

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS

DEPARTAMENTO DE PLANCTON



CENTRO DE
CIENCIAS MARINAS
BIBLIOTECA

**ANALISIS DE ALGUNOS GRUPOS DEL ZOOPLANCTON
PARA CARACTERIZAR EL AREA DEL DESOVE
DE LAS SARDINAS MONTERREY *Sardinops
sagax* y CRINUDA *Opisthonema libertate*
EN EL PACIFICO DE BAJA
CALIFORNIA SUR**

T E S I S

QUE PRESENTA

Martha Jeannette Haro Garay

COMO UN REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

CON ESPECIALIDAD EN

CIENCIAS MARINAS

CONTENIDO

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
I.P.T.
BIBLIOTECA

RESUMEN
LISTA DE FIGURAS
LISTA DE TABLAS

	Paq.
INTRODUCCION	1
Antecedentes.....	2
OBJETIVOS	3
AREA DE ESTUDIO.....	4
Aspectos Fisicos.....	4
Aspectos biológicos.....	4
MATERIAL y METODOS.....	6
Método de Colecta y preservación.....	h
Fuente de los datos y Trabajo de Laboratorio.....	7
Datos Fisicoquímicos	7
Datos biológicos.....	7
F'rncesamiento de los datos.....	8
Técnicas de Análisis.....	9
RESULTADOS	11
Diagramas T/S, Isotermas, Isohalinas.....	11
Tipos de agua y Diversidad. Julio 1982	
Diagramas T/S, Isotermas, Isohalinas.....	13
Tipos de agua y Diversidad. Diciembre 1.982	
Diagramas T/S, Isotermas, Isohalinas	
Tipos de agua y Diversidad. Septiembre 1983.....	15
Diagramas T/S, Isotermas, Isohalinas	
Tipos de agua y Diversidad. Enero 1984.....	17
Especies Dominantes en los Tipos de Agua.....	19
En el mes de julio de 1982.....	19
En el mes de diciembre de 1982.....	19
En el mes de septiembre de 1983.....	22
En el mes de enero de 1984.....	22
Análisis de las asociaciones Faunísticas	
Encontradas en cada tipo de agua en los meses	
Estudiados. Prueba de X^2	25
Abundancia de las larvas de <i>Sardinops</i>	
<i>sagax</i> , <i>Opisthonema 2 ibertate</i> y	
<i>Vinciguerria lucetia</i>	26
Análisis de Similitud para las	
especies dominantes respecto a	
<i>Sardinops sagax</i>	29
<i>Opisthonema libertate</i>	31
<i>Vinciguerria lucetia</i>	33
DISCUSION	35
CONCLUSION	42
BIBLIOGRAFIA	43
ANEXO	

RESUMEN

CENTRO INTERAMERICANO DE
CIENCIAS MARINAS
I. P. N.
BIBLIOTECA

Con el objeto de caracterizar el ambiente del desove de las sardinias *Sardinops sagax* y *Opisthonema libertate*, en la costa Pacífico de Baja California Sur, se identificaron los tipos de agua presentes durante los meses de julio de 1982, diciembre de 1982, septiembre de 1983 y enero de 1984. En julio de 1982, se encontraron tres tipos de agua; Ecuatorial, Californiano y de Surgencia, en diciembre de 1982 y en septiembre de 1983, solo se encontraron los tipos de agua Ecuatorial y Subtropical, mientras que en enero de 1984 se detectaron aguas de tipo Ecuatorial, Subtropical y nuevamente las de tipo Californiano. De acuerdo con lo anterior y con los antecedentes bibliográficos de la circulación oceánica del área, los meses de diciembre de 1982 y septiembre de 1983 corresponden a la época de ausencia de la Corriente de California en esta zona y los meses de julio de 1982 y de enero de 1984, a una fase intermedia de la misma. A la vez, los valores de temperatura a lo largo del período estudiado, mostraron un incremento con punto máximo en septiembre de 1983, evidenciando la intensidad del fenómeno de calentamiento ocurrido entre 1982 y 1984. Asimismo, se obtuvo la dominancia en cada tipo de agua identificado, de las especies de los grupos de los quetognatos, copépodos y sifonóforos, que se recolectaron con arrastres oblicuos de red bongo de 505 micras en los meses citados. Las especies dominantes en los tipos de agua encontrados en cada uno de los meses, la mayoría de las veces se detectaron en mas de un tipo de agua, de tal manera que no se observó exclusividad que permitiera caracterizar a los tipos de agua. En cuanto a la diversidad, se notó que en lo general los valores mas altos se presentaron en las aguas de mayor temperatura. Las larvas de *Sardinops sagax*, *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia*, tampoco se observaron presentes en un solo tipo de agua, sin embargo sus mayores abundancias estuvieron en aguas con las que se les relaciona en la literatura; *Sardinops sagax* en las de menor temperatura y *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia* en las más cálidas. Por otra parte, aunque no se encontraron conjuntos de especies de los grupos zooplanctónicos analizados, que fueran característicos de un tipo de agua, se detectaron especies asociadas a cada una de las larvas de peces: *Sagitta enflata* y *Sagitta minima* con *Sardinops sagax*; *Sagitta bierii* y *Vinciguerria lucetia* con *Opisthonema libertate* y *Pleuromamma abdominalis* con *Vinciguerria lucetia*. El análisis de la información en este estudio, a la luz de los antecedentes biológicos y oceanográficos del área, refleja una similaridad entre el período investigado y el del año de 1958, cuando se presentó un calentamiento de intensidad semejante al ocurrido durante 1982-1984.

Lista de Figuras

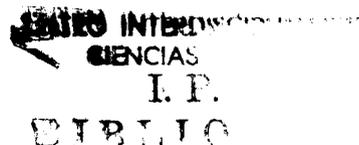


Figura 1. Area de estudio

Figura 2. Patrón general de circulación oceánica en el Océano Pacífico Oriental. Tomado de Brusca y Wallerstein, 1979.

Figura 3. Diagrama T/S (Temperatura y Salinidad) del mes de julio de 1982, de los valores obtenidos a los 10 m de profundidad, en el que se indican los tipos de agua a los que corresponden. Diseño de la gráfica tomado de Wirtky, 1967.

Figura 4.A: Isotermas (grados celsius) a 10 m de profundidad, B: Isohalinas (partes por 1000) a 10 m de profundidad, C: Tipos de agua encontrados en el Brea muestreada y D: Diversidad (bits/individuo), del mes de julio de 1982.

Figura 4.E: Perfil de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) de las estaciones 26, 17, 11 y 4, en el que se observa el efecto de surgencia en la estación 17.

Figura 5. Diagrama T/S (Temperatura y Salinidad) del mes de diciembre de 1982, de los valores obtenidos a los 10 m de profundidad, en el que se indican los tipos de agua a los que corresponden. Diseño de la gráfica tomado de Wirtky, 1967.

Figura 6. A: Isotermas (grados celsius) a 10 m de profundidad, B: Isohalinas (partes por 1000) a 10 m de profundidad, C: Tipos de agua encontrados en el área muestreada y D: Diversidad (bits/individuo), del mes de diciembre de 1982.

Figura 7. Diagrama T/S (Temperatura y Salinidad) del mes de septiembre de 1983, de los valores obtenidos a los 10 m de profundidad, en el que se indican los tipos de agua a los que corresponden. Diseño de la gráfica tomado de Wirtky, 1967.

Figura 8. A: Isotermas (grados celsius) a 10 m de profundidad, B: Isohalinas (partes por 1000) a 10 m de profundidad, C: Tipos de agua encontrados en el área muestreada y D: Diversidad (bits/individuo), del mes de septiembre de 1983.

Figura 9. Diagrama T/S (Temperatura y Salinidad) del mes de enero de 1984, de los valores obtenidos a los 10 m de profundidad, en el que se indican los tipos de agua a los que corresponden. Diseño de la gráfica tomado de Wirtky, 1967.

Figura 10. A: Isotermas (grados celsius) a 10 m de profundidad, B: Isohalinas (partes por 1000) a 10 m de profundidad, C: Tipos de agua encontrados en el Brea muestreada y D: Diversidad (bits/individuo), del mes de enero de 1984.

Figura 11. Mapa con los tipos de agua y la proporción de especies dominantes en cada uno, encontrados en el mes de julio de 1982.

Figura 12. Mapa con los tipos de agua y la proporción de especies dominantes en cada uno, encontrados en el mes de diciembre de 1982.

Figura 13. Mapa con los tipos de agua y la proporción de especies dominantes en cada uno, encontradas en el mes de septiembre de 1983.

Figura 14. Mapa con los tipos de agua y la proporción de especies dominantes en cada uno, encontrados en el mes de enero de 1984.

Figura 15. Abundancia de larvas; de *Sardinops sagax*, *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia* en el mes de julio de 1982.

Figura 16. Abundancia de larvas de *Sardinops sagax* y *Vinciguerria lucetia* en el mes de diciembre de 1982.

Figura 17. Abundancia de larvas de *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia* en el mes de septiembre de 1982.

Figura 18. Abundancia de larvas de *Sardinops sagax* y *Vinciguerria lucetia* en el mes de enero de 1984.

Figura 19. Abundancia (log 10) de *Sardinops sagax*, *Sagitta enflata* y *Sagitta minima*.

Figura 20. Cuadro de afinidad obtenido para las especies dominantes respecto a *Sardinops sagax*.

Figura 21. Abundancia (log 10) de *Opisthonema libertate*, *Sagittaria* y *Vinciguerria lucetia*.

Figura 22. Cuadro de afinidad obtenido para las especies dominantes respecto a *Opisthonema libertate*.

Figura 23. Abundancia (log 10) de *Vinciguerria lucetia* y *Pleuromamma abdominalis*.

Figura 24. Cuadro de afinidad obtenido para las especies dominantes respecto a *Vinciguerria lucetia*.

Figura 25. Variación térmica observada en los meses de julio de 1982, diciembre de 1982, septiembre de 1983 y enero de 1984.

Lista de tabl as.

Tabla 1. Datos de latitud, longitud, temperatura, salinidad, diversidad y tipos de agua del mes de julio de 1982.

Tabla 2. Datos de latitud, longitud, temperatura, salinidad, diversidad y tipos de agua del mes de diciembre de 1982.

Tabla 3. Datos de latitud, longitud, temperatura, salinidad, diversidad y tipos de agua del mes de septiembre de 1983.

Tabla 4. Datos de latitud, longitud, temperatura, salinidad, diversidad y tipos de agua del mes de enero de 1984.

Tabla 5. Abundancia ($\log 10$) de las especies dominantes en cada tipo de agua identificado, en los meses de julio de 1982, diciembre de 1982, septiembre de 1983 y enero de 1984.

Tabla 6. Datos general es del número de estaciones que correspondieron a cada tipo de agua, el número total de especies y el número de especies dominantes, para los meses de julio de 1982, diciembre de 1982, septiembre de 1983 y enero de 1984.

Tabla 7. Resultados del análisis de χ^2 , para los datos del mes de julio de 1982.

Tabla 8. Resultados del análisis de χ^2 , para los datos del mes de diciembre de 1982.

Tabla 9. Resultados del análisis de χ^2 , para los datos del mes de septiembre de 1983.

Tabla 10. Resultados del análisis de χ^2 , para los datos del mes de enero de 1984.

Tabla 11. Abundancia ($\log 10$) de las especies dominantes en las estaciones positivas para *Sardinops sagax*.

Tabla 12. Abundancia ($\log 10$) de las especies dominantes en las estaciones positivas para *Opisthonema libertate*.

Tabla 13. Abundancia ($\log 1.0$) de las especies dominantes en las estaciones positivas para *Vinciguerrialucetia*.

Tabla 14. Resultados del cálculo de afinidad para las especies dominantes respecto a *Sardinops sagax*.

Tabla 15. Resultados del cálculo de afinidad para las especies dominantes respecto a *Opisthonema libertate*.

Tabla 16. Resultados del cálculo de afinidad para las especies dominantes respecto a *Vinciguerrialucetia*.

INTRODUCCION

La sardina es un recurso marino de gran impacto en la economía mundial, tanto por sus altos volúmenes de explotación como por su gran valor nutritivo. La industria pesquera generada en torno a ella, ha florecido exitosamente a lo largo de las costas donde se encuentran sus mayores concentraciones; en consecuencia las regiones mas productivas han sido estudiadas para estimar sus niveles de producción así como la fluctuación de estos ya que paradójicamente, si bien su pesquería puede aportar los mayores tonelajes de captura en su género, puede también presentar variaciones muy grandes. Estos cambios del tamaño poblacional de la sardina, detectados aún en ausencia de explotación (Soutar,1967,Soutar e Isaacs,1969,1974) se han relacionado con la variabilidad del ambiente de los sistemas de surgencia en el que la sardina habita (Ahlstrom,1961). Lo cierto es que la sardina persiste en los sistemas de surgencia y una de las explicaciones que se ha dado a ello, se fundamenta en su estrategia reproductiva, pues los estudios de Parrish et al (1983) mencionan que los mayores desoves de las poblaciones de sardina, ocurren después de los centros de surgencia, cuando la tendencia del flujo es hacia el ecuador, en las aguas costeras donde la plataforma es mas amplia y somera, eludiendo así los intensos fenómenos de transporte y turbulencia que caracterizan a los sistemas de surgencia.

Entre las alternativas de investigación sobre la sardina, sobresale el estudio del plancton porque ha generado conocimientos muy útiles, tanto desde el punto de vista ecológico como de la administración de la pesquería. Mediante el análisis del plancton, es posible conocer directamente los niveles de producción de descendientes con el censo de huevos y larvas e indirectamente puede obtenerse la magnitud de la biomasa de reproductores; al mismo tiempo se obtiene información sobre la temporada reproductora y las zonas del desove y por otro lado, se conoce la composición específica de los organismos que coexisten con las larvas. Todo esto adquiere bastante sentido, si se considera que el análisis de los factores involucrados en la vida de los peces, indica que las mayores causas de la mortalidad se producen en la etapa larval por la inanición y la depredación (Hunter,1976), aunque existe desacuerdo entre cual factor tiene mayor importancia (Hunter,1980).

Al respecto se ha encontrado que los años de alta abundancia de los depredadores, son también años de gran abundancia de alimento para los peces y éste, es a menudo también el principal alimento de los depredadores planctónicos (Hempel, 1965).

En la composición del zooplancton, aproximadamente el 70% está constituido por los copépodos (Raymont 1983), cuyas grandes concentraciones se han observado que coinciden con las larvas de peces (Russell, 1933 y 1935). Se ha visto también que cuando la presencia de los copépodos es escasa, los quetognatos aparecen con alta densidad (Alvaríño, 1985). Con un sentido semejante, se ha analizado la abundancia de los quetognatos y de los sifonóforos para explicar la variabilidad de la producción pesquera (Russell, 1933 y 1935). Además con el análisis cuantitativo de los quetognatos y su composición específica, se han caracterizado las aguas en determinadas regiones para su aplicación a estudios pesqueros (Russell, 1936). Lo anterior destaca la importancia dentro del zooplancton de los grupos de los quetognatos, los copépodos y los sifonóforos, por lo que fueron elegidos para caracterizar biológicamente el ambiente del desove de las sardinias *Sardinops sagax* y *Opisthonema libertate* en la costa oeste de Baja California Sur. También en el ictioplancton se escogió a *Vinciguerria lucetia*, porque es una especie frecuente y abundante en Baja California Sur (Ahlstrom, 1972b).

Antecedentes

Las investigaciones planctónicas para estudiar a la sardina de California *S. sagax*, se iniciaron hace muchos años, con base en la red de muestreos de Cal COFI, que en su diseño original comprende el área entre el norte de Cabo Mendocino (EEUU) hasta Baja California Sur (México) y el Golfo de California (México). No obstante, de 260 campañas oceanográficas realizadas entre 1949 y 1987, solamente 39 han incluido las costas de Baja California Sur (Hewitt, 1988), y la mayoría de las veces solo incidentalmente.

