

2ej
89

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

VARIACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS
EUFOSIDOS (CRUSTACEA MALACOSTRACA) EN UN
CICLO ESTACIONAL EN EL PACIFICO ORIENTAL DE
BAJA CALIFORNIA SUR.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

PRESENTA :

YANIRA ARTEMISA GREEN RUIZ.

M E X I C O

1 9 8 6



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

	Pag.
RESUMEN	1
LISTA DE FIGURAS	3
LISTA DE TABLAS	8
1.0 INTRODUCCION	9
2.0 ANTECEDENTES	11
3.0 ZONA DE ESTUDIO	12
4.0 TECNICA DE MUESTREO Y ANALISIS DEL ZOOPLANCTON	13
4.1 Análisis de las muestras	16
4.2 Tratamiento de los datos	18
5.0 RESULTADOS Y DISCUSION	18
5.1 Ubicación taxonómica del grupo	19
5.2 Distribución y abundancia de las especies	20
5.3 Similitud en la taxocenosis	30
5.4 Biomasa	32
5.5 Proporción de sexos	35
5.6 Ciclos de vida	40
5.7 Frecuencia de sufausidos según la hora de la colecta	47
5.8 Características superficiales del área de estudio	51

6.0	COCLUSIONES	.....	54
7.0	RECOMENDACIONES	.....	55
8.0	BIBLIOGRAFIA	.....	57
	ANEXO 1	.....	67
	ANEXO 2	.....	71
	ANEXO 3	.....	77

R E S U M E N

En el presente estudio se analiza la distribución y la abundancia de los eufáusidos de la región noroeste del Pacífico mexicano, frente a Bahía Magdalena, Baja California Sur.

Para el efecto se trabajaron 95 muestras de plancton provenientes de 5 cruceros oceanográficos realizados del verano de 1982 (7 al 16 de julio) al verano de 1983 (6 al 13 de septiembre). Estas fueron obtenidas con arrastres oblicuos de red Bongo hasta una profundidad de 237 m.

Se registraron 5 géneros y 12 especies, cinco de las cuales habitan regularmente la zona de estudio; las más abundantes fueron Nyctiphanes simplex y Euphausia eximia, alcanzando sus mayores densidades en el verano de 1982 (16712 ind/1000 m³ y en la primavera de 1983 (7558 ind/1000 m³) respectivamente, distribuyéndose la primera al norte y al sur de Bahía Magdalena hacia la zona costera y la segunda se considera especie residente ya que se encontró bien representada en todos los muestreos en casi toda el área de estudio.

Para el análisis de la composición cualitativa de la comunidad, se presenta, en diagramas de barra, la variación de la abundancia relativa porcentual de cada especie, para cada punto de muestreo durante un ciclo estacional.

Según comparación de los índices de similitud en la taxocenosis, las estaciones norteñas se considerarán similares respecto a las especies presentes, no así las estaciones al sur.

El índice de similitud esta relacionado con la hora de muestreo.

Las mayores biomásas zooplanctónicas se observaron en los dos veranos, mientras que la máxima biomasa de eufáusidos se registró en la primavera, con un valor promedio de 18.5 mg/m³.

En todas las épocas del año, la proporción de hembras fue mayor que la de los machos, variando esta entre 52 y 100 %. En 6 especies se vió evidencia de estar en fase reproductiva tanto los machos como las hembras.

Las larvas "furgilia" fueron la fase de desarrollo más numerosa, sin embargo los adultos la superan en biomasa.

En las colectas, casi todas las especies de eufáusidos fueron más abundantes durante los muestreos de noche que en los de día.

Los intervalos de temperatura y salinidad superficiales nos indican anomalías de estos parámetros para esta zona en la temporada de muestreo.

Fe de erratas

Página 5, figura 24 dice invierno, debe decir verano.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localización de la zona de estudio
- Figura 2. Localización de las estaciones de muestreo día
noche
- Figura 3. Abundancia y distribución de Nyctiphanes simplex
(Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un
ciclo estacional.
- Figura 4. Abundancia y distribución de Euphausia eximia (Hansen)
en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo
estacional.
- Figura 5. Abundancia y distribución de Euphausia distinguenda
(Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un
ciclo estacional.
- Figura 6. Abundancia y Distribución de Euphausia tenera (Hansen)
en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo
estacional.
- Figura 7. Abundancia y distribución de Euphausia lamelligera
(Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un
ciclo estacional.
- Figura 8. Abundancia y distribución de Nematoscelis difficilis
(Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un
ciclo estacional.
- Figura 9. Abundancia y distribución de Nematobrachion flexipes
(Ortmann) Calman en el Pacífico de Baja California
Sur en un ciclo estacional.

- Figura 10. Abundancia y distribución de Euphausia diomedae (Ortmann) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.
- Figura 11. Abundancia y distribución de Stylocheiron carinatum (G.O. Sars) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.
- Figura 12. Abundancia y distribución de Stylocheiron affine (Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.
- Figura 13. Abundancia y distribución de Nematoscelis gracilis (Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.
- Figura 14. Abundancia y distribución de Stylocheiron longicorne (G.O. Sars) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.
- Figura 15. Composición cualitativa de la taxocenosis de eufáusidos expresada como porciento del total de organismos colectados en el verano de 1982.
- Figura 16. Composición cualitativa de la taxocenosis de eufáusidos expresada como porciento del total de organismos colectados en el otoño de 1982.
- Figura 17. Composición cualitativa de la taxocenosis de eufáusidos expresada como porciento del total de organismos colectados en el invierno de 1982.

- Figura 18. Composición cualitativa de la taxocenosis de eufáusidos expresada como porciento del total de organismos colectados en la primavera de 1983.
- Figura 19. Composición y abundancia de la taxocenosis de eufáusidos expresada como porciento del total de organismos colectados en el verano de 1983.
- Figura 20. Patrón de la circulación superficial durante un año en parte del Pacífico mexicano. Tomado de Wyrtsky (1965).
- Figura 21. Diagrama de similitud en la taxocenosis de eufáusidos de la costa occidental de B.C.S. en el verano de 1982.
- Figura 22. Diagrama de similitud en la taxocenosis de eufáusidos de la costa occidental de B.C.S. en el verano de 1983.
- Figura 23. Diagrama de similitud en la taxocenosis de eufáusidos de la costa occidental de B.C.S. a) en el otoño de 1982, b) en el invierno de 1982 y c) en la primavera de 1983.
- Figura 24. Diagrama de similitud en la taxocenosis de eufáusidos de la costa occidental de B.C.S. en el invierno de 1982. a) estaciones nocturnas y b) estaciones diurnas.
- Figura 25. Diagramas de similitud en la taxocenosis de eufáusidos de la costa occidental de B.C.S. en el verano de 1983. a) estaciones nocturnas y b) estaciones diurnas.

- Figura 26. Diagramas de similitud en la taxocenosis de eufáusidos de la costa occidental de B.C.S. en el invierno de 1982. a) estaciones nocturnas y b) estaciones diurnas.
- Figura 27. Biomasa zooplanctónica (_____) y de los eufáusidos (-----) en el verano de 1982 en el Pacífico oriental de B.C.S.
- Figura 28. Biomasa zooplanctónica (_____) y de los eufáusidos (-----) en el otoño de 1982 en el Pacífico oriental de B.C.S.
- Figura 29. Biomasa zooplanctónica (_____) y de los eufáusidos (-----) en el invierno de 1983 en el Pacífico oriental de B.C.S.
- Figura 30. Biomasa zooplanctónica (_____) y de los eufáusidos (-----) en la primavera de 1983 en el Pacífico oriental de B.C.S.
- Figura 31. Biomasa zooplanctónica (_____) y de los eufáusidos (-----) en el verano de 1983 en el Pacífico oriental de B.C.S.
- Figura 32. Abundancia porcentual de hembras (-----) y machos (_____) de las tres especies de eufáusidos más abundantes en un ciclo estacional.
- Figura 33. Abundancia relativa (%) de algunos de los estadios de eufáusidos en el verano de 1982.

- Figura 34. Abundancia relativa (%) de algunos de los estadios de eufáusidos en el otoño de 1982.
- Figura 35. Abundancia reltiva (%) de algunos de los estadios de eufáusidos en el invierno de 1982.
- Figura 36. Abundancia relativa (%) de algunos de los estadios de eufáusidos en la primavera de 1983.
- Figura 37. Abundancia relativa (%) de algunos de los estadios de eufáusidos en el verano de 1983.
- Figura 38. Abundancia de las fases de desarrollo en todas las estaciones para cada época en el Pacífico oriental de B.C.S.
- Figura 39. Distribución de las especies en las que se vio evidencia de estar en fase reproductiva machos y hembras, durante un ciclo estacional.
- Figura 40. Número de organismos capturados/ 1000 m³ a) de día y b) de noche para las cinco especies más abundantes durante un ciclo estacional en el Pacífico oriental de B.C.S.

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Presencia de cada una de las especies por temporada del del año en un ciclo estacional.
- Tabla 2. Proporción de sexos en las especies registradas en el verano de 1982.
- Tabla 3. Proporción de sexos en las especies registradas en el otoño de 1982.
- Tabla 4. Proporción de sexos en las especies registradas en el invierno de 1982.
- Tabla 5. Proporción de sexos en las especies registradas en la primavera de 1983.
- Tabla 6. Proporción de sexos en las especies registradas en el verano de 1983.
- Tabla 7. Abundancia de los estadios de desarrollo en cada temporada de muestreo
- Tabla 8. Número de estaciones diurnas y nocturnas en las que aparecen cada una de las especies registradas en el Pacífico de B.C.S. durante un ciclo estacional.
- Tabla 9. Número de organismos capturados de día y de noche / 1000 m³ de las cinco especies más abundantes en el Pacífico de B.C.S., durante un ciclo estacional.
- Tabla 10. Promedios de temperatura y salinidad superficial en las cinco épocas de muestreo.

1.0 INTRODUCCION

Dentro del ecosistema marino, el plancton representa un componente de suma importancia, en virtud de que forma la base de la piramide alimenticia; como parte de él se encuentra el zooplancton, con representantes de toda la escala zoologica; uno de los integrantes más importantes del zooplancton es el grupo de los crustáceos y dentro de estos los eufáusidos, los cuales ocupan el segundo lugar en abundancia, despues de los copépodos, e incluso los sobrepasan, principalmente en biomasa (Boden, Johnson, M.W. y Brinton, E., 1955; Raymond, 1983).

Estos malacostracos son importantes en la ecología marina ya que se ubican en un nivel intermedio entre los niveles básicos de producción planctónica y los niveles tróficos superiores (Antezana, 1970), presentan alimentación omnívora, consumiendo detritus, diatomeas, dinoflagelados, tintínidos y microcrustáceos (Boden op.cit.; Mauchline y Fisher, 1969); al parecer algunas de sus especies depredan sobre los estadios tempranos de las larvas de anchoveta (Alvariño, 1980). En particular Euphausia pacifica puede tener un efecto considerable como depredador sobre la población norteña de Engraulis mordax (Theilacker y Lasker, 1974). Por otro lado, los eufáusidos sirven de alimento a especies de importancia comercial como son el arenque, el barrilete, la sierra, la sardina y las ballenas entre otros (Boden op. cit.; Antezana, op. cit.; Roger, 1976; Aguayo, 1977; Raymond, op.cit.). Así mismo, se ha puesto interés en estos crustáceos por su importancia como fuente de alimento para la población humana y para detectar cardúmenes de peces (Brinton,

1962 a).

Otro aspecto interesante es el de la relación que existe entre la distribución de ciertas especies (p. ej. Euphausia superba del antártico y E. diomedae de la zona tropical) con masas de agua específicas y movimientos de corrientes, por lo que se les considera indicadores de las mismas.

Por todo lo anteriormente expuesto y dado que en el área de estudio existen pocos trabajos referentes exclusivamente a los eufáusidos, se plantean en esta tesis los siguientes objetivos:

- a) Conocer la abundancia y la distribución de los eufáusidos durante un ciclo estacional en el Pacífico de Baja California Sur.
- b) Contribuir al conocimiento de algunos aspectos de la biología general del grupo.

Este trabajo forma parte del proyecto "Investigaciones Ictioplanctónicas en la costa occidental de Baja California y Bahía Magdalena para evaluar la biomasa reproductora de sardina y anchoveta", que se lleva a cabo en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, en convenio con la Secretaría de Pesca.

2.0 ANTECEDENTES

Los eufausidos pertenecen al orden Euphausiacea (familias Bentheuphausiidae y Euphausiidae) que incluye aproximadamente 85 especies, ampliamente distribuidas en todos los océanos. En 1837, Milne y Edwards hacen la primera descripción taxonómica de un eufausido (Thysanopoda tricuspidata); a partir de entonces se han venido realizando investigaciones acerca del grupo; dentro de las más antiguas se pueden contar las que resultaron de expediciones tales como las del "Challenger", "Valdivia" y "Siboga" en las que se colectaron muestras planctónicas que fueron trabajadas por G.O. Sars (1885-1886) quien describe 23 especies, usando para su identificación características tales como el primer par de antenas y el primer par de pleópodos en los machos; otros estudios anatómicos son realizados por Chun, Zimmer, Daniel y Haustron (Alonso, 1968), por H.J. Hansen, A. Ortman y G. Illig (Antezana, 1976) y por Colosi, Russ y Einarson (1945) (Castillejos y Gutiérrez, 1983).

En la actualidad el estudio de los eufausidos abarca aspectos de taxonomía, distribución geográfica y sus variaciones cuantitativas y cualitativas, espacio - temporal; destacan por su importancia, los trabajos de Moore (1952); Boden et.al. (1955); Brinton (1962 a, b, 1967 a, 1975, 1979, 1981 a); Brinton y Wyllie (1976); Antezana (1976); Griffiths (1979 a, b); Brinton y Townsend (1980); en aspectos ecológicos, las investigaciones que sobresalen son las de La croix (1961); Brinton (1967 b); Smiles y Percy (1971); Roger (1974); Sameoto (1976 a, b);

Rottman (1978) y Makarov y Maslennikov (1981); también se ha puesto atención a cuestiones embriológicas y postembriológicas (Boden, 1950, 1951; Lewis, 1955; Mauchline, 1971; Knight, 1973, 1975, 1980) aunadas a las de alimentación e importancia económica del grupo (Antezana, 1970; Roger y Rene, 1976) así como a otros puntos de su biología (Mauchline y Fisher, 1969; Small, 1973; Roger, 1975, 1976; Brinton, 1977, 1981 b).

En México, dentro de los trabajos dedicados a esta taxocenosis, en la parte del océano Pacífico, se pueden citar los de Boden et. al. (1955); de Brinton (1962 a, b, 1973, 1971, 1981); de Brinton y Townsend (1980); de Castillejos y Gutiérrez (1983); y de Montemayor (1984); en la corriente de California y el mar de Cortés; de Alonso (1968) en Topolobampo, Islas Marías y desembocadura del río Balsas; de López (1981) en el Golfo de Tehuantepec, y finalmente de Sánchez O. y M.E. Hendrickx (1982) en la parte sur del Golfo de California y la plataforma continental del estado de Sinaloa; en la mayoría de ellos se ha trabajado básicamente la taxonomía y la distribución, así como algunos factores que afectan la distribución y abundancia tanto horizontal como vertical.

3.0 Z O N A D E E S T U D I O

El área de estudio, esta localizada en la parte oriental del océano Pacífico, frente al complejo lagunar de Bahía Magdalena-Bahía Almejas, comprende de los 23°26' a los 25°35' latitud norte y de los 110°50' a los 113°31' longitud oeste, en los muestreos

llevados a cabo en 1982, con un área aproximada de 707.839 Km² y de los 23°18' a los 25°51' latitud norte y de los 111°08' a los 113°24' longitud oeste, en los realizados en 1983, con 608.969 Km² de superficie aproximadamente (Fig. 1).

El área de estudio esta considerada como una zona de transición entre dos regiones zoogeográficas: la templado cálida y la tropical del Pacífico oriental, baste decir que la línea divisoria entre ellas se ha situado entre los 23 y 24 grados de latitud norte (Briggs, 1974). Sin embargo esta ubicación no es permanente en esta línea, pudiendo cambiar hacia el norte principalmente durante las épocas cálidas, por ejemplo con un fenómeno de "El Niño" como el ocurrido en 1983-1984 (Brinton, Com. Pers.). Así mismo la confluencia en esta zona de las Corrientes de California, y Davidson y posiblemente de masas de agua del Pacífico Central Norte, se considera como agente causal de los patrones de distribución de los organismos. Esta parte de la costa mexicana también se caracteriza por presentar importantes fenómenos de surgencias costeras que aparecen principalmente en la primavera y en el verano, debido a la dominancia de los vientos nor-noroeste en las costas de California y Baja California (Griffiths, 1965).

4.0 TECNICA DE MUESTREO Y ANALISIS DEL ZOOPLANCTON

La obtención de las muestras de plancton se realizó en 5 campañas oceanográficas: CICIMAR 8202, del 7 al 16 de julio,

CICIMAR 8204, del 30 de noviembre al 10 de diciembre de 1982, CICIMAR 8301, del 24 de febrero al 2 de marzo, CICIMAR 8302, del 24 al 27 de mayo y CICIMAR 8303, del 6 al 13 de septiembre de 1983, cubriéndose las cuatro estaciones del año. Cuatro de estos cruceros se llevaron a cabo abordo del Buque Oceanográfico "El Puma" de la U.N.A.M. y uno (8302) en el Buque Oceanográfico "Mariano Matamoros" de la Secretaría de Marina.

Dentro de la ubicación geográfica mencionada se trabajaron estaciones separadas cada 10 millas náuticas (mn), en transectos perpendiculares a la costa que distan 20 mn entre uno y otro y hasta 60 mn mar adentro (Anónimo, 1984).

En el verano de 1982, se trabajaron 33 estaciones, en el otoño 10, en el invierno 18, en la primavera de 1983, 8 estaciones y en el verano 28. El número de estaciones varió debido a las condiciones meteorológicas adversas que impidieron el muestreo en varias de ellas; sin embargo, algunas estaciones se repitieron en todos los cruceros (Fig. 2).

La posición geográfica, fecha, hora de muestreo, profundidad real del arrastre y profundidad de cada una de las estaciones, así como las temperaturas y salinidades superficiales para cada temporada se exponen en el anexo 1.

Para las colectas del zooplancton se utilizó, según lo descrito por Smith y Richardson (1977), una red gemela tipo Bongo, con 0.6 m de diámetro, 3 m de longitud y con luz de malla de 333 micras una y 505 la otra. Dado el tamaño de los

eufáusidos y la selectividad de la red en su captura, únicamente se trabajó con la fracción obtenida con la malla de 505 micras. Los arrastres fueron oblicuos, a partir de profundidades que variaron entre 35 m y 237 m y la superficie; en las estaciones costeras el arrastre fue superficial y horizontal (3.42 m). Las profundidades de las estaciones de muestreo fluctuaron entre 15 y 4000 m.

Para cada lance se determinó el volumen de agua filtrada mediante un flujómetro digital General Oceanics, adaptado a la boca de la red. En los arrastres se filtraron entre 13.3 y 417.6 metros cúbicos y para fines comparativos se refirió el número de individuos de cada especie de eufáusido a 1000 metros cúbicos, según las recomendaciones de Alvariño (com. per.) y Brinton (1979).

El material así obtenido fue fijado con formol al 4%, se le agregó una solución amortiguadora de Borato de Sodio saturada y se conservó en frascos de 1 l de capacidad con su respectiva etiqueta; posteriormente, para su manejo y preservación, se transfirió a formol al 1%, siguiendo las recomendaciones de Ahlstrom (1976).

Con la finalidad de conocer el cuadro ambiental de los organismos, en cada estación de muestreo se realizaron mediciones a diferentes niveles de profundidad de la temperatura, con termómetros reversibles y batitermógrafo, de la salinidad; con salinómetro de inducción y de la concentración de oxígeno disuelto; con la técnica de Winkler.

4.1 ANALISIS DE LAS MUESTRAS

En las 97 muestras obtenidas en los cinco cruceros, se efectuaron los siguientes análisis:

a) Volumen de plancton

Se hicieron estimaciones de la biomasa del mesozooplancton (200-2000 micras) (Dussant, 1965 en: Raymond, 1983) con la técnica de volumen desplazado, que consistió en colar la muestra con una malla de 333 micras para luego verter a los organismos en una probeta graduada, con un volumen de agua conocido; el aumento en el nivel del agua es tomado como una medida de su volumen (Beers, 1976); este mismo procedimiento se aplicó a los eufáusidos por separado.

En todos los casos se examinó la muestra completa excepto en la estación 14 del crucero 8202 y la 5 del 8302, las cuales se fraccionaron al 12.5 y 50% respectivamente, debido a que contenían pocos o ningún adulto y gran cantidad de larvas furciliias y caliptopis que no se consideraron en el análisis cualitativo. La equivalencia de 1 ml a 1 g esta basada en Beers (op. cit.) y Ahlstrom y Thraillkill (1962).

b) Identificación de los eufáusidos adultos

El análisis cualitativo se realizó considerando únicamente a los organismos adultos, ya que la identificación a nivel de especie, en las fases larvarias, implica la elaboración de un trabajo aparte. Se usaron las claves de Boden et.al (1955),

Brinton (1962 a) y Mauchline (1971). Las observaciones se efectuaron con un microscópio de disección y cuando se dificultaba la identificación se hicieron preparaciones, no permanentes, del petasma, mismas que fueron observadas con un microscópio de contraste de fases. Se consideró conveniente verificar las identificaciones, para lo cual se elaboró la colección de eufáusidos que fue enviada al Dr. E. Brinton, especialista en el grupo, en Scripps, La Jolla California.

c) Porcientos de afinidad

Con la finalidad de estimar las diferencias de composición específica de la taxocenosis en cuestión, se obtuvieron, en las estaciones que se colectaron adultos, los valores del porcentaje de afinidad propuesto por Renkonen (1938) en: Signoret M y Santoyo H (1980); Brower y Zar (1977), el cual considera la proporción de las especies en cada estación. Igualmente se obtuvieron valores de afinidad por separado para las estaciones nocturnas (18:01 a 06:00) y diurnas (06:01 a 18:00).

d) Proporción de sexos

En las muestras de todos los cruceros se estimó la proporción de sexos con base en las características sexuales secundarias; se puso atención en indicios de estar en fase reproductiva, esto es, los machos con 1 ó 2 espermatozoides visibles y las hembras con el espermatozoides en el thelycum o bien con su saco protector conteniendo huevos o hasta larvas nauplio.

e) Ciclos de vida

Se consideraron las fases de desarrollo, agrupandose en adultos, juveniles y larvas furcilia y caliptopis, que se distinguen por cracterísticas morfológicas convencionales (Brinton, 1976).

4.2 TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Los mapas de distribución y densidad horizontal (la densidad es una expresión de la abundancia, número de organismos por unidad de volumen, en este caso 1000 m³) se realizaron para cada especie y por estación, empleando la técnica de clase logarítmica de abundancia (Frontier, 1981); considerando el logaritmo base 10, se establecieron de menor a mayor, las siguientes categorías: (1-10/1000 m³) densidad muy baja, (11 - 100/1000 m³) densidad baja, (101 - 1000/1000 m³) densidad media, (1001 - 10000/1000 m³) densidad alta y (> 10000/1000 m³) densidad muy alta; esta subdivisión parece ser apropiada con respecto a las abundancias mínima y máxima registradas en la región.

5.0 RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en este estudio, así como la discusión de éstos se disponen de la siguiente manera:

5.1 Ubicación taxonómica del grupo

5.2 Distribución y abundancia de las especies

- 5.3 Similitud en la taxocenosis
- 5.4 Biomasa
- 5.5 Proporción de sexos
- 5.6 Ciclos de vida
- 5.7 Frecuencia de eufáusidos según la hora de la colecta
- 5.8 Características hidrológicas superficiales del área de estudio

5.1 Ubicación taxonómica del grupo.

Se encontraron doce especies pertenecientes a cinco géneros, de la familia Euphausiidae; la posición taxonómica es la siguiente:

Phylum	Arthropoda (Siebold y Stannius, 1845)
Clase	Crustacea (Brisson, 1756)
Subclase	Malacostraca (Latroille, 1806)
Serie	Eumalacostraca (Grobben, 1892)
Division	Eucarida (Colman, 1904)
Orden	Euphausiacea (Boas, 1833)
Familia	Euphausiidae
Género	<u>Euphausia</u>
especie	<u>E. diomedea</u> (Ortmann)
	<u>E. distinguenda</u> (Hansen)
	<u>E. eximia</u> (Hansen)
	<u>E. lamelligera</u> (Hansen)
	<u>E. tenera</u> (Hansen)

Género	<u>Nematobrachion</u>
especie	<u>N. flexipes (Ortamm) Calman</u>
Género	<u>Nematoscelis</u>
especie	<u>N. difficilis (Hansen)</u> <u>N. gracilis (Hansen)</u>
Género	<u>Nyctiphanes</u>
especie	<u>N. simplex (Hansen)</u>
Género	<u>Stylocheiron</u>
especie	<u>S. affine (Hansen)</u> <u>S. carinatum (G.O. Sars)</u> <u>S. longicorne (G.O. Sars)</u>

S.2 Distribución y abundancia de las especies.

