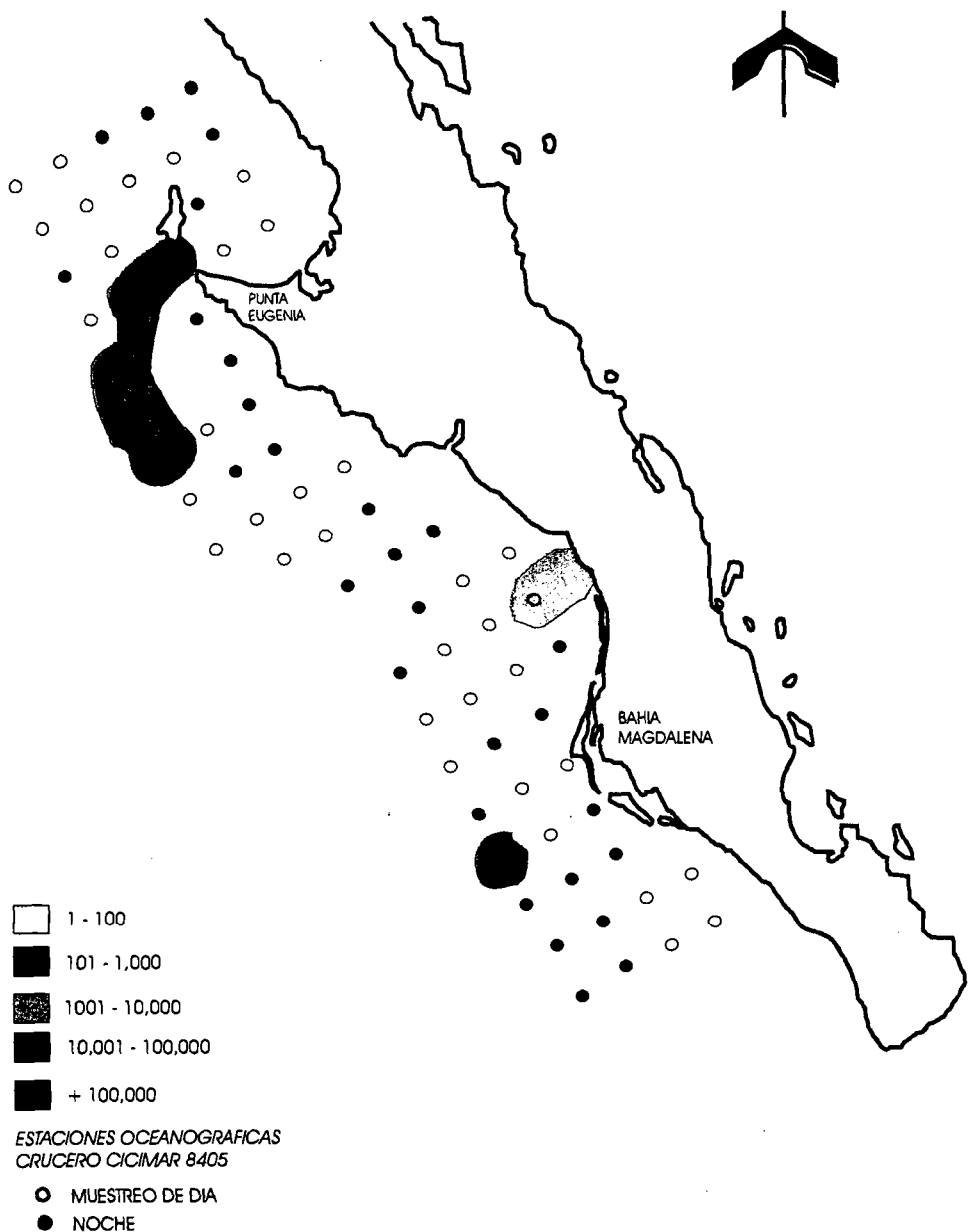


Figura 23. *Candacia bradyi*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

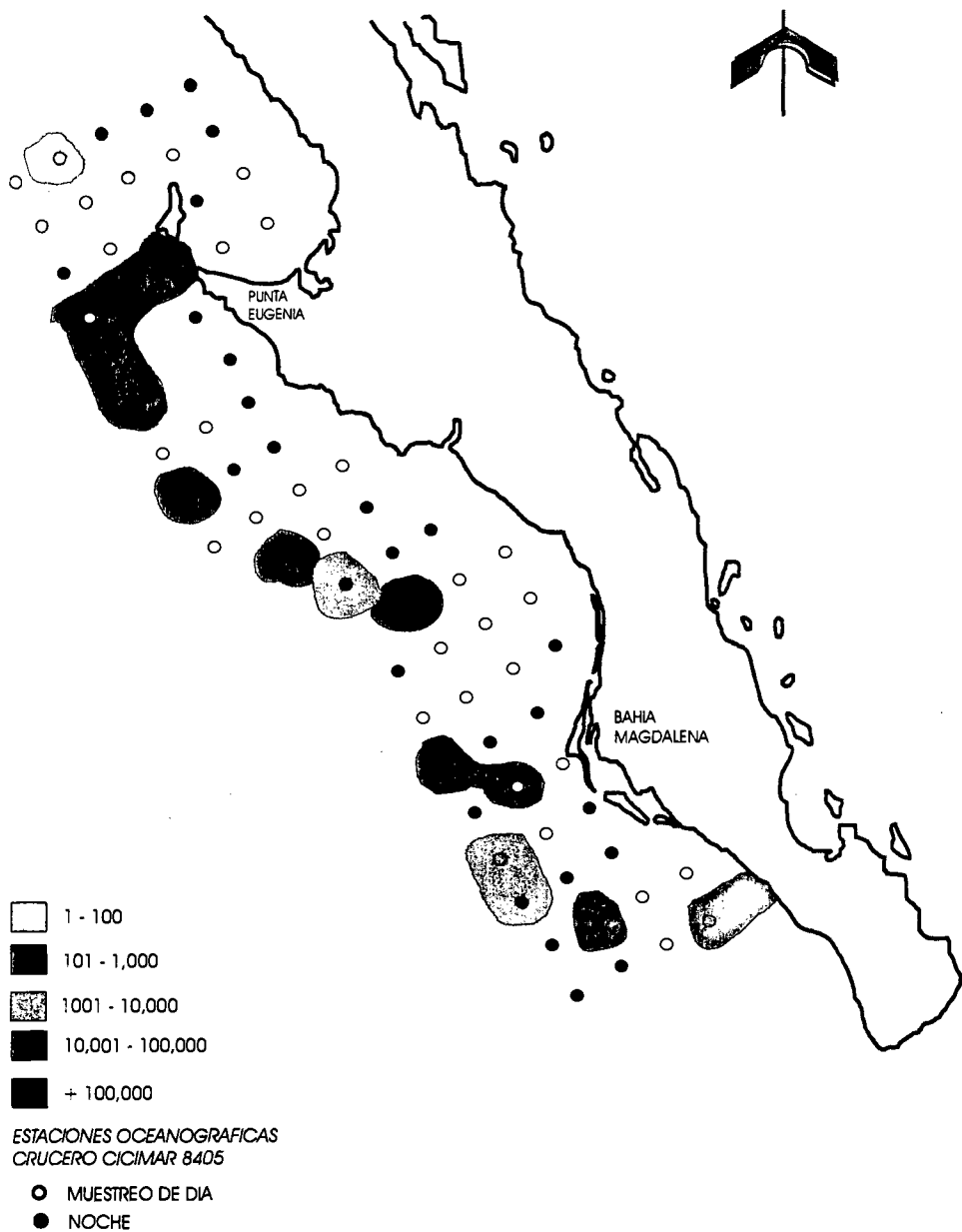


Figura 24. *Corycaeus lautus*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