De tal manera que, si bien Baja California Sur es la región sardinera mexicana con los más altos niveles de captura entre los recursos pesqueros del país (CICIMAR, 1985), dentro de la pesquería con mayor volumen de extracción nacional (Rodríguez, 1988), no existen investigaciones sistemáticas del plancton, con una antigüedad comparable a la de los estudios estadounidenses, pues aunque la pesquería mexicana inició desde 1910 (CICIMAR, 1985), los primeros trabajos se hicieron hasta la década de 1970 (De La Campa, 1974; Gutierrez, 1974; De la Campa y Gutierrez, 1976; Escudero et al., 1976; Padilla y De La Campa, 1981; Olvera, 1981 y Padilla, 1981).

Estas investigaciones del recurso en el Brea del Noroeste de México, aunque de indiscutible importancia carecen de

continuidad, por lo que los trabajos generados con las colectas de la red de muestreos del CICIMAR (CICIMAR,1985; Gasca,1985; Hernández, 1984,1987 y 1989; Hernández et al,1987) realizados sobre larvas de peces, copépodos, sifonóforos, y la biomasa planctónica, constituyen la información sistemática mas reciente. El material planctónico recolectado con base en estas investigaciones, fué obtenido con el propósito inicial de estimar la biomasa reproductora de la sardina de Baja California Sur mediante métodos ictioplanctónicos, en una etapa posterior, ha producido información muy importante del ambiente del desove de *Sardinops sagax* y *Opisthonema libertate*, las especies que aportan el 90% de la pesquería de este estado (CICIMAR,1985).

OBJETIVOS

Objetivo General: Caracterizar mediante el análisis del zooplancton, el área del desove de las sardinias monterrey *Sardinops sagax* y crinuda *Opisthonema libertate*, en los meses de julio de 1982, diciembre de 1982, septiembre de 1983 y enero de 1984, en la costa del Pacífico de Baja California Sur.

Objetivos parciales:

Identificar los tipos de agua presentes en la costa del Pacífico de Baja California Sur, durante los meses de julio de 1982, diciembre de 1982, septiembre de 1983 y enero de 1984, mediante el análisis de la temperatura y la salinidad obtenidas a 10 m de profundidad.

Determinar si existen asociaciones de especies de los grupos de los quetognatos, copépodos y sifonóforos, característicos de los tipos de agua presentes en la costa del Pacífico de Baja California Sur, durante los meses de julio de 1982, diciembre de 1982, septiembre de 1983 y enero de 1984, a través de un análisis de dominancia numérica.

AREA DE ESTUDIO

Aspectos Físicos

El área estudiada corresponde a la región costera del Pacífico de Baja California Sur (fig.1), comprende desde los 23 a los 28 °N, y de los 110 a los 115 °O, con ligeras variaciones en sus límites y t-n general abarca desde Punta Eugenia hasta el sur de Bahía Magdalena. Se encuentra influenciada en primavera y verano por la Corriente de California (Sverdrup et al ,1942; Reid et al , 1958; Wirtky,1965) y en otoño e invierno por la Contracorriente costera de California (Lynn y Simpson, 1987). Fig. 2.

La Corriente de California constituye a gran escala la rama oriental del giro anticiclónico del Pacífico Norte. Corre por la costa del continente Americano desde los 48 °N hasta los 25-23 ° N aproximadamente. En su recorrido hacia el sur, recibe el aporte de diferentes aguas, por el norte las del Pacífico Norte y Subártico; por el oeste, las del Pacífico Norte Oriental; por el sur y subsuperficialmente, las del Pacífico Ecuatorial y por el fondo las de surgencia (Sverdrup et al, 1942; Reid et al , 1958). La Corriente de California abarca entre los 0 y los 300 m de profundidad. Su núcleo pasa a una distancia aproximada de 300-400 Km de la costa de California y a los 200 Km de la costa de Baja California (Lynn y Simpson, 1987). De febrero a junio su velocidad promedio es de 5.5 cm/seg y corre paralela a la costa, en julio se debilita y se separa de la costa, a los 25 °N aproximadamente (Hubbs y Roden, 1964; Wirtky, 1965).

En cuanto a la Contracorriente costera de California, Lynn y Simpson (1987) la describen como un flujo superficial que avanza de octubre a febrero, contiguo a la costa hacia el polo, se encuentra confinada a la plataforma y pendiente continentales y llega a alcanzar hasta 100 Km de ancho frente a California, pero en Baja California se restringe más hacia la costa. A menudo esta contracorriente recibe el nombre de Corriente de Davidson, principalmente al norte de Punta Concepción; bajo este nombre se le ha estimado una velocidad de 25 cm/seg (Shwartzlose y Roden 3.972), lo que indica que es una corriente rápida, comparada con la de California. Lynn y Simpson (1987) indican también que sus períodos más intensos, coinciden con los de la Corriente Subsuperficial de California, y que empieza cuando ésta última alcanza la superficie a finales de otoño, y sugieren que la Contracorriente Costera constituye la versión superficial de la Corriente Subsuperficial de California.

Figura 1

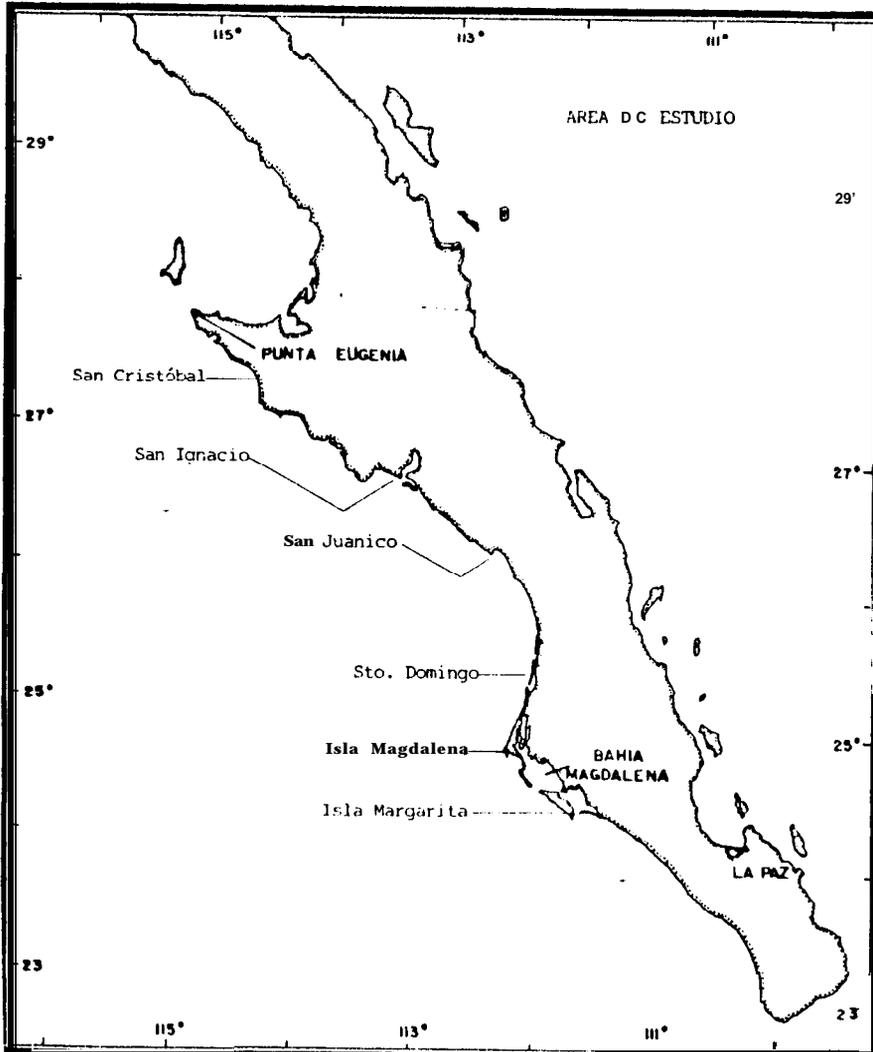
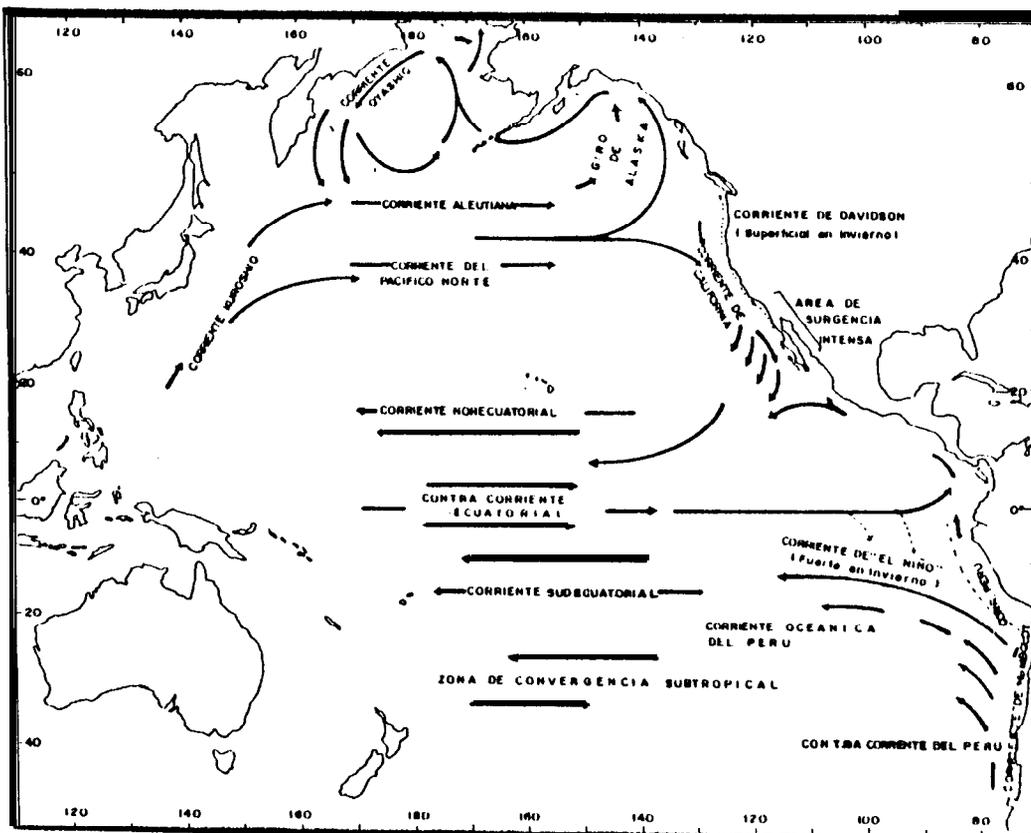


Figura 2

Patrón general de circulación oceánica en el Océano Pacífico Oriental.
Tomado de Brusca y Wallerstein (1979)



Aspectos biológicos

Entre las regiones de California y Baja California, se encuentran diferencias en la composición de los grupos planctónicos y las épocas del máximo de su biomasa (Loeb et al, 1983a, 1983b ; Moser et al, 1987). En los estudios del plancton de California, se ha encontrado **que la abundancia de la anchoveta** coincidió con la de los copépodos y los eufáusidos, esta circunstancia fué inversa cuando los quetognatos y los sifonóforos eran abundantes (Alvaríño, 1981). La mayor biomasa planctónica se ha encontrado entre marzo y mayo (Loeb et al, 1983a), cuando las surgencias costeras son intensas (Parrish et al, 1981). En contraparte, la alta concentración de larvas se ha observado durante la ausencia de las surgencias (Icanberry et al, 1978) y en tales sitios la biomasa de zooplancton ha sido baja (Loeb et al, 1983a y 1983b).

En Baja California Sur, el pico de abundancia zooplanctónica se presenta durante el verano-otoño cuando la intensidad de la surgencia baja; esto se ha atribuido al incremento de los nutrientes, causado por dos eventos que ocurren durante esa época, el empuje de la Contracorriente costera de California y la formación del giro de Baja California Sur (Loeb et al, 1983a; Reid et al, 1958; Lynn y Simpson, 1987). La zona costera presenta una baja diversidad de zooplancton comparada con la costa sur de California (McGowan y Miller, 1980). En cuanto a las larvas de peces, la extensa plataforma ubicada entre Punta Eugenia y Bahía Magdalena, aloja un conjunto de especies (*Vinciguerria lucetia*, *Diogenychthis laternatus*, *Gonychthis tenuiculus* e *Hygophum atratum*) del Pacífico Tropical Oriental, que constituyeron el grupo con mayor coherencia faunística, entre los grupos recurrentes analizados por Moser et al (1987), en el área de influencia de la Corriente de California.

MATERIAL Y METODOS

Para efectuar el presente trabajo, se utilizaron las muestras del zooplancton obtenido en el área costera entre Punta Eugenia y bahía Magdalena, entre los siguientes límites:

	Oceano	Costa	
Julio de 1982	25°13'N-112°52'O 23°25'N-112°37'O	25°01'N-112°16'O 23°55'N-110°49'O	Norte Sur
Dic. de 1982	25°45'N-114°49'O 24°29'N-112°51'O	25°01'N-112°16'O 24°27'N-112°19'O	Norte Sur
Sep. de 1983	27°32'N-114°49'O 23°35'N-112°17'O	27°00'N-114°27'O 23°49'N-111°08'O	Norte Sur
Ene. de 1984	28°01'N-115°30'O 23°57'N-111°39'O	28°04'N-115°01'O 23°48'N-111°09'O	Norte Sur

METODO DE RECOLECTA Y PRESERVACION

Las recolectas se hicieron en los cruceros oceanográficos CICIMAR 8202, CICIMAR 8204, CICIMAR 8303 y CICIMAR 8401, efectuados en julio y diciembre de 1982 y septiembre de 1983 a bordo del B/O El Puma y en enero de 1984 en el B/O Mariano Matamoros, respectivamente.

El zooplancton se recolectó mediante lances oblicuos, desde profundidades que por lo general no sobrepasaron los 220 m. ³ar ello se empleó una red bongo equipada con medidor digital de flujo. La red bongo consiste en dos mangas gemelas de forma cilíndrico-cónica, de 0.60 m de diámetro en la boca y 3 m de longitud, cada una tiene una apertura de poro de 303 y 505 micras (Smith y Richardson, 1979). Solo en enero de 1984 se usó una red Calcofi, con luz de malla de 505 micras y dimensiones de manga idénticas a las de la red bongo.

Las muestras se preservaron en formol al 4% de concentración y se estabilizaron con una solución saturada de Borato de Sodio. Las que se analizaron en este trabajo, corresponden a la manga de 505 micras.

FUENTE DE LOS DATOS Y TRABAJO DE LABORATORIO

DATOS FISICOQUIMICOS

Los valores de temperatura y salinidad a 10 m de profundidad, correspondientes a julio y diciembre de 1982, provienen del Atlas CICIMAR No. 3 (Jimenez y Cervantes, 1985), En el mismo se describe el método de obtención y el procesamiento Empleado. Los valores de temperatura a 10 m de profundidad de los meses de septiembre de 1983 y de enero de 1984, fueron tomados del archivo de bitácoras de crucero del Departamento de Plancton, estos registros de temperatura se obtuvieron con termómetros reversibles, instalados en botellas Nansen o Niskin lanzadas en cable, o eventualmente en roseta. En el caso de la salinidad a 10 m, esta fué proporcionada por el laboratorio de Química marina del Depto de Oceanografía del CICIMAR.

DATOS BIOLÓGICOS

Los datos que se utilizan en este trabajo, fueron obtenidos por los investigadores que a continuación se señalan.

Mes	Grupo	Autor.
Julio de 1982	QUETOGNATOS	Juan Ortiz Cobos
	COPEPODOS	Ricardo J. Saldierna M. y Sergio Hernández Trujillo
	S1 FONOFOROS <i>V. lucetia</i> <i>S. sagax</i> y <i>O. libertate</i> **	María Catalina Saenz Gabriela M. Esqueda E.
Dic. de 1982	QUETOGNATOS	Martha Jeannette Haro G.
	COPEPODOS	Sergio Hernández Trujillo.
	SIFONOFOROS <i>V. lucetia</i> <i>S. sagax</i> y <i>O. libertate</i> **	Martha Jeannette Haro G. Martha Jeannette Haro G. Gabriela M. Esqueda E.
sept. de 1983.	QUETOGNATOS	Aida Martínez López .
	COPEPODOS	Ricardo Palomares G. y Nancy Romero I barra.
	SIFONOFOROS <i>V. lucetia</i> <i>S. sagax</i> y <i>O. libertate</i> **	Rebeca A. Gasca. S. Gabriela M. Esqueda E.
Ene. de 1984.	QUETOGNATOS	Martha Jeannette Haro G.
	COPEPODOS	Sergio Hernández Trujillo.
	SIFONOFOROS	Martha Jeannette Haro G.
	<i>V. lucetia</i> <i>S. sagax</i> y <i>O. libertate</i> **	Martha Jeannette Haro G.