En el verano de 1982 aparecieron once de las doce especies que se presentaron en la zona; en el otoño no se registraron N. simplex, E. lamelligera, N. difficilis, E. diomedea ni S. longicorne; en el invierno se colectaron las doce especies; en la primavera no estuvieron presentes cinco (E. tenera, N. difficilis, E. diomedea, N. gracilis y S. longicorne); y en el verano de 1983, sólo se ausentaron tres (E. lamelligera, N. difficilis y N. gracilis).

Las estaciones del año en que apareció cada una de las especies, por orden de abundancia, se presentan en la tabla 1; los valores reales de abundancia y los normalizados a 1000 m³ para cada estación se incluyen en el anexo 2.

Tabla 1. Presencia de cada una de las especies por temporada del año, entre el verano de 1982 y el de 1983.

ESPECIE	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
<u>N. simplex</u>	x	-	x	x	x
<u>E. eximia</u>	x	x	x	x	x
<u>E. distinguenda</u>	x	x	x	x	x
<u>E. tenera</u>	x	x	x	-	x
<u>E. lamelligera</u>	x	-	x	x	-
<u>N. difficilis</u>	x	-	x	-	-
<u>N. flexipes</u>	x	x	x	x	x
<u>E. diomedea</u>	-	-	x	-	x
<u>S. carinatum</u>	x	x	x	x	x
<u>S. affine</u>	x	x	x	x	x
<u>N. gracilis</u>	x	x	x	-	-
<u>S. longicorne</u>	x	-	x	-	x

Nyctiphanes simplex. Estuvo bien representada en los dos veranos, alcanzando densidades muy altas (16712 ind./1000 m³); no apareció en las muestras de otoño y en la primavera fue más abundante que en el invierno (3006 y 533 ind./1000 m³ respectivamente), en estos últimos períodos, se localizó al norte y al sur de Bahía Magdalena. Fue la única especie que mostró afinidad hacia la zona nerítica y costera (Fig. 3). En el Pacífico norte habita la región subtropical y es común en la corriente de California (Brinton, 1962 a; Boden et. al, 1955);

Brinton (1981) la considera como una especie bajacaliforniana, su distribución en la zona concuerda con lo anterior.

Aunque no se trabajaron cualitativamente los juveniles, en el otoño, gran parte de ellos eran de N. simplex, por lo que puede pensarse que para esta época de muestreo aún no se daba el paso de juvenil a adulto en la población, lo que permitiría explicar la ausencia de estos últimos en esta temporada.

Euphausia eximia. Su presencia en el área permite considerar a esta especie como permanente ya que estuvo bien representada en todo el ciclo anual; alcanzó alta densidad en la primavera (4075 ind./1000 m³), media en el otoño (356 ind./1000 m³), el invierno (312 ind./1000 m³) y el verano de 1983 (199 ind./1000 m³) y baja densidad en el verano anterior (53 ind./1000 m³); se ubicó tanto al sur como al norte de Bahía Magdalena en el verano y en el invierno, en la parte central en el otoño y abarcó casi toda el área de muestreo en la primavera; en estaciones tanto oceánicas como neríticas, al igual que la especie anterior se presentó en arrastres con profundidades entre 237 y 34 m (Fig. 4). Es propia de la zona tropical y subtropical del este del océano Pacífico y abundante en la parte sur de la Corriente de California (Boden et.al, 1955; Brinton, 1962 a, b; Brinton y Townsend, 1980).

Euphausia distinguenda. En la zona se registró en las cuatro estaciones del año, siendo más abundante en el otoño y en el invierno (206 y 514 ind./1000 m³) que en los veranos y la primavera (10, 129 y 43 ind./1000 m³); en el verano se encontró

al sur y el resto del tiempo al sur y frente a Bahía Magdalena, principalmente lejos de la costa, en arrastres con profundidades entre 237 y 44 m y la superficie. Se distribuye ampliamente en el Pacífico tropical oriental (Brinton, 1962 a). Su presencia se explicaría por el avance de un frente cálido en la zona (Fig. 5).

Euphausia tenera. Se encontró hacia el norte, en los dos veranos y en el otoño, cuando la corriente de California es desviada hacia el oeste, permitiendo el avance de aguas tropicales y subtropicales, y hacia el sur en el invierno, cuando la Corriente de California es fuerte. Se ausentó en la primavera y en el resto de las épocas se capturó con densidades muy bajas y medias, lejos y cerca de la costa, en arrastres con profundidades de 219 y 44 m a la superficie (Fig. 6). Es una especie tropical en la parte este del Pacífico y subtropical cosmopolita y se encuentra en la parte sur de la Corriente de California (23°N) (Brinton, 1962 a).

Euphausia lamelligera. En el área de estudio se presentó con baja densidad en el primer verano y en la primavera (48 y 14 ind./1000 m³) y media en el invierno (314 ind./1000 m³); se presentó al sur de Bahía Magdalena en el verano y en el invierno y frente a ésta en el invierno y la primavera, en estaciones neríticas y oceánicas; en arrastres que fluctuaron entre 209 y 44 m a la superficie (Fig. 7). Tiene una distribución en el Pacífico tropical este, similar a la de E. distinguenda, y al igual que esta especie, se presentó en invierno y primavera cuando el flujo de las aguas tropicales se ve disminuído, y aunque se registra como más costera que ésta (Brinton, 1962 a;

Brinton y Townsend, 1980), se capturó en estaciones principalmente oceánicas.

Nematoscelis difficilis. Unicamente se colectó en el verano de 1982 con densidades bajas (92 ind./1000 m³) y en el invierno con densidad muy baja (4 ind./1000 m³), al sur y frente a Bahía Magdalena en el verano y sólo al sur en el invierno, en estaciones apartadas de la costa, en arrastres con profundidades que variaron entre 221 y 172 m a la superficie (Fig. 8). En el océano Pacífico norte ocupa la zona de transición subtropical-templada, así como la franja de la Corriente de California.

Nematobranchion flexipes. Apareció en todas las estaciones con baja densidad, sólo en la primavera fue superior a 50 ind./1000 m³ y en el segundo verano se capturó en densidad muy baja; se distribuyó en la parte central de Bahía Magdalena en todos los períodos; además se presentó también al sur en los dos veranos, en estaciones alejadas y próximas a la costa en las cuales los arrastres oscilaron entre 221 y 139 m a la superficie (Fig. 9). Es característica del Pacífico tropical y subtropical y de la parte sur de la corriente de California; Brinton (1962 a) notó la existencia de un centro de abundancia mayor de 50 ind./1000 m³ en Baja California entre los 20 y 25 grados norte. Su distribución en el área concuerda con esto.

Euphausia diomedea. En la zona de estudio se registró en el invierno con densidad muy baja (9 ind./1000 m³) hacia el sur de Bahía Magdalena; en el verano de 1983 alcanzó densidades medias (104 ind./1000 m³) frente a la citada Bahía,

presentandose también al sur con densidad muy baja (5 ind./1000 m³), en estaciones tanto oceánicas como costeras, en arrastres que fueron de 44 m y 197 m (Fig. 10). En el océano Pacífico tropical este su distribución comprende de los 22°N a los 18°S, aunque hay registros de ella a los 30°35' N (Hansen, 1912 en: Brinton, 1962 a). Es una especie muy relacionada en cuanto a su distribución con E. eximia misma que se encuentra bien representada, no así E. diomedae, lo que se puede explicar por su distribución relativamente más tropical.

Stylocheiron carinatum. Se encontró representada a lo largo del año, con densidades muy bajas en otoño, el invierno y el verano de 1983 (5, 4 y 8 ind./1000 m³ respectivamente) y con densidades bajas en el verano de 1982 y la primavera (16 y 70 ind./1000 m³); en los dos veranos y el invierno se ubicó hacia el sur de Bahía Magdalena, en el otoño, hacia el norte y en la primavera abarcó casi toda la zona de muestreo, en estaciones oceánicas, con profundidades de arrastre entre 151 y 220 m (Fig. 11).

Stylocheiron affine. También se presentó en las cuatro estaciones del año, aunque con densidad muy baja; en el primer verano se situó al sur y al norte, en el otoño al norte, en el invierno y la primavera al sur y en el segundo verano al sur y frente a Bahía Magdalena; se encontró alejada de la costa en todas las épocas, en arrastres con profundidades entre 237 y 161 m (Fig. 12).

Las dos especies anteriores son subtropicales y tropicales.

Su existencia en la zona puede atribuirse a la corriente de California o a la de Davidson, relacionándose ésta con el frente cálido mencionado anteriormente.

Nematoscelis gracilis. No se capturó en la primavera; en el verano y en el otoño se encontró en densidades muy bajas (5 y 4 ind./1000 m³) y en el invierno con densidades bajas (24 ind./1000 m³) al norte y frente a Bahía Magdalena mientras que en el otoño sólo en frente y en el verano, al sur de esta bahía; se registró únicamente en lugares retirados de la costa, en arrastres con profundidades entre 219 y 139 m a la superficie (Fig.13). Es una especie francamente tropical (Brinton, 1962 a). Su distribución en la zona parece corresponder a la de las corrientes superficiales.

Stylocheiron longicorne. Se presentó en los dos veranos y en el invierno con densidad muy baja (3, 9 y 5 ind./1000 m³); al norte de Bahía Magdalena en el primer verano; al sur en las tres épocas del año y frente a la citada bahía en el segundo verano, en estaciones distantes de la costa, cuyos arrastres fluctuaron entre 214 y 161 m a la superficie (Fig. 14). Es característica de las aguas subtropicales y en la Corriente de California, por lo que podría aparecer en todas las épocas.

La proporción de las especies por estación varió en los distintos cruceros, así tenemos a E. eximia, N. simplex, S. affine, S. carinatum y S. longicorne que aparecen como únicas en varias estaciones; especies que están presentes en proporciones iguales como E. eximia y N. difficilis o S. affine y S. carinatum

o E. eximia y N. simplex o E. diomedae y E. eximia, también especies que se registraron con una abundancia relativa alta y al contrario, especies que contribuyen con un valor menor del 5% del total para una estación (Figs. de la 15 a la 19).

Posteriormente se discutirá la composición de especies por estación con base en los datos de la biomasa de los eufáusidos y los de ciclos de vida, debido a su estrecha relación.

Dentro de los eufáusidos ciertas especies han sido reconocidas como características de las masas de agua involucradas en el complejo sistema que se presenta frente a la costa de Baja California en el Pacífico, por lo que cabría esperar que la taxocenosis de eufáusidos en esta área estuviera compuesta por elementos procedentes de la corriente de California (zona de transición), de las aguas subtropicales (centrales) y tropicales del norte del ecuador (masa de agua ecuatorial) ya que son éstas las que confluyen en la zona de estudio, con un flujo general este-oeste, esencialmente en las capas superficiales y hasta una profundidad de 200 m o más (Raymond, 1983).

Wyrtki (1965), estudiando la parte este del Pacífico Tropical, encontró tres pautas típicas de la circulación superficial de las aguas; la primera, que parece ser la más estable y la que más perdura, se desarrolla de agosto a diciembre; la corriente de California abandona la costa de Baja California por ahí de los 25°N y la suple el agua de la Corriente Ecuatorial del Norte, al norte de los 20°N, la segunda pauta progresa de febrero a abril; durante este período la Corriente de California es fuerte, penetra más al sur y suple la mayor parte

del agua de la Corriente Ecuatorial del Norte y la última pauta típica se desenvuelve de mayo a julio, cuando la Corriente de California es todavía relativamente fuerte y llega lejos al sur, pero no penetra mucho en el océano Pacífico Tropical; constituye el afluente principal de la Corriente Ecuatorial del Norte. Finalmente, de julio a agosto, la Corriente de California llega a ser progresivamente más débil y la Corriente de Davidson recibe más agua del Pacífico tropical (Fig. 20).

Localmente, los eufáusidos muestran dos casos ecológicos interesantes:

a) Se observa una posible relación inversa entre E. eximia-N. simplex y E. distinguenda-E. lamelligera, ya que en este invierno la máxima abundancia de las dos últimas coincide con una baja abundancia (no la mínima) de las dos primeras y en la primavera una alta abundancia de las dos primeras se presentó con la mínima abundancia de las dos últimas (Fig. 39).

b) Por otro lado E. diomedae no se capturó en las áreas donde se encontraron N. flexipes, S. carinatum, S. affine, N. gracilis y S. longicorne. Esto puede deberse posiblemente a una selectividad específica en cuanto a zonas y épocas de distribución.

También es importante el hecho de que ciertas especies tropicales (E. distinguenda, E. tenera y E. diomedae) y una subtropical (S. longicorne), se distribuyan ligeramente más al norte y con una densidad mayor en el verano de 1983; así como la

ausencia en esta época de E. pacifica y del género Thysanoessa este comportamiento indica la presencia de aguas cálidas provenientes del sur, lo que se confirma si observamos las altas temperaturas que se presentaron frente a Baja California Sur en esta época (7.1 y 6.7 °C mayor con relación al verano anterior y a la primavera del mismo año); aunque "El Niño" se ha considerado como un fenómeno del hemisferio sur, y que las características oceanográficas del Pacífico norte permiten el establecimiento de analogías significativas con el Pacífico sur (Bjerknes, 1961). En realidad "El Niño" es un evento natural que manifiesta cambios del sistema océano-atmósfera sobre la totalidad del océano Pacífico ecuatorial. Wyrтки (1973) ha encontrado que así como en la atmósfera Bjerknes (1966) muestra la existencia de conexiones de eventos que se mueven a miles de km uno del otro, también el transporte geostrofico por medio de la contracorriente ecuatorial está asociado a la elevación del nivel medio del mar. La contracorriente acarrea agua caliente al Pacífico oriental y las fluctuaciones en su intensidad dan lugar a anomalías de la temperatura del agua en las costas de América Central (Galindo, 1980). Por otra parte Chelton (1981) estudiando la variabilidad interanual de algunos factores físicos en la Corriente de California, entre ellos la temperatura, plantea que en muchos casos, las variaciones son muy parecidas a los acontecimientos de "El Niño" en el Pacífico oriental tropical, con un retraso de varios meses. Brinton y Reid (en prensa) han reconocido de 1945 a la fecha períodos prominentes con temperaturas mayores a las promedio; uno de ellos va de 1981 a 1984 y posiblemente parte de 1985.

En lo general, la distribución de las especies registradas coincide con lo reportado en la literatura, pero hay otras especies que por su distribución mundial podrían colectarse en la zona y no se encontraron en las muestras, esto puede deberse a factores biológicos de cada especie, tales como alimentación, épocas de reproducción, migraciones verticales, etc. Así por ejemplo, las especies mesopelágicas y batipelágicas, aún cuando su distribución horizontal abarque el área de estudio, eran difíciles de capturar ya que la máxima profundidad de los arrastres fue de 237 m.

5.3 Similitud en la taxocenosis

Cuando se obtiene la composición específica de las comunidades, se puede conocer, a través del índice de Renkonen, que tan similares o disimilares son entre sí, tanto espacial como temporalmente.

Los diagramas de Trellis que representan el porcentaje de similitud en la estructura de la comunidad de eufáusidos, nos permiten decir que en los dos veranos se observó una gran semejanza cualitativa y cuantitativa en la región norte de Bahía Magdalena (afinidades hasta de 100%), no así en las estaciones al sur, en donde los valores de afinidad disminuyeron (1 a 50%) e incluso llegaron a ser nulos (Figs. 21 y 22). En el otoño en general la similitud fue baja, pero aunque el número de muestreos fue reducido, se tuvo un valor de afinidad alto (85.4%) entre las estaciones 4 y 5, frente a Bahía Magdalena (Fig. 23 a). En el invierno los índices de afinidad entre el conjunto de especies y

estaciones fue bajo en toda el área, indicando una diferencia cuali y cuantitativa en la taxocenosis de eufáusidos, no obstante, se registraron algunos porcentos de similitud elevados (77 - 91) al norte, entre las estaciones 16-17 y 15-18; al sur, entre las estaciones 14-2 y en la parte central de Bahía Magdalena entre las estaciones 9-14 y 10-17 (Fig. 23 b). En la primavera se obtuvieron valores de afinidad elevados, de 82 a 98% entre las estaciones oceánicas, contrario a lo que se encontró entre las estaciones costeras, de 0 a 6%, esto frente a Bahía Magdalena (Fig. 23 c).

De los porcentos de similitud obtenidos por separado para las estaciones nocturnas y diurnas de los dos veranos y el invierno (Figs. 24, 25 y 26) se observa que para el primer verano la situación tanto en la noche como en el día, no difiere de aquella en la que se consideran todas las estaciones juntas, ya que la mayoría de las estaciones en las que se presentaron eufáusidos fueron nocturnas, en el diagrama de Trellis que representa las estaciones de día se tuvieron valores de similitud de 100% entre las estaciones al norte de Bahía Magdalena y menores del 50% en la estación 2, al sur de Bahía Magdalena. Sin embargo en el verano de 1983, el 38% de las parejas de estaciones nocturnas tuvieron porcentos de similitud mayores de 50, estos valores se presentaron tanto al sur como al norte de Bahía Magdalena, mientras que en las estaciones diurnas el 83.4% de las parejas presentaron valores de similaridad entre 0 y 25%, sólo en tres estaciones norteñas se tuvieron valores del 100%. En el invierno fueron 28.3% de las parejas de estaciones

las que tuvieron valores de similitud mayores a 50% an la noche, mientras que en el día, ninguna comparación entre estaciones alcanzó el 50% de similitud, la mayoría (86.7%) tuvieron valores entre 0 y 25%. Esto nos demuestra que si consideramos a todas las estaciones en el análisis de similitud de la taxocenosis, sin tomar en cuenta la hora del día en que se muestreo, se está cubriendo la información, dadas las migraciones verticales que realizan los eufáusidos, por ejemplo, la estación 7 en el otoño, que fue diurna, al compararse con las otras tres estaciones del crucero, que fueron nocturnas, presentó porcentos de similitud iguales a cero, esto puede atribuirse tal vez a la hora de la colecta y no a que haya diferencia en la composición de especies entre estas estaciones; si la estación 7 se hubiera muestreado en la noche, probablemente los valores de similitud hubieran sido diferentes.

La comparación de la composición de especies de la comunidad de eufáusidos en las diferentes épocas del año no se realizó, debido a que además de haber sido pocas las estaciones que coincidían en el espacio en las cinco temporadas de muestreo, unas fueron muestreadas con horarios diurnos y otras con horarios nocturnos, por lo que la comparación no sería válida.

5.4 Biomasa

La importancia de conocer la biomasa zooplanctónica radica en las consideraciones que se pueden hacer sobre la producción secundaria, con vistas a estudiar la transferencia de energía de

un nivel trófico a otro, de las fluctuaciones estacionales y las comparaciones regionales y es de gran utilidad si se relaciona con las pesquerías (Raymond, 1983). Por la relevancia que tienen los eufáusidos como alimento disponible para los peces y otros animales marinos, así como para el hombre mismo y porque dentro de los eufáusidos hay especies que pueden contribuir grandemente a la biomasa zooplanctónica y a la de ellos mismos, tanto por su tamaño como por su abundancia, es útil conocer la cantidad que representan estos organismos en un volumen determinado de zooplancton (Alvariño, 1974). Los datos correspondientes se presentan en las figuras 27, 28, 29, 30 y 31 y en el anexo 3 se brindan para cada crucero los datos de volumen filtrado, biomasa zooplanctónica y biomasa de los eufáusidos en ml/m³ y la conversión a mg/m³, así como el porciento de la biomasa de los eufáusidos con relación a la biomasa zooplanctónica total.

Considerando las limitantes de la técnica empleada para la obtención de los datos de biomasa y que el tiempo que pasó desde la colecta de las muestras hasta la realización de las estimaciones de biomasa zooplanctónica fue similar (menor de 6 meses), los valores resultantes son comparables; pero hay que tener en cuenta algunos aspectos cuando se discuten datos de biomasa, por ejemplo, la disminución del volumen del plancton con el tiempo de preservación, esta disminución es menor en muestras en las cuales los crustáceos son dominantes (Ahlstrom, 1962), también se debe pensar en que existe un grado de selección debido al tipo de red usada por lo que las muestras no pueden

considerarse un reflejo del zooplancton total, aunque pueden ser una primera aproximación; así como que las determinaciones hechas son mediciones instantáneas de la posible abundancia del plancton.

En el área de estudio las mayores biomásas zooplanctónicas se observan en los dos veranos; ésto ya había sido notado por Chelton (1981) para la zona que cubre la corriente de California, incluyendo Baja California Sur. Una biomasa alta se encuentra indistintamente en estaciones costeras y oceánicas a todo lo largo de la zona y para todas las estaciones del año. En el segundo verano la biomasa zooplanctónica es mayor y se observa una tendencia a concentrarse en la región costera; esto puede estar relacionado con las surgencias costeras que se presentan regularmente en el área durante la primavera y el verano, aunque Chelton (1981) muestra que las variaciones en la biomasa del zooplancton a gran escala no se pueden explicar solamente a base de las surgencias costeras y que la advección de gran escala en la Corriente de California parece jugar un papel importante en la variabilidad del zooplancton.

En relación a la biomasa de los eufáusidos tenemos en el verano de 1982, que estos representan en promedio el 6.77% de la biomasa total dentro de un intervalo de 0.18 a 30.62%; en el otoño, que a estos organismos corresponde el 6.95% entre valores que van de 0.19 a 33.19%; para el invierno, el valor medio es de 8.99%, variando entre 0.57 y 37.0%; en la primavera el promedio es de 18.5% dentro de un intervalo que va de 0.77 a 58.77 y finalmente para el verano de 1983, los eufáusidos representan el

2.08% del volumen del zooplancton, dentro de un recorrido de 0.37 a 10%.

En los mares tropicales y subtropicales, la proporción de la biomasa de los eufáusidos respecto a la biomasa zooplanctónica total (volumen desplazado) retenida por las redes, varía entre 3 y 50% para diferentes localidades (Brinton y Townsend, 1980).

Como se ve, los valores encontrados en el área en general se hallan dentro del intervalo antes mencionado, pero en ocasiones son menores del 3%, por ejemplo, 0.0% en la estación 1 del verano y la 11 del otoño; la ausencia de eufáusidos en estos sitios se debe quizá a que en los dos casos se trata de estaciones someras (ver anexo 1) y los arrastres fueron hechos a 3.4 y 1.0 m respectivamente. Por otro lado hay casos en que la proporción de eufáusidos supera el 50%, por ejemplo, entre 58 y 59% en dos estaciones de la primavera, lo que podría explicarse por la variabilidad regional de estos organismos.

Las menores biomásas de eufáusidos en el océano subtropical y tropical se reportan en junio (Brinton y Townsend, 1980); en el área de estudio, el valor mínimo se presentó a principios de julio en 1982, y en septiembre de 1983, los valores registrados también fueron bajos (0.37 a 10%).

5.5 Proporción de sexos

Los resultados para proporción de sexos se tomaron en cuenta siempre y cuando la abundancia normalizada a 1000 m³ de adultos de la especie fuera mayor de 20 organismos, debido a que un

número menor podría limitar fuertemente un análisis proporcional de sexos ya que se estima que la probabilidad de obtener un macho o una hembra en una muestra es de 0.5

Tabla 2. Proporción de sexos en las especies registradas en el verano de 1982.

Especie	Hembras (%)	Machos (%)	Abund. Real	Abund. (ind./1000m ³)
<u>N. simplex</u>	58.00	41.96	2882	16712
<u>E. eximia</u>	68.26	31.73	118	366
<u>E. distinguenda</u>	66.66	33.33	3	10
<u>E. tenera</u>	71.42	28.57	6	20
<u>E. lamelligera</u>	71.42	28.57	15	48
<u>N. difficilis</u>	67.14	32.85	81	286
<u>N. flexipes</u>	100.00	0.0	13	38
<u>S. carinatum</u>	-	-	5	16
<u>S. affine</u>	62.50	37.50	5	15
<u>N. gracilis</u>	50.00	50.00	2	5
<u>S. longicorne</u>	0.0	100.00	1	3

Tabla 3. Proporción de sexos en las especies registradas en el otoño de 1982.

Especie	Hembras (%)	Machos (%)	Abund. Real	Abund. (ind./1000m ³)
<u>E. eximia</u>	76.40	23.6	182	728
<u>E. distinguenda</u>	60.00	40.00	51	206
<u>E. tenera</u>	52.60	47.40	19	76

<u>N. flexipes</u>	100.00	0.0	6	24
<u>S. carinatum</u>	0.0	100.0	1	6
<u>S. affine</u>	100.00	0.0	1	5
<u>N. gracilis</u>	100.00	0.0	1	4

Tabla 4. Proporción de sexos en las especies registradas en el invierno de 1982.