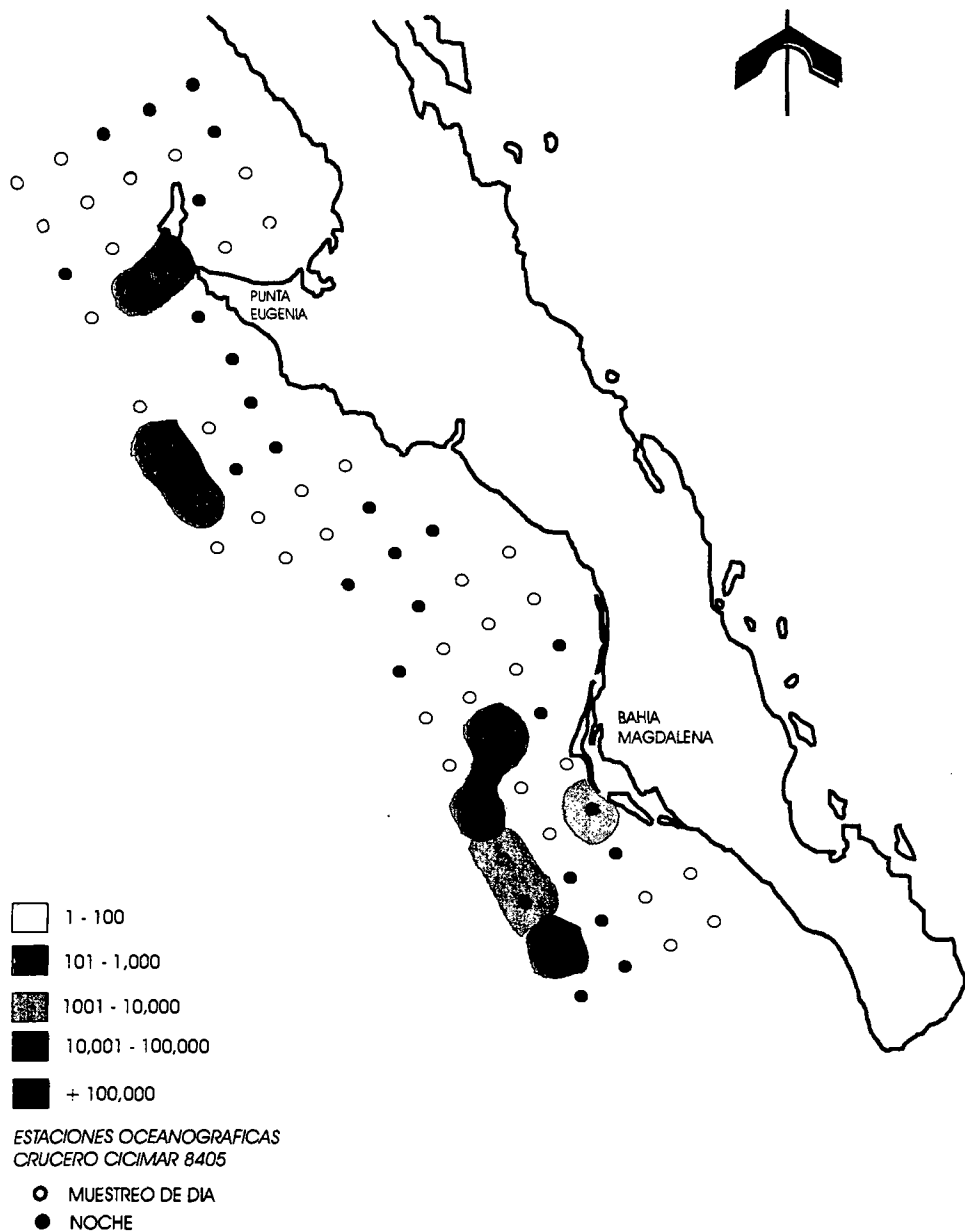


Figura 25. *Corycaeus speciosus*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

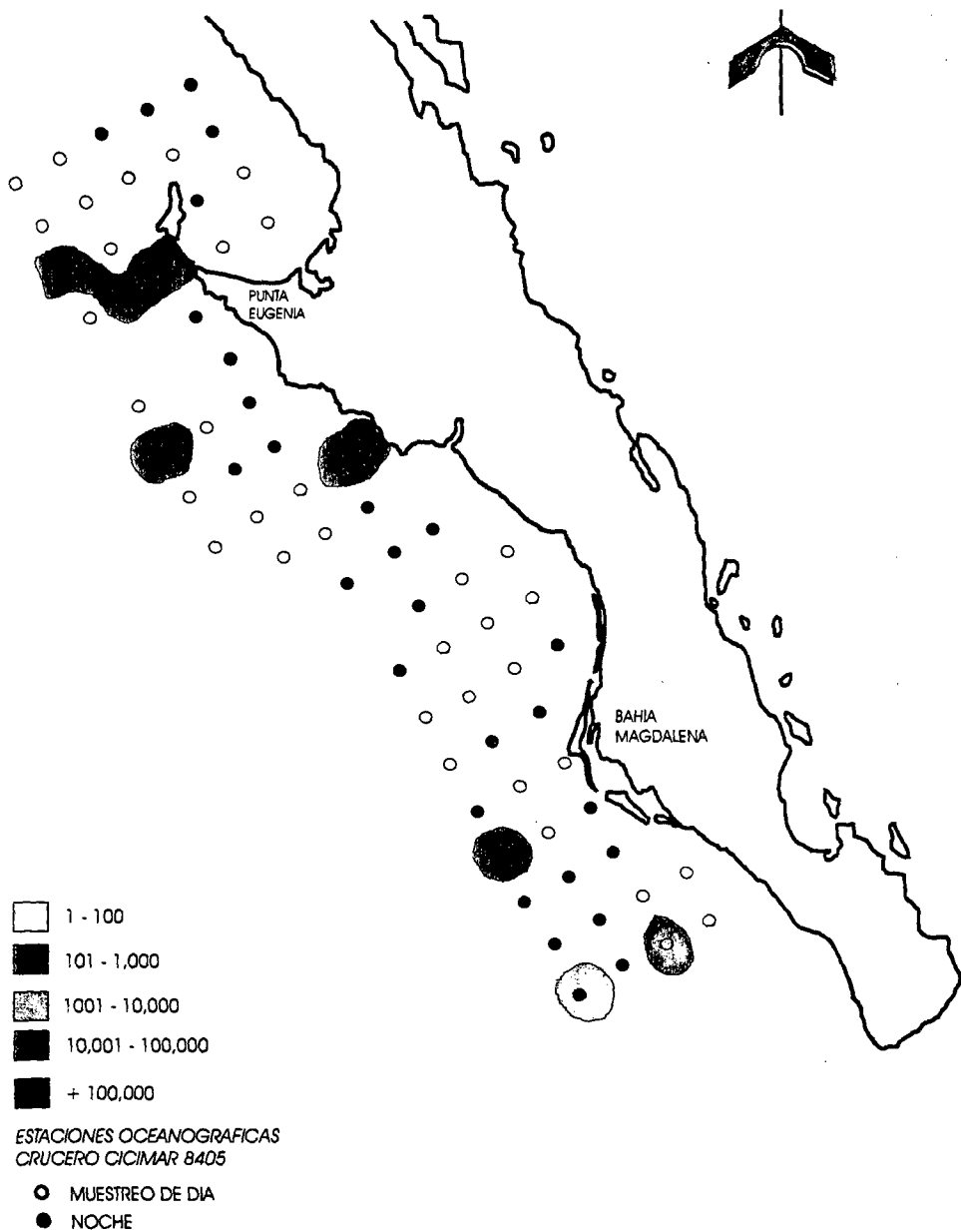


Figura 26. *Candacia pachyactila*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

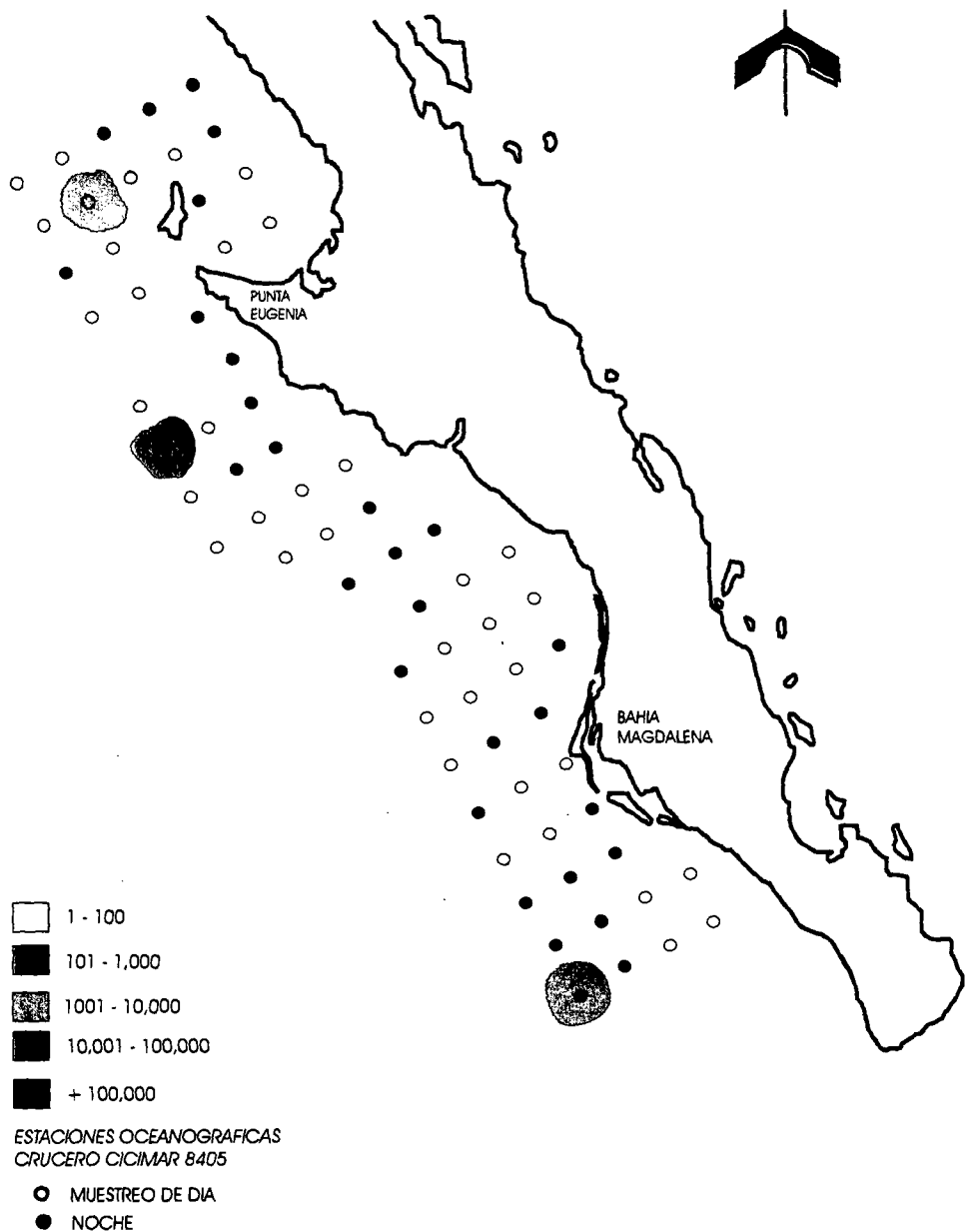


Figura 27. *Candacia bipinnata*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