** Informe Final del Proyecto: "Investigaciones Ictioplanctónicas en la Costa Occidental de Baja California Sur, para evaluar la biomasa reproductora de la sardina y la anchoveta." *

La metodología de laboratorio que se siguió para cada uno de los taxa que se analiza, consistió en la extracción de todos los organismos contenidos en las muestras. Los criterios para la identificación de los copépodos, son señalados por Hernández (1989). Los usados para los copépodos y sifonóforos recolectados en septiembre de 1983, pueden verse en los trabajos de Romero y Palomares (1984) y Gasca-Serrano (1985), respectivamente. En el caso de los quetognatos, estos se identificaron de acuerdo con Alvaríño (1963, 1967). Los sifonóforos se identificaron atendiendo a las descripciones y esquemas de Bigelow (1931), Totton (1941), Tutton y Bargman (1965) y Alvaríño (1981b). Para las larvas de *Sardinops sagax* y *Opisthonema libertate*, el procedimiento de identificación utilizado puede verse en CICIMAR (1985) y para las larvas de *Vinciguerria lucetia*, se usaron los esquemas y características que indican Ahlstrom y Counts (1958).

PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Se usaron los valores de la temperatura y la salinidad registrados a 10 m de profundidad por dos razones que indica Bearman (1989); la primera fue para evitar el sesgo que existe en los registros superficiales por efecto de la interacción del océano y la atmósfera (radiación solar, precipitación, viento) y la segunda, porque debajo de esa delgada capa superficial, los cambios en la temperatura y la salinidad solo ocurren debido a la mezcla entre aguas con distintos valores de temperatura y salinidad, de ahí que la temperatura y la salinidad sean conocidas como propiedades conservativas del agua de mar.

Para observar el comportamiento espacial de la temperatura y la salinidad registradas a 10 m, se elaboraron isoclinas con los datos de cada uno de los meses que se estudian. También se hicieron diagramas T/S, para tratar de identificar los tipos de agua presentes en la zona de estudio; ya que de acuerdo con Sverdrup et al (1942) los datos de un 5010 nivel de profundidad, que queden incluidos dentro de los intervalos de temperatura y salinidad que definen una masa de agua, corresponden a ese tipo de agua. Los diagramas T/S se elaboraron con base a la figura original hecha por Wirtky (1967), en la que señala para el agua superficial del Pacífico Oriental, que el agua tropical tiene entre 25 y 28 °C de temperatura y de 33 a 34 ‰ de salinidad, el agua ecuatorial varía de 10 a 28 °C y de 34 a 35 ‰ y el agua subtropical toma valores de temperatura entre 19 y 28 °C y de salinidad entre 35 y 36.5 ‰. Los diagramas T/S que se presentan fueron modificados ligeramente, se omitió el intervalo del agua subtropical subsuperficial porque los datos empleados corresponden a los 10 m de profundidad; se señaló como agua modificada de la Corriente de California superficial, a la que

de acuerdo con los diagramas T/S de Moser et al (1987), queda comprendida entre los 18-20 °C de temperatura y las 34-34.6 ‰ partes por mil de salinidad. Se indicó como agua de surgencia a la estación que tuvo valores de temperatura y salinidad, semejantes a los que se han encontrado en el agua superficial donde ha ocurrido una surgencia entre Punta Eugenia y Bahía Magdalena (13-16 °C de temperatura y 33.6 a 34.2 ‰ de salinidad: Salinas, 1987; Cervantes, 1988).

TECNICAS DE ANALISIS

Se calculó el volúmen filtrado en cada arrastre, de acuerdo al método de Smith y Richardson (1979), para normalizar la abundancia de los organismos a 1000 m³.

Posteriormente, se estimó la diversidad de las especies en las muestras, considerando el número total con que apareció cada una de ellas, mediante la fórmula de Shannon y Wiener (Parsons et al, 1977):

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

donde:
 $p_i = n_i/N$
 n_i = número de organismos de cada especie en la muestra.
 N = número total de organismos de todas las especies en la muestra.

Se prefirió este índice sobre otros, debido a que es sensible tanto a la riqueza de las especies, como a la uniformidad de la abundancia con la que ellas se presentan (Odum, 1972). Los valores de diversidad, se representaron en isolíneas en los mapas correspondientes a cada mes.

Con el objeto de probar si la abundancia y la composición de las especies era diferente en los distintos tipos de agua, se obtuvo la abundancia que tuvo cada especie en todo el muestreo y en cada tipo de agua y se les aplicó un análisis de χ^2 (Kreyszig, 1987) contrastando primero con el total obtenido en todo el muestreo y luego entre cada uno de los tipos de agua.

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^K (b_j - e_j)^2 / e_j$$

Donde : K = número total de especies consideradas
 f_j = jésima especie
 b_j = frecuencia relativa de los organismos observados en el tipo de agua de interés a probar
 e_j = frecuencia relativa de los organismos esperados

en el total obtenido en todo el muestreo o el tipo de agua, contra el que se desea verificar diferencia, multiplicado por el número total de organismos del tipo de agua de interés a probar

Se determinó a las especies dominantes en cada tipo de agua, mediante el criterio del predominio numérico (Odum, 1972), para ello se obtuvo la abundancia total por especie, así como el número total de organismos de todas las especies en cada tipo de agua. Luego se ordenaron en forma decreciente y se consideraron las primeras especies, cuyas abundancias sumaran el 50% (o un poco más) del número total de organismos de cada grupo de estaciones. Con la abundancia de las especies que resultaron dominantes, se elaboraron diagramas porcentuales, indicando el tipo de agua al que correspondieron las muestras en cada mes muestreado. El procedimiento anteriormente descrito, se aplicó también a las muestras donde se encontraron las larvas de peces que aquí se estudian. Los datos de abundancia del conjunto de especies obtenido, se sometieron a un análisis de similitud, con objeto de encontrar a las especies que tuvieran un mayor grado de coincidencia entre sí, y cuyas abundancias variaran en forma semejante. La fórmula usada fue la de Stander (1970):

$$SINI = \frac{\sum_{i=1}^S P_{1i} \cdot P_{2i}}{\sqrt{\sum_{i=1}^S P_{1i}} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^S P_{2i}}}$$

donde:

P_i = abundancia proporcional de la especie en las muestras.

S = el número total de especies en las muestras ponderadas.

Se eligieron las especies que tuvieran un índice de afinidad mayor o igual al 95% de confianza y se representaron en cuadros, en los que se indicó el porcentaje de confianza con el que resultaron relacionadas.

RESULTADOS

Se identificaron los tipos de agua presentes en el área de estudio, mediante la comparación entre los valores de temperatura y salinidad obtenidos a 10 m de profundidad en cada estación (tablas 1,2,3 y 4; figs. 4A,4B,6A,6B,8A,8B,10A y 10B), y los intervalos de estas dos variables que caracterizan a las aguas superficiales de la parte oriental del océano Pacífico, según Wirtky (1967), Moser et al (1987), Salinas, 1987 y Cervantes, 1988.

De acuerdo a los criterios anteriores, se encontraron tres tipos de agua: Ecuatorial, Californiana y de Surgencia, en 15, 8 y 1 estaciones, respectivamente (tabla 1). De las estaciones con agua de tipo Ecuatorial, seis se localizaron en la costa al sur de Isla Margarita y las nueve restantes, estuvieron situadas mar afuera de la mayor parte del área muestreada. El agua de tipo Californiano, se detectó en las estaciones del transecto perpendicular a la Isla Magdalena y por enmedio de las zonas con agua Ecuatorial (fig. 4 C) La estación con agua de Surgencia estuvo enfrente de Isla Margarita (fig.4 E).

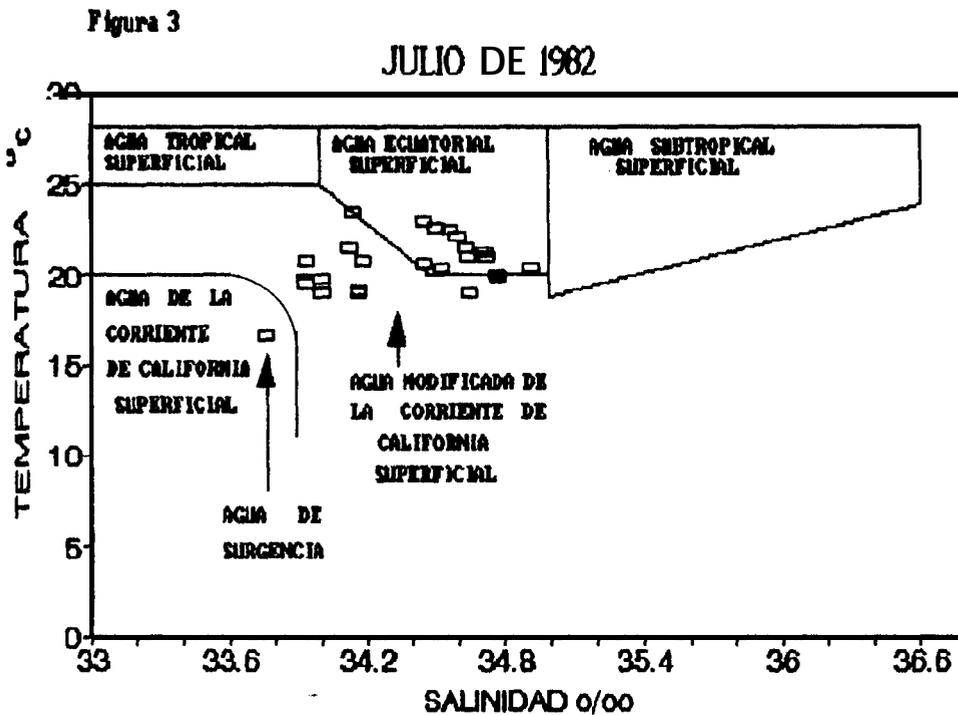
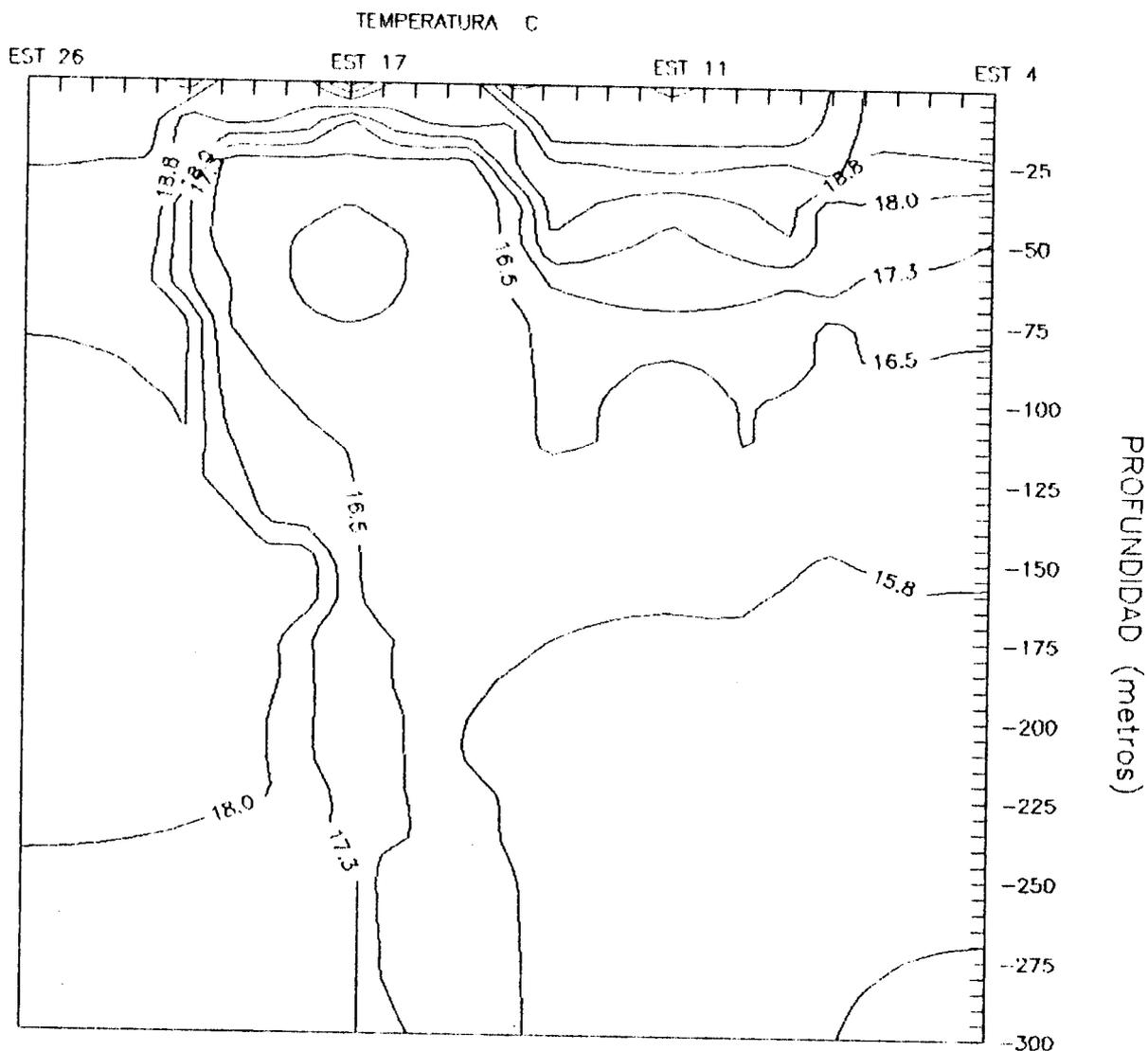


Diagrama T/S de los valores obtenidos a 10m de profundidad, para identificar los tipos de agua presentes en la costa Pacifico de Baja California Sur en julio de 1982. Tomado de Wirtky (1967).

El índice de diversidad biológica mas bajo, se encontró en el agua de surgencia y aumentó progresivamente en el agua Californiana y en la Ecuatorial; dos estaciones que correspondieron a este último tipo de agua presentaron los valores mas altos, y se localizaron fuera de la costa frente a la boca de Bahía Magdalena y en la costa del sur de Isla Margarita (fig.4C,4D).

Figura 4 E

JULIO DE 1982. CRUCERO CICIMAR 8202



Perfil de la temperatura (°C) de las estaciones 26, 17, 11 y 4, construido con los datos que presentan Jimenez y Cervantes (1985) para las profundidades de 0 a 300 metros, en el que se observa el efecto de surgencia en la estación 17.