Especie	Hembras (%)	Machos (%)	Abund. Real	Abund. (ind./1000m3)
<u>N. simplex</u>	54.50	45.50	102	533
<u>E. eximia</u>	64.50	35.50	233	1115
<u>E. distinguenda</u>	53.60	46.40	116	514
<u>E. tenera</u>	0.0	100.0	3	11
<u>E. lamelligera</u>	50.90	49.10	55	314
<u>N. difficilis</u>	100.00	0.0	1	4
<u>N. flexipes</u>	100.00	0.0	5	24
<u>E. diomedaeae</u>	0.0	100.0	2	13
<u>S. carinatum</u>	0.0	100.0	1	4
<u>S. affine</u>	100.0	0.0	3	14
<u>N. gracilis</u>	25.00	75.00	4	24
<u>S. longicorne</u>	0.0	100.0	1	5

Tabla 5. Proporción de sexos en las especies registradas en la primavera de 1983.

Especie	Hembras (%)	Machos (%)	Abund. Real	Abund. (ind./1000m3)
<u>N. simplex</u>	61.70	38.30	967	3006

<u>E. eximia</u>	62.80	37.20	1090	7558
<u>E. distinguenda</u>	25.00	75.00	7	43
<u>E. lamelligera</u>	100.00	0.0	2	14
<u>N. flexipes</u>	63.60	36.40	11	72
<u>S. carinatum</u>	33.33	66.66	11	70
<u>S. affine</u>	100.00	0.0	1	5

Tabla 6. Proporción de sexos en las especies registradas en el verano de 1983.

Especie	Hembras (%)	Machos (%)	Abund. Real	Abund. (ind./1000m3)
<u>N. simplex</u>	77.90	22.10	675	4852
<u>E. eximia</u>	93.10	6.90	174	581
<u>E. distinguenda</u>	83.30	16.70	36	129
<u>E. tenera</u>	78.40	21.60	111	369
<u>N. flexipes</u>	100.00	0.0	3	8
<u>E. diomedeeae</u>	100.00	0.0	9	109
<u>S. carinatum</u>	50.00	50.00	2	8
<u>S. affine</u>	75.00	25.00	8	25
<u>S. longicorne</u>	100.00	0.0	3	9

En todas las épocas del año, la proporción de hembras fue mayor que la de los machos, variando ésta entre 52 y 100%; hubo tres casos en los que dominaron los machos, oscilando el valor entre 66.6 y 75% (Tablas 2, 3, 4, 5 y 6).

La mayor abundancia de hembras que de machos, ya había sido notada por La croix (1961) en la Bahía de los Colores, Canadá; y al no encontrar relación con las migraciones verticales diarias,

lo relaciona con las épocas de reproducción. En un intento similar para la zona, ésto es, relacionar la proporción de sexos con las épocas que sugieren ser de reproducción por la presencia de machos con espermátóforo (s) y hembras ovígeras o bien con espermátóforo; para las tres especies más abundantes se observa que corresponde una proporción de hembras y machos muy similar con las posibles épocas de reproducción y a la inversa con las épocas de no reproducción (Fig. 32).

Otros aspectos importantes son las temporadas y las zonas en las cuales las especies pudieron reproducirse. Las dos especies más abundantes, N. simplex y E. eximia pudieron reproducirse durante todo el año, menos en el otoño, sin embargo las zonas en las que se encontraron hembras o machos con evidencia de estar en fase reproductiva, fueron diferentes, la especie más nerítica N. simplex estuvo más asociada a la costa y E. eximia más a estaciones oceánicas, sólo en una estación de la primavera se encontraron juntas; el traslape con otras especies fue variable; lo que nos sugiere una posible selección en cuanto a zonas de reproducción.

La mortalidad en los eufáusidos puede algunas veces ser detectada al analizar los cambios en la proporción de sexos de la población (Mauchline, 1969). La razón de sexos (# de hembras/# de machos) de la población de N. simplex en invierno fue de 1.19, muy cercana a 1.0, para la primavera y el verano de 1983, se observó que los valores aumentaron a 1.61 y 3.52 respectivamente. Morr (1962 en: Mauchline, op. cit.) encontró

que después del apareamiento, las agrupaciones de E. superba pueden comprender únicamente hembras, sugiriendo que los machos mueren inmediatamente después de que transfieren el espermatofores. En el caso de N. simplex, los machos no desaparecen totalmente, pero si disminuyeron considerablemente.

En la población de E. eximia, el cambio en la razón de sexos fue más marcado, en invierno y primavera se tuvieron valores de 1.81 y 1.61 y para el verano de 1983, la razón fue de 13.49, lo que nos indica que la presencia de machos fue menor en relación con los de N. simplex. La población de E. distinguenda presentó razones de sexos cercanos a 1.0 desde otoño (1.5), en el invierno fue de 1.15 y en la siguiente estación (primavera) la razón cambió completamente (0.33), predominaron los machos. Al parecer, el apareamiento tuvo lugar desde el otoño y para fines del invierno las hembras sufrieron una notable disminución; presumiblemente, las hembras mueren después de poner los huevos (Mauchline, 1969).

5.6 Ciclos de vida

El desarrollo de los eufáusidos involucra un número de estados larvales a los cuales se les ha dado originalmente distintos nombres (Soulier, 1965). El primer estado es un nauplio, seguido, en algunas especies, por un segundo nauplio; el estado subsecuente es un metanauplio; tres estadios caliptopis suceden a este último, y éstos son a su vez seguidos por una serie variable específicamente de larvas furciliarias; después se presenta el estado juvenil para pasar finalmente al estado

adulto. La mayoría de las especies ponen sus huevos en el mar, pero unos pocos géneros (Nematoscelis, Nyctiphanes y Stylocheiron) protegen sus huevos en una especie de saco y los crían hasta la etapa de larva nauplio.

En este trabajo únicamente se consideraron a las larvas caliptopis y furciliias, a los juveniles y a todas las especies de adultos combinadas debido a que los otros estadios son de una talla pequeña y no son capturados por la red.

En el tipo de diagramas que se utilizaron para facilitar este análisis (Figs. 33, 34, 35, 36 y 37) podemos agrupar: A) Estaciones en las que los cuatro estadios de desarrollo estuvieron presentes, B) Sólo dos o tres fases de desarrollo se presentaron y C) Sólo apareció una fase. Así si se describe por temporada tenemos:

Verano de 1982. Dentro del grupo A en esta temporada, dominaron las larvas furciliias, hubo una estación en la que dominaron los adultos (Est. 32), dos en que dominaron los juveniles (Ests. 2 y 27) y dos en que dominaron las larvas caliptopis (Ests. 26 y 28). Dentro del grupo B, en la mayoría de las estaciones predominaron las furciliias, seguidas de los juveniles y las caliptopis; en este grupo nunca fueron dominantes los adultos. En el grupo C de este crucero sólo se tuvo a la estación 22 en la cual el 100% fueron adultos (Fig. 33).

Otoño de 1982. Este crucero tuvo pocas estaciones, pero también existen los tres grupos; al A pertenece sólo la estación 4, dominando los juveniles. En la mayoría de los casos que

están en el grupo B dominaron las furciliias, en la estación 7 dominaron los adultos y en la 5 las caliptopis, pero en estas dos estaciones no se registraron furciliias. El grupo C de este crucero comprende dos estaciones, la 6 y la 8 en las que dominaron los adultos y los juveniles respectivamente (Fig. 34).

Invierno de 1982. De las cuatro estaciones que pertenecen al grupo A, sólo en la 18 dominaron los juveniles, en las otras tres las furciliias. En el grupo B, también las furciliias fueron la fase con mayor dominancia; en cuatro estaciones dominaron los juveniles (3, 4, 6 y 15), en tres de éstas no se presentaron furciliias. En ninguna dominaron los adultos. Cabe señalar que en la estación 17 aunque dominaron los juveniles, las proporciones fueron muy parecidas a las de adultos y furciliias. Finalmente al grupo C sólo corresponde la estación 5, dominando en ésta los juveniles (fig. 35).

Primavera de 1983. De las ocho estaciones que comprenden este crucero, cinco son del grupo A, en las que dominan, los adultos en las estaciones 3 y 6, los juveniles en la 7, las furciliias en la 4 y las caliptopis en la 2. Dentro del grupo B hubo dominancia de adultos en la estación 8 y furciliias en la 1 y la 5. Al grupo C no pertenece ninguna estación (Fig. 36).

Verano de 1983. Para las estaciones del grupo A se tiene que en cuatro dominaron las furciliias (2, 12, 17 y 25) y en dos los adultos (13 y 16). En el grupo B se presentó dominancia de las furciliias en casi todas las estaciones; en la 7 dominaron las caliptopis y en las estaciones 3, 19 y 27 son más abundantes los

adultos. Tres estaciones pertenecen al grupo C (14, 24 y 26), siendo las larvas furcilia las que dominan en éstas (Fig.37).

Si sumamos para las diferentes estaciones del año, cada una de las fases de vida (Tabla 7), se observa que en general domina la etapa de larva furcilia y son menos abundantes, los juveniles en el otoño y la primavera, y los adultos en los dos veranos y en el invierno (Fig. 38).

Tabla 7. Suma de los estadios de desarrollo en cada una de las temporadas de muestreo.

FASE DE DESARROLLO	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
CALIPTOPIS	55764	4311	8461	7806	10164
FURCILIAS	101997	4760	48162	17370	42950
JUVENILES	17524	558	6447	6180	6747
ADULTOS	17519	1048	2574	40768	6090

La información de las fases de desarrollo, abundancia relativa y biomasa esta muy relacionada por lo que se presenta una reseña de los tres aspectos.

Verano de 1982. Juveniles en su mayoría y algunos adultos, entre ellos E. eximia, constituyeron las muestras de dos estaciones (4 y 20) que presentaron la mayor biomasa de eufáusidos en esta temporada, con 30.62 y 27.19% respectivamente, en otras estaciones con un porcentaje relativamente alto (10.1 a 20.0) se manifestaron abundantes las

larvas caliptopis, las furcillas y los juveniles y dentro de los pocos adultos N. simplex y E. eximia como más dominantes (ver Figs. 27 y 33).

Otoño de 1982. En la estación 5, con 33.19% de biomasa de eufáusidos se presentaron en igual proporción los juveniles y los adultos, de estos últimos, fue E. eximia la más abundante. En la estación 6 con 13.26% únicamente hubo adultos, dominando en ellos E. eximia y en la estación 4 con 12.45% fueron dominantes los juveniles y nuevamente E. eximia dentro de los escasos adultos (ver Figs. 28 y 34).

Invierno de 1982. Los juveniles fueron los más abundantes en la estación 17 (con 37% de biomasa de eufáusidos) y las furcillas en la 16 (con 24.9% de biomasa de eufáusidos), de los pocos adultos encontrados en ambas, E. eximia fue la especie más representada; otras estaciones que tuvieron una biomasa de eufáusidos alta (16.6%) fueron la 10 y la 14, en las dos domino la fase furcilla y E. eximia se presentó como el adulto más dominante y en la estación 15 (con 14.9%) se manifestaron más abundantes los juveniles y de los adultos N. simplex fue preponderante (ver Figs. 29 y 35).

Primavera de 1983. En esta época del año se encontraron dos estaciones que rebasan el 50 % de biomasa de eufáusidos, la 16 con 58.31 y la 8 con 58.77, en ambas dominaron los adultos, en la primera N. simplex fue la especie más abundante y en la segunda lo fue E. eximia, la estación que sigue en orden decreciente de porcentaje de biomasa de eufáusidos es la estación 7 con 5.97, en

ella los juveniles fueron los más abundantes y E. eximia la especie que dominó entre los pocos adultos encontrados (ver Figs. 30 y 36).

Verano de 1983. Aquí el por ciento de biomasa de eufáusidos con relación a la biomasa zooplanctónica total fue muy bajo, las estaciones que presentaron los mayores valores fueron la 27 y la 13 con 10 y 6.5% respectivamente, en ambas los adultos fueron el principal constituyente y las especies más abundantes dentro de ellos fueron N. simplex en la primera y E. eximia en la segunda. La mayoría de las estaciones correspondientes a esta época del año, presentan entre 1 y 3% de biomasa de eufáusidos, en las que se encontraron principalmente las larvas furcilia como dominantes, después los adultos y las caliptopis (ver Figs. 31 y 37).

En relación a la biomasa zooplanctónica y considerando la proporción de los componentes de la taxocenosis de eufáusidos, se observa que las fases de desarrollo que más contribuyen a la biomasa de estos organismos son los juveniles y los adultos de E. eximia y N. simplex, a pesar de que las larvas furcilia y caliptopis sean más abundantes numéricamente. El hecho de que las larvas furcilia sean más abundantes que las caliptopis, los juveniles y los adultos, se puede entender para los dos últimos por la curva de mortalidad teórica de los organismos mientras que la diferencia con las larvas caliptopis puede explicarse por el tamaño de la malla de la red (505 micras) por la cual pueden escapar las larvas o bien porque el tiempo de duración en la fase furcilia es mayor que en el estadio caliptopis (Brinton,

1980).

"En adición a la adecuada identificación de las especies, un conocimiento del ciclo de vida y de las épocas de reproducción son de gran importancia para determinar el área en la cual los animales encuentran condiciones óptimas o tolerables para la reproducción" 1

De las 11 especies que estuvieron presentes en el verano de 1982, sólo en 3 de ellas se vió evidencia de estar en fase reproductiva tanto las hembras como los machos (E. eximia, N. difficilis y N. simplex (Fig. 39 a), en E. lamelligera únicamente las hembras y en N. gracilis solamente los machos.

Para el otoño, de 7 especies que aparecieron, sólo en E. distinguenda se encontraron machos y hembras con espermátforo (Fig. 39 b), aunque también se presentaron hembras de E. eximia y machos de S. carinatum con esta prueba de estar en fase reproductiva.

En el invierno, de 12 especies, en 8 fue evidente la presencia del espermátforo, pero no más que en 4 (E. eximia, E. distinguenda, E. lamelligera y N. simplex) apareció en machos y hembras (Fig. 39 c). Para E. diomedea, E. tenera y N. gracilis sólo en machos y en el caso de N. flexipes en hembras.

En la primavera, de las 7 especies que se capturaron, E. eximia, N. flexipes y N. simplex manifestaron estar en etapa de reproducción tanto las hembras como los machos (Fig. 39 d).

1. Bigelow, 1926 En: Johnson y Brinton (1963).

En E. distinguenda, exclusivamente los machos y en E. lamelligera tan sólo las hembras.

En el verano de 1983, debido a que la taxonomía (exclusivamente de este crucero) fue realizada por otra persona cuyos objetivos no abarcaron este aspecto, no se realizaron observaciones de evidencias de estar en fase reproductiva; únicamente se determinó la proporción de sexos, sin embargo los posibles períodos de reproducción para un verano están contemplados.

5.7 Frecuencia de eufáusidos según la hora de la colecta.

La mayoría de las especies de eufáusidos fueron más abundantes en las estaciones nocturnas (18:01 a 05:59 hrs) que en las estaciones diurnas (06:00 a 18:00 hrs), aunque dos especies se presentaron igualmente en estaciones de día y de noche y otras dos que aparecieron más en estaciones diurnas que en nocturnas como se ve en la siguiente tabla:

Tabla 8. Número de estaciones diurnas y nocturnas en las que aparecen cada una de las especies registradas en el Pacífico de Baja California Sur. Durante un ciclo estacional.

Especie	Número de estaciones	No. est. diurnas 6:00 a 18:00	No. est. nocturnas 18:01 a 5:59
<u>N. simplex</u>	33	12	21

<u>E. eximia</u>	34	6	28
<u>E. distinguenda</u>	14	2	12
<u>E. tenera</u>	11	2	9
<u>E. lamelligera</u>	8	1	7
<u>N. difficilis</u>	8	0	8
<u>N. flexipes</u>	14	1	13
<u>E. diomedaeae</u>	4	1	3
<u>S. carinatum</u>	8	4	4
<u>S. affine</u>	12	7	5
<u>N. gracilis</u>	4	2	2
<u>S. longicorne</u>	4	3	1

N. simplex apareció en un gran número de estaciones, principalmente nocturnas; esta especie se encuentra a una profundidad de 150 m tanto de día como de noche (Brinton, 1967 b), por lo que el hecho de haber aparecido más en arrastres nocturnos debe atribuirse a una causa diferente a la de la migración vertical, posiblemente a que los organismos escapan más fácilmente a la red durante el día (Brinton, 1967 b). Otras especies que se encontraron máximamente en estaciones de noche fueron E. eximia, E. distinguenda, E. tenera, E. lamelligera, N. flexipes y E. diomedaeae, todas ellas son especies migradoras, encontrándose en el día entre 200 y 700 m y en la noche en las capas superficiales (Boden et.al., 1955; Brinton, 1962 a, 1967 b), si recordamos que la máxima profundidad de los arrastres fue de 237 m, nos podemos explicar el porque fueron capturados en tan pocas estaciones realizadas durante el día. N. difficilis sólo

se presentó de noche, en arrastres hechos entre 173-0 y 221-0 m; Brinton (1962 a) señala que esta especie no indica una clara migración vertical diurna, aunque más tarde (Brinton, 1967 b) la agrupa con duda en las especies que migran verticalmente de la termoclina a los 300-600 m; si fuera así, dada la profundidad de los arrastres, al igual que en el caso anterior, se podría explicar la ausencia de esta especie en los arrastres diurnos, aunado a su capacidad de escapar a la red durante el día. S. carinatum y N. gracilis se capturaron en igual número de estaciones diurnas y nocturnas, la primera es una especie que migra a cortas distancias, mientras que la segunda se encuentra entre 300 y 400 m en el día y de noche en la superficie (Brinton y Townsend, 1980), por lo que se puede pensar que en la noche, los organismos de esta especie, evadieron la red. Finalmente dos especies no migradoras, S. affine y S. longicorne, se presentaron principalmente en arrastres diurnos, a pesar de que la primera se reporta como hábil para escapar a la red durante el día (Brinon, 1967 a).

Aunado a este análisis de presencia o ausencia en las colectas, se presenta, para las cinco especies más abundantes, el número de organismos presentes en las capturas hechas de día y durante las realizadas de noche (tabla 9, y Fig 39). Las densidades de los arrastres nocturnos fueron mayores que en los diurnos, esto es muy marcado en el otoño para E. eximia y E. distinguenda; pasando de 0 organismos en el día a 728 y 206 ind./1000 m³ en la noche respectivamente; un caso inverso se presenta en el verano de 1983 para N. simplex, de esta especie se

presentan 4006 ind./1000 m³ en el día y durante la noche 846 ind./1000 m³. Considerando el comportamiento migratorio de las dos primeras, se explica la mayor abundancia nocturna, pero para N. simplex se puede pensar que fue más abundante en el día en el verano de 1983, debido a algún factor físico o bien biológico.

Tabla 9. Número de organismos capturados de día y de noche/1000 m³ de las cinco especies más abundantes en el Pacífico oriental de B.C.S. durante un ciclo estacional.

DIA					
Especie	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<u>E. distinguenda</u>	0	0	115	14	0
<u>E. eximia</u>	64	0	128	122	19
<u>E. lamelligera</u>	23	0	0	0	0
<u>E. tenera</u>	0	0	0	0	13
<u>N. simplex</u>	86	0	109	62	4006
N O C H E					
<u>E. distinguenda</u>	10	206	399	29	129
<u>E. eximia</u>	302	728	987	7436	562
<u>E. lamelligera</u>	25	0	314	25	0
<u>E. tenera</u>	20	76	11	0	356
<u>N. simplex</u>	16626	0	424	2944	846

5.8 Características hidrológicas superficiales del área de estudio.

Verano de 1982 (7-16 de julio).

La temperatura superficial mínima fue de 18.8°C al norte de Bahía Magdalena y la máxima de 24°C en la zona sur del área de muestreo. La salinidad en la superficie del mar osciló entre 34.00 y 34.8 ‰. La concentración superficial de oxígeno disuelto presentó el valor mínimo de 4.7 ml/l en una de las estaciones más alejadas de la costa y el máximo de 6.4 ml/l en una estación cercana a la costa, ambas en la zona sur.

Otoño de 1982 (30 nov - 10 dic).

La temperatura superficial máxima tuvo un valor de 24°C en la parte sur y la mínima de 21°C en la zona norte. La salinidad superficial osciló entre 35.9 y 34.9 ‰. La concentración de oxígeno disuelto superficial presentó valores entre 5.1 y 5.6 ml/l.

Invierno (24 feb - 2 mar 1983).

La temperatura superficial mínima (21.6°C) se manifestó en la parte norte del sitio de muestreo y la máxima (23.5°C) en la parte sur. La salinidad a los 0 m fluctuó entre 35.27 y 35.66 ‰. La mínima concentración superficial de oxígeno disuelto (0.83 ml/l) se presentó en la zona sur y lejos de la costa y la máxima (6.49 ml/l) frente a Bahía Magdalena.

Primavera de 1983 (24 - 27 mayo).

Se registro una temperatura superficial mínima de 20.5°C al sur y junto a la costa y máxima de 22.1°C en la parte media de la zona de muestreo. La salinidad en superficie vario entre 34.23 y 34.68 %. La mínima concentración de oxígeno disuelto en superficie fue de 5.15 ml/l y la máxima de 6.01 ml/l ambas frente a Bahía Magdalena.

Verano de 1983 (6 - 13 sep.).

La temperatura superficial mínima que se presentó fue de 26.9°C en la zona norte del área de muestreo y la máxima de 29.1°C en la parte sur. La salinidad a los 0 m fue de 34.42 a 35.35 %. No se cuenta con los datos de la concentración de oxígeno disuelto.

En la siguiente tabla se muestran las temperaturas y salinidades medias superficiales para las cinco temporadas de muestreo.

Tabla 10. Promedios de la temperatura y la salinidad superficial en las cinco épocas de muestreo.

Parámetro	VERANO 1982	OTOÑO 1982	INVIERNO 1983	PRIMAVERA 1983	VERANO 1983
TEMPERATURA (°C)	20.68	23.15	22.58	21.07	27.78
SALINIDAD (%)	34.38	35.64	35.52	34.45	35.10

Chelton (1981), menciona, de manera general, las características de las aguas que confluyen en esta zona según su procedencia: aguas frías, generalmente de salinidad baja, reflejan un origen de altas latitudes y aguas cálidas que generalmente tienden a ser de salinidad elevada, reflejan un origen de bajas latitudes. Griffiths (1965), dá algunos valores de salinidad para las aguas que se presentan en la zona de estudio: a) El agua de la Corriente de California que fluye del norte, usualmente por el sur de la costa oeste de Baja California, es fría y de baja salinidad ($S < 34.60 \%$). b) El agua del Pacífico ecuatorial, que fluye del sur este por el noroeste, es cálida y de salinidad intermedia ($34.65-34.85\%$) y finalmente plantea que es posible que fluyan, a nivel superficial, aguas cálidas de relativamente alta salinidad del Pacífico Central norte.

Los valores presentados en la tabla 10, concuerdan de manera global con el patrón de circulación superficial en el océano Pacífico tropical propuesto por Wyrtki (1965) (ver Fig. 20) y con las características de temperatura y salinidad que citan Chelton (1981) y Griffiths (1965) para estas aguas. Así se puede decir que aunque la Corriente de California es débil en julio (verano de 1982) aún esta presente en la zona, para noviembre-diciembre (otoño) se presenta un incremento en los valores de temperatura y salinidad promedio sugiriendonos la presencia de aguas cuyo origen es de bajas latitudes; de febrero a mayo (invierno y primavera) se observa una disminución progresiva en los valores medios de temperatura y salinidad lo que nos indica la presencia

de la corriente de California y finalmente, en septiembre (verano de 1983), se presenta un caso particular "Se observó que las temperaturas fueron de 2.5°C más elevadas que el promedio entre 1950 y 1959 del mes de septiembre y de 1 a 6°C más altas que las de septiembre de 1958 (año considerado como el más cálido entre 1950 y 1959); las salinidades fueron de 0.7 a 0.9 ‰ y de 0.9 a 1.1 superiores a este promedio y a las de septiembre de 1958 respectivamente" 2. Así mismo la temperatura promedio fue 7.1°C mayor que el verano de 1982 y 6.7°C más elevada que en la primavera; la salinidad promedio fue 0.72 ‰ más alta que en el verano de 1982 y 0.65 ‰ mayor que en la primavera. Esto permite decir que, en relación con los años anteriores, las condiciones hidrológicas en la zona durante el verano de 1983 presentaron anomalías positivas, con respecto al valor, promedio mismas que nos indican la presencia de aguas provenientes del sur estrechamente relacionada con el fenómeno denominado "El Niño".

6.0 CONCLUSIONES

1. Se registraron 12 especies de eufáusidos en la zona de estudio, de las cuales 6 son representantes de la zona ecuatorial tropical, 5 de la zona central sub-tropical y 1 de la zona de transición.

2. N. simplex y E. eximia fueron las especies más abundantes en el Pacífico de Baja California Sur durante el verano de 1982 y el de 1983.