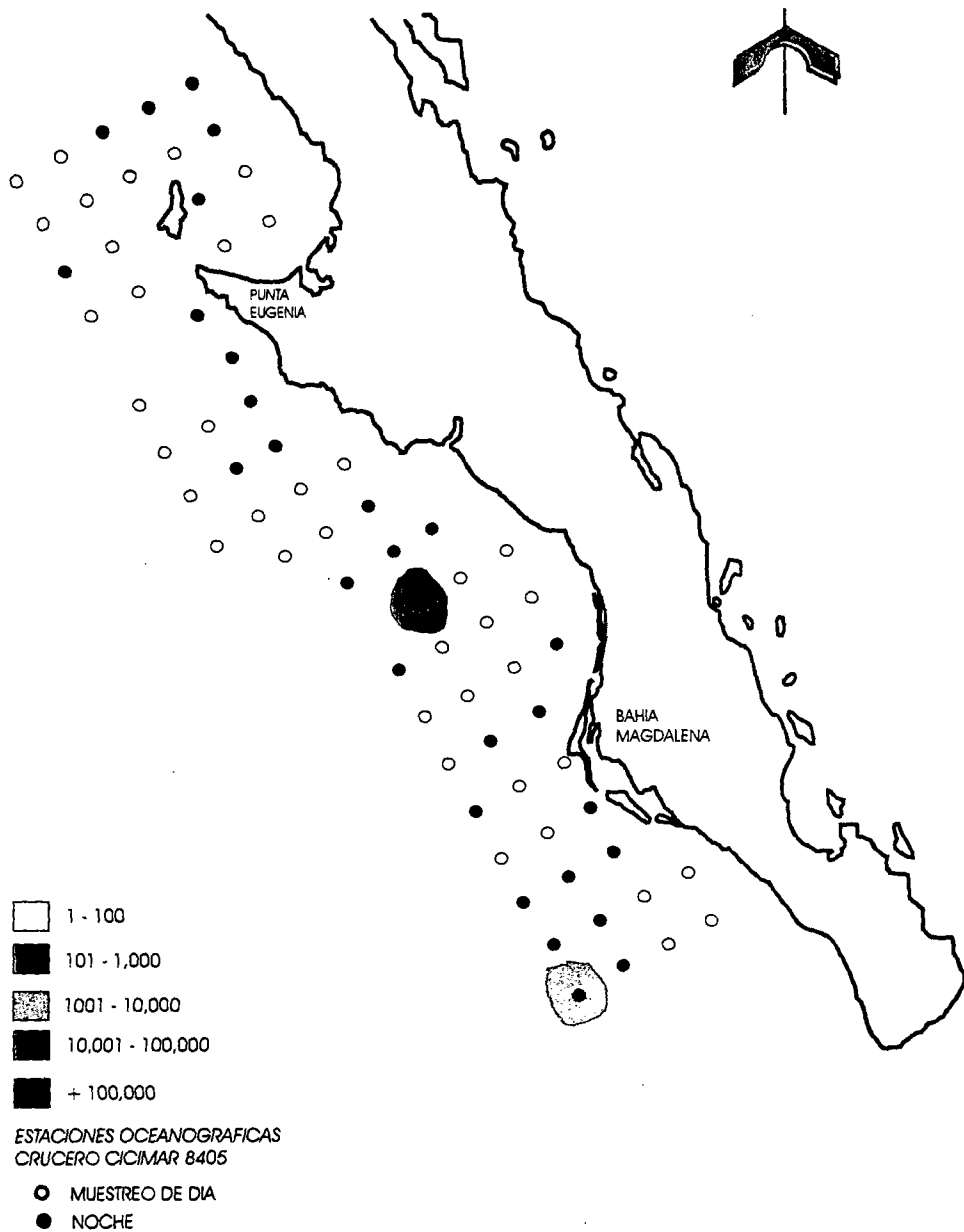


Figura 28. *Scolecithrix danae*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

Haloptilus acutifrons. Con 2.656 organismos, se presentó en 5 estaciones, pero con una abundancia alta y moderada, distribuidas en el centro y en el sur de la zona de estudio, la estación más abundante fue la 48 (Fig. 29).

Candacia aethiopica. Se presentó en 2 estaciones con 1,361 organismos y una abundancia moderada en ambas estaciones (Fig. 30).

Haloptilus ornatus Se presentó en 2 estaciones localizadas en la parte sur. Especie de abundancia moderada y 1,168 organismos (Fig. 31).

Euchirella rostrata. Especie de abundancia moderada, con 836 organismos y se encontró en 2 estaciones en la zona sur (Fig. 32).

Phaenna spinifera. Especie ocasional se presentó en una sola estación, localizada en la parte central, de abundancia moderada, con 523 organismos (Fig. 33).

Sapphirina intestinata Especie ocasional, se presentó en una estación nº 4. Especie de abundancia moderada, con 380 organismos (Fig. 34).

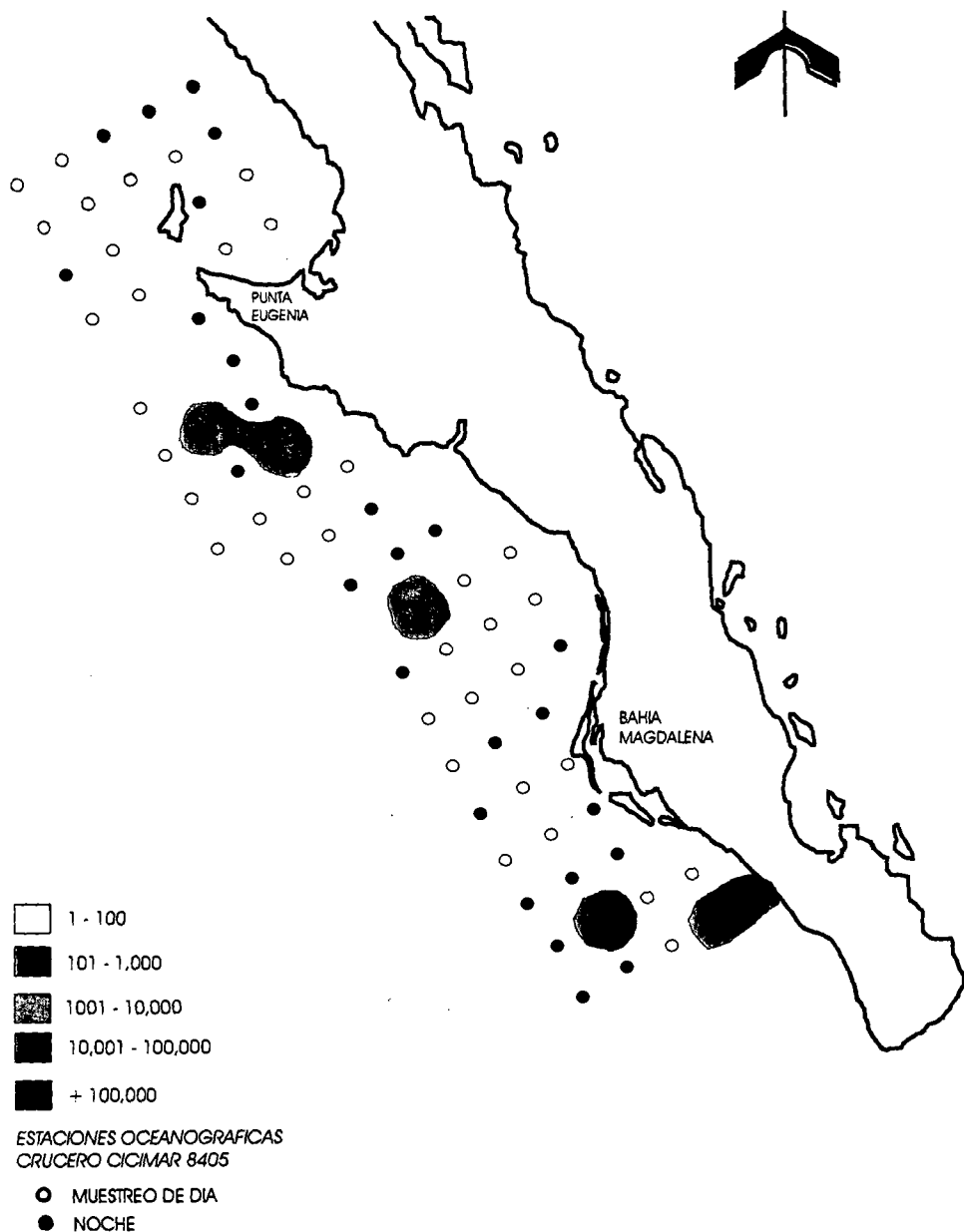


Figura 29. *Haloptilus acutifrons*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