Figura 4

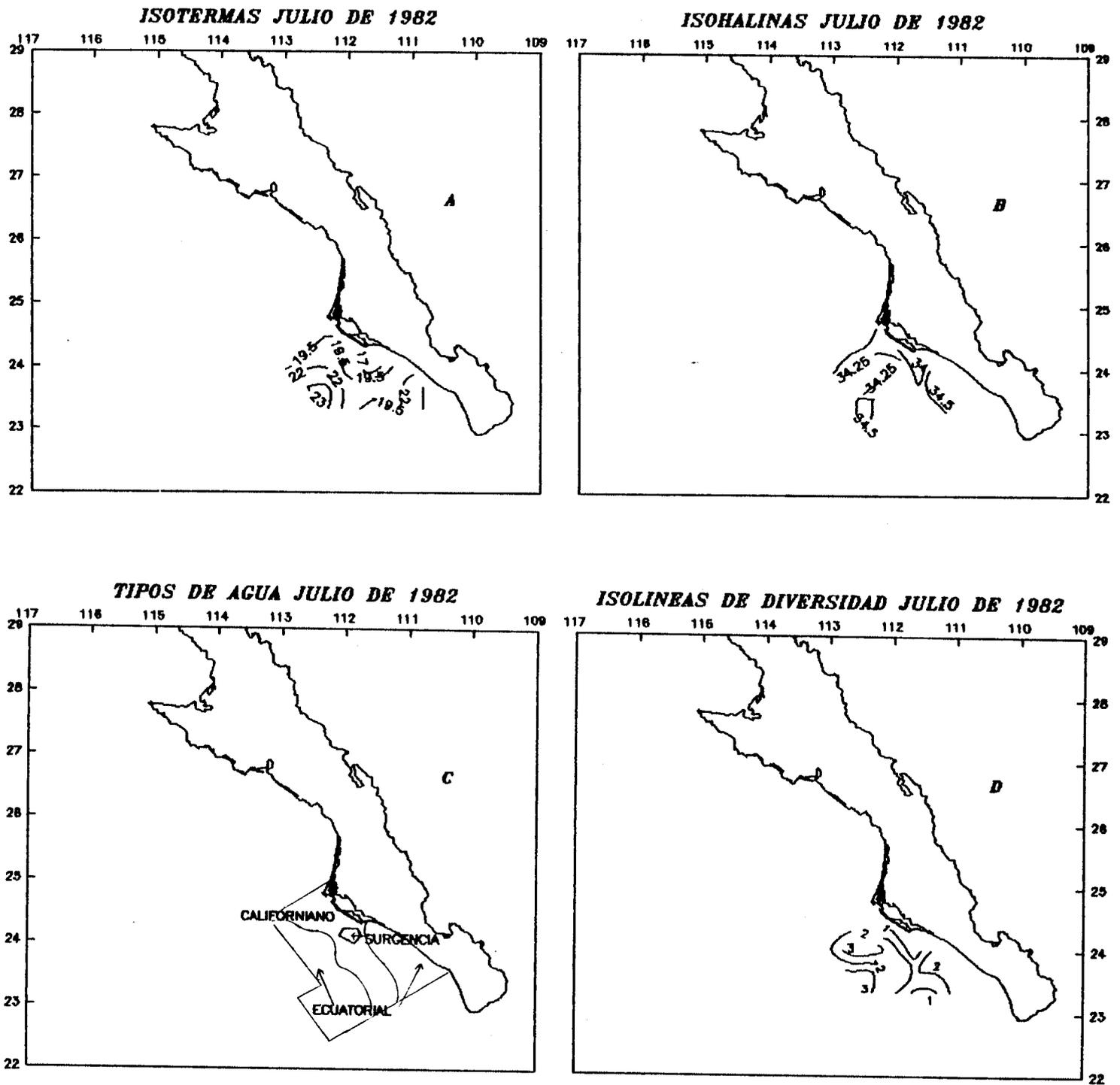


Figura 4. A: isotermas en grados Celsius, B: isohalinas en partes por 1000, C: Tipos de agua, D: Diversidad en bits por individuo

Los valores de la temperatura y la salinidad correspondieron a los tipos de agua Subtropical y Ecuatorial en 18 y 1 estaciones (tabla 2, fig. 5). La única con agua Ecuatorial fué muestreada fuera de la costa, en el transecto mas noroeste (fig.6C).

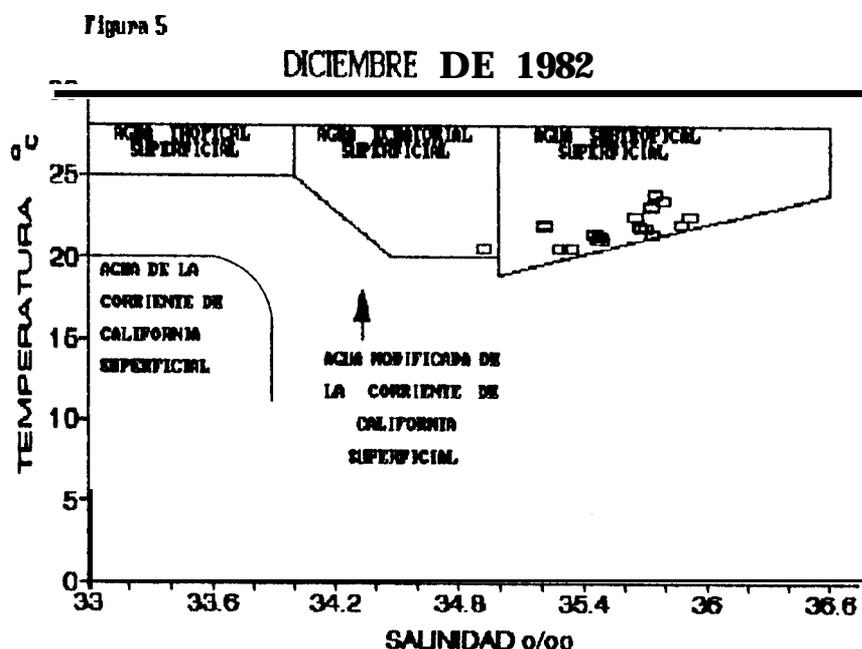


Diagrama T/S de los valores obtenidos a 10m de profundidad, para identificar los tipos de agua presentes en la costa Pacifico de Baja California Er en diciembre de 1982, Tonado de Wirtky (1967).

La diversidad presentó valores medios en buena parte de las estaciones con agua Subtropical, equiparables al encontrado en la estación con agua Ecuatorial, aunque se observó una cierta tendencia a incrementar hacia el sur del área (fig.6C,6D).

Figura 6

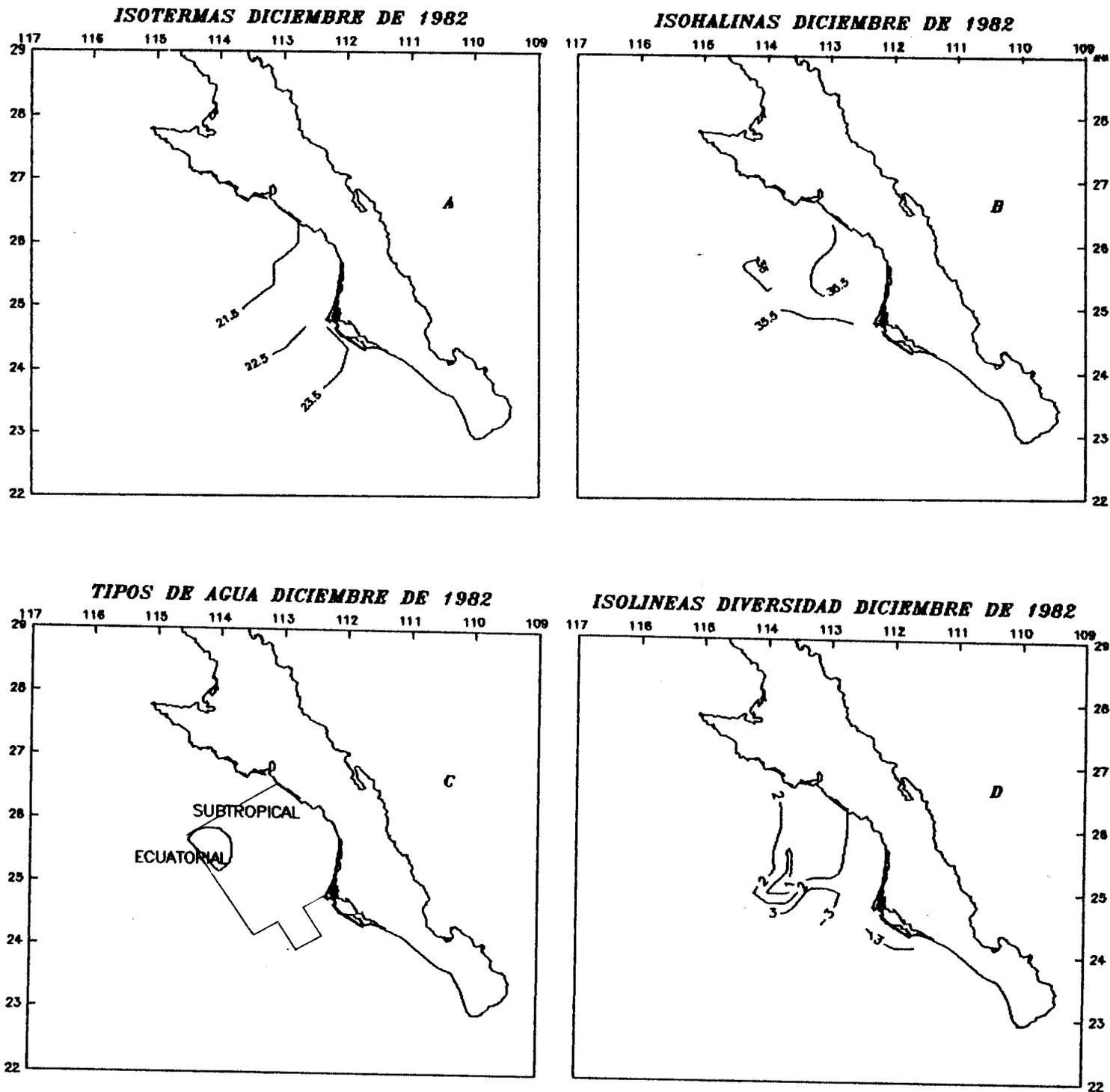


Figura 6. A: isotermas en grados Celsius, B: isohalinas en partes por 1000, C: Tipos de agua, D: Diversidad en bits por individuo

SEPTIEMBRE DE 1983

En septiembre de 1983, también se encontraron solamente los tipos de agua Subtropical y Ecuatorial (tabla 3, fig.7). El primero de ellos en la mayor parte de las estaciones y el segundo solo en cuatro estaciones dispersas a lo largo del área muestreada, la primera de ellas fué la mas lejana a la costa del transecto perpendicular a la Bahía de San Ignacio, la segunda se localizó frente a la costa de Santo Domingo y las dos últimas estuvieron fuera de la costa en el sur del área (fig. 8C). Los valores de diversidad mas altos se observaron al sur de Bahía Magdalena (fig. 8D).

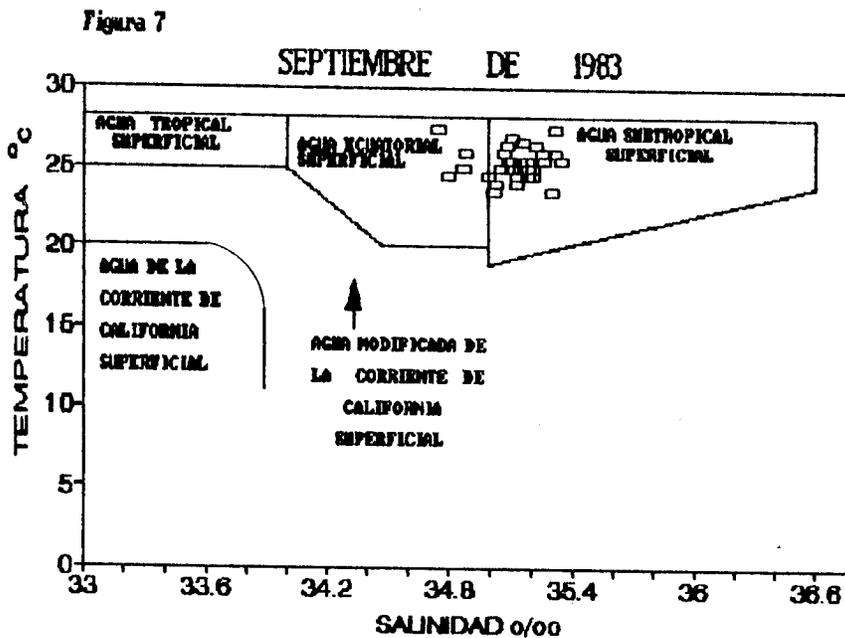


Diagrama T/S de los valores obtenidos a 10m de profundidad, para identificar los tipos de agua presentes en la costa Pacifico de Baja California Sur en septiembre de 1983. Tomado de Wirtky (1967).

Figura 8

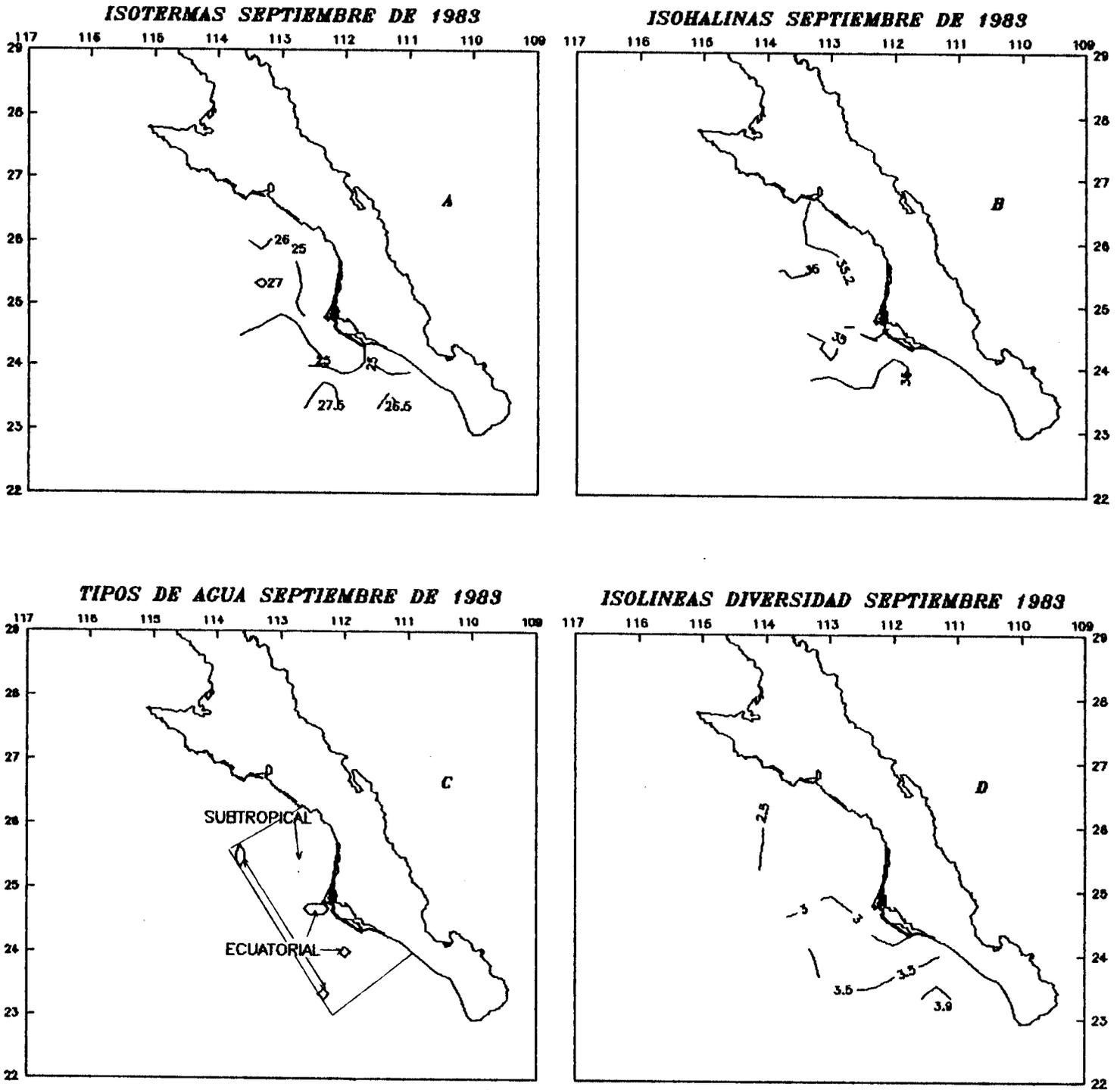


Figura 8. A: Isotermas en grados Celsius, B: Isohalinas en partes por 1000, C: Tipos de agua, D: Diversidad en bits por individuo

ENERO DE 1984

En enero de 1984, se encontraron nuevamente los tipos de agua Subtropical y Ecuatorial y reapareció el Californiano, en un número respectivo de 24, 11 y 10 estaciones (tabla 4, fig. 9), las que se identificaron con el tipo de agua Subtropical, se encontraron en tres localidades, la primera en la costa al norte de San Ignacio, la segunda enfrente de la Bahía de San Juanico y la última en el sur del área de muestreo. El agua Ecuatorial se detectó en la mayoría de las estaciones aledañas a la Bahía de San Juanico. El agua de tipo Californiano se encontró en la costa de la Bahía de San Cristóbal y en las inmediaciones de San Ignacio (fig.10C).