2. Gasca, 1984.

3. De acuerdo a los porcentos de afinidad en la taxocenosis, las estaciones nortenñas se consideran similares respecto a las especies presentes, no así las estaciones al sur. El índice de similitud esta relacionado con la hora de muestreo.

4. La mayor biomasa de eufáusidos con relación a la biomasa zooplanctónica total se presentó en la primavera.

5. Las larvas furciliias fueron más abundantes en número que los adultos, pero no en biomasa.

6. El porciento de hembras fue mayor que el de los machos.

7. Las densidades en los arrastres nocturnos fueron mayores que en los diurnos.

7.0 RECOMENDACIONES.

a) Aunque se considera que el procedimiento de muestreo de eufáusidos ha sido efectivo ya que estos organismos son similares a las larvas de peces en tamaño y en forma, así como probablemente en conducta (Brinton, com. pers. en: Montemayor 1984), cabe señalar que la profundidad máxima de los arrastres no cubre gran parte de la distribución vertical de los eufáusidos y por ello se recomienda el análisis de muestras tomadas a mayor profundidad.

b) Con relación a las fases de desarrollo es necesario hacer notar la dificultad y la importancia de trabajar con estas,

para esclarecer relaciones adaptativas interesantes, así como épocas de reproducción.

c) Dado el significado que tienen los eufáusidos como depredadores de huevos y larvas de peces y como alimento disponible para especies de importancia comercial y conociendo la escasez de trabajos en la zona en relación a la taxocenosis, se sugiere la extensión del estudio de los eufáusidos en el tiempo y en el espacio.

d) Para buscar correlaciones con los parámetros hidrográficos, sería conveniente tomar las muestras de plancton con redes de apertura y cierre automáticos que nos permitirían saber a que profundidad fueron capturados los organismos, sin esta información, es difícil abordar este aspecto.

S.O B I B L I O G R A F I A

- AGUAYO, A. E., 1977. El lobo fino Antártico, Arctocephalus gazella (Peters) en el sector antártico chileno Pinnipedia - Otariidae Ser. Cient. Ins. Antárt. Chileno. 5(1): 5-16
- AHLSTROM, E, Y T. JAMES, 1962. Plankton volume loss with time of preservation, CALCOFI Rep. 9(1): 57-73
- ALONSO, T.M.E., 1968. Contribución al conocimiento de la taxonomía y distribución de los eufausidos (Crustacea Malacostraca) de tres áreas del Pacífico mexicano, Tesis UNAM, México, 143 p.
- ALVARINO, A., 1974. Indicadores planctónicos y la oceanografía de la región de California En: Memorias del V Congreso Nacional de Oceanografía, Guaymas, 52-78 p.
- , 1980. Distribution of zooplankton predators and anchovy larvae. CALCOFI Rep. XXI : 150-160
- ANONIMO, 1984 "Investigaciones ictioplanctónicas en la costa occidental de Baja California y Bahía Magdalena para evaluar la biomasa reproductora de sardina y anchoveta" Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-INP, La Paz B.C.S., México.

ANTEZANA, J. T., 1970. Eufáusidos de la costa de Chile, su papel en la economía del mar. Rev. Biol. Mar. 14(2): 19-27

----- AGUIRRE, N. y BUSTAMANTE, R., 1976. Clave ilustrada y distribución latitudinal de los eufáusidos del océano Antártico (Crustacea, zooplancton). Ser. Cient. Inst. Antart. Chileno 4(1)": 53-68

BEERS, J. R., 1976. Determination of zooplankton biomass. En: H.F. Steedman Ed. Zooplankton fixation and preservation. Monogr. 4 UNESCO. Paris. 37-60

BJERKNES, J., 1966. Estudio del Niño 1957-58 enb relación a la meteorología del Pacífico tropical, Com. Interam. Atun trop., 12(2):

BODEN, B.P., 1950. The post-naupliar stages of the Crustacean Euphausia pacifica. Trans. Amer. Microsc. Soc. 69(4): 373-386

-----, 1951. The egg and larval stages of Nyctiphanes simplex, a euphausiid crustacean from California, Proc. Zool. Soc. Lond., 121(3) parte II: 515-527

-----, JOHNSON, M.W. y BRINTON, E., 1955. The euphausiacea (Crustacea) of the North Pacific. Bull. Scripps. Inst. Oceanogr., 6(8): 287-400

- BRINTON, E., 1962 a. The distribution of Pacific euphausiids,
Bull. Scripps Inst. Oceanogr., 8(2): 51-270
- , 1962 b. Variable factors affecting the apparent
range and estimated concentration of Euphausiids in
the North Pacific. Pacific Science, 16(4): 1253-1288
- , 1967 a. Distributional Atlas of Euphausiacea
(Crustacea) in the California Current region, Part. I
CALCOFI Atlas 5, 275 p.
- , 1967 b. Vertical migration and avoidance
capability of euphausiids in the California Current,
Limnol. Oceanogr., 12(3): 451-483
- , 1973. Distributional Atlas of Euphausiacea
(Crustacea) in the California Current region, Part II,
CALCOFI Atlas 18, 336 p.
- , 1975. Euphausiids of Southeast Asian waters
scientific results of marine investigations of the South
China sea and the gulf of Thailand. 1959-1961. Nega
Report. 4 parte 5, 287 p.
- , 1976. Population biology of Euphausia pacifica of
Southern California. Fish. Bull. 74(4): 733-762

- , 1977. Observations of spermatophores attached to pleopods of preserved male euphausiids, Crustaceana 33 (1):241- 249
- , 1979. Parameters relating to the distributions of planktonic organism, especially Euphausiids in the eastern tropical Pacific. Prog. Oceanogr.,8: 125-189
- , 1981 a. Euphausiids distributions in the California Current during the warm winter spring of 1977-78 in the context of a 1949-1966 time series, CALCOFI Rep. XXII: 135 -154
- , 1981 b. A comparison of Euphausiid abundances from Bongo and 1 m Calcofi nets. CALCOFI Rep. XXII: 111-125
- y G.H. WYLLIE, 1976. Distributional Atlas of Euphausiids growth stages of Southern California. 1953 through 1956, CALCOFI Atlas 24, 289 p.
- y TOWNSEND, 1980. Euphausiids in the gulf of California. The 1957 cruises, CALCOFI Rep. XXI: 211-236
- y REID, En prensa. On the effects of interannual variations in circulation and temperature upon the Euphausiids of the California Current.
- BRIGGS, J.C., 1974. Marine zoogeography, Mc Graw-Hill Book Co. Nueva York, 475 p.

- BROWER, J. E. y J. H. ZAR. 1977. Field and laboratory methods for general ecology. W.M. C. brown Company Pub. Dubuque, Iowa, 194 p.
- CASTILLEJOS, Z. O. y GUTIERREZ, Z.R.M., 1983. Distribución y abundancia estacional de eufáusidos adultos del golfo de California (sur de isla Tiburón, Son. hasta Punta Arena, B. C. S.) verano de 1977 primavera de 1978, Tesis UNAM-ENEP, 145 p.
- CERVANTES, D. R. e ILLESCAS, J. A. (en prensa). Datos físicos y químicos, CICIMAR - IPN
- a) Crucero 82/02
 - b) Crucero 83/01
 - c) Crucero 83/02
 - d) Crucero 83/03
- CHELTON, D. B. 1981. Interannual variability of the California Current- Physical factors, CALCOFI Rep. XXII:130-148
- FRONTIER, S., 1981. Tratamiento de los datos En: Atlas de zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo del zooplancton marino, INIDEP, Mar de la Plata 936 p.
- GALINDO, I., 1980. Respuestas climatológicas en Mazatlán durante el Niño. Aceptado para publicar en el simposium "El Golfo de California: su origen, evolución, aguas, vida marina y recursos".

- GASCA, S. R. A., 1985. Taxonomía, distribución y abundancia de los Sifonóforos (Cnidaria-Siphonophorae) de la costa occidental de Baja California Sur. Tesis UNAM, Fac. de Ciencias, México, 115 p.
- GRIFITHS, R.C., 1965. A study of ocean fronts off Cape San Lucas Lower California, Special Scientific Rep. Fish. No. 499
54 p.
- GRIFFITHS, F.B., 1979 a. Euphausiids in the Coral and Tasman seas during may 1972. I Horizontal and vertical distribution Aust. J. Mar. Fresh. Res., 30(5): 551-567
- , 1979 b. Euphausiids in the Coral and Tasman seas during may 1972. II Horizontal distribution in relation to circulation patterns, Aust. J. Mar. Fresh. Res., 30(5): 569 - 577
- JOHNSON, M.W. y E. BRINTON, 1963. Biological species, water masses and current. En: The Sea, Vol 2, Interscience Pub., John Willey & Sons. Inc., USA, 381-414
- KNIGHT, M.D., 1973. The nauplius II, metanauplius and calyptopis stages of Thysanopoda tricuspidata (Milne-Edwards)(Euphausiacea) Fish. Bull., 71(1): 53-67
- , 1975. The larval development of pacific Euphausia gibboides (Euphausiacea), Fish. Bull., 73(1):145-165

- , 1980. Larval development of Euphausia eximia (Crustacea Euphausiid) with notes on its vertical distribution and morphological divergence between populations, Fish. Bull., 78(2):313-335
- LACROIX, G., 1961. Les migrations verticales journalieres des euphausides a L'entree de la Baie des Chaleurs, Contributions du Department des pecheries, Quebec, 93(11): 257-316
- LEWIS, J.B., 1955. Some larval euphausiids of the genus Stylocheiron from the Florida current, Bull. of Mar. Sci. Gulf. Caribb., 5(3): 190-202
- LOPEZ, C. D., 1981. Taxonomía y distribución de los eufausidos (Crustacea) del Golfo de Tehuantepec, México, Tesis UNAM Fac. de Ciencias, México, 135 p.
- MAKAROV, R. y V. MASLENNIKOV, 1981. Ecology of larval development of the crustacean Euphausia superba. Change in dominant larval forms as a function of enviromental conditionts, Mar. Ecol. Prog. Ser., 4: 265-271
- MAUCLINE, J., 1971. Euphausiacea (larvae y adults), J. Cons Int. Explor. Mer. Sheet. 134, 135, 137, 16 p y 8 p.

- y L.R. FISHER, 1969. The biology of Euphausiids.
En: Advances in Marine biology 7, Frederick S. Russell
y Maurice Yong Ed., 454 p.
- MONTEMAYOR, L. G., 1984. Identificación, frecuencia y
distribución de estadios de desarrollo de eupausidos en
la costa Pacífica de Baja California Norte, Tesis
de maestría CICESE, Ensenada, México, 80 p.
- MOORE, H.B., 1952. Physical factors affecting the distribution of
euphausids in the north Atlantic. Bull. Mar. Sci. Gulf.
Caribb., 1(4): 278-305
- RAYMOND, 1983. Plankton and Productivity in the Ocean. Vol 2, 2a.
ed. Pergamon Press, Londres, 824 p.
- ROGER, C., 1974. Repartitions bathymétriques et migrations
verticales des euphausiacés (Crustacés) dans les zones
de pêche au thon du Pacifique sud-tropical, Cah.
O.R.S.T.O.M., Ser Oceanogr., XII (4): 221-239
- , 1975. Rythmes nutritionnels et organization
trophique d'une population de crustacés pélagiques
(Euphausiacea). Mar. Biol. 32: 265-378
- , 1976. Fecundity of tropical euphausiid from the
central and western Pacific Ocean, Crustaceana 31(1):
103- 105

- y RENE G., 1976. Pelagic food webs in the tropical Pacific, Limnol Oceanogr. 21(5): 731- 735
- ROTTMAN, M.L., 1978. Ecology of recurrent groups of pteropods, euphausiids and chaetognaths in the gulf of Thailand on the south China Sea, Mar. Biol., 48 : 63- 78
- SAMEOTO, D.D., 1976 a. Distribution of sound scattering layers caused by euphausiids and their relationship to chlorophyll a concentrations in the gulf of St. Lawrence EWstuary, J. Fish. Res. Board Can., 33(1): 681
687
- , 1976 b. Respiration rates energy budges, and molting frequencies of three species of euphausiids found in the gulf of St. Lawrence, J. Fish. Res. Board Can., 33(11): 2568-2576
- SIGNORET, M. y H. SANTOYO, 1980. Aspectos ecológicos del plancton de la Bahía de la Paz, Baja California Sur, An. Cen. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, 7(2): 217-248
- SMALL, L. y S. W. FOWLER, 1973. Turnover and vertical transport of zinc by the Euphausiid Meganycetiphanes norvegica in the Ligurian sea, Mar Biol., 18(4): 284-290

- SMILES, C. y G. PEARCY, 1971. Size structure and growth rate of Euphausia pacifica of the Oregon Coast, Fish. Bull., 69 (1): 79-86
- SMITH, P.E. y L. S. RICHARDSON, 1979. Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos, Documento tecnico de la FAO No. 175, Roma, 99 p.
- SOULIER, B., 1963. Essai d'harmonisation de la nomenclature des larves d'Euphausiaces, Rev. Trav. Inst. Peches Marit., 29(2): 191-195
- THEILACKER, G. H. y R. LASKER, 1974. Laboratory studies of predation by euphausiids shrimps on fish larvae. En: The early life of history fish, J. H. S. Blaxter, ed., La Jolla Calif, USA, 765 p.
- WYRTKI, K., 1965. Corrientes superficiales del océano Pacífico oriental tropical, Bol. Com. Interam. Atun Trop., IX (5): 295-304

A N E X O 1

CRUCERO CICIMAR 8202 (VERANO)

EST	FECHA	HORA	LOCALIZACION		PROF. est (m)	PROF. real (m)	T (°C)	S (%)
			Latitud Norte	Longitud Oeste				
1	0807	07:40	235400	1105100	0019	003.42	20.9	34.73
2	0807	12:05	234800	1111080	0600	209.21	21.0	34.50
3	0807	21:01	233691	1112551	0410	195.62	21.0	34.05
4	0807	23:30	232700	1114799	0960	198.16	20.7	34.08
5	0907	04:50	231126	1121702	3500	204.70	24.3	34.51
6	0907	08:24	230693	1122505	1500	212.46	24.3	34.88
7	0907	11:48	232584	1123706	4000	194.36	22.4	34.52
8	0907	15:23	233625	1121909	3220	178.70	22.2	34.58
9	0907	18:22	234731	1115960	0250	190.93	19.5	34.19
10	0907	20:35	235004	1114800	0280	184.87	20.8	34.24
11	0907	23:42	235782	1113992	0280	208.88	20.8	34.42
12	1007	02:35	243025	1113190	0350	208.44	20.8	34.56
13	1007	04:20	240800	1122200	0090	003.42	19.7	34.56
14	1007	06:20	241200	1111630	0015	003.42	18.7	-----
15	1007	09:24	242074	1114587	0030	003.42	18.6	34.69
16	1007	10:40	241500	1115100	0100	080.00	19.9	34.23
17	1007	13:56	241085	1120190	0200	154.25	20.3	34.22
18	1007	16:05	240620	1120900	0320	200.79	21.7	34.58
19	1007	21:43	241790	1123280	0960	207.31	21.7	34.63
20	1107	01:20	242308	1122288	0560	221.45	21.2	34.52
21	1107	03:46	242802	1121860	0320	212.92	18.9	34.30
22	1107	10:40	244481	1122352	0105	079.60	21.2	34.05
23	1107	12:51	243976	1123420	0350	220.43	21.6	34.94
24	1107	15:45	243870	1124420	0880	220.33	20.9	34.29
25	1107	18:31	245850	1124300	0300	220.01	21.0	34.29
26	1107	20:39	250890	1123239	0200	172.59	19.3	34.23
27	1207	01:02	250870	1122481	0105	083.35	20.5	34.28
28	1207	15:13	251432	1121580	0050	003.42	21.0	34.30
29	1207	18:20	251700	1121170	0025	003.42	20.9	-----
30	1207	22:23	253555	1121646	0055	003.42	21.0	34.26
31	1307	00:49	253070	1122530	0080	003.42	18.6	34.22
32	1307	04:50	252610	1123520	0120	050.31	18.7	34.17
33	1307	07:30	251398	1125230	0120	072.03	18.5	34.05

CRUCERO CICIMAR 8204 (OTORO)

EST	FECHA	HORA	LOCALIZACION		PROF. est(m)	PROF. real(m)	T (°C)	S (%)
			Latitud Norte	Longitud Oeste				
1	0112	14:00	235440	1105036				
2	0212	14:33	235620	1123000	0300	187.54	24.6	35.74
3	0312	15:45	244724	1121955	0060	003.24	23.1	35.75
4	0312	18:18	243900	1123400	0320	210.03	22.2	35.38
5	0312	21:38	243942	1125106	1820	181.87	22.3	35.65
6	0412	02:58	241833	1131260	3200	219.55	24.2	35.86
7	0412	09:03	245427	1133137	3600	202.04	22.8	35.81
8	0412	13:31	250459	1133101	1720	184.59	23.0	34.91
9	0412	17:03	251525	1125403	0170	056.91	23.1	35.74
10	0412	19:45	252600	1123500	0120	062.59	23.7	35.71
11	0412	22:21	253606	1121632	0040	003.42	22.5	35.68

CRUCERO CICIMAR 8301 (INVIERNO)

EST	FECHA	HORA	LOCALIZACION		PROF. est(m)	PROF. real(m)	T (°C)	S (%)
			Latitud Norte	Longitud Oeste				
1	2402	19:51	234899	1110892	0350	198.51	23.5	35.56
2	2502	02:56	232403	1114793	1100	197.11	23.5	35.44
3	2502	06:15	231810	1120597	-----	superf	23.4	35.63
4	2502	11:51	233587	1121721	3800	220.04	23.3	35.66
5	2502	14:36	234597	1115803	0260	135.95	23.2	35.53
6	2502	17:30	235709	1113904	0310	161.87	22.7	35.53
7	2502	20:10	240822	1111858	-----	054.01	23.1	35.58
8	2602	00:02	241422	1114976	0110	068.74	23.0	35.56
9	2602	02:46	240486	1120996	0100	044.07	22.1	35.51
10	2602	06:24	235409	1122845	3500	139.23	22.0	35.50
11	2602	10:16	241197	11240--	2000	186.19	22.0	35.41
12	2602	13:35	242262	1121988	0480	214.87	22.6	35.48
13	2602	15:59	233100	1120444	0092	057.07	22.4	35.55
14	2602	18:56	244456	1122148	0100	050.20	22.3	35.52
15	2602	20:42	243945	1123133	0280	151.36	22.7	35.32
16	2602	23:50	242999	1125100	2100	167.03	22.4	35.53
17	2702	03:58	244889	1130297	1600	204.88	21.7	35.59
18	2702	07:40	245881	1124222	0220	178.50	21.6	35.57

CRUCERO CICIMAR 8302 (PRIMAVERA)

EST	FECHA	HORA	LOCALIZACION		PROF. est(m)	PROF. real(m)	T (°C)	S (%)
			Latitud Norte	Longitud Oeste				
1	2705	14:43	242510	1115050	0090	085.14	20.5	34.52
2	2705	17:46	240500	1121000	0306	237.92	21.2	34.46
3	2705	21:00	235300	1122430	3257	192.83	-----	-----
4	2705	09:44	242320	1122020	0380	207.17	22.1	34.24
5	2705	12:06	243005	1120500	0099	072.43	20.5	34.23
6	2605	21:03	244500	1122180	0100	073.93	21.1	34.71
7	2605	23:11	244100	1123220	0232	151.29	21.1	34.68
8	2605	03:11	243100	1125100	2012	191.92	21.0	34.34

CRUCERO CICIMAR 8303 (VERANO)

EST	FECHA	HORA	LOCALIZACION		PROF. est (m)	PROF. real (m)	T (°C)	S (%)
			Latitud Norte	Longitud Oeste				
1	0609	17:17	2349	11110	0463	162.2	28.5	35.15
2	0609	22:48	2338	11128	0428	169.9	29.1	35.11
3	0709	03:45	2329	11147	1900	201.6	28.0	35.20
4	0709	07:56	2318	11205	0026	170.6	27.8	35.70
5	0709	11:56	2335	11217	3117	201.1	27.9	35.03
6	0709	16:06	2346	11156	0223	210.6	27.9	34.42
7	0709	19:50	2357	11138	0315	231.8	28.4	35.25
8	0709	23:01	2407	11118	0117	092.5	28.5	35.19
9	0809	03:54	2414	11149	0091	055.1	28.0	34.81
10	0809	08:09	2404	11209	0380	210.2	28.0	35.01
11	0809	12:04	2354	11228	3000	196.5	28.0	35.14
12	0809	16:10	2412	11239	1900	209.9	27.5	35.20
13	0809	20:26	2423	11219	0429	214.3	28.0	35.10
14	0809	23:25	2431	11204	0096	049.2	27.5	34.97
15	0909	03:03	2444	11221	0100	064.8	27.7	35.08
16	0909	05:27	2439	11232	0080	044.6	27.9	34.17
17	0909	09:05	2430	11250	0560	212.3	27.5	35.10
18	0909	13:27	2449	11303	1800	209.2	26.9	35.00
19	0909	17:05	2459	11242	0220	138.8	27.0	34.80
20	0909	20:11	2509	11223	0090	062.3	27.6	34.80
21	0909	23:59	2535	11214	0051	034.7	27.4	35.17
22	1009	03:16	2524	11234	0115	082.6	27.4	35.26
23	1009	06:55	2515	11254	0112	067.6	26.9	35.26
24	1009	10:41	2504	11314	1500	212.6	27.4	35.16
26	1009	14:29	2521	11324	1500	218.6	27.6	35.33
27	1009	10:41	2541	11244	0128	105.1	28.4	35.34
28	1109	00:10	2551	11225	0063	044.1	28.1	35.35

A N E X O 2

C R U C E R O 8 2 0 2 (verano)

Estacion	Nyctiphanes simplex		Euphausia eximia		Euphausia distinguenda		Euphausia tenera		Euphausia lamelligera		Nematocellis difficilis		Nematobrachion flexipes		Stylocheiron carinatum		Stylocheiron affine		Nematocellis gracilis		Stylocheiron longicorne		Subtotal	Juveniles		Larvas furcillata		Larvas calyptopis		Total
	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N		R	N	R	N	R	N		R	N
2																														
3	4	13	20	64																										
4	21	81	7	27																										
5			24	62																										
6			4	13	3	10	4	13	2	5	24	92	7	18	1	3	3	8	2	5										
7																														
8																														
9																														
10		13	43	14	42																									
11				9	30																									
12				1	3						1	3	13	43																
13													13	44																
14																														
15	167	1354																												
16																														
17																														
18																														
19				4	12																									
20				17	53																									
21	1	3		16	53																									
22						2	7																							
23	8	54																												
24																														
25																														
26				2	7																									
27	74	279																												
28																														
29																														
30																														
31		14	64																											
32	2573	14789																												
33																														
Totales	2882	16712	118	366	3	10	6	20	15	48	81	286	13	38	5	16	5	15	2	5	1	3	3131	17519	413917250	8964101994	996655767	35200	192530	
	1672	8693	81	250	2	7	4	14	11	34	54	192	13	38	3	9	3	9	1	-	-	1841	10240							
	1210	7019	37	116	1	3	2	6	4	14	27	94	-	-	2	6	1	-	-	-	-	1285	7264							

C R U C E R O * * 8 2 2 4 (años)

Estacion	<u>E. exilis</u>				<u>E. distinguenda</u>				<u>E. tenera</u>				<u>N. flexipes</u>				<u>S. corinata</u>				<u>S. affinis</u>				<u>N. gracilis</u>				Subtotal		
	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R
1																															
2																															
3																															
4	11	1	12	40																											
5	66	22	88	356	1	1	4	5	4	9	36	5		5	20													11	1	12	
6	62	20	82	332	30	19	50	202	5	5	10	40	1		1	4													76	27	103
7									10	9	19	76					1	1	5	1	1	5									
8																													1	1	2
9																													10	9	19
10																															
Tótal	139	43	182	728	30	20	51	206	20	18	38	152	6		6	24	1	1	5	1	1	5	1	1	4	166	74	261			

C R U C E R O 1 9 8 2 C 4 (año)

<u>distinuendo</u>		<u>E. tenare</u>				<u>N. flexipes</u>				<u>S. carinatum</u>				<u>S. affine</u>				<u>N. oreocila</u>				<u>Subtotal</u>				<u>Juveniles</u>		<u>Furciles</u>		<u>Caliptapia</u>		<u>Total</u>							
R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	R	N	R	N										
1	4	5	4	9	36	5		5	20																														
50	202	5	5	10	40	1		1	4																														
		10	9	19	76																																		
										1	1	5	1		1	5																							
20	51	206	20	18	38	152	6		6	24				1	1	5	1		1	5					1	1	4	106	74	261	1045	139	558	310	4760	254	4311	972	10677

C R C E R D 8 3 0 2 (primavera)