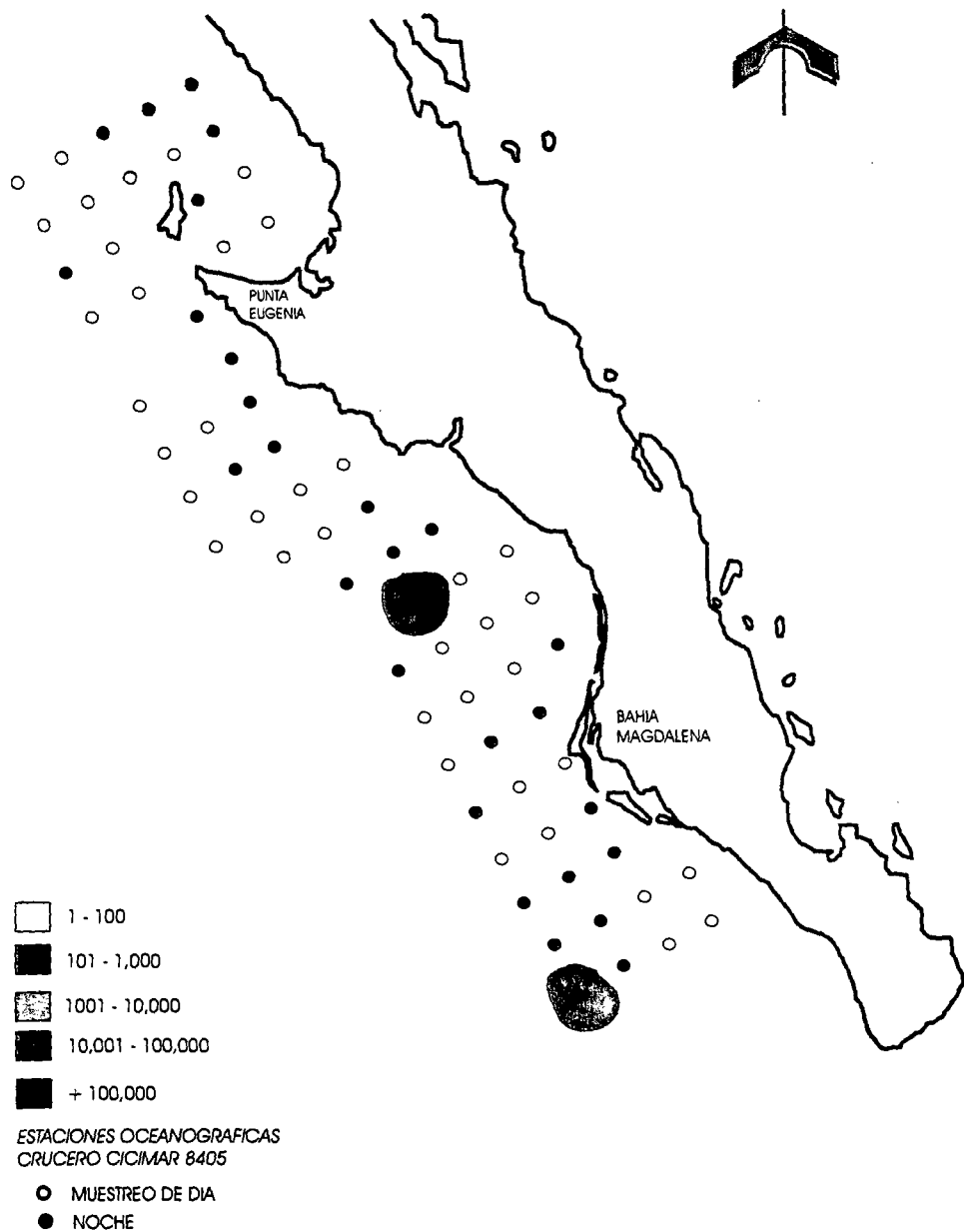


Figura 30. *Candacia aethiopia*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

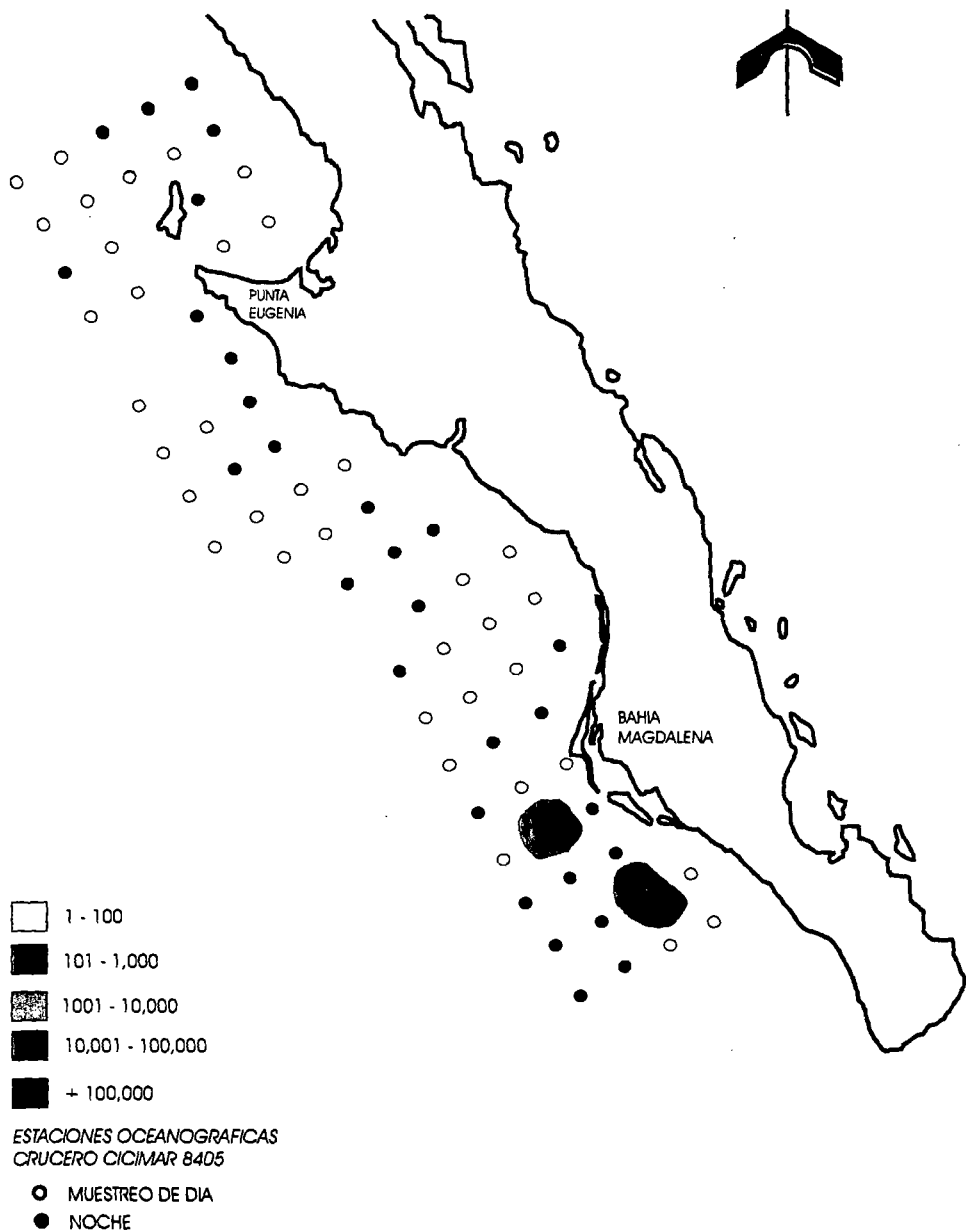


Figura 31. *Haloptilus ornatus*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

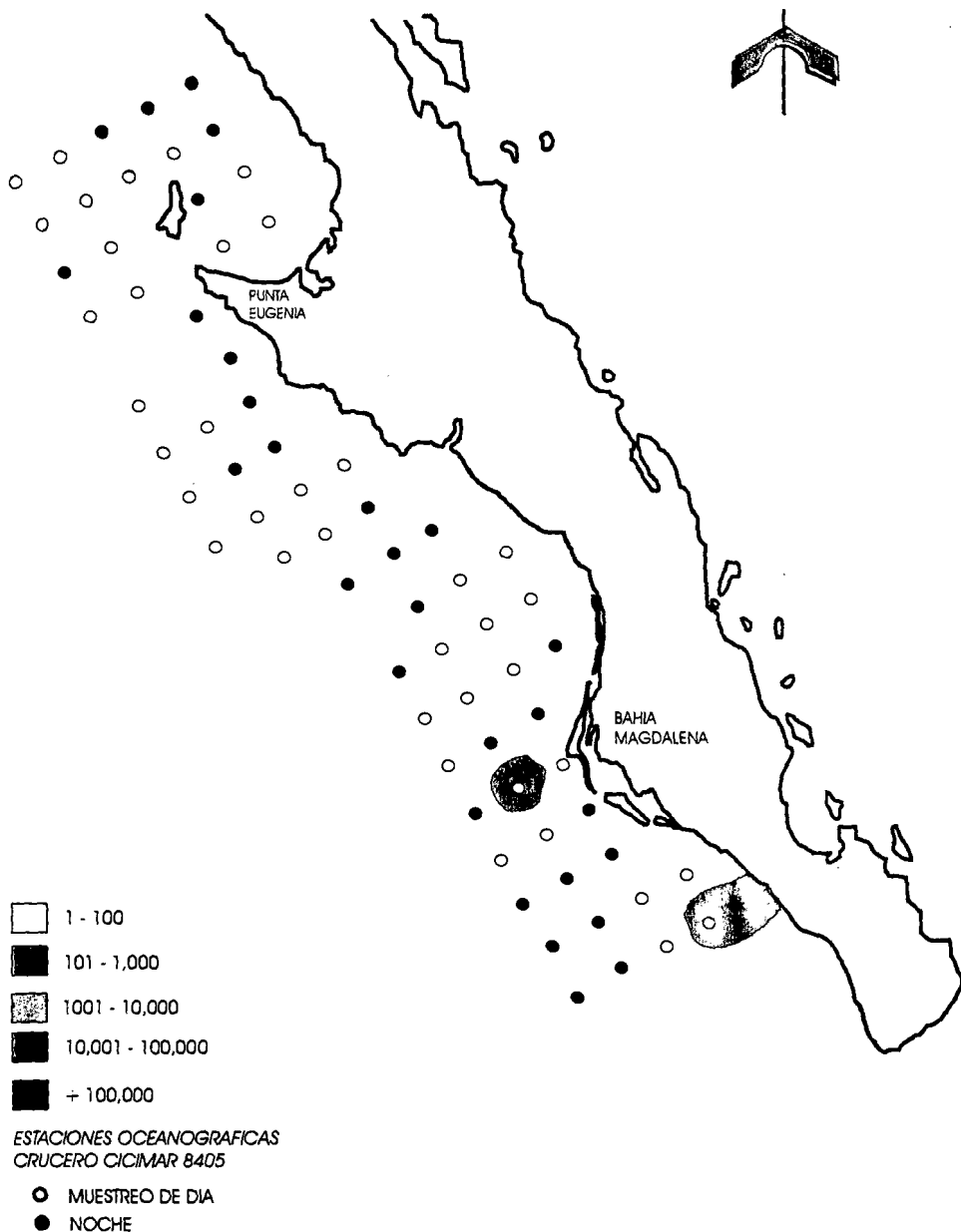


Figura 32. *Euchirella rostrata*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