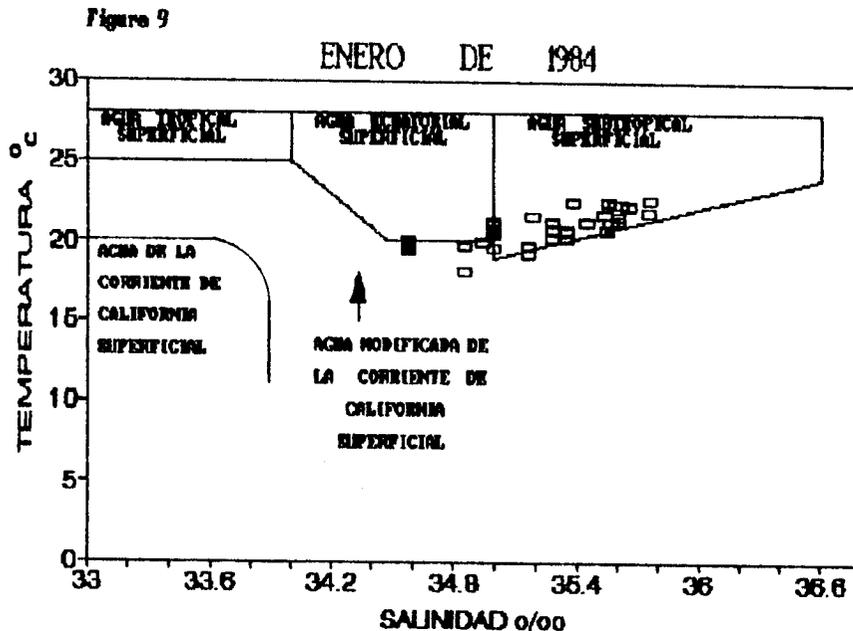


Diagrama T/S de los valores obtenidos a 10m de profundidad, para identificar los tipos de agua presentes en la costa Pacifico de Baja California Sur en enero de 1984. Tomado de Wirtky (1967).

INSTITUTO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 I. P. T.
 BARRILLO

Los tipos de agua se observaron alternados desde el norte hacia el sur, con cambios en la diversidad cerca de donde se sustituyeron unos tipos de agua por otros; en términos generales la diversidad incrementó hacia el sur del área de estudio (fig.10C,10D)

Figura 10

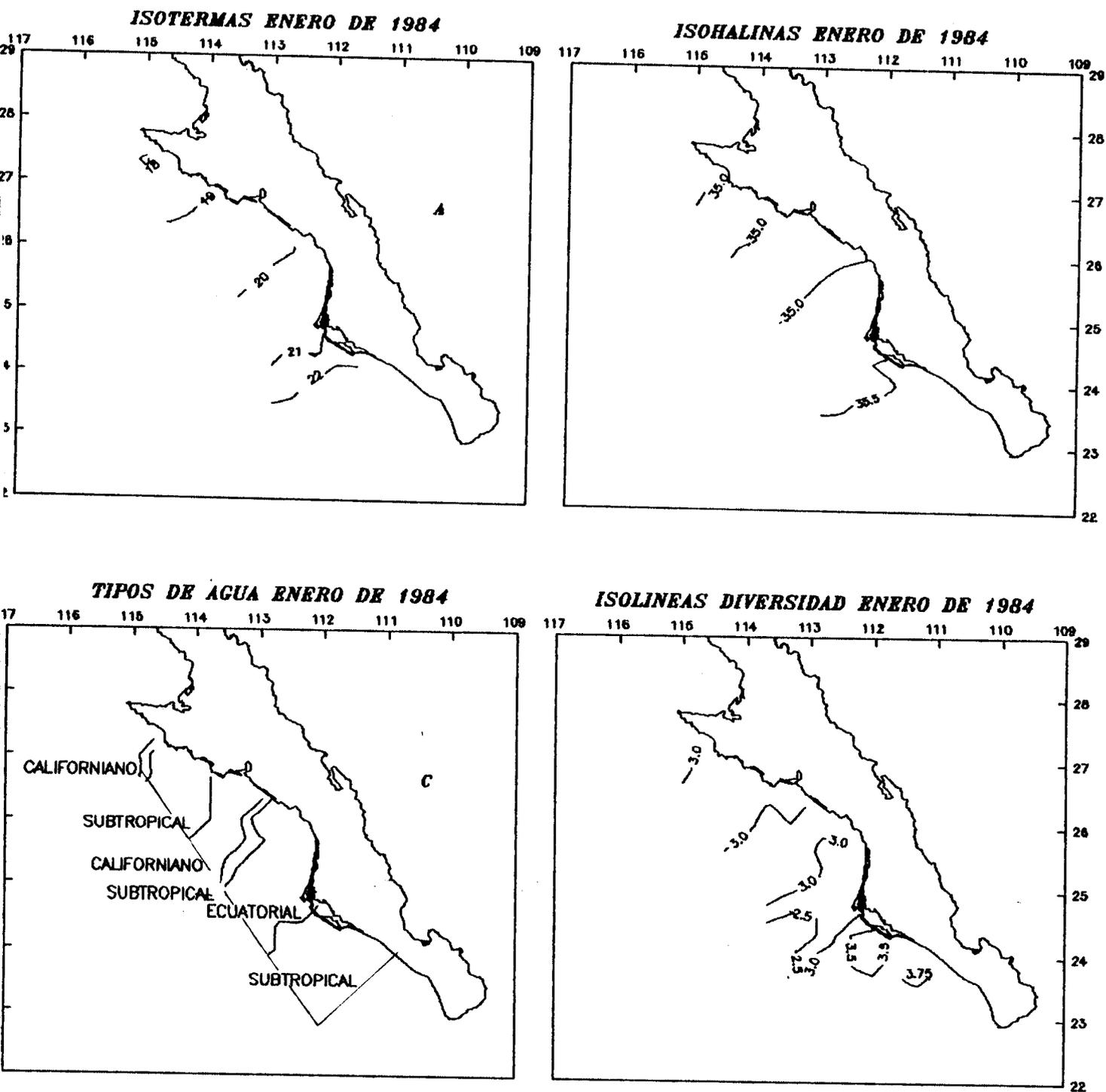


Figura 10. A: Isotermas en grados Celsius, B: Isohalinas en partes por 1000, C: Tipos de agua, D: Diversidad en bits por individuo

ESPECIES DOMINANTES EN LOS TIPOS DE CIGUA

A los conjuntos de especies con abundancias, que sumaron el 50% o un poco más del número total de organismos por cada tipo de agua, constituyeron los conjuntos de especies dominantes (Odum, 1972 (tabla 5). En la tabla 6 se presenta un breve resumen de los números de estaciones, del total de especies y de las especies dominantes en cada tipo de agua.

Tabla 6

Mes	Jul.1982			Dic.1982		Sept.1983		Ene.1984		
T.Agua	Ec.	Cal.	Srg.	Ec.	Sbtrp.	Ec.	Sbtrp.	Ec.	Sbtrp.	Cal.
No.Est	15	18	1	1	18	4	31	11	24	10
No.Esp.	44	34	8	13	63	45	59	60	101	69
Esp.Dom.	9	7	4	4	11	13	15	13	15	12

Ec=Ecuatorial, Cal=Californiano, Sbtrp=Subtropical, Srg=Surgencia

JULIO DE 1982

Las especies dominantes para cada tipo de agua fueron las que se enlistan a continuación y sus proporciones se pueden ver en la figura 11.

ECUATORIAL

Calanus pacificus
Eucalanus subcrassus
Rhincalanus nasutus
Lensia Challengeri(p)
Pleuromanma abdominalis
Sagitta enflata
Sagitta bierii
Scolecithrix danae
Eucalanus crassus

CALIFORNIANO

Calanus pacificus
Pleuromanma abdominalis
Sagitta bierii
Lensia Challengeri(p)
Sagitta enflata
Lensia challenger(e)
Rhincalanus nasutus

SURGENCIA

Calanus pacificus
Sagitta bierii
Rhincalanus nasutus
Sagitta enflata

DICIEMBRE DE 1982

Las especies dominantes en cada tipo de agua fueron las siguientes. Su proporción de abundancia puede verse en la figura 12.

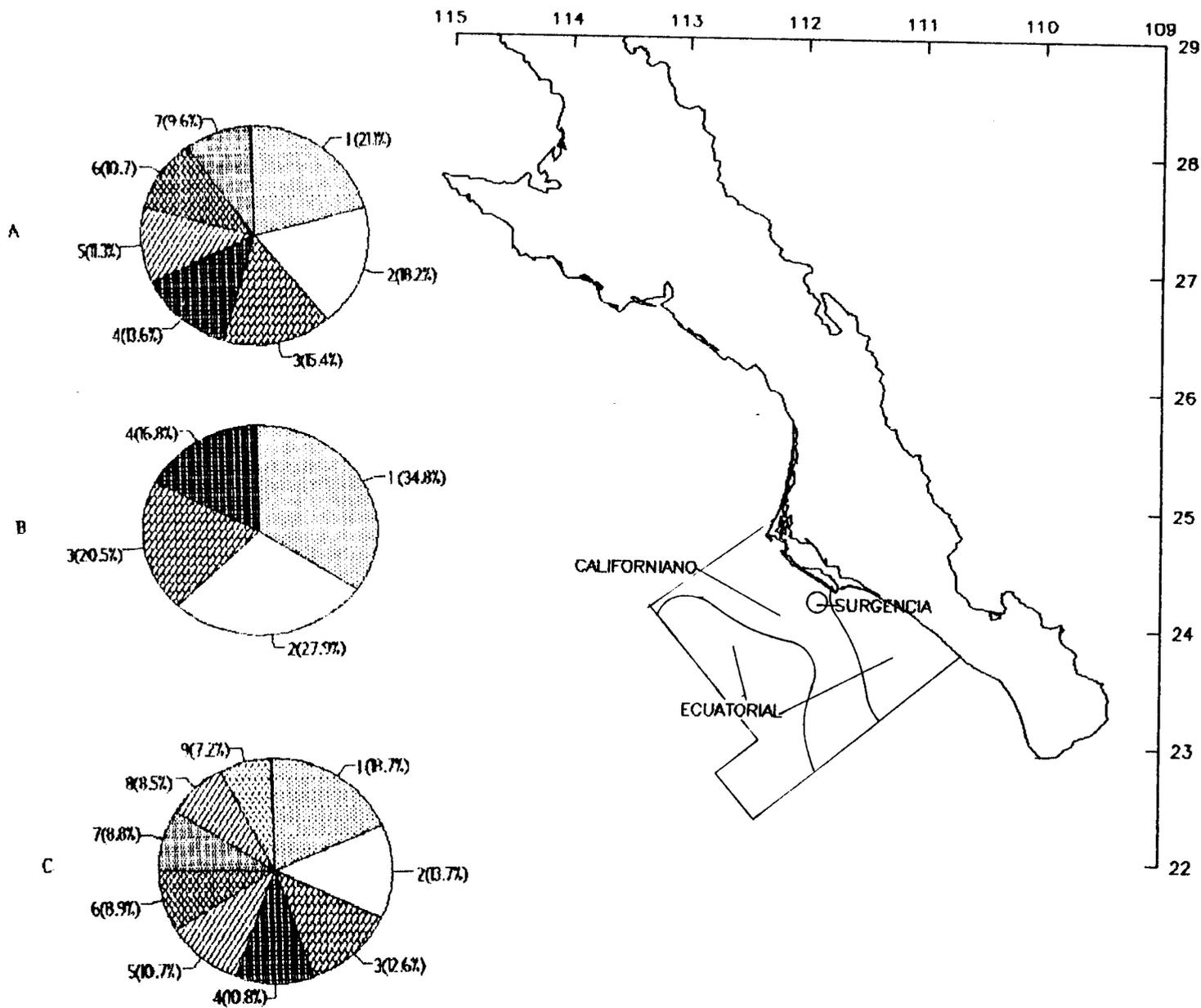
ECUATORIAL

Sagitta minima
Sagitta enflata
Sagitta pseudoserratodentata
Lensia Challengeri (e)

SUBTROPICAL

Sagitta enflata
Sagitta minima
Sagitta pseudoserratodentata
Euchaeta marina
Calanus pacificus
Eucalanus subcrassus
Lensia challenger (p)
Corycaeus speciosus
Sagitta regularis
Candacia truncata
Chelophyes contorta (P)

Figuro 11



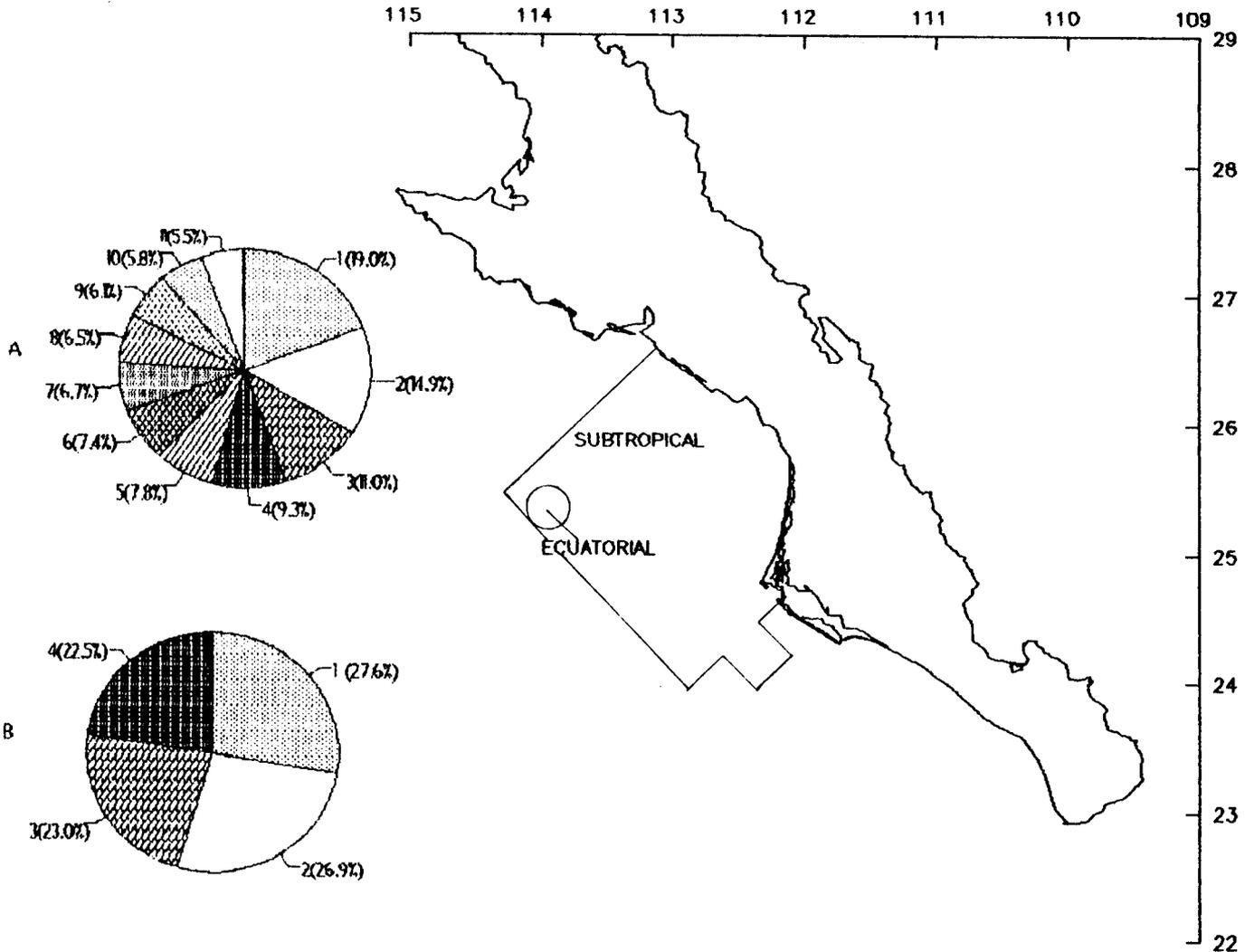
ESPECIES DOMINANTES POR TIPO DE AGUA EN JULIO DE 1982

A= CALIFORNIANO: 1 *Calanus pacificus*, 2 *Pleuromamma abdominalis*, 3 *Sagitta bierii*, 4 *Lensia challengerii* (p), 5 *Sagitta enflata*, 6 *Lensia challengerii* (e), 7 *Rhincalanus nasutus*.