Estación	N. simplex				E. exole				E. distinguenda				E. lowelliana				N. flexipes				S. corinatus				S. affine				Su				
	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	H	R	N	H	M	R	N		H			
1																																	
2	1	11	12	55	4		4	18	3	3	14																		1		1	5	6
3					370	191	566	4075	3	22			2		2	14	1	1	7		2	6	43										
4		1	1	7	2	12	14	104															1	7									
5																																	
6	596	358	954	2944																													59
7					14	7	21	104									1		1	5	2	2	4	20									1
8					291	194	485	3257	1		1	7					6	3	9	60													25
Total	597	370	967	3006	681	404	1090	7558	1	3	7	43	2		2	14	7	4	11	72	2	4	11	70	1		1	5	12				

C R C E R D 6 3 0 2 (primavera)

eximia			E. distinguenda				E. leweliyersi				N. flexipes				S. carinatus				S. affine				Subtotal				Juveniles		Furcillae		Colipteria		Total										
H	M	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	H	M	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N					
	4	18		3	3	14																																					
191	566	4075		3	22	2		2	14		1		7		2	6	43		1			5		1			6	14	20	92	106	407	110	505	157	722	43	217					
12	14	104																																									
	7	21	104																																								
194	485	3257	1		1	7						6	3	9	60		2	2	4	20		17	9	26	129		74	367	57	283		34	169										
404	1090	7558	1	3	7	43	2		2	14	7	4	11	72	2	4	11	70		1			5	1291	785	2089	10768	1010	6180	2339	17370	1058	7806	6504	42124								

Year	M. District				N. District				S. District				E. District				W. District				Total																						
	M	N	E	W	M	N	E	W	M	N	E	W	M	N	E	W	M	N	E	W																							
1	1	1	1	5																																							
2	1	1	1	1	18	2	30	64																																			
3					71	3	74	199	25	5	30	81	49	24	93	250																											
4																																											
5																																											
6																																											
7	25	3	26	325	1	1	9	10																																			
8																																											
9	46		46	476																																							
10																																											
11																																											
12																																											
13	1	1	1	3	60	6	64	199	8	2	6	5	5	3																													
14																																											
15	3	3	3	25	3	3	25																																				
16					5	5	65																																				
17																																											
18																																											
19																																											
20																																											
21																																											
22																																											
23																																											
24																																											
25																																											
26	3	3	3	43																																							
27	256	127	432	2941																																							
28																																											
Total	526	149	675	4837	182	12	174	561	30	6	16	129	87	24	111	349	3	3	8	9	9	109	1	1	2	8	6	7	0	8	2	3	9	280	6378	478	6747	3742	42390	913	10184	6101	6599

A N E X O 3

CRUCERO

CICIMAR 8202 (VERANO)

EST	Volumen filtrado	BZ ml	BZ mg/m3*	BE ml	BE mg/m3	BE %
1	0071.66	10	0.1396	0.0	0.0000	00.00
2	0310.65	52	0.1674	2.0	0.0064	03.82
3	0260.74	34	0.1304	3.4	0.0130	09.96
4	0382.64	16	0.0418	4.9	0.0128	30.62
5	0299.33	62	0.2071	3.0	0.0100	04.82
6	0224.52	20	0.0890	1.0	0.0044	04.94
7	0264.99	56	0.2113	0.5	0.0018	00.85
8	0363.87	26	0.0714	1.3	0.0035	04.90
9	0330.55	28	0.0847	2.0	0.0060	07.08
10	0306.89	50	0.1629	1.0	0.0032	01.96
11	0292.37	30	0.1026	2.1	0.0071	06.92
12	0343.21	54	0.1573	3.0	0.0174	11.06
13	0123.30	08	0.0649	1.5	0.0121	18.64
14	0162.48	13	0.0800	0.1	0.0006	00.75
15	0077.68	01	0.0128	0.1	0.0012	09.37
16	0106.21	08	0.0753	0.4	0.0037	04.91
17	0269.46	44	0.1632	0.1	0.0003	00.18
18	0343.29	10	0.0229	0.5	0.0014	06.11
19	0337.79	40	0.1184	3.0	0.0236	19.93
20	0321.03	11	0.0342	3.0	0.0093	27.19
21	0229.54	16	0.0534	1.3	0.0043	08.00
22	0146.98	10	0.0680	0.1	0.0006	00.88
23	1388.56	06	0.0043	0.3	0.0002	04.65
24	0267.30	40	0.1496	0.1	0.0003	00.20
25	0275.39	80	0.2905	1.2	0.0043	01.48
26	0265.29	82	0.3091	9.1	0.0343	11.09
27	0141.65	34	0.2400	0.1	0.0007	00.29
28	0118.98	08	0.0672	0.4	0.0033	04.91
29	0191.43	34	0.1779	0.6	0.0031	01.74
30	0131.43	08	0.0609	0.1	0.0007	01.14
31	0218.32	20	0.0916	0.7	0.0032	03.49
32	0173.98	89	0.5115	0.3	0.0017	00.33
33	0110.56	08	0.0724	0.1	0.0009	01.24

CRUCERO CICIMAR 8402 (OTOÑO)

EST	Volumen filtrado	BZ ml	BZ mg/m3	BE ml	BE mg/m3	BE %
1	0049.85	50	1.0030	0.1	0.0020	00.18
2	0313.72	13	0.0414	0.1	0.0003	00.72
3	0048.76	08	0.1641	0.1	0.0020	01.21
4	0301.77	16	0.0530	2.0	0.0066	12.45
5	0247.40	12	0.0485	4.0	0.0161	33.12
6	0247.06	30	0.1214	4.0	0.0161	13.26
7	0217.93	03	0.0138	0.1	0.0004	02.89
8	0292.42	06	0.0205	0.1	0.0003	01.46
9	0110.82	11	0.0993	0.1	0.0009	00.90
10	0090.60	03	0.0331	0.1	0.0011	03.32
11	0056.26	04	0.0711	---	---	---

CRUCERO CICIMAR 8301 (INVIERNO)

EST	Volumen filtrado	BZ ml	BZ mg/m3	BE ml	BE mg/m3	BE %
1	0175.80	28	0.1592	1.8	0.0102	06.40
2	0287.58	14	0.0069	2.5	0.0086	
3	0013.31	02	0.1502	0.1	0.0075	04.99
4	0247.26	08	0.0323	0.1	0.0004	01.23
5	0201.71	04	0.0198	0.1	0.0004	02.02
6	0199.65	12	0.0601	0.1	0.0005	00.83
7	0120.18	14	0.1164	0.5	0.0041	03.52
8	0083.37	04	0.0479	0.4	0.0047	09.81
9	0110.92	10	0.0901	1.0	0.0090	00.99
10	0181.67	12	0.0660	2.0	0.0110	16.66
11	0200.69	14	0.0697	0.1	0.0004	00.57
12	0204.84	04	0.0195	0.1	0.0004	02.05
13	0063.72	09	0.1412	0.4	0.0062	04.39
14	0045.84	03	0.0655	0.5	0.0109	16.64
15	0201.01	20	0.0994	3.0	0.0149	14.98
16	0197.06	16	0.0811	4.0	0.0202	24.90
17	0249.73	27	0.1081	10.0	0.0400	37.00
18	0153.68	22	0.1431	1.3	0.0084	05.87

CRUCERO CICIMAR 8302 (PRIMAVERA)

EST	Volumen filtrado	BZ ml	BZ mg/m3	BE ml	BE mg/m3	BE %
1	0143.95	06	0.0041	0.1	0.00006	01.46
2	0350.02	90	0.0257	0.9	0.0002	00.77
3	0357.65	24	0.0067	43.0	0.0120	
4	0294.41	26	0.0088	0.9	0.0003	03.40
5	0166.17	08	0.0048	0.7	0.0004	00.83
6	0153.64	30	0.0559	17.5	0.0326	58.31
7	0294.54	20	0.0067	1.2	0.0004	05.97
8	0417.68	48	0.0114	28.0	0.0067	58.77

CRUCERO

CICIMAR 8303 (VERANO)

EST	Volumen filtrado	BZ ml	BZ mg/m3	BE ml	BE mg/m3	BE %
1	0224.04	15	0.0669	0.4	0.0017	02.54
2	0232.72	16	0.0481	0.5	0.0015	03.11
3	0396.60	10	0.2552	2.0	0.0050	01.95
4	0303.51	08	0.0264	0.1	0.0003	01.13
5	0275.78	04	0.0145	0.1	0.0003	02.06
6	0225.38	04	0.0177	0.1	0.0004	02.25
7	0221.51	12	0.0542	0.4	0.0018	03.32
8	0132.44	19	0.1435	0.4	0.0030	02.09
9	0103.23	22	0.2131	0.3	0.0029	01.36
10	0329.77	21	0.0637	0.1	0.0003	00.47
11	0342.30	14	0.0409	0.1	0.0002	00.48
12	0315.87	12	0.0341	0.1	0.0002	00.58
13	0354.10	06	0.0169	0.4	0.0011	06.50
14	0080.36	26	0.3235	0.1	0.0012	00.37
15	0128.97	16	0.1241	0.1	0.0007	00.56
16	0081.98	15	0.1830	0.1	0.0012	00.65
17	0310.05	19	0.0613	0.1	0.0003	00.48
18	0301.85	07	0.0232	0.1	0.0003	01.29
19	0163.84	29	0.1270	1.0	0.0061	04.80
20	0079.68	09	0.1129	0.2	0.0025	02.21
21	0062.27	15	0.2409	0.3	0.0048	01.99
22	0114.13	14	0.1227	0.1	0.0008	00.65
23	0091.01	09	0.0988	0.1	0.0010	01.01
24	0357.51	04	0.0112	0.1	0.0002	01.78
25	0303.38	10	0.0329	0.1	0.0003	00.91
26	0075.62	10	0.1333	0.3	0.0039	02.92
27	0158.47	20	0.1270	2.0	0.0127	10.00
28	0060.28	47	0.7796	0.4	0.0066	00.84

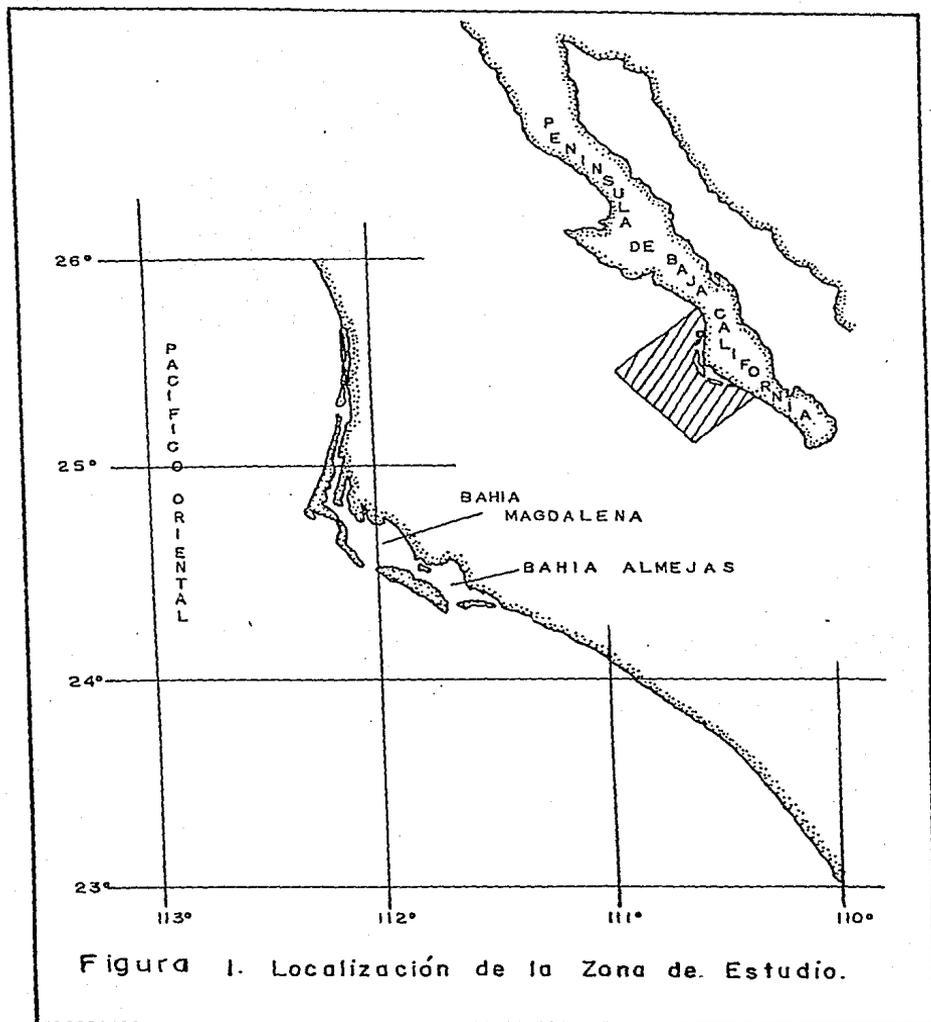


Figura 1. Localización de la Zona de Estudio.

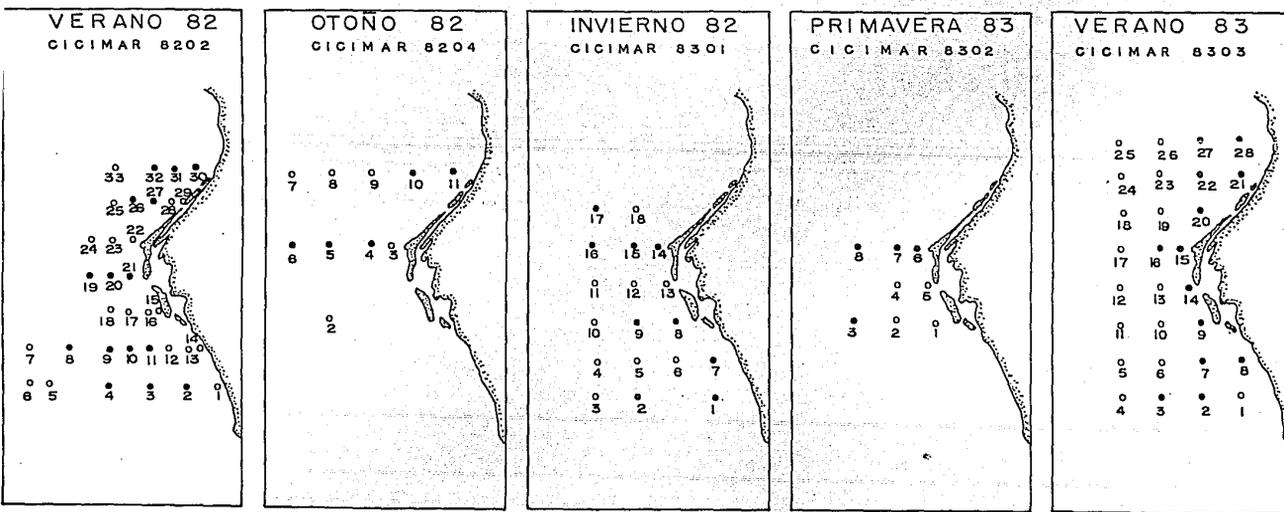


Fig. 2 Localización de las estaciones de muestreo. ○ día
● noche

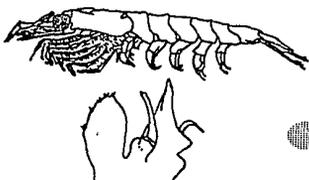
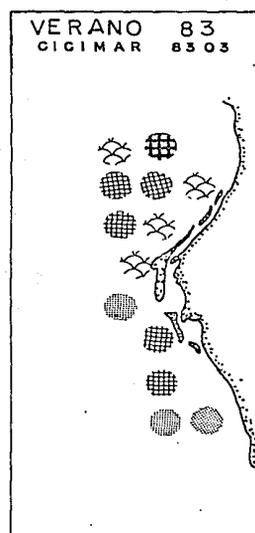
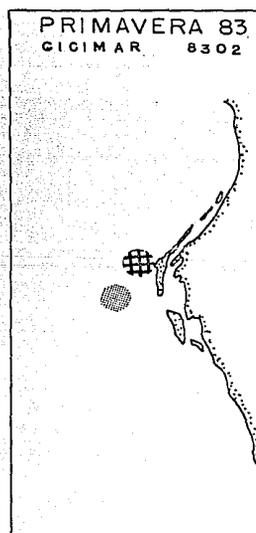
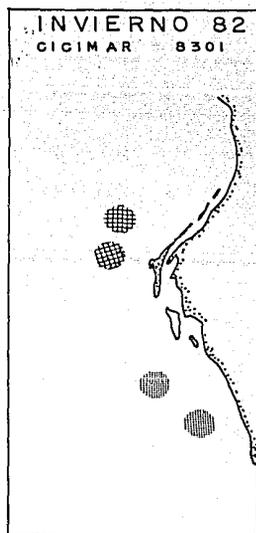
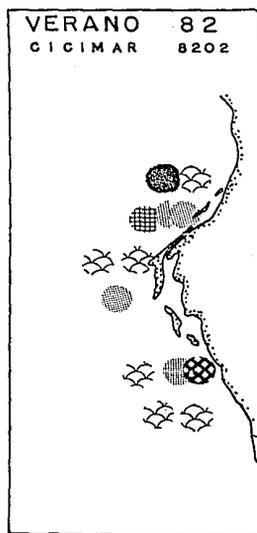


Figura 3. Abundancia y distribución de *Nyctiphanes simplex* (Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.



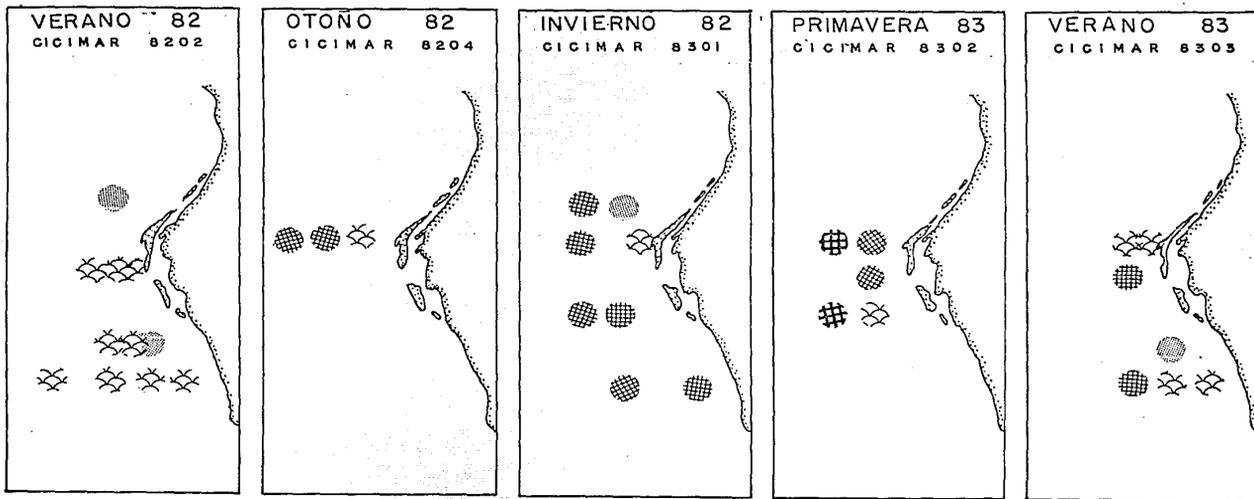


Figura 4. Abundancia y distribución de *Euphausia eximia* (Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.



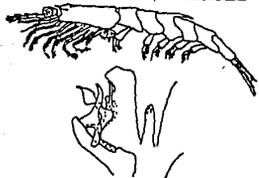
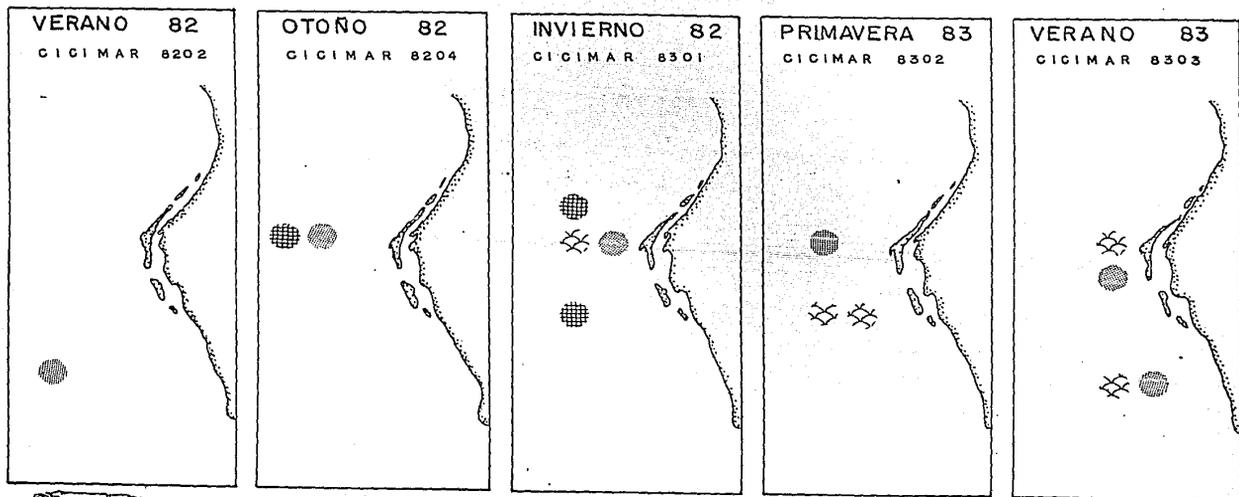


Figura 5. Abundancia y distribución de Euphausia distinguenda (Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.

● 1-10 / 1000 m³ ■ 11-100 / 1000 m³ ✕ 101-1000 / 1000 m³

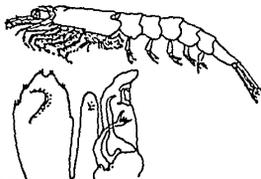
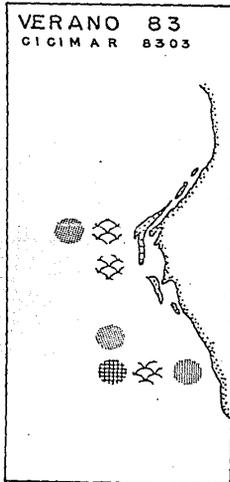
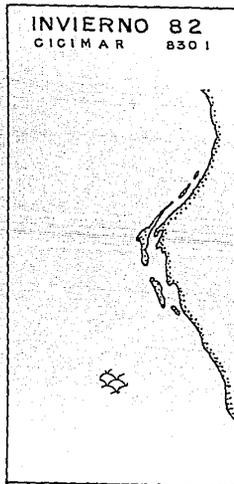
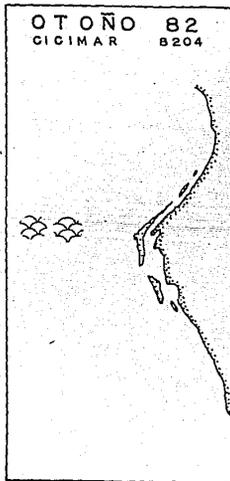
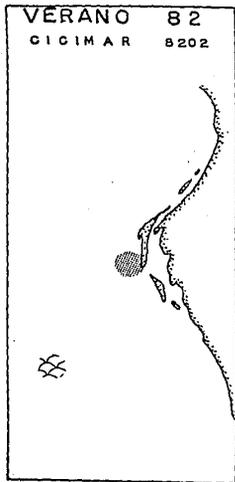


Figura 6. Abundancia y Distribución de *Euphausia tenera* (Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.

● 1-10/1000 m³ ⬡ 11-100/1000 m³ ◼ 101-1000 m³

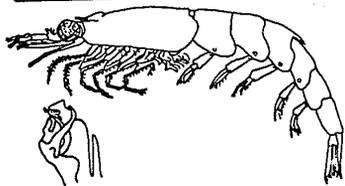
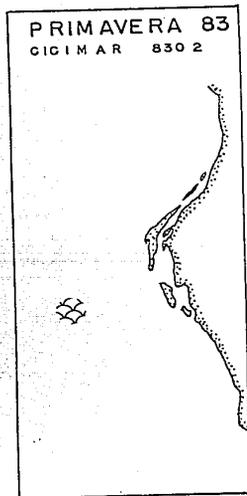
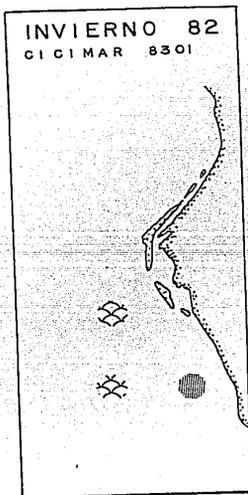
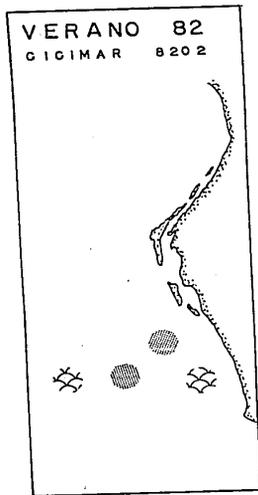


Figura 7. Abundancia y distribución de Euphausia lamelligera (Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.