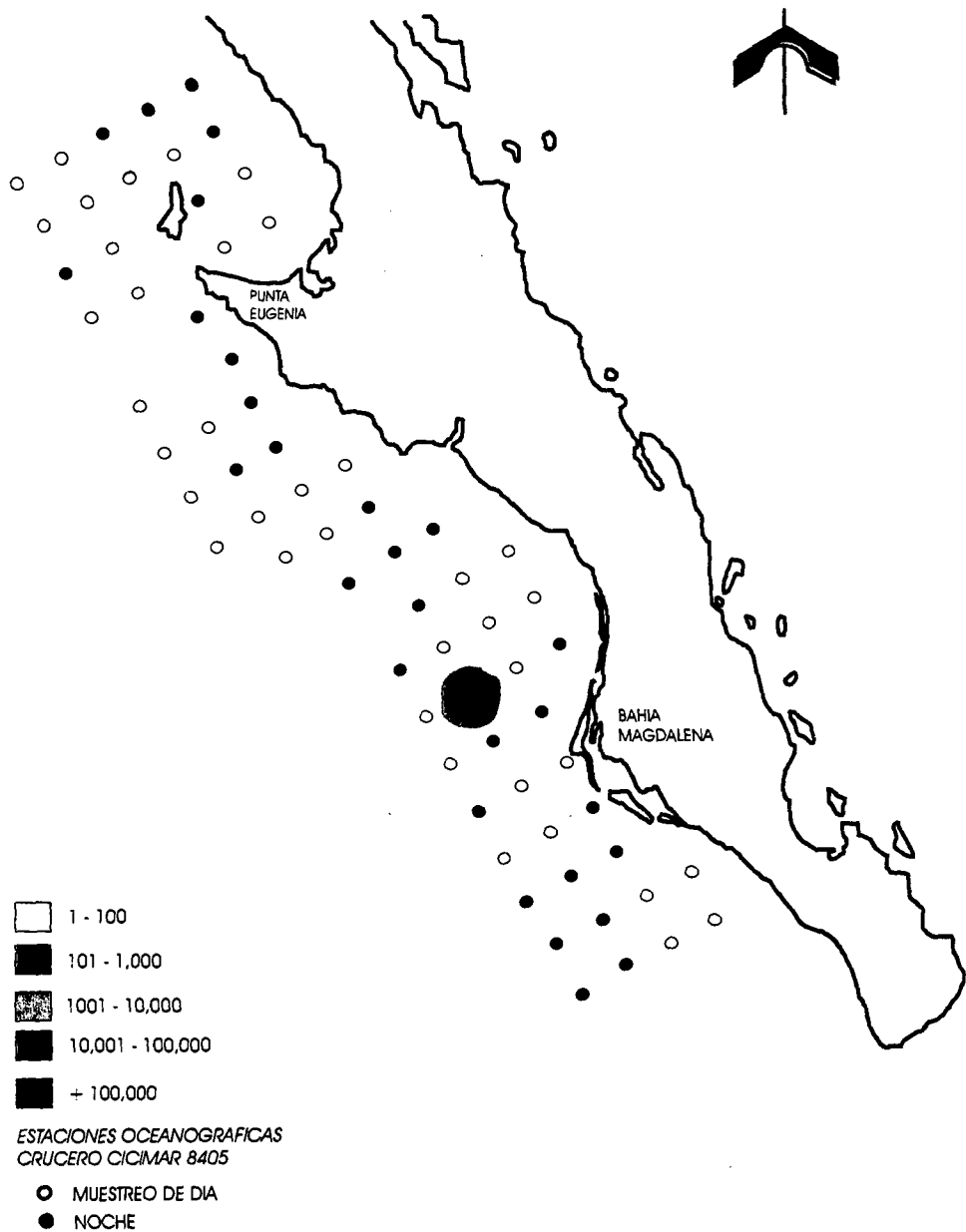


Figura 33. *Phaenna spinifera*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

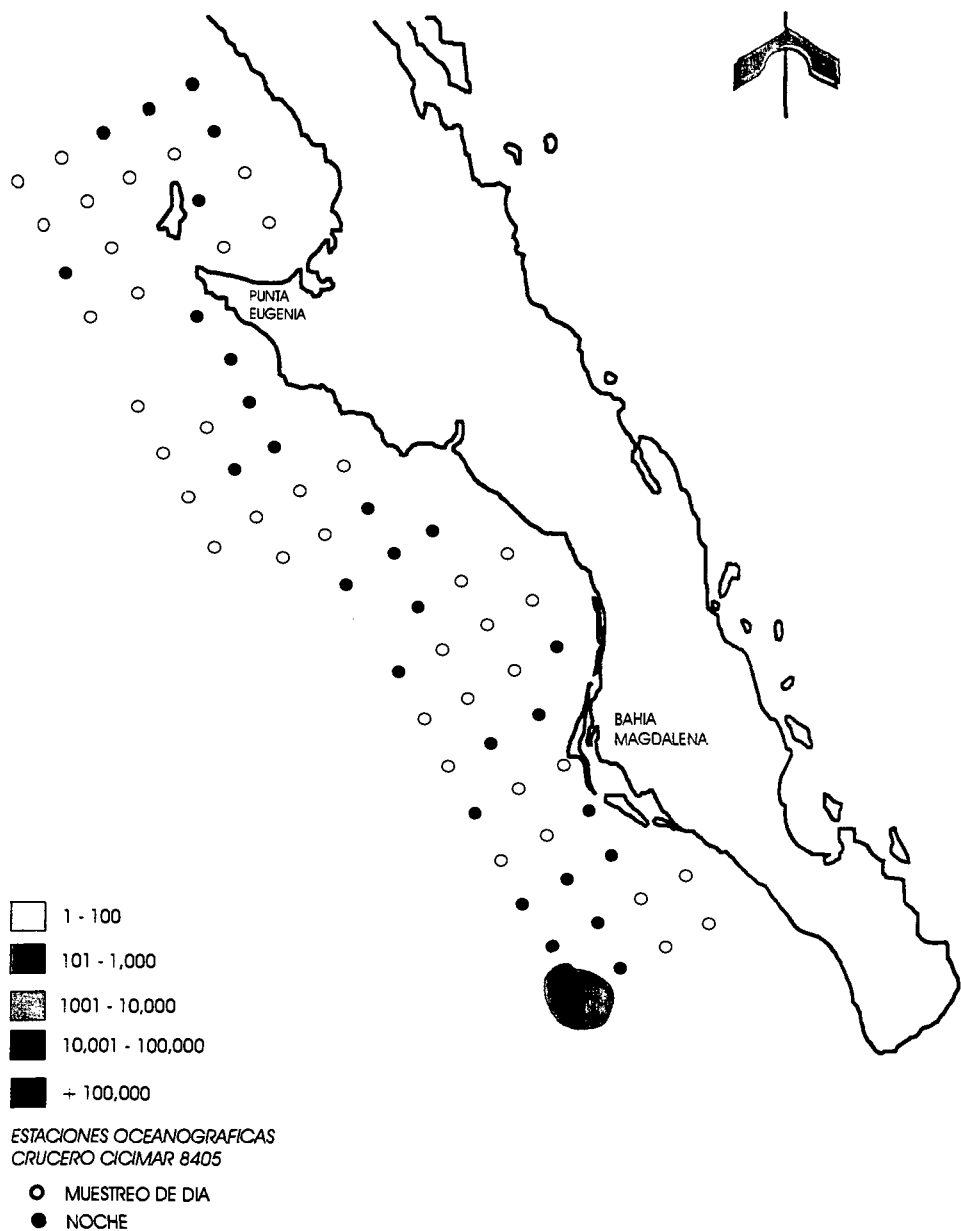


Figura 34. *Sapphirina intestinata*. Abundancia y Distribución en 1000 m³ de agua filtrada.

DISCUSION

En el presente estudio se pueden apreciar 3 grandes nucleos de abundancia total de copépodos, localizados en las estaciones costeras (Fig. 35), el primero va de Punta Eugenia a Punta María, el segundo tambien de Punta Eugenia a Punta San Hipólito y el tercero que presentó las mayores concentraciones comprendida entre la Laguna de San Ignacio y la Isla Santa, con abundancias que van de 50,000 a más de 1'000,000 de organismos/1000 m³, este resultado coincide con el presentado por Hernández, et al. (1987), que realizaron un trabajo de la biomasa zooplanctónica de la Costa Oeste de Baja California Sur (1982-1985) en la cual describieron un patrón donde encontraron valores altos de biomasa asociados a temperaturas menores de 20 °C. Para el caso del muestreo en el verano de 1984, encontraron que los valores de biomasa fueron elevados en la zona costera, distinguiéndose 4 núcleos asociados a surgencias costeras: uno en la parte sudoccidental de Isla Cedros, otro en el área de Punta Eugenia a Punta Abreojos, otro en el área de la Laguna de San Ignacio a Punta San Juanico y otro más en la parte norte de la Laguna de Santo Domingo al Sur de Cabo San Lázaro. Las temperaturas más bajas se localizaron en la costa y se asocian a eventos de surgencia y el mayor de los cuales se localiza en la parte sur más oceánica. En general, las mayores biomasas se encontraron asociadas con temperaturas menores o iguales a 17 °C.

Hernández-Trujillo (1991b), en su trabajo: "Patrones de distribución y abundancia de Calanus pacificus en relación a la temperatura superficial en el Pacífico de Baja California Sur", menciona a esta especie como indicadora de la Corriente de California, concluye que las mayores densidades y la amplitud de las áreas de distribución de la especie fueron los meses de febrero, marzo y mayo, principalmente en los años 1984 y 1986.