B= SURGENCIA: 1 *Calanus pacificus*, 2 *Sagitta bierii*, 3 *Rhincalanus nasutus*, 4 *Sagitta enflata*.

C= ECUATORIAL: 1 *Calanus pacificus*, 2 *Eucalanus subcrassus*, 3 *Rhincalanus nasutus*, 4 *Lensia challengerii* (p), 5 *Pleuromamma abdominalis*, 6 *Sagitta enflata*, 7 *Sagitta bierii*, 8 *Scolecithrix danae*, 9 *Eucalanus crassus*

Figura 12



ESPECIES DOMINANTES POR TIPO DE AGUA EN DICIEMBRE DE 1982

A= SUBTROPICAL : 1 *Sagitta enflata*, 2 *Sagitta minima*, 3 *Sagitta pseudoserratodentata*, 4 *Euchaeta marina*, 5 *Calanus pacificus*, 6 *Eucalanus subcrassus*, 7 *Lensia challengerii* (p), 8 *Corycaeus speciosus*, 9 *Sagitta regularis*, 10 *Candacia truncata*, 11 *Chelophyes contorta* (p).

B= ECUATORIAL : 1 *Sagitta minima*, 2 *Sagitta enflata*, 3 *Sagitta pseudoserratodentata*, 4 *Lensia challengerii* (e).

SEPTIEMBRE DE 1983

En septiembre de 1983, los conjuntos de especies dominantes en cada tipo de agua se presentan a continuación; sus proporciones de abundancia pueden verse en la figura 13.

ECUATORIAL

Euchaeta marina
 Calanus vulgaris
 Eucalanus attenuatus
 Sagitta enf lata
 Chelophyes contorta(p)
 Sagitta bierii
 Sagitta pacifica
 Pleuromamma abdominalis
 Corycaeus flaccus
 Agalma elegans (1)
 Oithona robusta
 Corycaeus speciosus
 Sagitta robusta

SUBTROPICAL

Sagitta enf lata
 Eucalanus attenuatus
 Sagitta bierii
 Calanus vulgaris
 Euchaeta marina
 Chelophyes contorta (P)
 Euchaeta wolfendeni
 Sagitta robusta
 Chelophyes contorta (e)
 Pleuromamma abdominalis
 Scolecithrix danae
 Sagitta pacifica
 Undinula darwini
 Agalma elegans (1)
 Acartia danae

ENERO DE 1984

En Enero de 1984, se encontraron las siguientes especies dominantes en cada tipo de agua, la proporción entre ellas se observa en la figura 14.

ECUATORIAL

Euchaeta marina
 Pleuromamma abdominalis
 Paracalanus parvus
 Sagitta enflata
 Sagitta minima
 Tenora discaudata
 Corycaeus speciosus
 Eucalanus subcrassus
 Scottocalanus sp.
 Acartia danae
 Oithona fallax
 Centropages furcatus
 Labidocera acuta

SUBTROPICAL

Sagitta enf lata
 Sagitta minima
 Euchaeta marina
 Pleuromamma abdominalis
 Calanus pacificus
 Paracalanus parvus
 Sagitta pseudoserratodentata
 Corycaeus speciosus
 Oithona fallax
 Eucalanus subcrassus
 Sagitta pacifica
 Muggieae atlantica
 Scottocalanus sp.
 Undinula darwini

CALIFORNIANO

Sagitta enf lata
 Sagitta minima
 Euchaeta marina
 Pleuromamma abdominalis
 Sagitta pseudoserratodentata
 Calanus pacificus
 Acartia danae
 Tenora discaudata
 Paracalanus parvus
 Candacia curta
 Scottocalanus sp
 Oithona plunifera

Al analizar los conjuntos presentados previamente, puede verse que estos no se encontraron integrados por especies que correspondieran exclusivamente a un solo tipo de agua; en todos los casos se observan especies que son comunes a mas de un tipo de agua y a lo mas, se nota que su orden de abundancia cambia al aparecer en los distintos conjuntos.

INTRODUCCION

La sardina es un recurso marino de gran impacto en la economía mundial, tanto por sus altos volúmenes de explotación como por su gran valor nutritivo. La industria pesquera generada en torno a ella, ha florecido exitosamente a lo largo de las costas donde se encuentran sus mayores concentraciones; en consecuencia las regiones más productivas han sido estudiadas para estimar sus niveles de producción así como la fluctuación de estos ya que paradójicamente, si bien su pesquería puede apartar los mayores tonelajes de captura en su género, puede también presentar variaciones muy grandes. Estos cambios del tamaño poblacional de la sardina, detectados aún en ausencia de explotación (Soutar, 1967, Soutar e Isaacs, 1969, 1974) se han relacionado con la variabilidad del ambiente de los sistemas de surgencia en el que la sardina habita (Ahlstrom, 1961). Lo cierto es que la sardina persiste en los sistemas de surgencia y una de las explicaciones que se ha dado a ello, se fundamenta en su estrategia reproductiva, pues los estudios de Parrish et al (1983) mencionan que los mayores desoves de las poblaciones de sardina, ocurren después de los centros de surgencia, cuando la tendencia del flujo es hacia el ecuador, en las aguas costeras donde la plataforma es más amplia y somera, eludiendo así los intensos fenómenos de transporte y turbulencia que caracterizan a los sistemas de surgencia.

Entre las alternativas de investigación sobre la sardina, sobresale el estudio del plancton porque ha generado conocimientos muy útiles, tanto desde el punto de vista ecológico como de la administración de la pesquería. Mediante el análisis del plancton, es posible conocer directamente los niveles de producción de descendientes con el censo de huevos y larvas e indirectamente puede obtenerse la magnitud de la biomasa de reproductores; al mismo tiempo se obtiene información sobre la temporada reproductora y las zonas del desove y por otro lado, se conoce la composición específica de los organismos que coexisten con las larvas. Todo esto adquiere bastante sentido, si se considera que el análisis de los factores involucrados en la vida de los peces, indica que las mayores causas de la mortalidad se producen en la etapa larval por la inanición y la depredación (Hunter, 1976), aunque existe desacuerdo entre cual factor tiene mayor importancia (Hunter, 1980).

Al respecto se ha encontrado que los años de alta abundancia de los depredadores, son también años de gran abundancia de alimento para los peces y éste, es a menudo también el principal alimento de los depredadores planctónicos (Hempel, 1965).

En la composición del zooplancton, aproximadamente el 70% está constituido por los copépodos (Raymont 1983), cuyas grandes concentraciones se han observado que coinciden con las larvas de peces (Russell, 1933 y 1935). Se ha visto también cuando la presencia de los copépodos es escasa, los quetognatos aparecen con alta densidad (Alvaríño, 1985). Con un sentido semejante, se ha analizado la abundancia de los quetognatos y de los sifonóforos para explicar la variabilidad de la producción pesquera (Russell, 1933 y 1935). Además con el análisis cuantitativo de los quetognatos y su composición específica, se han caracterizado las aguas en determinadas regiones para su aplicación a estudios pesqueros (Russell, 1936). Lo anterior destaca la importancia dentro del zooplancton de los grupos de los quetognatos, los copépodos y los sifonóforos, por lo que fueron elegidos para caracterizar biológicamente el ambiente del desove de las sardinias *Sardinops sagax* y *Opisthonema libertate* en la costa oeste de Baja California Sur. También en el ictioplancton se escogió a *Vinciguerria luctea*, porque es una especie frecuente y abundante en Baja California Sur (Ahlestrom, 1972b).

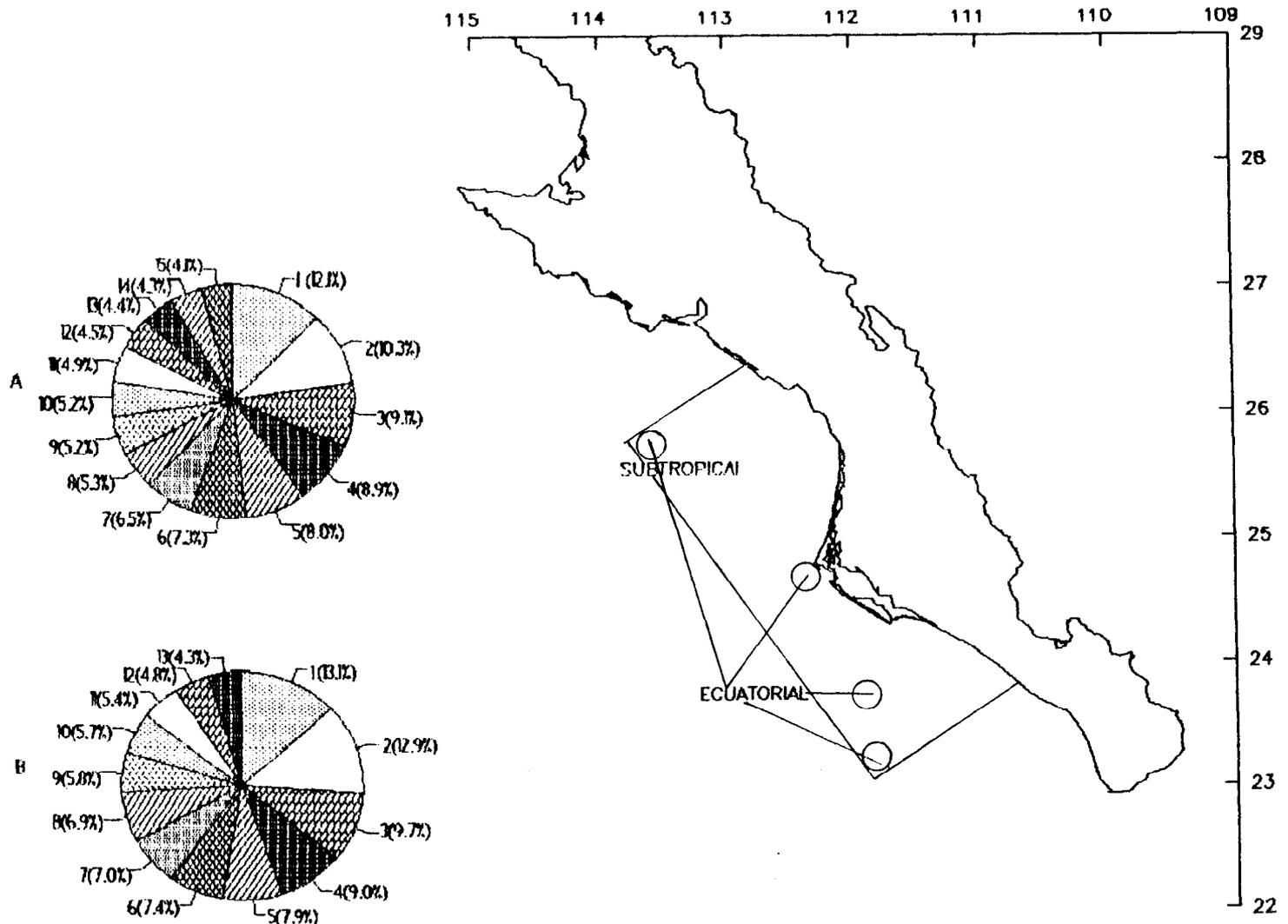
Antecedentes

Las investigaciones planctónicas para estudiar a la sardina de California *S. sagax*, se iniciaron hace muchos años, con base en la red de muestreos de CalCOFI, que en su diseño original comprende el área entre el norte de Cabo Mendocino (EEUU) hasta Baja California Sur (México) y el Golfo de California (México). No obstante, de 260 campañas oceanográficas realizadas entre 1949 y 1987, solamente 39 han incluido las costas de Baja California Sur (Hewitt, 1988), y la mayoría de las veces solo incidentalmente.

De tal manera que, si bien Baja California Sur es la región sardinera mexicana con los más altos niveles de captura entre los recursos pesqueros del país (CICIMAR, 1985), dentro de la pesquería con mayor volumen de extracción nacional (Rodríguez, 1988), no existen investigaciones sistemáticas del plancton, con una antigüedad comparable a la de los estudios estadounidenses, pues aunque la pesquería mexicana inició desde 1910 (CICIMAR, 1985), los primeros trabajos se hicieron hasta la década de 1970 (De La Campa, 1974; Gutierrez, 1974; De La Campa y Gutierrez, 1976; Escudero et. al, 1976; Padilla y De La Campa, 1981; Olivera, 1981 y Padilla, 1981).

Estas investigaciones del recurso en el área del Noroeste de México, aunque de indiscutible importancia carecen de

Figura 13

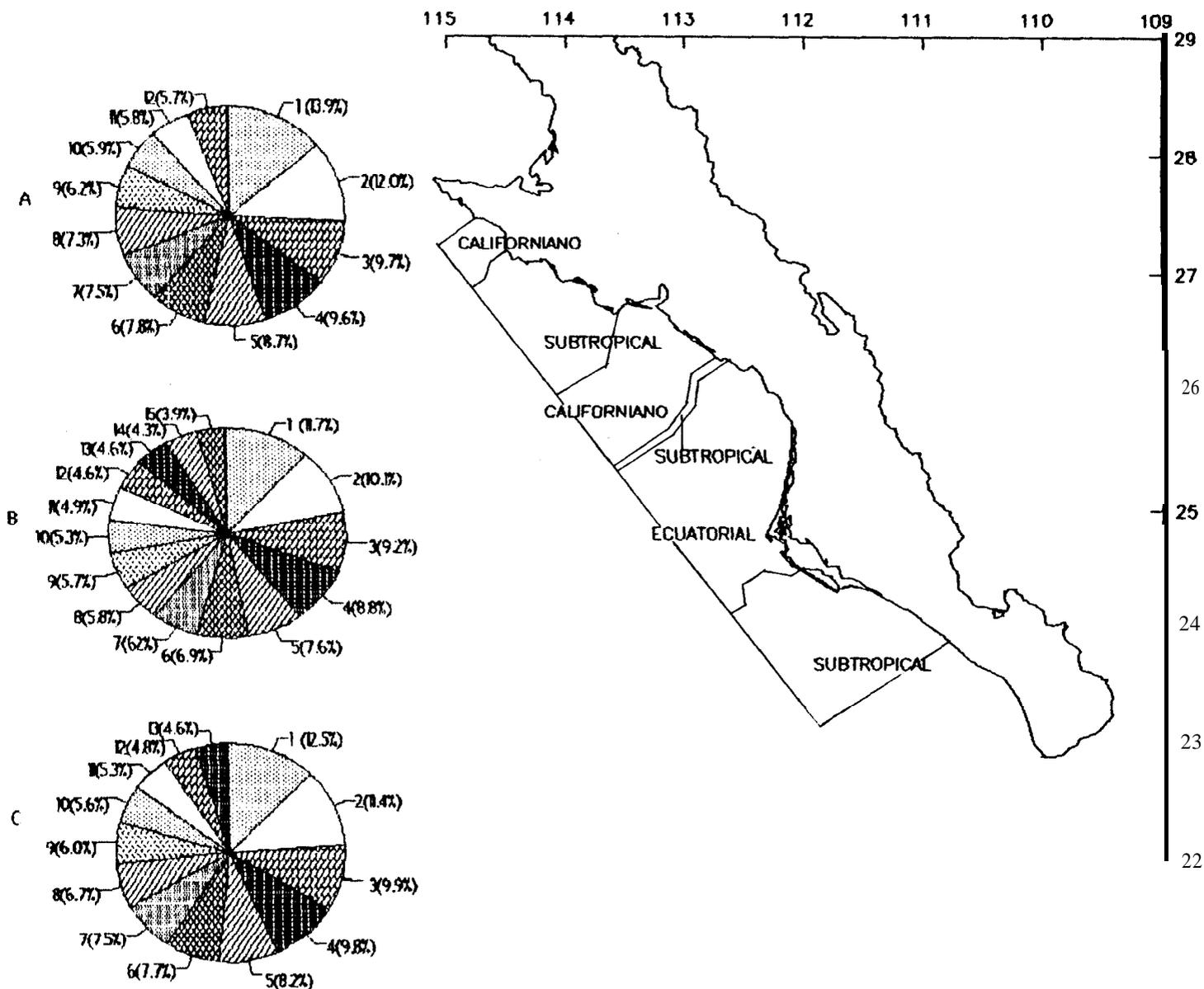


ESPECIES DOMINANTES POR TIPO DE AGUA EN SEPTIEMBRE DE 1983

A= SUBTROPICAL: 1 *Sagitta enflata*, 2 *Eucalanus attenuatus*, 3 *Sagitta bierii*, 4 *Calanus vulgaris*, 5 *Euchaeta marina*, 6 *Chelophyes contorta*(p), 7 *Euchaeta wolfendeni*, 8 *Sagitta robusta*, 9 *Chelophyes contorta*(p), 10 *Pleuromamma abdominalis*, 11 *Scolecithrix danae*, 12 *Sagitta pacifica*, 13 *Undinula darwini*, 14 *Agalma elegans*, 15 *Acartia danae*.