● 1-10/1000 m³

⊠ 11-100/1000 m³

◐ 101-1000/1000 m³

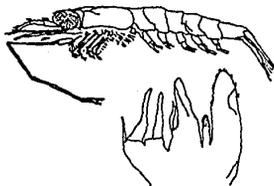
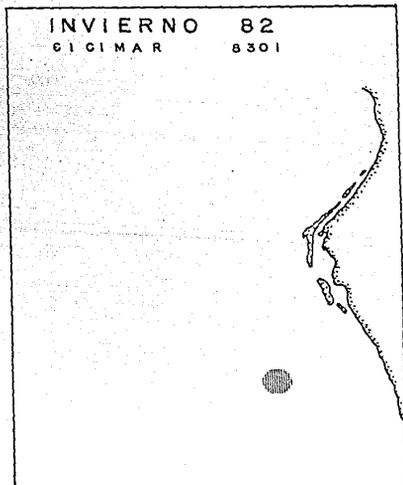
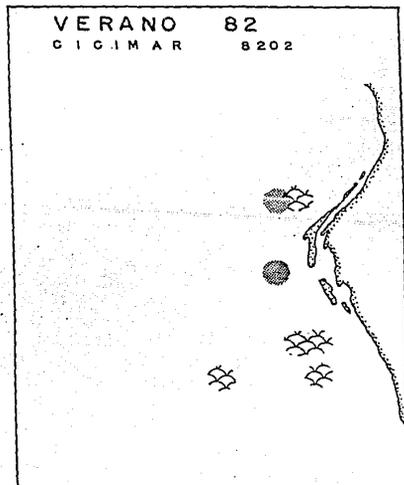


Figura 8. Abundancia y distribución de *Nematoscelis difficilis* (Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.



1-10/1000 m³



11-100/1000 m³

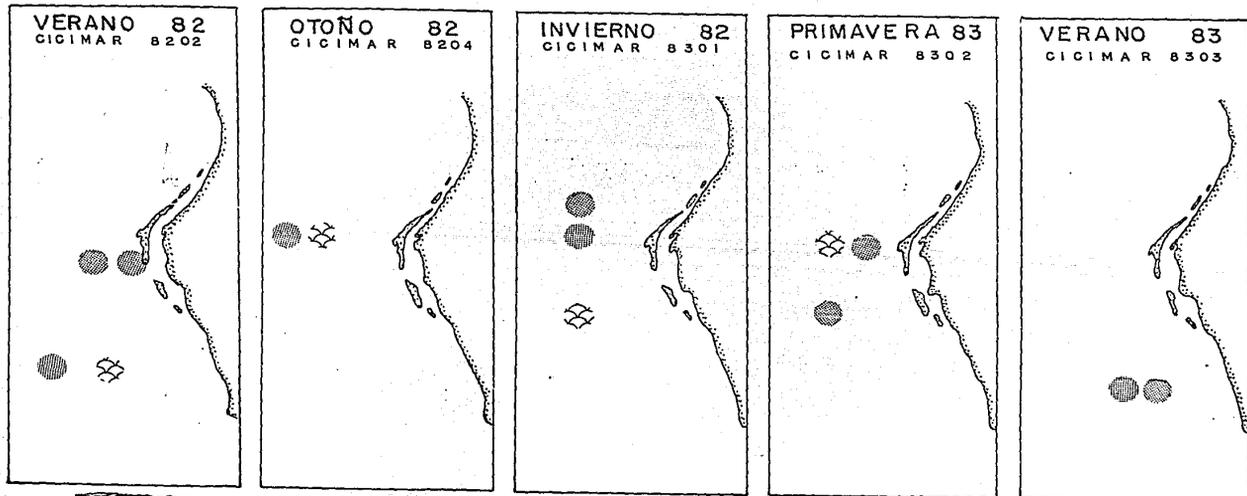


Figura 9. Abundancia y distribución de *Nematobrachion flexipes* (Ortmann) Calman en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.

● 1-10/1000 m³ ◊ 11-100/1000 m³

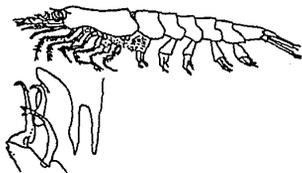
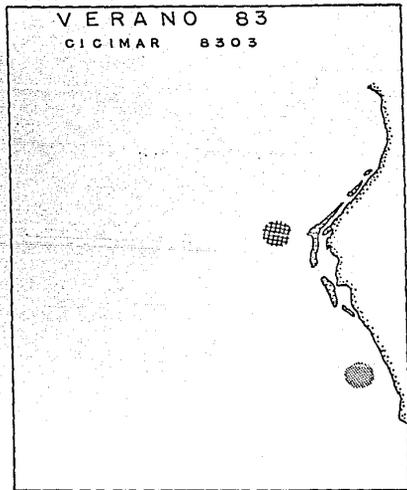
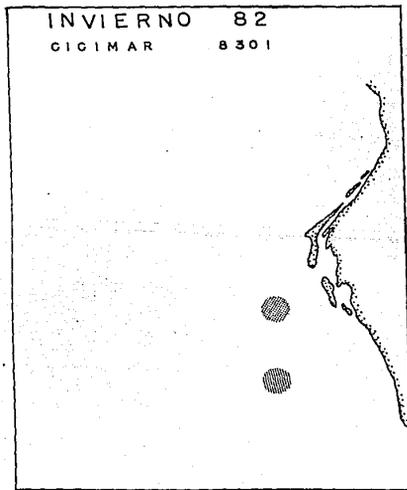


Figura 10. Abundancia y distribución de Euphausia diomedea (Ortmann) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.

● 1-10/1000 m³ ✕ 11-100/1000 m³ ◼ 101-1000/1000 m³

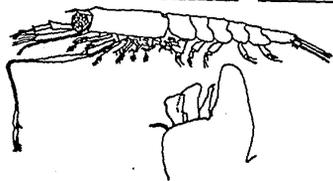
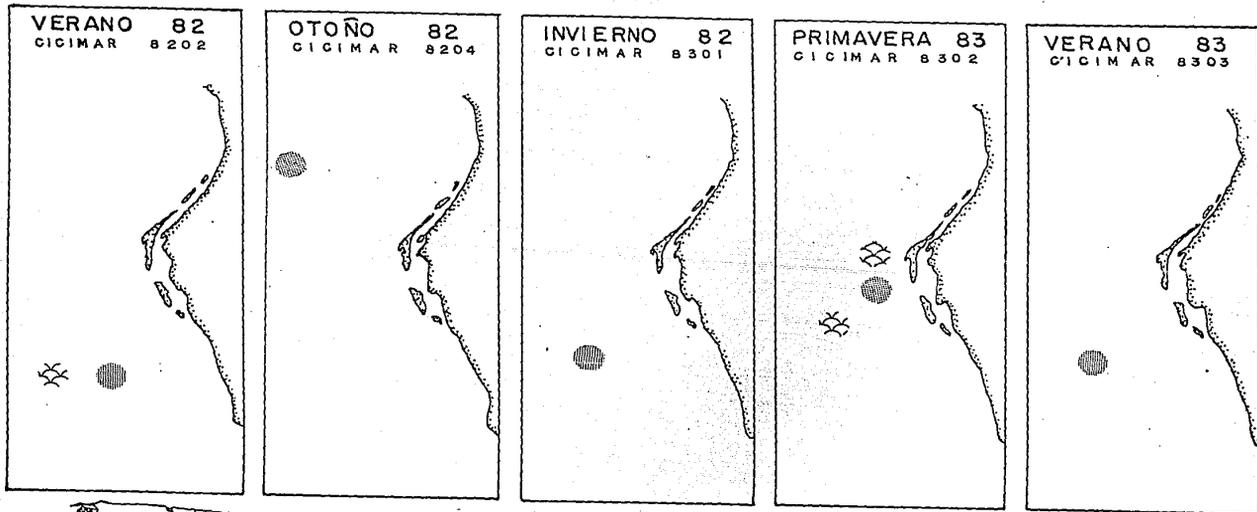


Figura 11. Abundancia y distribución de *Stylocheiron carinatum* (G.O. Sars) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.

● 1-10 / 1000 m³ ◇ 11-100 / 1000 m³

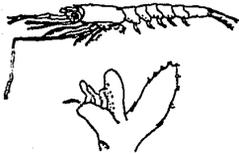
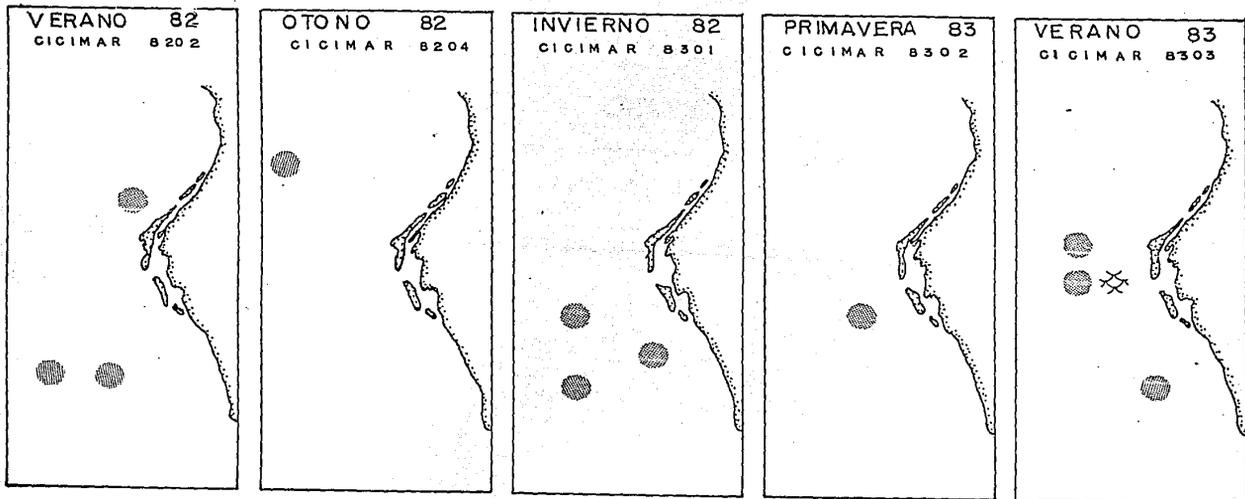
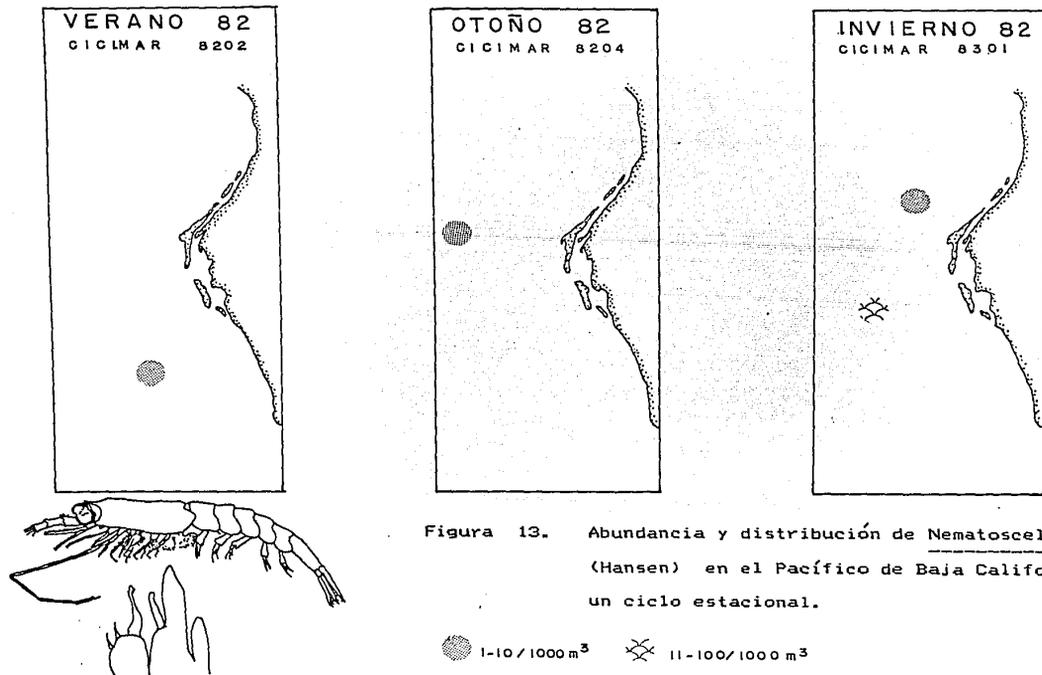


Figura 12. Abundancia y distribución de Stylocheiron affine (Hansen) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.

● 1-10/1000 m³ ⊗ 11-100/1000 m³



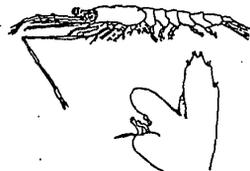
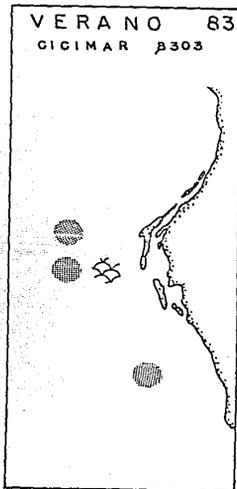
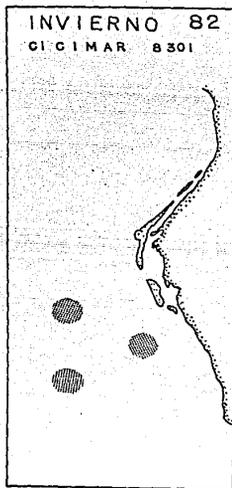
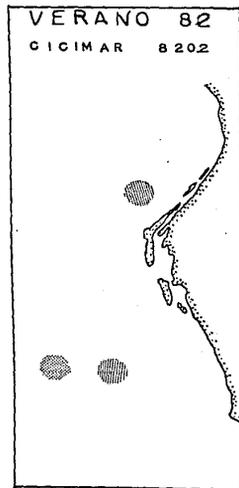


Figura 14. Abundancia y distribución de *Stylocheiron longicorne* (G.O. Sars) en el Pacífico de Baja California Sur en un ciclo estacional.

● 1-10/1000 m³

◈ 11-100/1000 m³

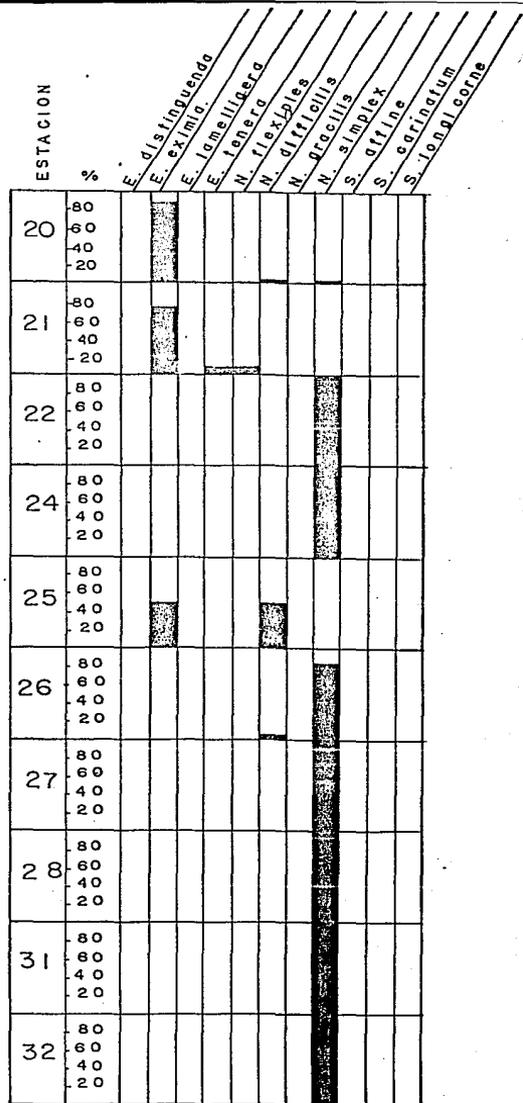
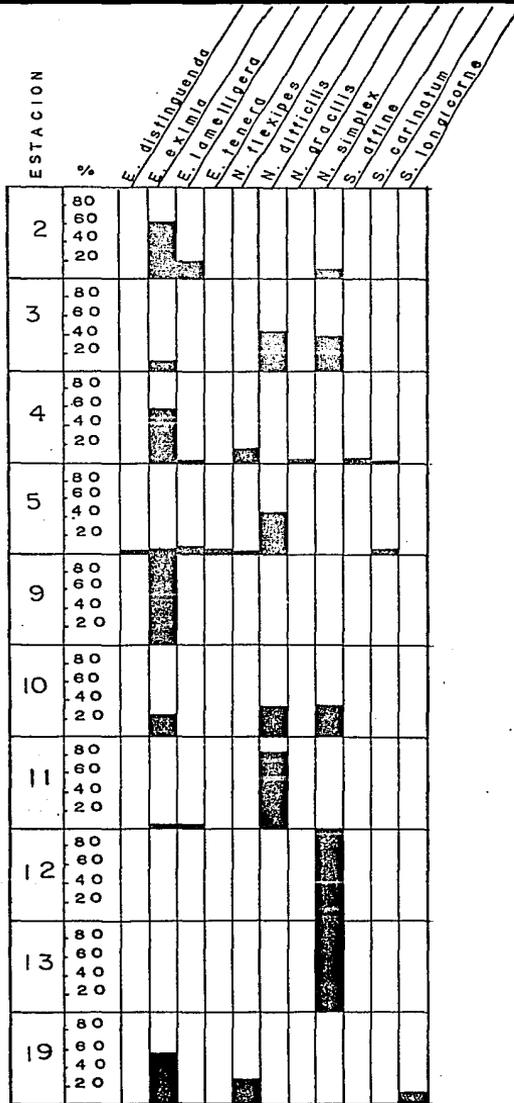


Figura 15. Composición cualitativa de la taxocenosis de eufáusidos expresada como porcentaje del total de organismos colectados en el verano de 1982.

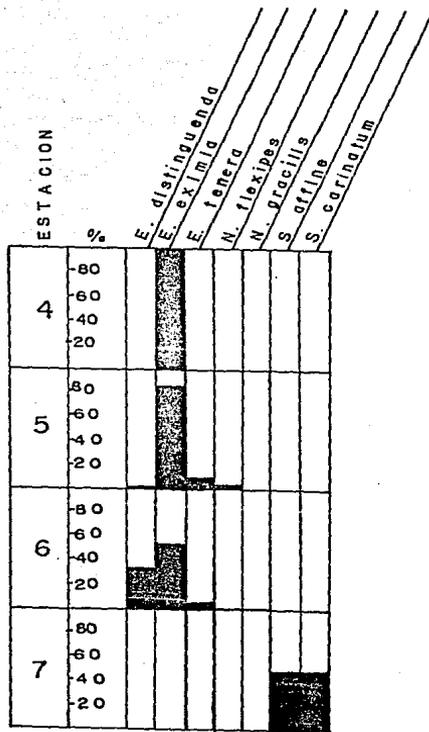


Figura 16.

Composición cualitativa de la taxocenosis de euphausídeos expresada como porcentaje del total de organismos colectados en el otoño de 1982.

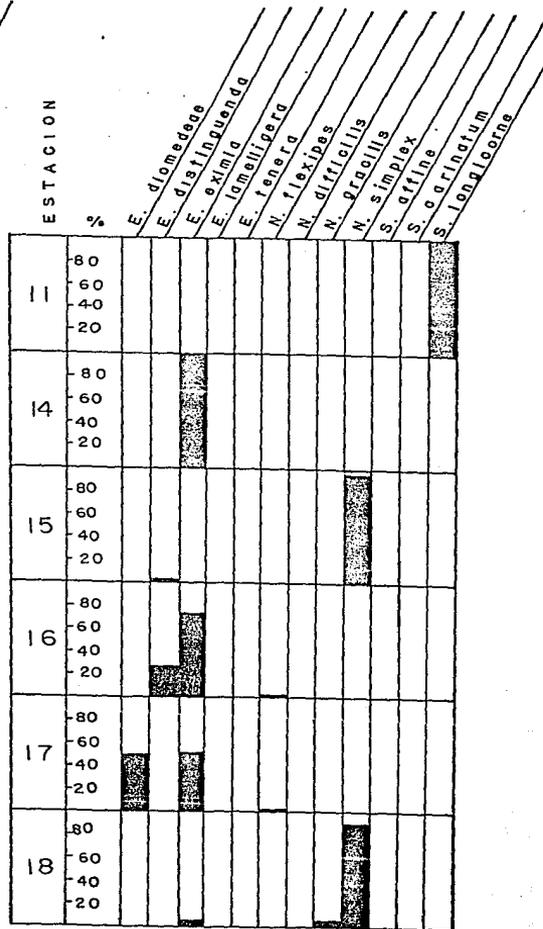
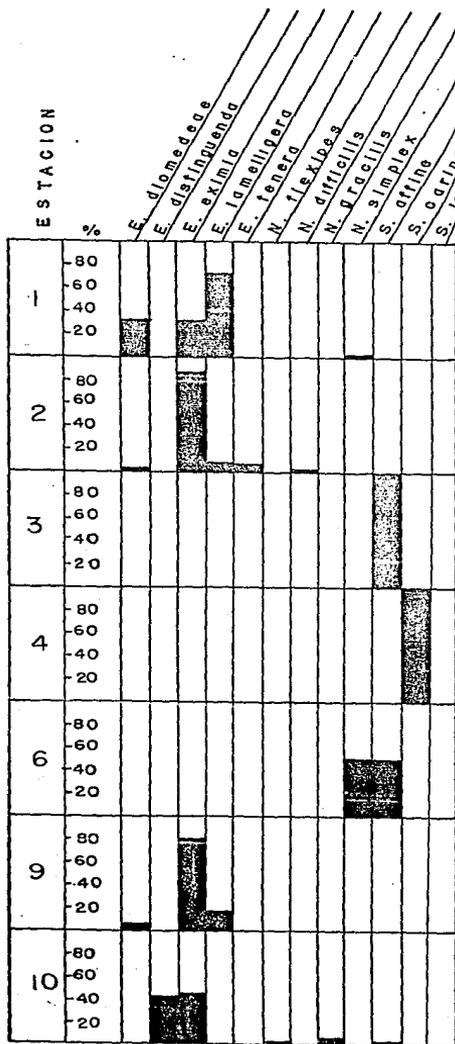


Figura 17. Composición cualitativa de la taxocenosis de eufáusidos expresada como porcentaje del total de organismos colectados en el invierno de 1982.

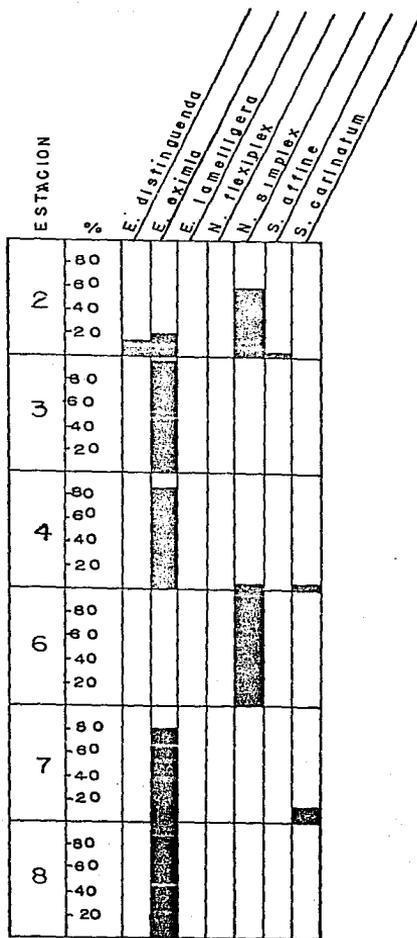


Figura 18. Composición cualitativa de la taxocenosis de eupáusidos expresada como porcentaje del total de organismos colectados en la primavera de 1983.