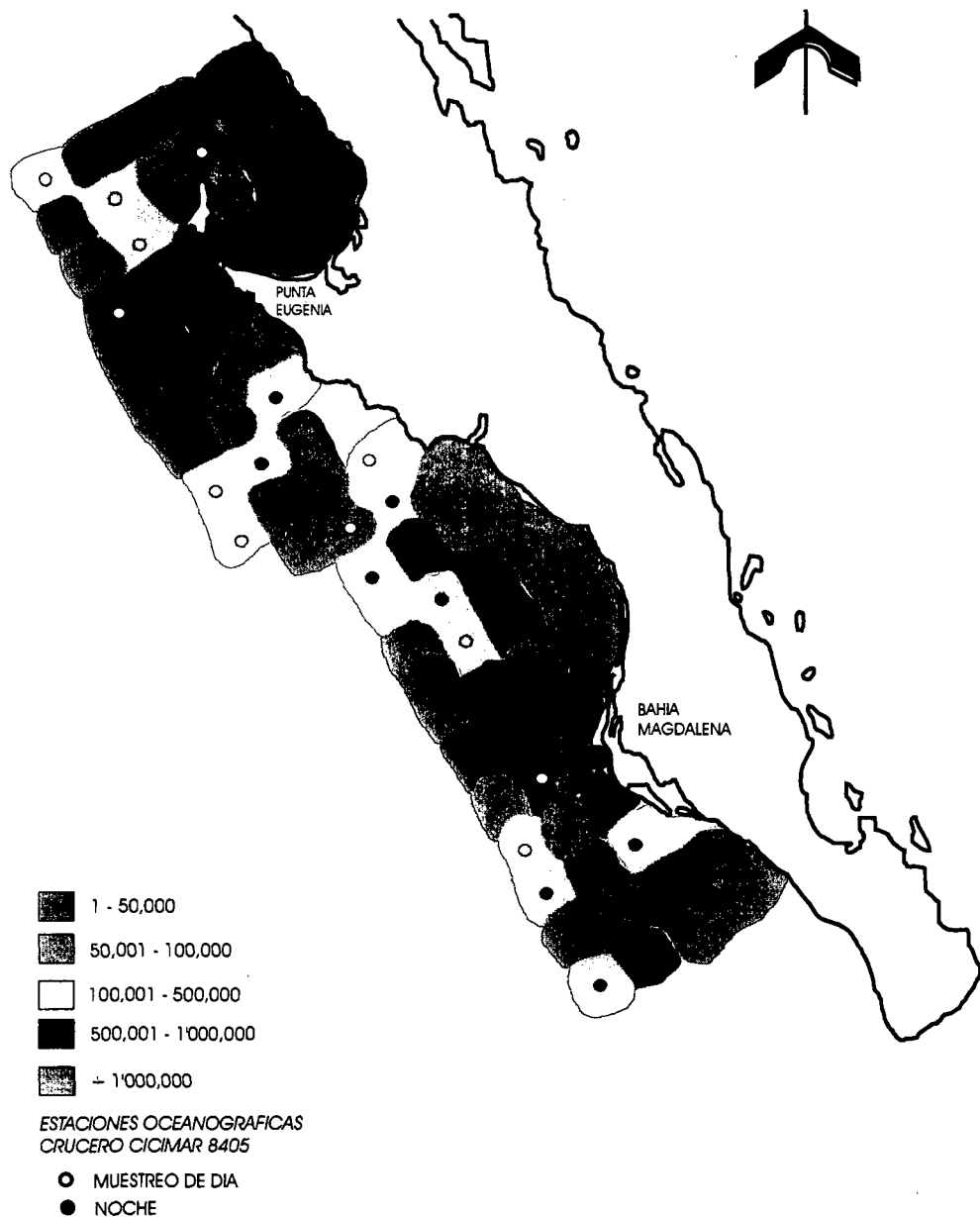


Figura 35. Abundancia y Distribución total de Copépodos en 1000 m³ de agua filtrada.

Las mayores concentraciones se encontraron asociadas a aguas con temperatura entre los 15 °C y 19 °C. En el presente estudio los datos de las mayores densidades localizadas principalmente en las zonas costeras como Bahía Sebastián Vizcaíno y San Juanico, ubican la mayor abundancia en la estación 15, con una temperatura de 17.8 °C, coincidiendo plenamente con lo concluido por Hernández-Trujillo (1991b).

Las especies más abundantes en este trabajo fueron Calanus pacificus, Pleuromamma gracilis y Pleuromamma abdominalis constituyendo el 91.1, 3.5 y 1.7% de la abundancia total de copépodos, coincidiendo en lo general con Hernández-Trujillo(1991a), que reportó las mismas especies como las más abundantes pero con porcentajes de 86%, 5% y 3% respectivamente.

Entre las especies cuya abundancia fue dominante en el área muestreada Calanus pacificus y P.leuromamma. gracilis se presentaron como francamente cosmopolitas, al colonizar tanto hábitats costeros como oceánicos, aunque C. pacificus resultó ser más abundante en región costera, mientras que P. gracilis por el contrario sugiere una predominancia mas bien oceánica. P. abdominalis, C. minor, Acartia danae, Scolecitricella vittata, a pesar de haberse presentado ampliamente en la zona, fueron más bien representantes de aguas oceánicas. Los hallazgos anteriores concuerdan ampliamente con lo reportado por Henández-Trujillo (1989b y 1991a,b).

De distribución más localizada y abarcando hábitats mixtos (es decir, costeros y oceánicos) se agrupan Eucalanus attenuatus, Rhincalanus nasutus, Ohitona plumifera, R. cornutus, Scolecithrix bradyi, Corycaeus lautus y C. speciosus, mientras que Euaetideus giebrechti, también con una alta representatividad al presentarse en 26 estaciones de colecta, se registró como especie predominantemente oceánica, ratificando ésto reportes anteriores

sobre la ocurrencia de dichas especies en esa zona (Funes y Hernández - Trujillo, 1988; Hernández-Trujillo, 1991a).

Gaetanus minor, Candacia bradyi, Candacia bipinnata y Haloptilus acutifrons de distribución más bien oceánica, se presentaron con una frecuencia de ocurrencia baja, mientras que S. danae, Candacia aethiopica, H. ornatus y Euchirella rostrata, también predominantemente oceánicas, pueden ser consideradas como especies raras por su baja frecuencia de ocurrencia. Phaena spinifera y Saphirinna intestinata, registradas únicamente en las estaciones 23 y 4 respectivamente, son representantes tropicales de ocurrencia ocasional.

La estación más diversa fue la N° 4 con 18 especies, las mayores diversidades se localizaron principalmente en la zona sur de el área de estudio, asociada con temperaturas mayores de 18 °C, observándose una disminución de la diversidad específica hacia las estaciones centrales y al norte de la zona de estudio y asociada a temperaturas menores de 18 °C. Hernández-Trujillo (1991a), en un estudio que reportó los resultados de la abundancia de copépodos registrada en 7 cruceros, que abarca los años de 1982 a 1984 para la misma zona de estudio, reportó que las áreas de mayor diversidad se localizan en la zona sur de la península asociadas con temperaturas de hasta 29 °C, e inversamente, las áreas de menor diversidad se ubican en la parte meridional y septentrional de la zona de estudio, y se asocia con agua de temperatura menor de 20 °C.

Para este estudio se presentó una diversidad máxima (H') de 4.17 bits/individuo (tabla 2). De acuerdo a Margalef (1975), el cual considera al índice de Shannon con diversidad baja cuando recae en 1.5 bits/individuo; diversidad media a 3.5 bits/individuo, y diversidad alta cuando pasa los 4.5 bits/individuo, los resultados de este trabajo sugieren que la comunidad estudiada presenta una diversidad más bien baja, ya que en la mayoría de las estaciones se presentó una diversidad promedio de 1.4 bits/individuo (Fig. 36).

Para el índice de similitud de Sorensen, se obtuvo un valor máximo de 88.89% localizado entre las estaciones 26 y 27 (tabla II), las cuales se pueden considerar como similares en cuanto a las especies encontradas y la cantidad de especies, la estación 26 con 4 especies y la estación 27 con 5 especies. Por otra parte existe una gran diferencia entre estas estaciones en lo que respecta al número de organismos ya que la estación 26 registró un total de 196,788 individuos y la estación 27 contó con 880,183 organismos (tabla I). Por otra parte la mínima similitud fue de 4.35% (tabla II) ubicada entre las estaciones 13 y 14, las cuales difieren ampliamente en el número total de organismos ya que la estación 13 registró un total de 2'167,477 organismos, mientras que la estación 14 contó con 738,232 organismos en total (tabla I), por lo que respecta al número de especies registradas la estación 13 presentó 10 especies y la estación 14 solamente 3 especies. Sin embargo la mayoría de las estaciones presentan valores por arriba del 50%, se puede considerar que el índice de similitud entre las estaciones muestreadas tiende a la homogeneidad. Esta característica evidencia el endemismo oceánico de la mayoría de las especies identificadas, toda vez que una mayor diversidad poblacional y heterogeneidad de las estaciones se relaciona con comunidades neríticas costeras (Margalef, 1973; Cushing 1975).