ECUATORIAL: 1 *Euchaeta marina*, 2 *Calanus vulgaris*, 3 *Eucalanus attenuatus*, 4 *Sagitta enflata*, 5 *Chelophyes contorta*(p), 6 *Sagitta bierii*, 7 *Sagitta pacifica*, 8 *Pleuromamma abdominalis*, 9 *Corycaeus flaccus*, 10 *Agalma elegans* (1), 11 *Oithona robusta*, 12 *Corycaeus speciosus*, 13 *Sagitta robusta*.

Figura 14



ESPECIES DOMINANTES POR TIPO DE AGUA EN ENERO DE 1984

A= CALIFORNIANO: 1 *Sagitta enflata*, 2 *Sagitta minima*, 3 *Euchaeta marina*, 4 *Pleuromma abdominalis*, 3 *Sagitta pseudoserratodentata*, 6 *Calanus pacificus*, 7 *kartia danae*, 8 *Temora dixaudata*, 9 *Paracalanus parvus*, 10 *Candacia curta*, 11 *Scottocalanus sp.*, 12 *Oithona plumifera*.

B= SUBTROPICAL: 1 *Sagitta enflata*, 2 *Sagitta minima*, 3 *Euchaeta marina*, 4 *Pleuromma abdominalis*, 5 *Calanus pacificus*, 6 *Paracalanus parvus*, 7 *Sagitta pseudoserratodentata*, 8 *Corycaeus speciosus*, 9 *Oithona fallax*, 10 *Eucalanus subcrassus*, 11 *Sagitta pacifica*, 12 *kartia danae*, 13 *Muggiaea atlantica*, 14 *Scottocalanus sp.*, 15 *Undinula darnini*.

C= ECUATORIAL: 1 *Euchaeta marina*, 2 *Pleuromma abdominalis*, 3 *Paracalanus parvus*, 4 *Sagitta enflata*, 5 *Sagitta minima*, 6 *Temora discadata*, 7 *Corycaeus speciosus*, 8 *Eucalanus subcrassus*, 3 *Scottocalanus sp.*, 10 *Acartia danae*, 11 *Oithona fallax*, 12 *Centropages furcatus*, 13 *Labidocera acuta*.

**ANALISIS DE LAS ASOCIACIONES FAUNISTICAS ENCONTRADAS
EN CADA TIPO DE AGUA EN LOS MESES ESTUDIADOS**

De acuerdo con los resultados de la prueba de χ^2 , las asociaciones de especies obtenidas en julio de 1982, solo diferencian a los tipos de agua Ecuatorial y Californiano, como puede observarse en la tabla 7. En esta tabla se ve también, que existe poca diferencia estadística entre los conjuntos de especies correspondientes a los tipos de agua Californiano y el de surgencia.

Tabla 7 Julio de 1982

	Total	Ecuatorial	Californiano
Ecuatorial	30.8276		
Californiano	51.6624	142.6173	
Surgencia	36.5400	65.0760	32.8862

grados de libertad = 47, $\chi^2 = 67.5$ al 95% de confianza; valores inferiores a 67.5 se consideran poco evidentes para rechazar la hipótesis, de que los conjuntos de especies de los tipos de agua que se comparan sean distintos.

En diciembre de 1982, no se distinguieron los tipos de agua mediante los conjuntos de especies encontrados en ellos, como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8 Diciembre de 1982

	Total	Subtropical
Subtropical	0.5232	
Ecuatorial	14.8382	15.8708

grados de libertad = 65, $\chi^2 = 90.5$ al 95% de confianza; valores inferiores a 90.5, se consideran poco evidentes para rechazar la hipótesis, de que los conjuntos de especies de los tipos de agua que se comparan sean distintos.

En septiembre de 1983, los resultados indican (tabla 9) que de acuerdo con la prueba aplicada, solo la composición y la abundancia de las especies del agua de tipo ecuatorial se diferenciaron del Total.

Tabla 9 Septiembre de 1983

	Total	Subtropical
Subtropical	16.7523	
Ecuatorial	144.2913	90.8289

grados de libertad = 95, $\chi^2 = 124.3$ al 95% de confianza; valores inferiores a 124.3, se consideran poco evidentes para rechazar la hipótesis, de que los conjuntos de especies de los tipos de agua que se comparan sean distintos.

En los resultados que se exponen en la tabla 10, se aprecia que la composición y abundancia de las especies del agua de tipo Ecuatorial y Californiano, fueron estadísticamente diferentes entre sí y del Total. Bajo estos términos, el agua subtropical aparece no diferente del Total muestreado, también se observa poca evidencia estadística de diferencias entre los conjuntos específicos del tipo de agua Subtropical respecto al Californiano, en tanto que si manifiesta diferencia en relación al del agua de tipo Ecuatorial.

Tabla 10 Enero de 1984

	Total	Subtropical	Ecuatorial
Subtropical	87.9414		
Ecuatorial	340.776	244.4292	
Californiano	135.0786	42.2290	264.3129

grados de libertad = 108, $\chi^2 = 132.8919$ al 95% de confianza; valores inferiores a 132.8919 se consideran poco evidentes para rechazar la hipótesis, de que los conjuntos de especies de los tipos de agua que se comparan sean distintos.

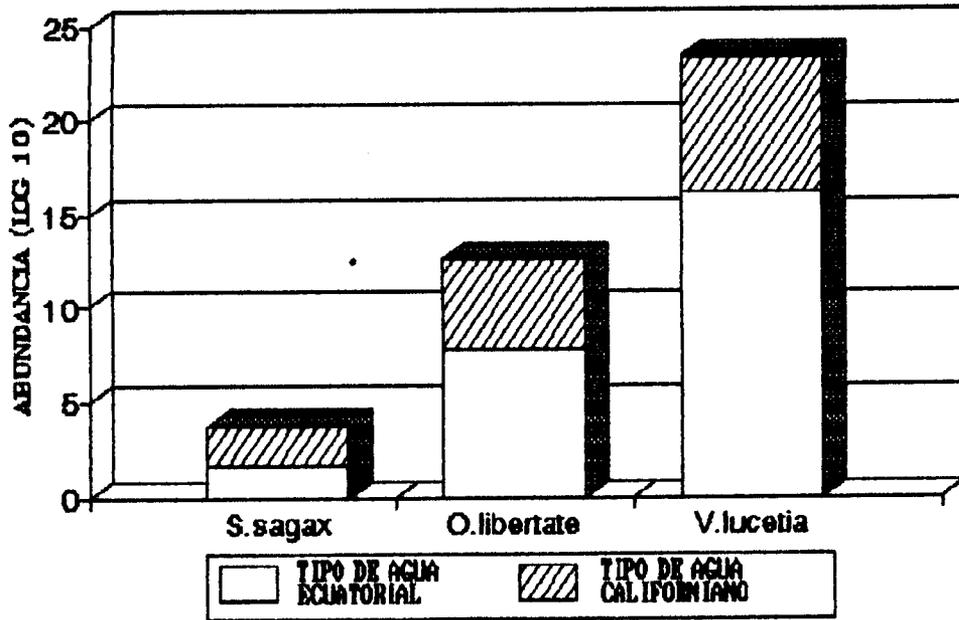
ABUNDANCIA DE LAS LARVAS DE *Sardinops sagax*, *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia* EN LOS TIPOS DE AGUA IDENTIFICADOS

Durante julio de 1982, fué el único mes en el que se encontraron presentes las larvas de *Sardinops sagax*, *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia*, las tres especies de peces objeto de esta investigación. Ninguna de ellas estuvo en la estación con agua de surgencia. *Sardinops sagax* se observó mas abundante en el agua de tipo Californiano. *Opisthonema libertate* se presentó mas o menos en igual cantidad en las aguas Ecuatoriales y las Californianas. *Vinciguerria lucetia* se encontró el doble de abundante en el agua Ecuatorial que en el agua Californiana (fig.15).

En el mes de diciembre de 1982, no se encontraron larvas de *Opisthonema libertate*. Las larvas de *S. sagax* y de *V. lucetia* estuvieron en el agua Subtropical, donde la mayor abundancia correspondió a *V. lucetia* (fig.16); esta última especie es la única que se colectó en la estación con agua Ecuatorial, pero en muy baja cantidad.

Figura 15

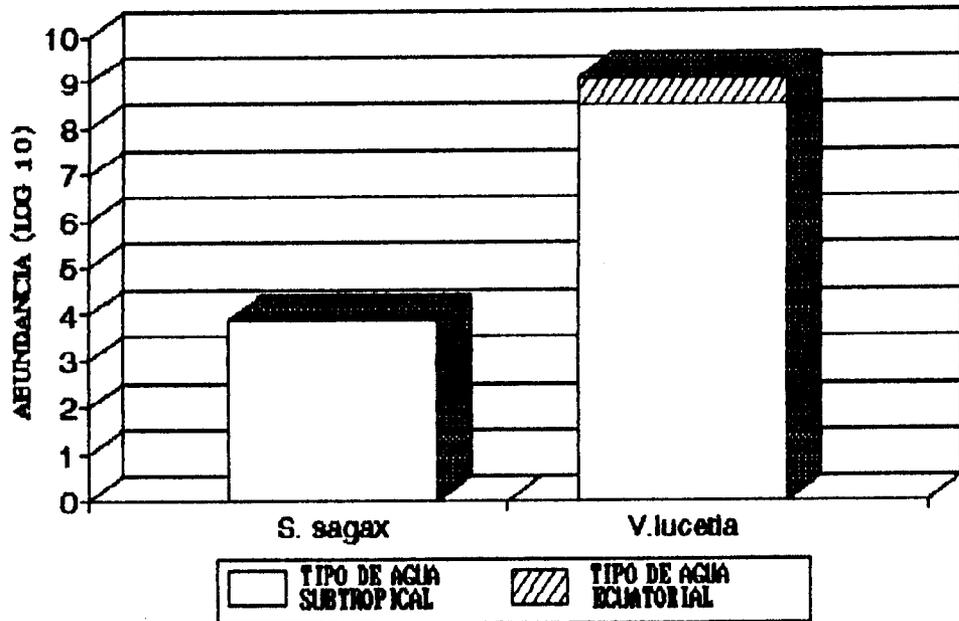
JULIO DE 1982



Abundancia (en logaritmo 10) de *Sardinops sagax*, *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia* en cada tipo de agua encontrado en julio de 1982.

Figura 16

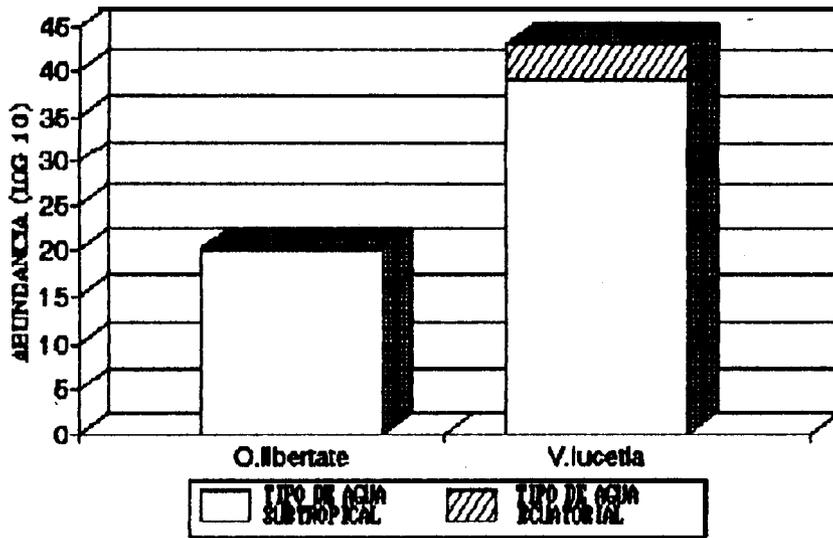
DICIEMBRE DE 1982



Abundancia (en logaritmo 10) de *Sardinops sagax*, *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia* en cada tipo de agua encontrado en diciembre de 1982.

En el mes de septiembre de 1983 no hubo larvas de *S. sagax*; las larvas de *O. libertate* y *V. lucetia* se encontraron en el agua Subtropical y solo las de *V. lucetia* estuvieron en el agua Ecuatorial. El mayor número de organismos correspondió a *V. lucetia*, no obstante en este mes se detectó la máxima abundancia de las larvas de *O. libertate* (fig.17).

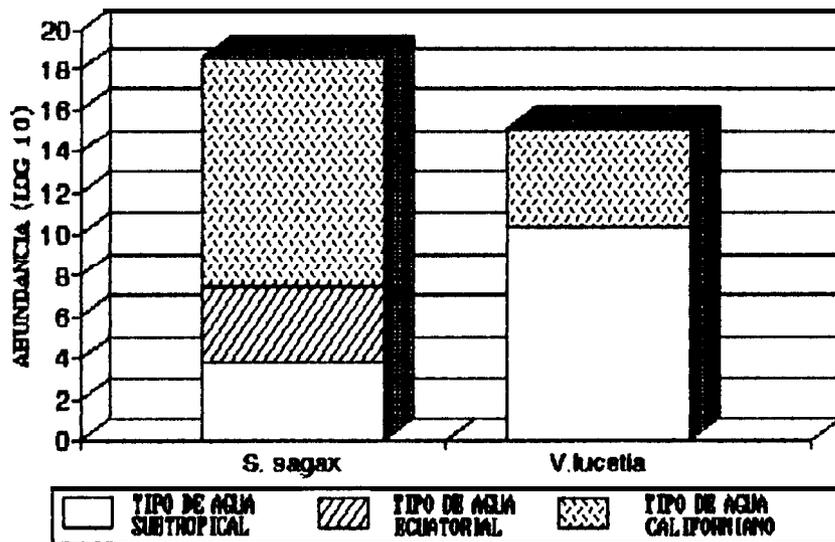
Figura 17 SEPTIEMBRE DE 1983



Abundancia (en logaritmo 10) de *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia* en cada tipo de agua encontrado en septiembre de 1983

En el mes de enero de 1984, no hubo larvas de *Opisthonema libertate*; las larvas de *S.sagax* se presentaron en los tres tipos de agua, con mayor abundancia en la Californiana. *V. lucetia* no se encontró en el agua Ecuatorial y tuvo su mayor abundancia en el agua Subtropical (Fig. 18).

Figura 18 ENERO DE 1984



Abundancia (en logaritmo 10) de *Sardinops sagax* y *Vinciguerria lucetia* en cada tipo de agua encontrado en enero de 1984

ANALISIS DE SIMILITUD

Dado que no se observaron conjuntos de especies exclusivos para un tipo de agua determinado, se decidió efectuar un análisis de dominancia para las estaciones de cada tipo de agua, en las que se capturaron larvas de peces (tablas 11, 12 y 13). En los conjuntos específicos así obtenidos, se observaron agrupaciones de especies que se encontraron repetidamente y con el mismo orden de abundancia entre sí, cuando se trataba de alguna de las tres especies de peces. Con la intención de probar si estas observaciones eran consistentes, los conjuntos de especies encontrados, fueron sometidos a un análisis de similitud riguroso (95 % confianza). Los resultados obtenidos (tablas 14, 15 y 16) se representaron en cuadros, indicando los grupos formados de acuerdo al grado de relación que presentaron; es decir, las que por su semejanza en magnitud y variación de la abundancia, así como la frecuencia con la que coincidieron entre sí, se mostraron estrechamente relacionadas.