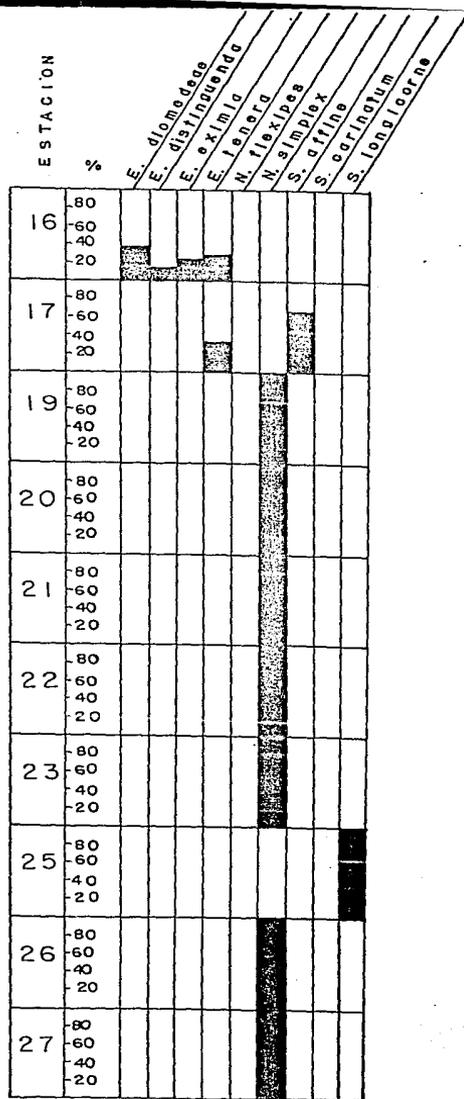
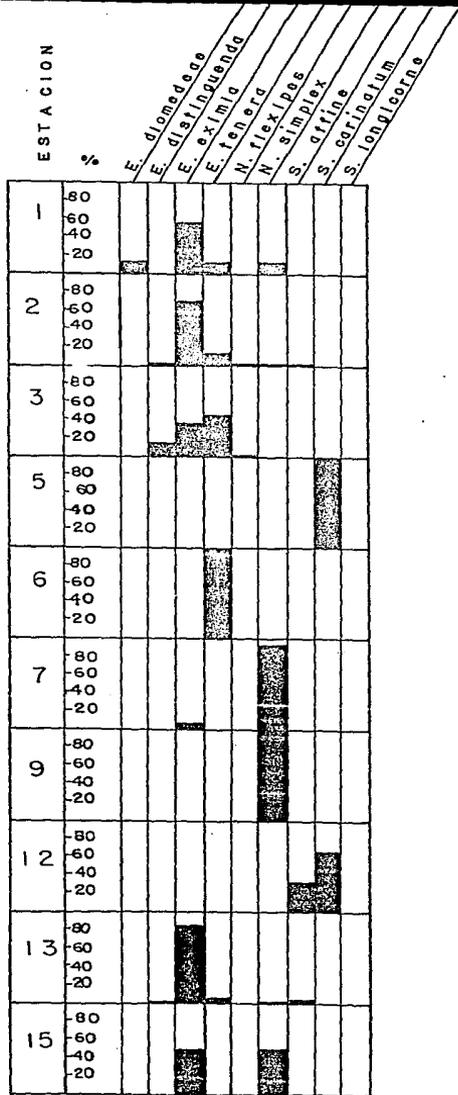


Figura 19. Composición y abundancia de la taxocenosis de euphausíidos expresada como porcentaje del total de organismos colectados en el verano de 1983.

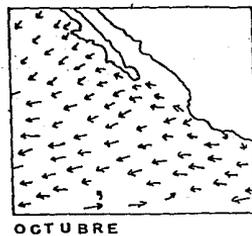
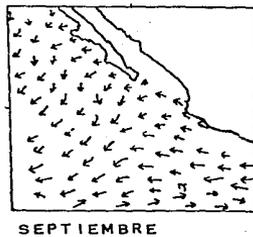
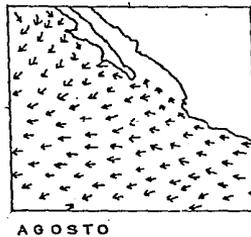
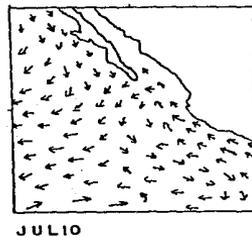
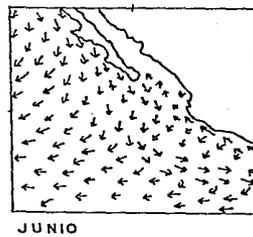
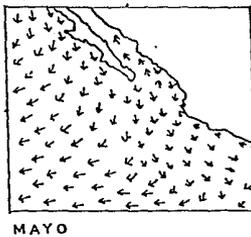
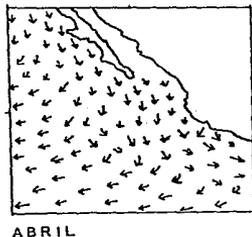
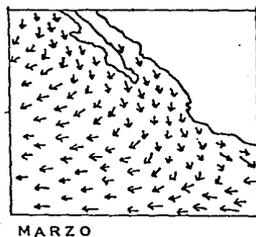
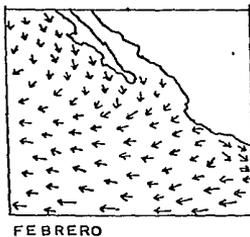
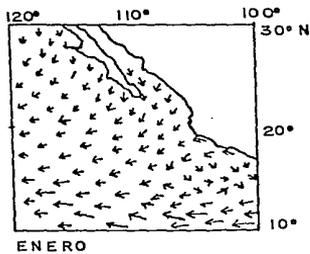


Figura 20. Patrón de la circulación superficial durante un año en parte del Pacífico mexicano. Tomado de Wyrtky (1965).

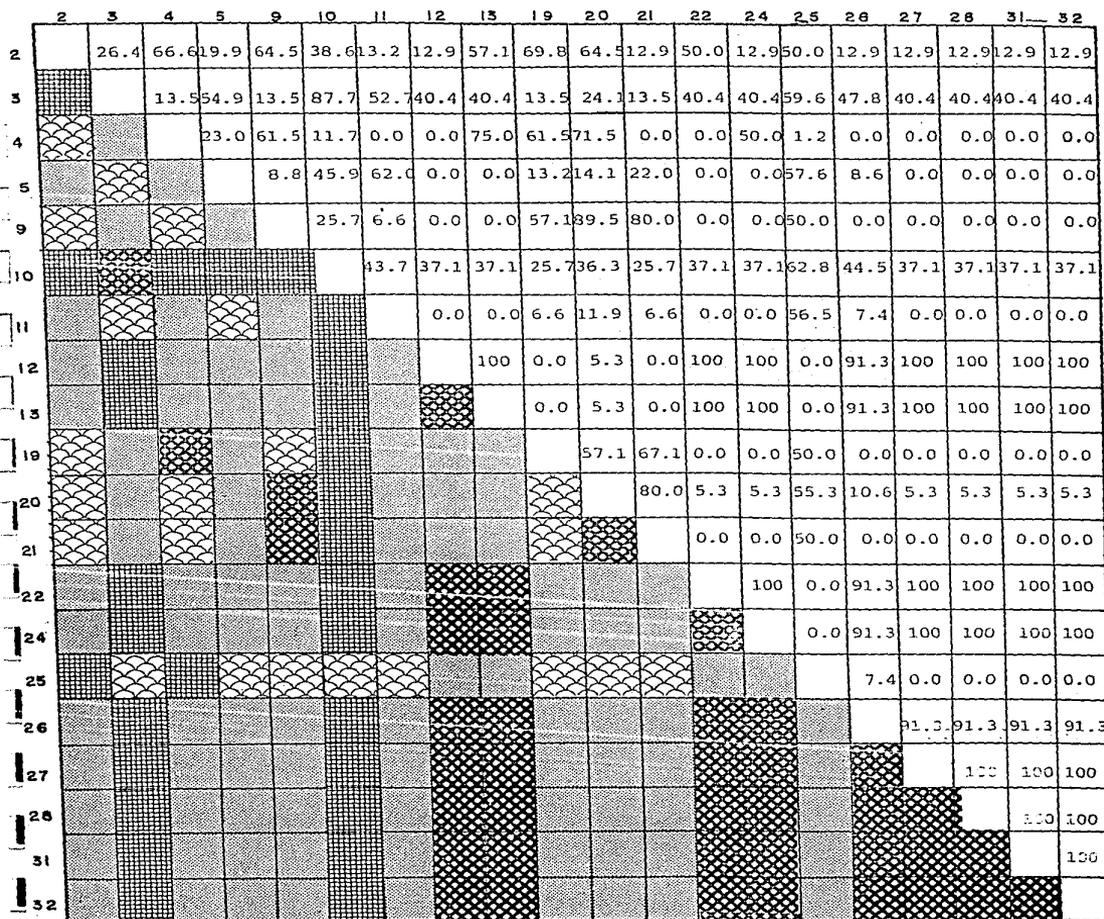


Figura 21. Diagrama de similitud en la taxocenosis de eufásidios de la costa occidental de E.C.S. en el verano de 1982

● 0-25

■ 25.1-50

◊ 50.1-75

⊗ 75.1-100

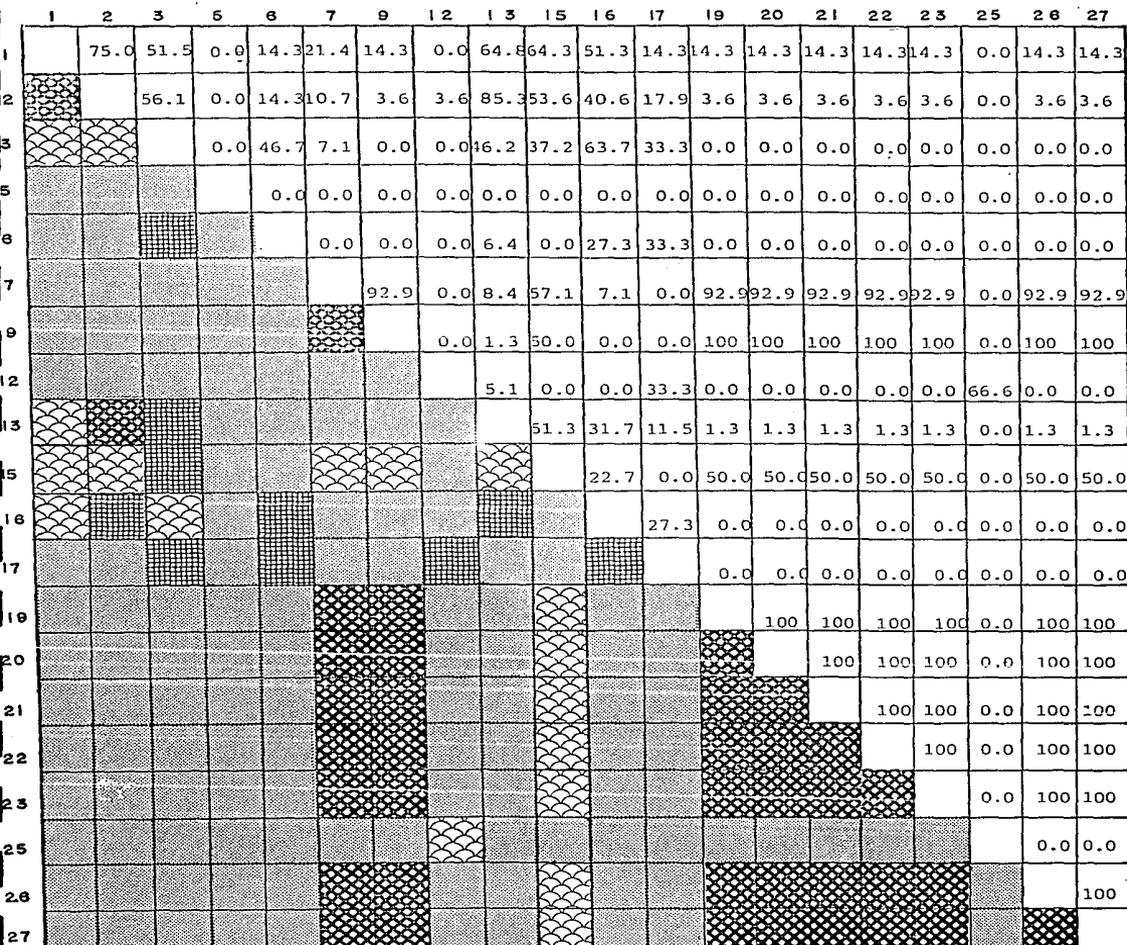


Figura 22. Diagrama de similitud en la taxocenosis de eufásidos de la costa occidental de B.C.S. en el verano de 1983

○ 0-25

■ 25-1-50

⊘ 50-1-75

⊚ 75-1-100

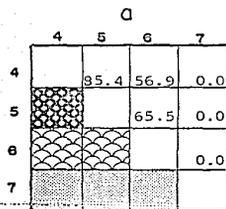
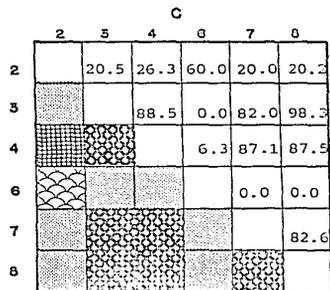
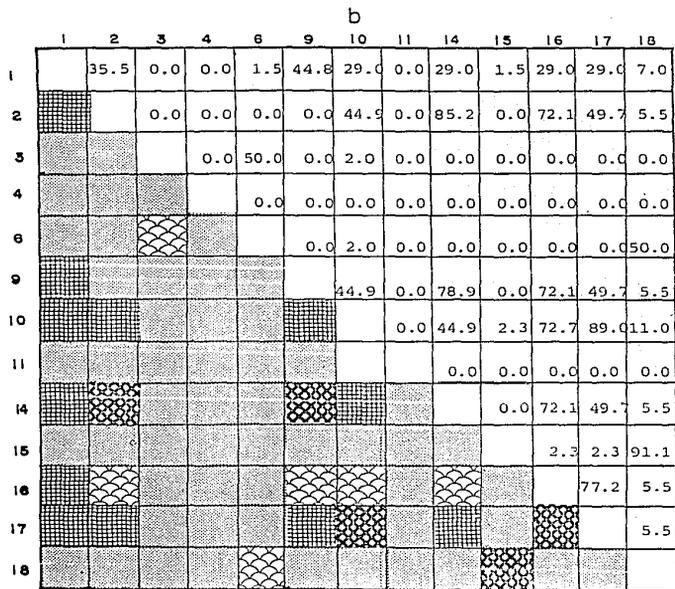
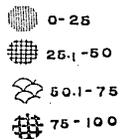


Figura 23. Diagrama de similitud en la taxocenosis de eufáusidos de la costa occidental de E.C.S.a) en el otoño de 1982, b) en el invierno de 1982 y c) en la primavera de 1983.



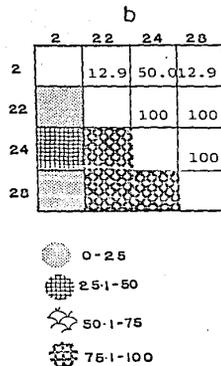
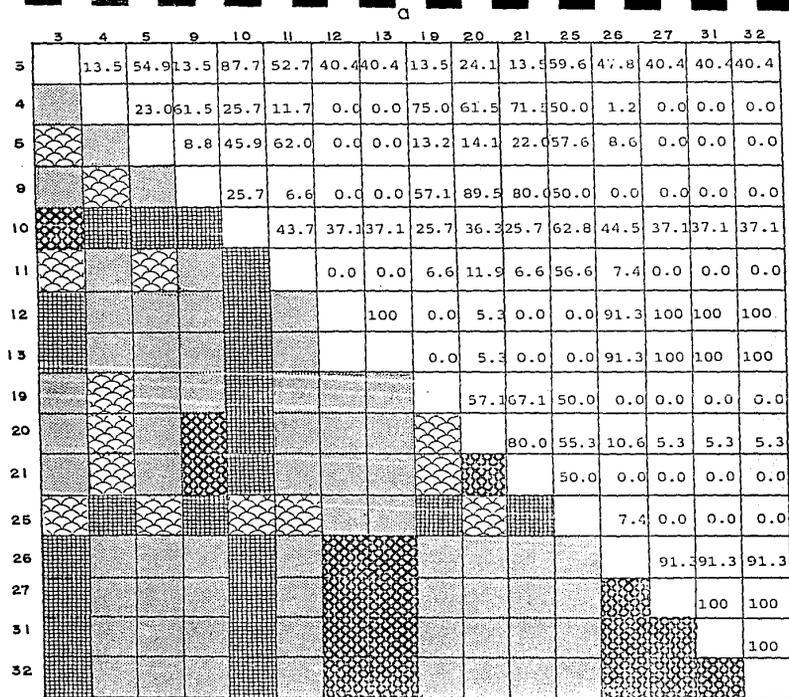
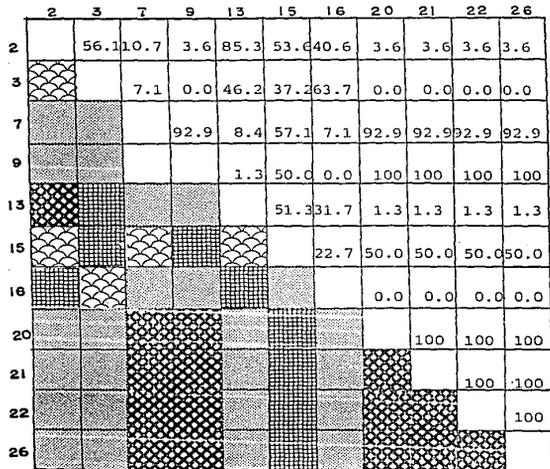


Figura 24. Diagrama de similitud en la taxocenosis de eufáusidos de la costa occidental de B.C.S. en el invierno de 1982. a) estaciones nocturnas y b) estaciones diurnas

a



b

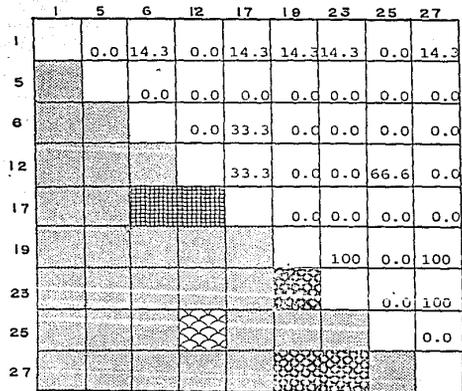
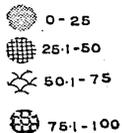


Figura 25. Diagramas de similitud en la taxocenosis de eufásidios de la costa occidental de E.C.S. en el verano de 1983. a) estaciones nocturnas y b) estaciones diurnas.



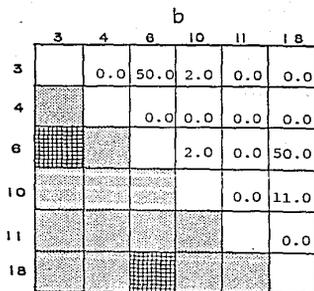
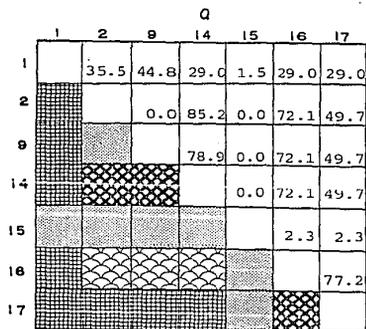
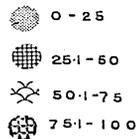


Figura 26. Diagramas de similitud en la taxocenosis de eufáusidos de la costa occidental de B.C.S. en el invierno de 1982, a) estaciones nocturnas y b) estaciones diurnas.



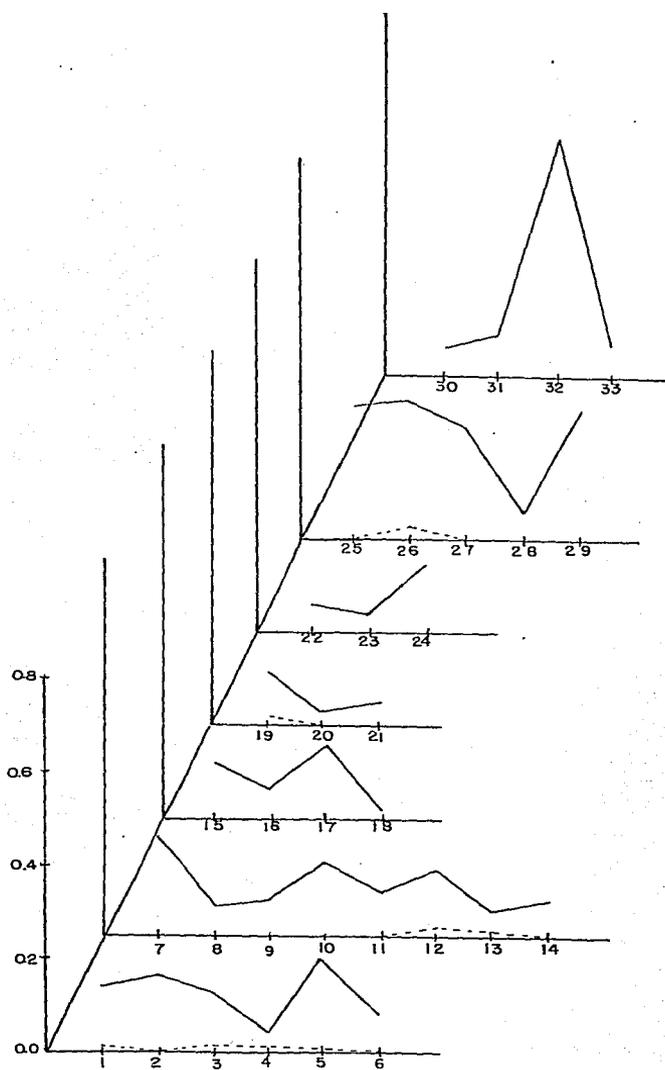


Figura 27. Biomasa zooplanctónica (——) y de los euphausíidos (-----) en el verano de 1982 en el Pacífico oriental de B.C.S.

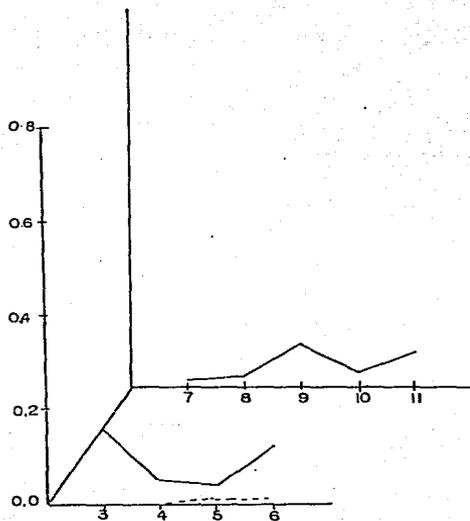


Figura 28. Biomasa zooplanctónica (_____) y de los eupáusidos (-----) en el otoño de 1982 en el Pacífico oriental de B.C.S.

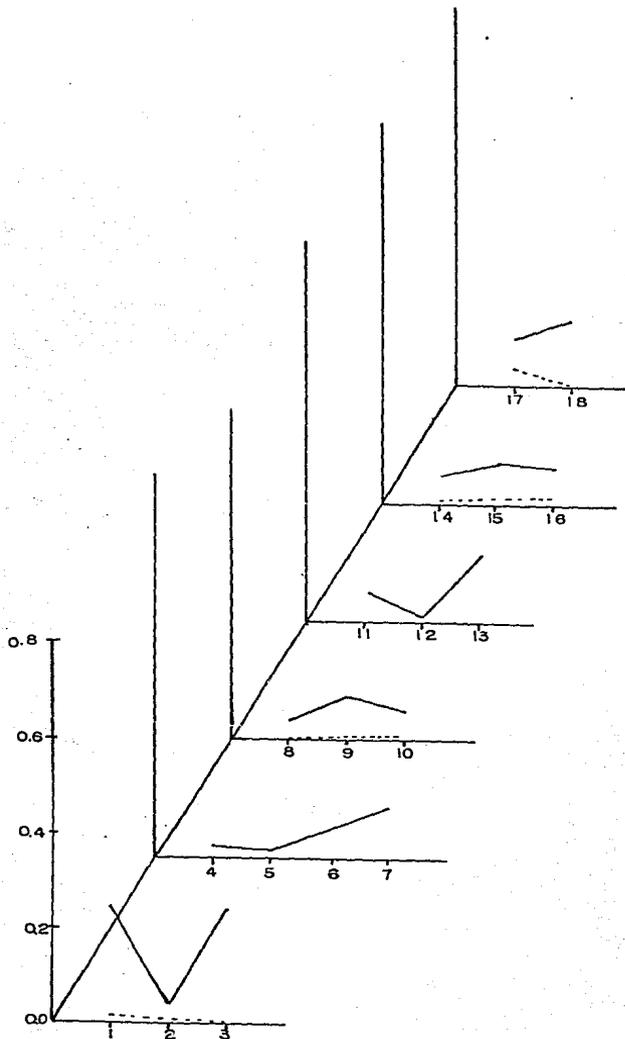


Figura 29. Biomasa zooplanctónica (—————) y de los euphausíidos (- - - - -) en el invierno de 1983 en el Pacífico oriental de B.C.S.