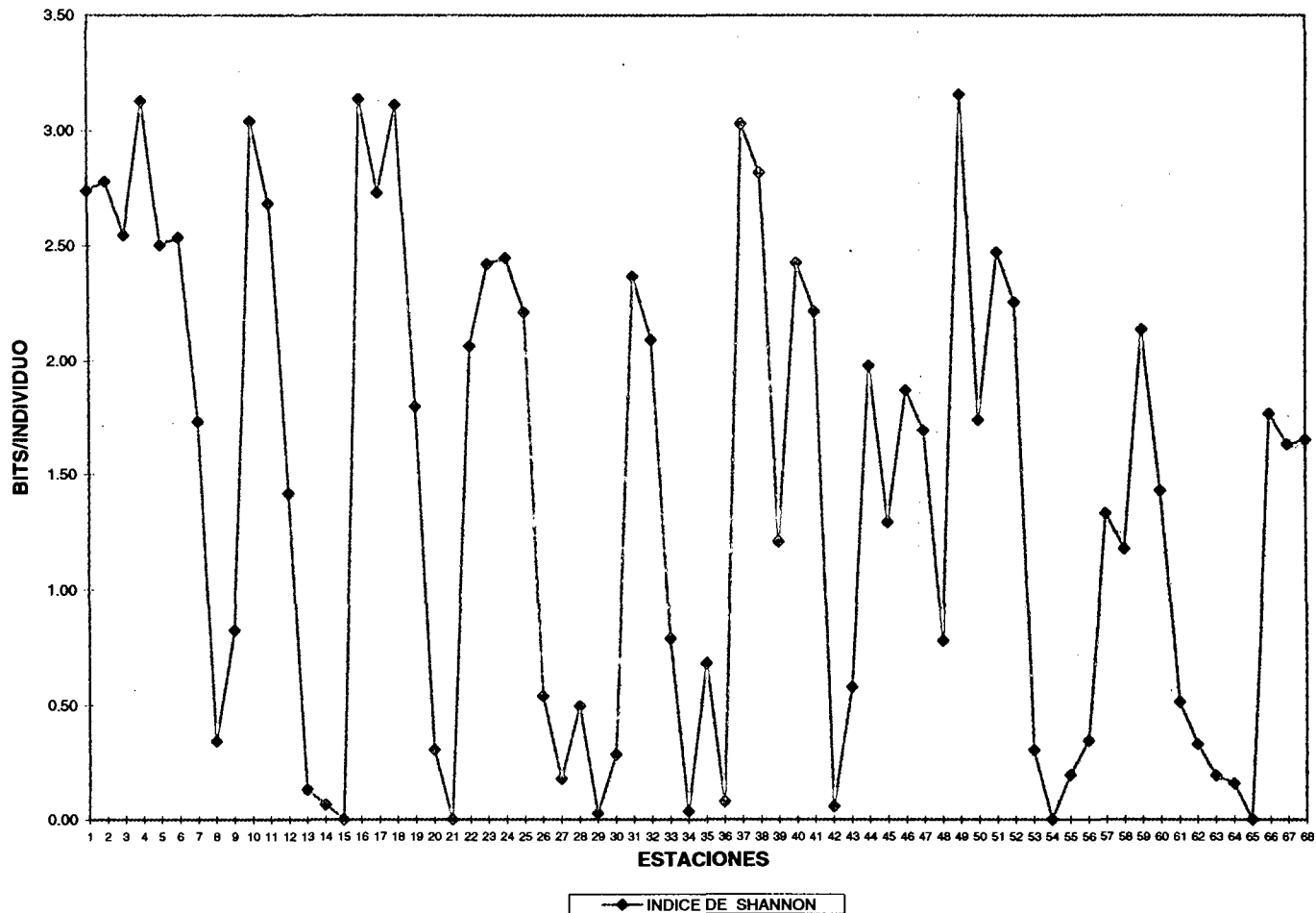


Figura 36. Diversidad (Shannon - Wiener) de individuos en el crucero CICIMAR 8405, realizado entre Mayo y Junio de 1984.

Tabla II. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener e Índice de Similitud de Sorensen del crucero CICIMAR 8405, realizado entre mayo y junio de 1984.

NUMERO DE ESTACION	INDICE DE SHANNON	DIVERSIDAD MAXIMA (H' MAX)	INDICE DE SORENSEN
1	2.74	3.91	75.86
2	2.78	3.81	69.57
3	2.55	3.17	59.26
4	3.13	4.17	64.52
5	2.50	3.70	48.00
6	2.53	3.58	60.87
7	1.73	3.46	37.50
8	0.34	2.32	66.67
9	0.83	2.81	60.00
10	3.04	3.70	76.92
11	2.68	3.70	80.00
12	1.42	4.09	66.67
13	0.13	3.32	4.35
14	0.06	1.58	50.00
15	0.00	0.00	15.38
16	3.14	3.58	64.00
17	2.73	3.70	72.00
18	3.11	3.58	52.63
19	1.80	2.81	46.15
20	0.31	2.58	28.57
21	0.00	0.00	20.00
22	2.06	3.17	50.00
23	2.42	2.81	46.15
24	2.44	2.58	62.50
25	2.21	3.32	57.14
26	0.54	2.00	88.89
27	0.18	2.32	80.00
28	0.50	2.32	57.14
29	0.03	1.00	80.00
30	0.28	1.58	35.29
31	2.36	3.81	63.64
33	2.09	3.00	57.14
34	0.79	2.58	50.00
35	0.04	1.00	50.00
36	0.68	1.00	40.00
37	0.08	1.58	37.50
38	3.03	3.70	66.67
39	2.82	3.46	63.16
40	1.21	3.00	47.62
42	2.42	3.70	83.33
43	2.21	3.46	30.77
44	0.06	1.00	80.00
45	0.58	1.58	36.36
48	1.98	3.00	66.67
49	1.29	2.81	58.82

NUMERO DE ESTACION	INDICE DE SHANNON	DIVERSIDAD MAXIMA (H' MAX)	INDICE DE SORENSEN
50	1.87	3.32	77.78
51	1.69	3.00	50.00
52	0.78	3.58	45.45
53	3.16	3.32	42.11
54	1.74	3.17	63.16
56	2.47	3.32	72.00
57	2.25	3.91	33.33
58	0.30	1.58	50.00
59	0.00	0.00	40.00
60	0.19	2.00	50.00
61	0.35	2.00	60.00
62	1.33	2.58	66.67
63	1.18	3.17	57.14
64	2.13	2.32	66.67
65	1.43	2.81	50.00
66	0.51	2.32	80.00
67	0.33	2.32	28.57
68	0.19	1.00	50.00
69	0.16	1.00	66.67
70	0.00	0.00	22.22
71	1.76	3.00	62.50
72	1.63	3.00	62.50
73	1.65	3.00	

Se identificaron un total de 30 especies en donde se fraccionaron las muestras para su identificación. Hernández-Trujillo (1991a), para el mismo estudio reporta 38 especies identificadas, analizando la totalidad de las muestras. Esto refleja que no hay mucha variación cuando se fraccionan las muestras.

CONCLUSIONES

Se registraron en la zona de estudio un total de 41'129,274 organismos de los cuales se identificaron 15 familias, 18 géneros y 30 especies.

Las especies con mayor abundancia fueron Calanus pacificus, Pleuromamma gracilis, Pleuromamma abdominalis y Calanus minor, constituyendo el 97.55% de la abundancia total, aunque C. pacificus representa por sí sola el 91.1% de la población total.

Las especies que presentaron más amplia distribución fueron; Calanus pacificus, Pleuromamma gracilis, Pleuromamma abdominalis, Scolecithricella vittata, Calanus minor y Acartia danae.

Aparentemente la temperatura del agua y la variación latitudinal son los factores que determinan en gran parte, la distribución y abundancia de los copépodos.

Las diversidades mayores se localizaron en las estaciones al sur de la zona de estudio concidiendo con temperaturas mayores de 18 °C.

La diversidad específica determinada fue relativamente baja, por lo que se puede concluir que la comunidad de copépodos estudiada es representativa del frente templado-tropical que caracteriza las aguas del océano Pacífico frente a la costa oeste de la Península de Baja California.

BIBLIOGRAFÍA

- Barnes, D.R. 1983. Zoología de Invertebrados. 3ª Ed. Interamericana, México: 514-522 p.
- Blackburn, M. 1977. Studies on pelagic animal biomasses, Oceanic Sound Scattering Prediction, Ed. by Neil R. Andersen & Bernard Zahuranec, Plenum Press, : 238-299.
- Brady, G.S., (1883). Report on the Copepoda obtained by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. Rep. Sci. Res. Challenger, Zool. 8:1-142.
- Beklemishev, C.W., 1971. Distribution of the Plankton Related to Micropaleontology of Oceans. Cambridge University Press, :75-78.
- Bowman, T.E., 1955. A new copepod of the genus Calanus from Northeastern Pacific with notes on Calanus tenvicornis Dana. Pac. Sci. 9:413-422.
- Bowman, T.E., Johnson, N.W. 1973. Distributional Atlas of Calanioda Copepods in the California Current Región, CALCOFI Atlas N° 19 Fleming & Willye Editors, La Jolla, California.
- Brodskii, K.A. 1967. Calanioda of the far eastern seas and polar basins of the URSS, Israel Program for Scientific Translations Ltd., Jerusalem 240p.
- Brusca, R.C. 1971. A Handbook to the Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California. 2nd. Ed., Univ. of Arizona Press. 427p.
- Cervantes-Duarte, A. y Hernández-Trujillo, S. 1989. Características hidrográficas de la parte sur de la Corriente de California y su relación con algunas especies de copépodos en 1983. Inv. Mar. CICMAR, Vol. 4 No. 2. 211-224 pp.
- Cifuentes J.L., 1987. "El océano y sus recursos" . V en Plantcon, De. Fondo de cultura economica. 160 pp.
- Cushing, D.H. 1975. Marine Ecology and Fisheries. Cambridge Univ. Press 278p.
- Davis, C. 1949. The pelagic Copepoda of the Northeastern Pacific Ocean. Univ. Wash. Pubs. (biol), 14:1-118.
- Davis, C. 1955. The marine and Fresh-water plankton, Michigan State Univ. Press, : 231- 240.