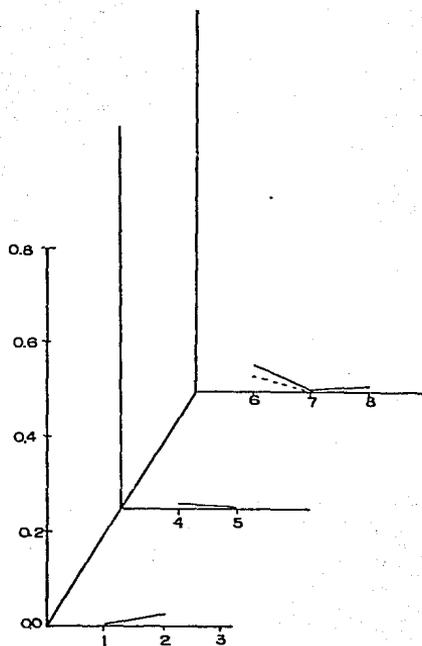


Figura 30. Biomasa zooplanctónica (_____) y de los euphausiidos (- - - - -) en la primavera de 1983 en el Pacífico oriental de B.C.S.

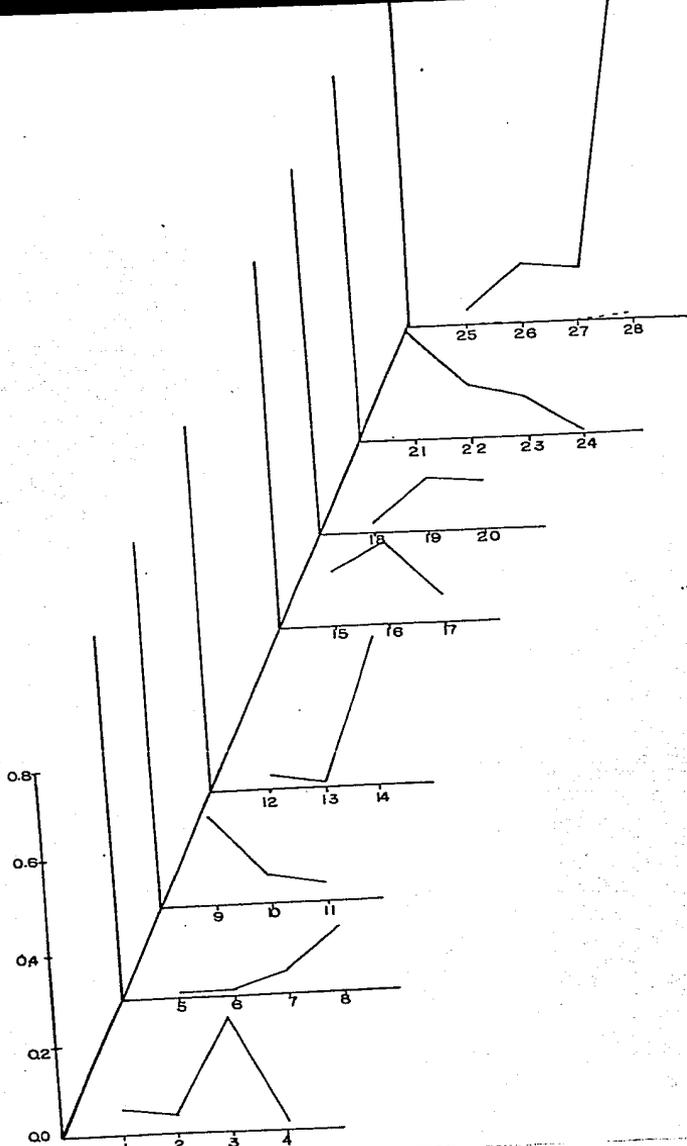


Figura 31. Biomasa zooplanctonica (—————) y de los euphausiidos (- - - - -) en el verano de 1983 en el Pacífico oriental de B.C.S.

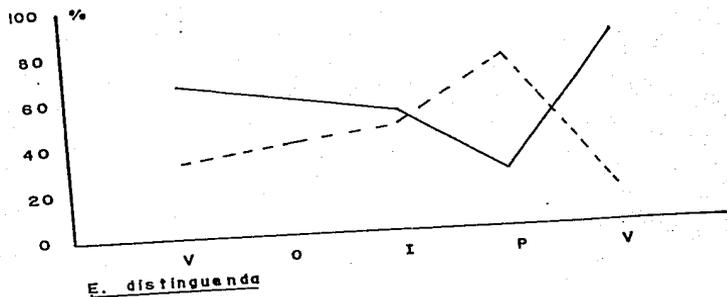
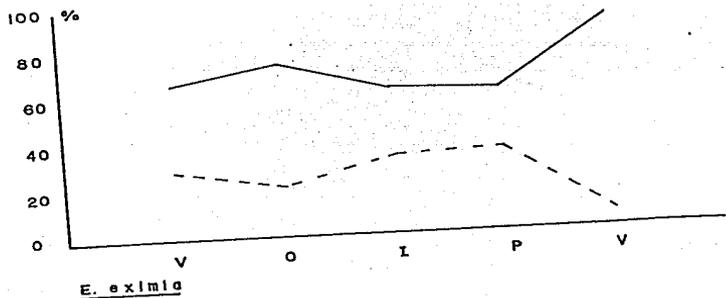
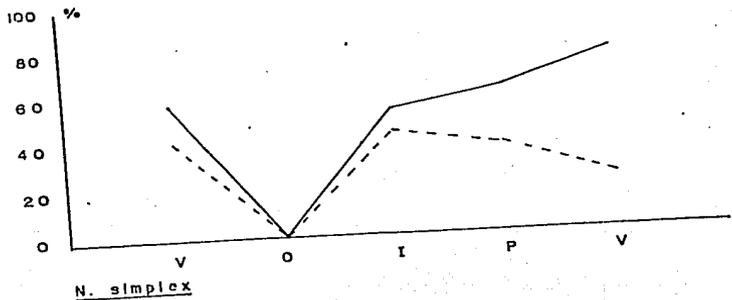
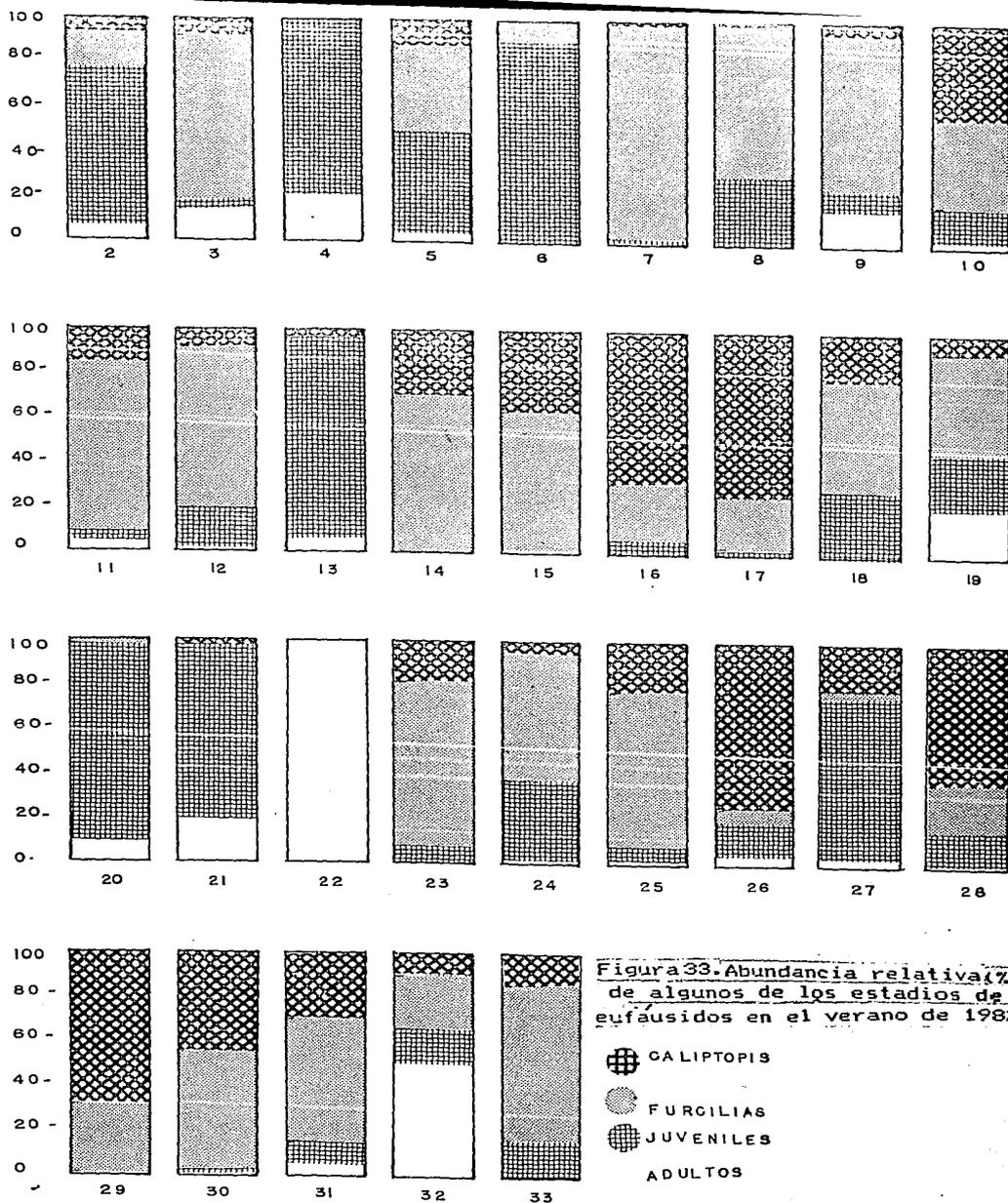


Figura 32. Abundancia porcentual de hembras (-----) y machos (_____) de las tres especies de eufáusidos más abundantes en un ciclo estacional.



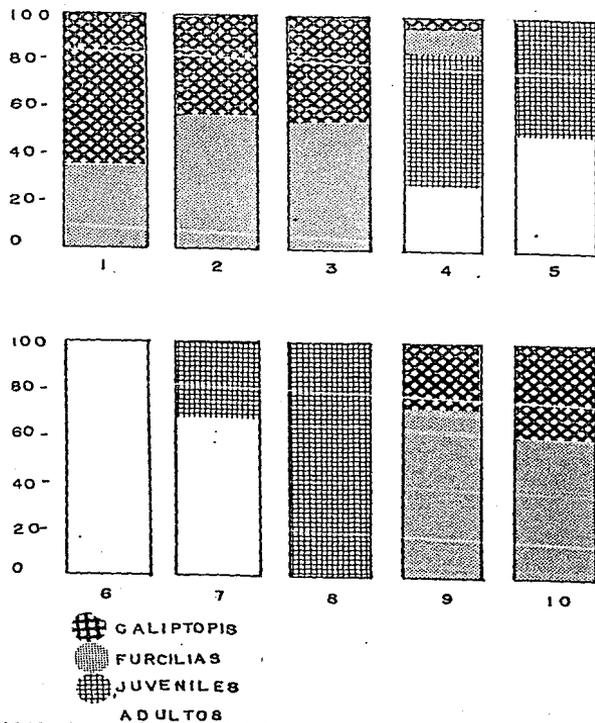


Figura 34. Abundancia relativa (%) de algunos de los estadios de euphausiidos en el otoño de 1982.

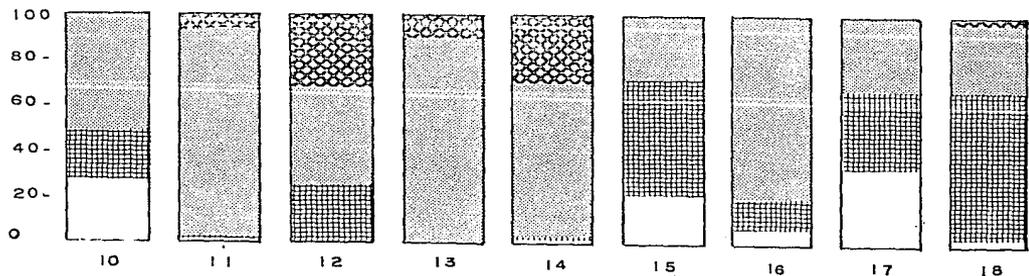
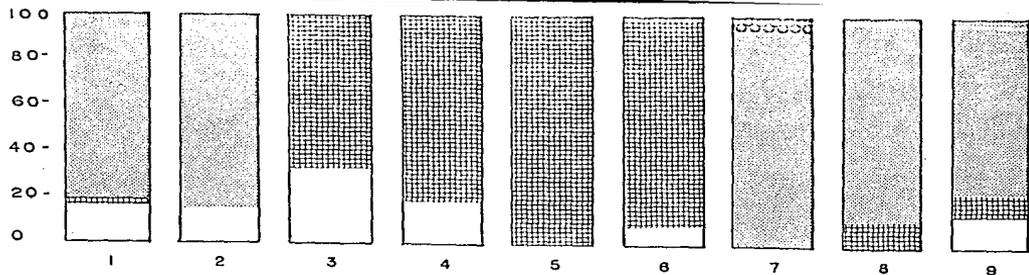


Figura 35. Abundancia relativa (%) de algunos de los estadios de eufásidos en el invierno de 1982.

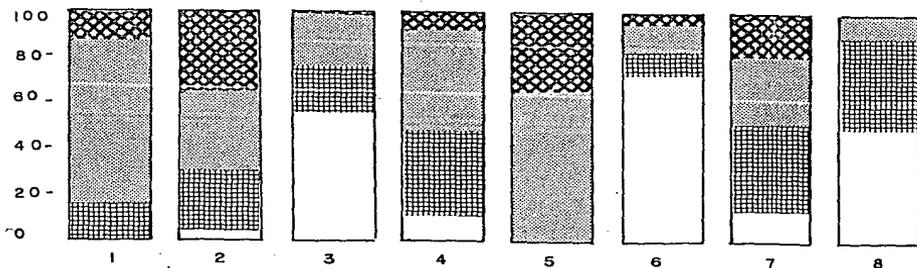


Figura 36. Abundancia relativa (%) de algunos de los estadios de eufásidos en la primavera de 1983.

 CALIPTOPIS
  FURCILIAS
  JUVENILES
  ADULTOS

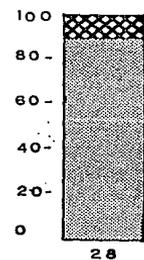
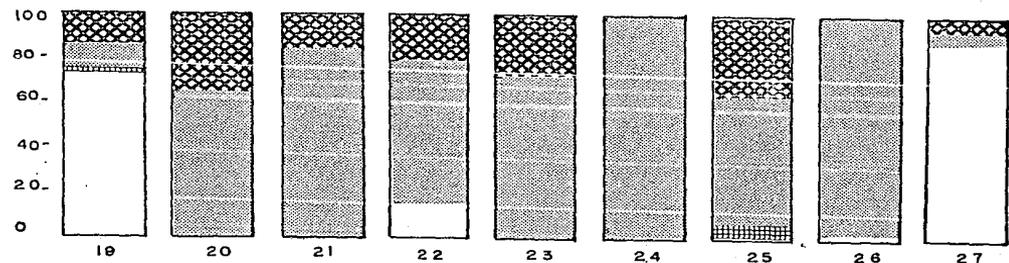
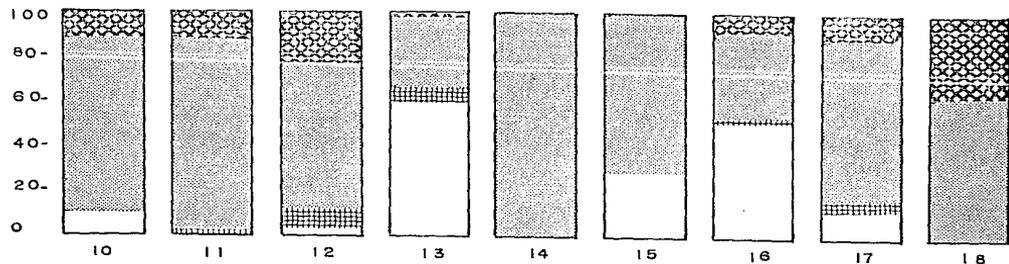
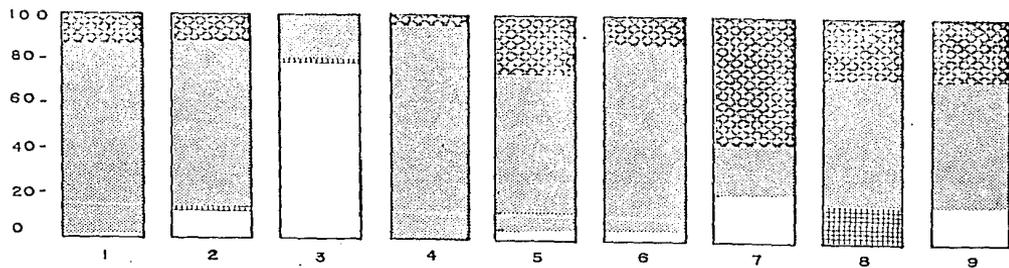


Figura 37 Abundancia relativa (%) de algunos de los estadios de eufáusidos en el verano de 1983.

 CALIPTOPIS
  FURGI LIAS
  JUVENILES
  ADULTOS

— 8202 (V)
 - - - 8204 (O)
 - - - 8301 (I)
 - - - 8302 (P)
 -x- 8303 (V)

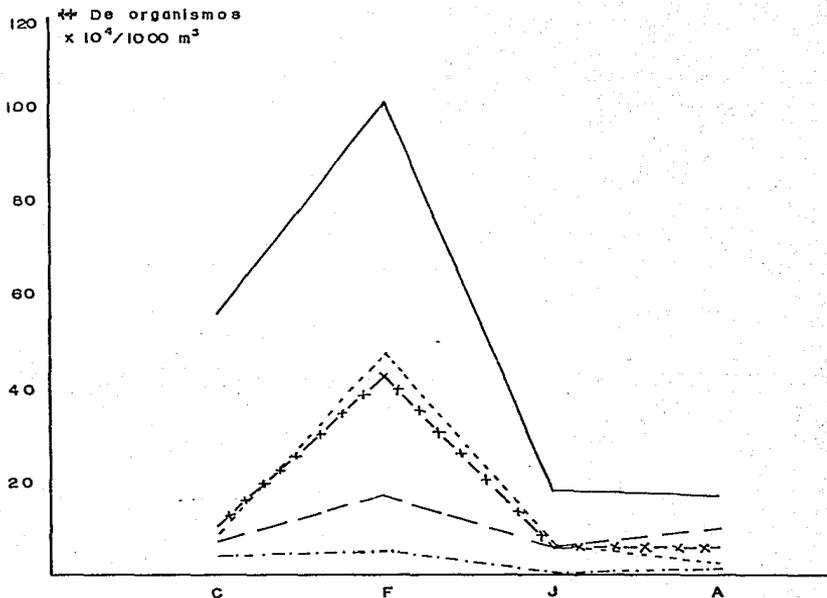


Figura 38. Abundancia de las fases de desarrollo en todas las estaciones para cada época en el Pacífico oriental de B.C.S.

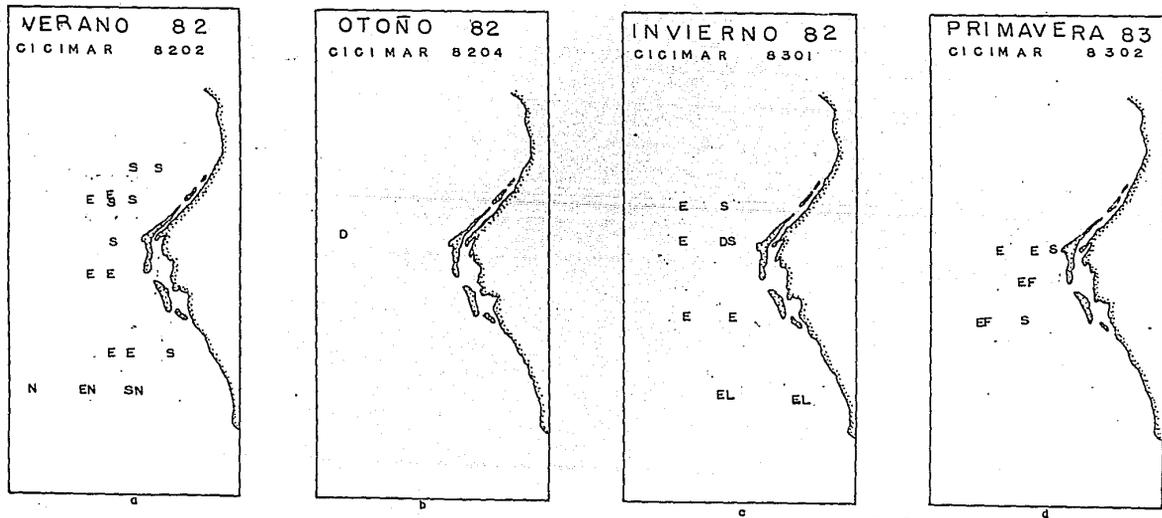


Figura 39. Distribución de las especies en las que se vio evidencia de estar en fase reproductiva machos y hembras, durante un ciclo estacional.

E E. oximig
 S N. simplex
 L C. lamelligera
 N N. difficilis
 D E. distinguenda
 F F. flexipes

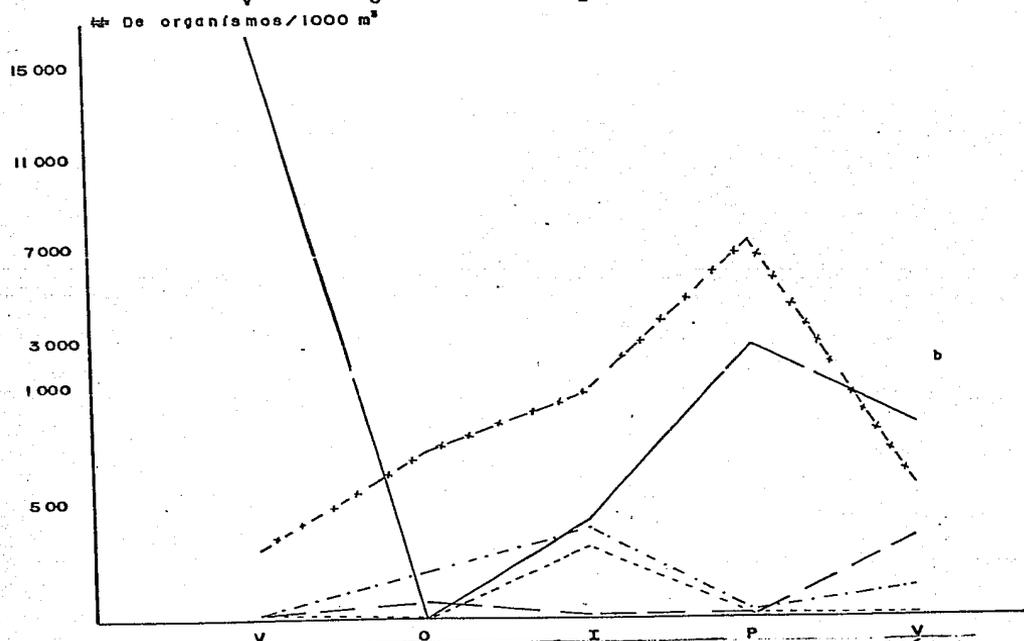
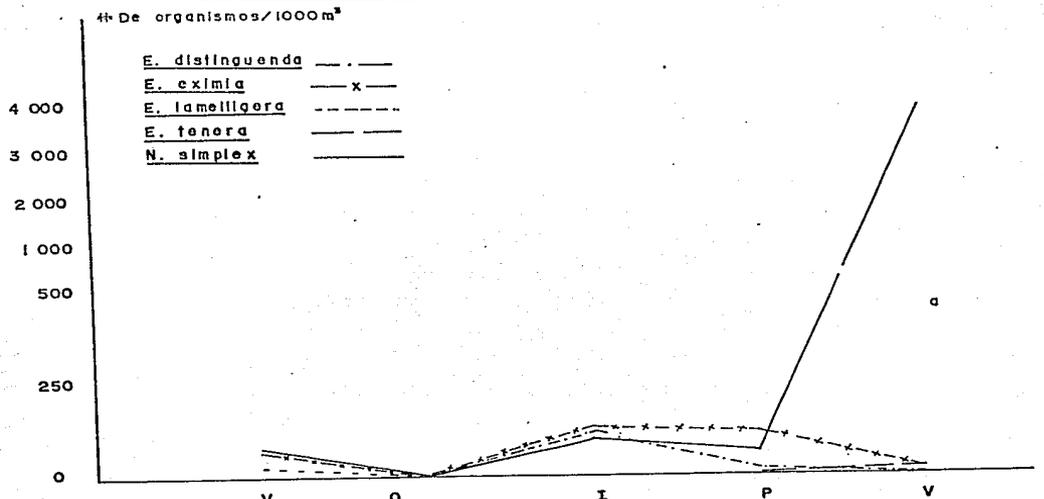


Figura 40. Número de organismos capturados/ 1000 m³ a) de día y b) de noche para las cinco especies más abundantes durante un ciclo estacional en el Pacífico oriental