- Esterly, C.O. 1905. The pelagic copepoda of the San Diego Región, Univ. of California Publs. in Zoology. 2 (4): 113-233.
- Esterly, C.O. 1906. Additions to the copepods fauna of the San Diego region. Calif. Publ. Zool., 3(5): 53-92.
- Esterly, C.O. 1911a. Calanoid Copepoda from the Bermuda Island. Proc. Amer. Acad. Arts. Sci., 47(7):219-226 pls. 1-4.
- Esterly, C.O. 1911b. Third report on the copepoda of the San Diego Region, Univ. of California Publs. in Zoology 6(14) :313-352.
- Esterly, C.O. 1911c. The vertical distribution of Eucalanus elongatus in the San Diego region during 1909. Univ. Calif. Publ. Zool., 8(1): 1-7.
- Esterly, C.O. 1912. The occurrence and vertical distribution of the Copepoda of the San Diego region with particular reference to nineteen species. Univ. Calif. Publ. Zool., 9(6):253-340.
- Esterly, C.O. 1913. Fourth taxonomic report on the Copepoda of the San Diego region. Univ. Calif. Publ. Zool., 11(10).181-196.
- Esterly, C.O. 1924. The free-swimming copepoda of San Francisco Bay, Univ. of California Publs. in Zoology, 26 (5) :81-129.
- Fleminger, A. 1967a. Distributional Atlas of Calanoid Copepods in the California Current Region. CALCOFI Atlas N° 7, Fleminger & Willye Editors, La Jolla, California.
- Fleminger, A. 1967b. Taxonomy, distribution and Polimorphis in the Labidocera jollae group with remarks on evolution within the group (Copepoda: Calanioda). Proc. of the U.S. Nat. Mus. (Smithsonian Institution) Wash. D.C., 120(367):1-161.
- Fleminger, A. 1975. Geographical distribution and morphological divergence in american coastal-zone planktonic copepods of the genus Labidocera, In Cronin, L. E. (Ed.) Estuarine Reseach. Vol 1:392-419.
- Fleminger, A. 1981. Copepod distribution from CALCOFI neuston sampling. CALCOFI Conference, Idyllwild, C.A.
- Funes, R.R., Hernández, T.S. 1988. Larvas de Mictófidós y copépodos mesopelágicos: Distribución y abundancia en la costa occidental de Baja California Sur. Ciencias Marinas, 14(2):69-84.

- Grice, D.G. 1961. Calanoid copepods from equatorial waters of the Pacific Ocean, Fish and Wildlife Service, special Scientific Report Fisheries, 61(186):167-246.
- Heinrich, A.K. 1960. Horizontal distribution of copepods in the Central Pacific and the determinant factors. Acad. Sci. USSR Trud. Inst. Okeanol., 41:31-41.
- Hernández, T.S. 1984. Contribución al conocimiento de la distribución y abundancia de copépodos frente a Bahía Magdalena, B.C.S. en verano y otoño de 1982. Tesis profesional, ENEP Iztacala, UNAM. 74p.
- Hernández, T.S. 1987a. Los copépodos planctónicos del Pacífico Sudcaliforniano (1982 - 1983). En: M. Ramírez (De.) Mem. Simp. Inv. Biol. Oceanogr. Pesq. en México. La Paz, B.B.S., 28 - 30 abril 1987. :171 - 177.
- Hernández, T.S., Esquivel, H.A., Saldierna, M.R. 1987b. Biomasa zooplantónica en la Costa Oeste de Baja California Sur (1982-1985). Mem. Simposium sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México. 28-30 Abril de 1987. La Paz B.C.S.
- Hernández, T.S. 1989a. Los copépodos del Pacífico Sudcaliforniano en Enero de 1984. Inv. Mar. CICIMAR, 4(2):233-240.
- Hernández, T. S., 1989b. Variación de la distribución de los copépodos en el Pacífico de Baja California Sur. Tesis de Maestría. instituto Politécnico Nacional CICIMAR, 38 pp.
- Hernández, T. S., Esquivel, H. A., 1989c. Los copépodos y quetognatos del Golfo de California en la primavera de 1985. inv. Mar. CICIMAR, 4(2): 151-164 pp.
- Hernández, T.S. 1991a. Variación latitudinal de la diversidad de copépodos en la costa occidental de baja california Sur, México, 1982-1984. Ciencias Marinas, 17(4): 1-13 pp.
- Hernández T. S. 1991b. Patrones de distribución y abundancia de Calanus pacificus en relación a la temperatura superficial en el Pacífico de Baja California Sur, México, 1982-1986. Rev. Inv. Cient. 2(1): 56-64.
- Jiménez, I. A., Cervantes, D. 1985. Atlas de parámetros físico-químicos de la costa occidental de Baja California Sur. 1982. Atlas CICIMAR N° 3. CICIMAR- IPN, La Paz, B.C.S. México.

- Loeb, J.V., P.E. Smith y G.H. Moser. 1983. Ichthyoplankton and Zooplankton abundance patterns in the California Current Area 1975. CALCOFI Rep. vol. 24:109-131.
- Margalef, R. 1975. Ecología, Ed. Omega. 1425 p.
- McGowan, J.A. 1971. Oceanic Biogeography of the Pacific. In Funnell & Riedel (Eds) Micropaleontology of Oceans. Cambridge Univ. Press. Londres, 3-74.
- Montalvo-Arieta, A. y Benites T.J. 1985. Copépodos de la dársena y Antepuerto de Salina Cruz, Oaxaca (Feb.84-Ene.85). Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía Naval, Estación de Inv. Oceanográfica, Salina Cruz, Oaxaca. 13pp.
- Mori, T. 1934. The pelagic copepoda from neighbouring waters of Japan. Yokendo Co. (Ed.) Tokio, 150p.
- Morris, B. 1970. Calaniod copepods from midwater trawls in the North Pacific along 16° E. J. Fish. Res. Bd. Can.,27:2297-2321.
- Morris, R.H. D.P. Abbot & E.C. Haderlie, 1980. Intertidal invertebrates of California, Stanford Univ. press. 690p.
- Owre, H.R., y Foyo, M. 1967. Copepods of the Florida current, Fauna Caribea, Institute of Marine Sciences, Univ. of Miami, Florida. 132p.
- Park, T., 1968. Calaniod copepods from the central North Pacific Ocean. Fish. Bull., 66(3):527-546.33
- Saucedo, L. M., 1993. "Distribución y abundancia de la clase copepoda (Crustacea: Copepoda) en la plataforma continental de Jalisco, México en septiembre de 1990". Tesis profesional. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Guadalajara. 174pp.
- Semina, H.J.. 1972. The size of phytoplankton Cells in the Pacific Ocean. INT. Rev. Ges. Hydrobiol. 77(2):177-205.
- Smith, E.P. y S.L. Richardson. 1977. Standard techniques for pelagic fishes and larvae surveys. FAO Tech. Paper N° 75 Roma, 99p.
- Sverdrup, H.V., M.W. Johnson y R. H. Fleming. 1942. The oceans. Prentice-Hall Inc. Nueva York. :706-732.

- Tait, R.V. and De Santo, S.R: (1975). Elements of Marine Ecology Springer - Verlag, Berlin, 18:28.
- Tanaka, O. y Omori, M.. 1970. Additional Report on Calanoida Copepods from the Izu Region. Parts 3-A, 3-B. Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 18(2,3):109-141, 143-155.
- Uye, Shin-Ichi. 1982. Population dynamics and production of Acartia clausi Giesbrecht (Copepoda:Calanoida) in inlet waters. Jour. Exp. Mar. Biol. 57 (1):55-83.
- Van der Spoel y Pierrot- Bult, A.C., 1979. Zoogeography of the Pacific Ocean. In S. Vander Spoel & A.C. Pierrot-Bults (Eds) Zoogeography and Diversity in Plankton. Bunge Scientifics Publs. Utrecht, Holanda, 293-327.
- Weihaupt John G. 1984. "Exploración de los océanos. Introducción a la oceanografía". Ed. C.E.C.S.A. Primera edición, México. 640 pp.
- Zamora, S. M., 1974. Estudio de las especies del género Acartia (Copepoda: Acartidae) de la zona estuárica de Agiabampo, Sonora: Taxonomía, distribución y notas ecológicas. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM México, D.F. 57pp.

Anexo I. Datos Oceanográficos del crucero CICIMAR 8405, realizado entre mayo y junio de 1984.

No. DE ESTACION	LATITUD N g/m/d	LONGITUD W g/m/d	FECHA m/d	HORA	TEMPERATURA °C	PROFUNDIDAD mt	PROF. DE ARRASTRE mt.	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	25.2850	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	5/31	20:54	17.8	94	58.6	605	10.18
36	26.2936	113.2045	5/30	22:34	18.2	55	31	280	7.39

No. DE ESTACION	LATITUD N g/m/d	LONGITUD W g/m/d	FECHA	HORA	TEMPERATURA °C	PROFUNDIDAD mt	PROF. DE ARRASTRE mt.	TIEMPO DE ARRASTRE seg.	VOLUMEN FILTRADO m ³
37	26.1897	113.3876	5/31	1:37	15.8	85	41.1	325	6.43
38	26.0987	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

ANEXO II. Lista de familias, generos y especies identificados en el crucero
CICIMAR 8405, realizado entre mayo y junio de 1984.

Familia. CALANIDE	
Genero. Calanus	C. pacificus C. minor
Familia. EUCALANIDE	
Genero. Eucalanus	E. subcrassus E. attenuatus
Familia. RHINCALANUS	
Genero. Rhincalanus	R. nasutus R. cornutus
Familia. AETIDEIDAE	
Genero. Euaetideus	E. giesbrechti
Genero. Euchirella	E. rostrata
Genero. Gaetanus	G. minor
Familia. EUCHATIDAE	
Genero. Euchaeta	E. marina
Familia	
Genero. Scolecitricella	S. vittata
Genero. Scolecithrix	S. danae S. bradyi
Familia. TEMORIDAE	
Genero. Temora	T. discaudata
Familia. CANDACIIDAE	
Genero. Candacia	C. catula C. bipinata C. bradyi C. pachydactyla C. curta C. aethiopica
Familia. SAPPHIRINIDAE	
Genero. Sapphirina	S. intestinata
Familia. PHAENNIDAE	
Genero. Phaenna	P. spinifera
Familia. CORYCAEIDAE	
Genero. Corycaeus	C. lautus C. speciosus
Familia. METRIDIIDAE	
Genero. Pleuromamma	P. abdominalis
Familia. AUGAPTILIDAE	
Genero. Haloptilus	H. ornatus H. acutrifrons
Familia. OITHONIDAE	
Genero. Oithona	O. plumifera
Familia. ACARTIIDAE	
Genero. Acartia	A. danae