Así, en los resultados del análisis aplicado a los conjuntos de especies dominantes en presencia de *Sardinops sagax* (fig. 20), se observó relacionadas a las larvas de esta sardina con los quetognatos *Sagitta enflata* y *Sagitta minima*; estas dos especies se presentaron junto con *S. sagax* un mayor número de veces que las otras especies dominantes (tabla 11) y en términos generales, la variación de sus abundancias ocurrió en forma similar a la de *S. sagax* (fig. 19).

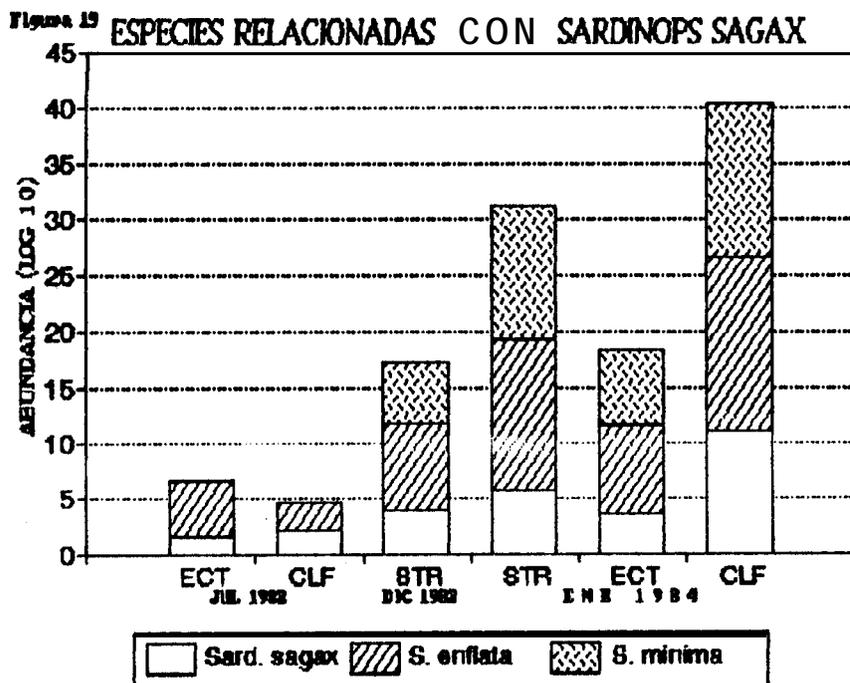
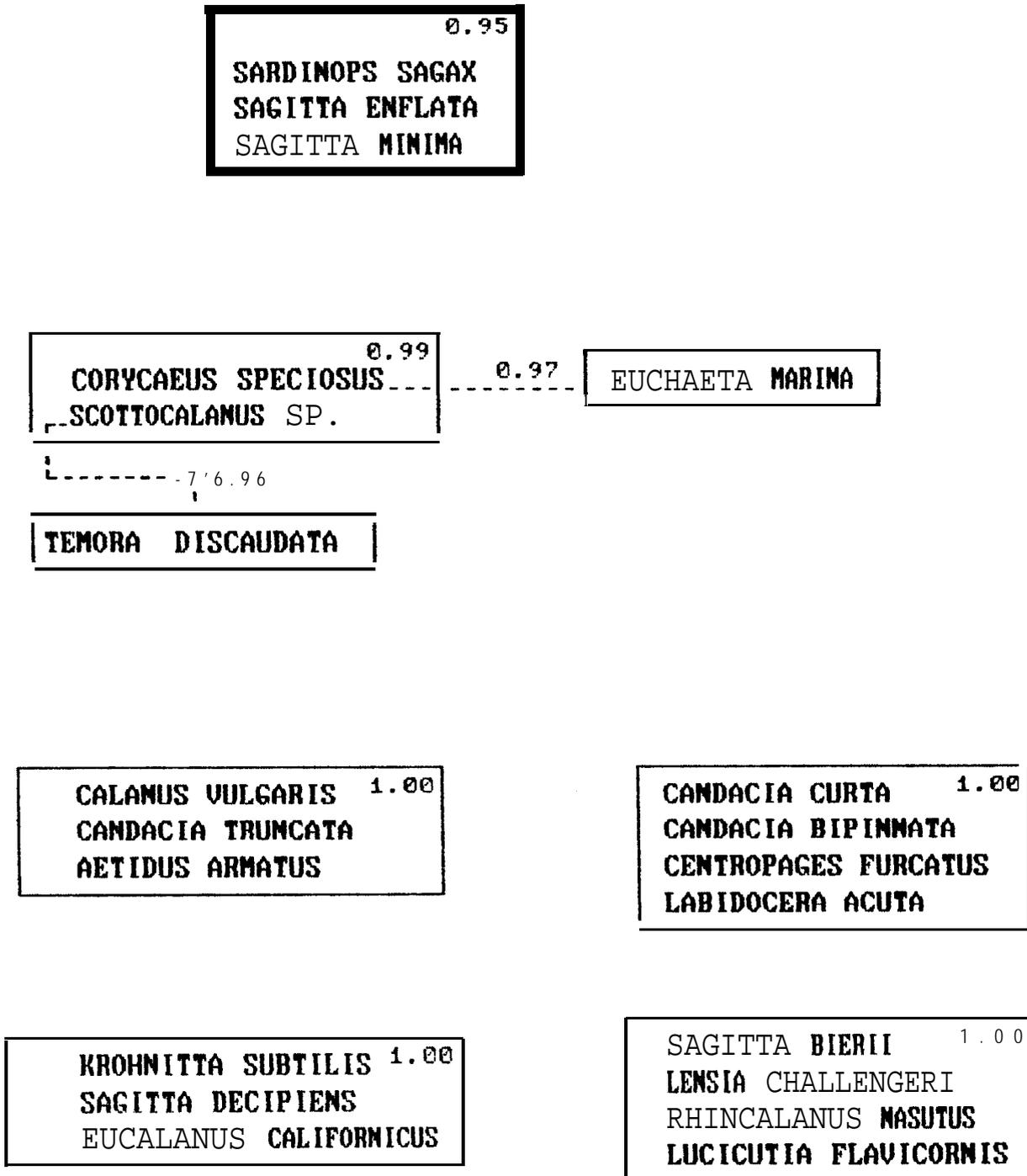


Figura 20

Cuadro de afinidad obtenido para las especies dominantes respecto a *Sardinops sagax*



Cuadros de afinidad obtenidos mediante el índice de Stander (1970). Los números indican el porcentaje de confianza con el que resultaron relacionadas las especies que se muestran en los cuadros. Los cuadros aislados representan grupos de especies que se relacionaron entre sí solamente.

Los otros grupos encontrados (fig.20), fueron independientes de *S. sagax* y corresponden a especies que se relacionaron entre sí debido a que aparecieron juntas, con abundancias equivalentes y cambios de abundancia similares y en algunos casos en los que el grado de formación del grupo fué del 100 %, las especies que lo integraron aparecieron solo una vez, coincidiendo desde luego en el mismo tipo de agua y con cantidad de organismos equivalentes.

En cuanto al análisis efectuado para las especies dominantes respecto a *Opisthonema libertate* (tabla 12, figura 22), se encontró a ésta formando un grupo muy unido con el quetognato *Sagitta bierii* y con las larvas de *Vinciguerrialucetia*. A la vez, se observó a *S. bierii* conectada con un gran grupo de especies que solo aparecieron junto con las larvas de *O. libertate* en septiembre de 1983. La variación de la abundancia de *S. bierii* y de *V. lucetia*, se observa en la figura 22.

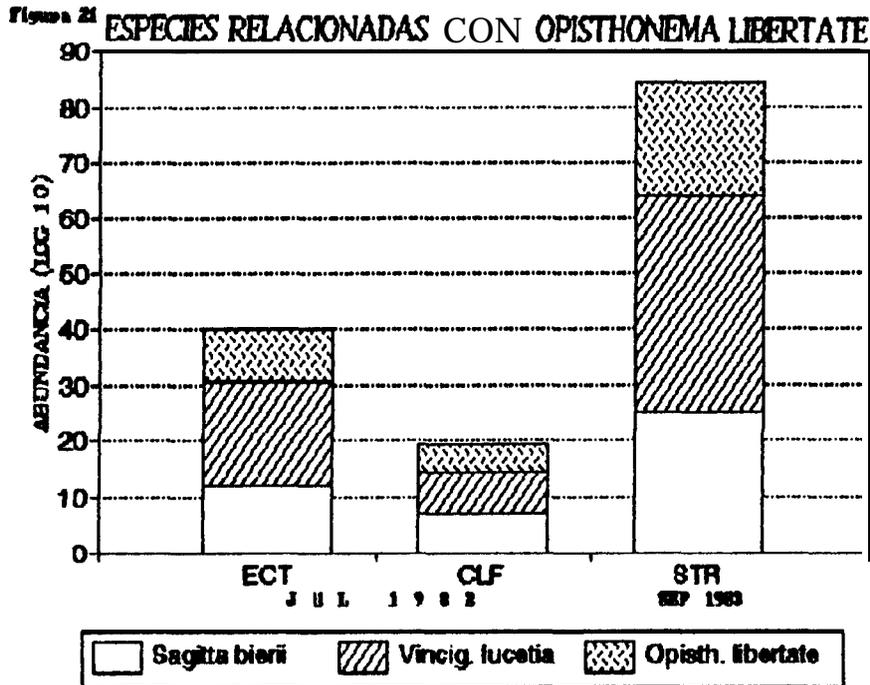
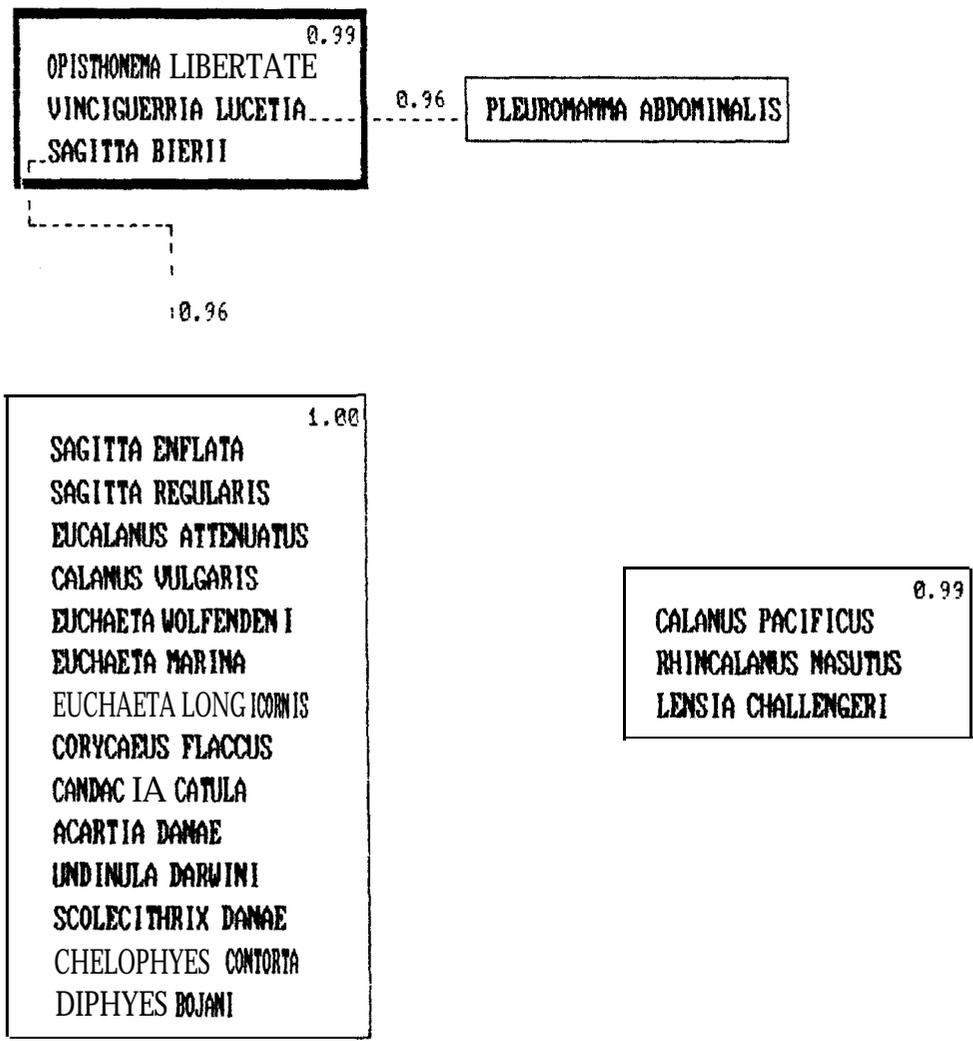


Figura 22 Cuadro de afinidad obtenido para las especies dominantes respecto a *Opisthonema libertate*



Cuadros de afinidad obtenidos mediante el índice de Stander (1970). Los números indican el porcentaje de confianza con el que resultaron relacionadas las especies que se muestran en los cuadros. Los cuadros aislados representan grupos de especies que se relacionaron entre sí solamente.

En lo concerniente a *Vinciguerria lucetia* (fig. 24), se observó fuertemente asociada con el copépodo *Pleuromamma abdominalis*, cuyas abundancias se observan en la figura 23. Entre los otros grupos formados, sobresalen dos particularmente por las conexiones que exhiben; el más numeroso es tuvo integrado por nueve especies, que en su mayoría aparecieron solo en septiembre de 1983, al cual se unen *Sagitta bierii* y *Sagitta pacifica*, que fueron independientes entre sí y que se encontraron también en otros meses. El otro grupo se integró con *Sagitta enflata* y *Euchaeta marina*, ésta última se enlazó con *Sagitta pacifica* y con el grupo de nueve especies, a través de *Chelophyes contorta*.

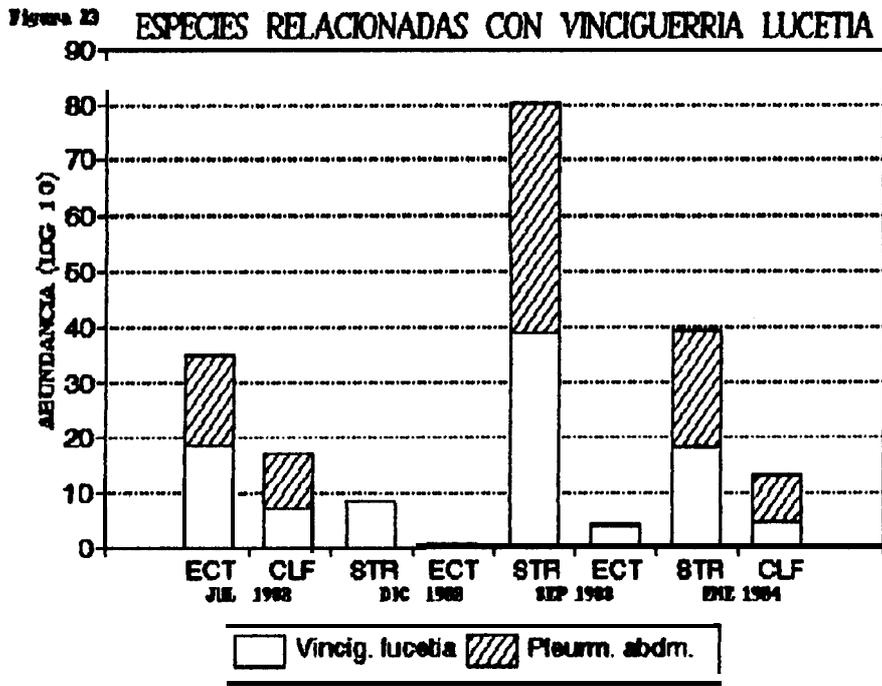
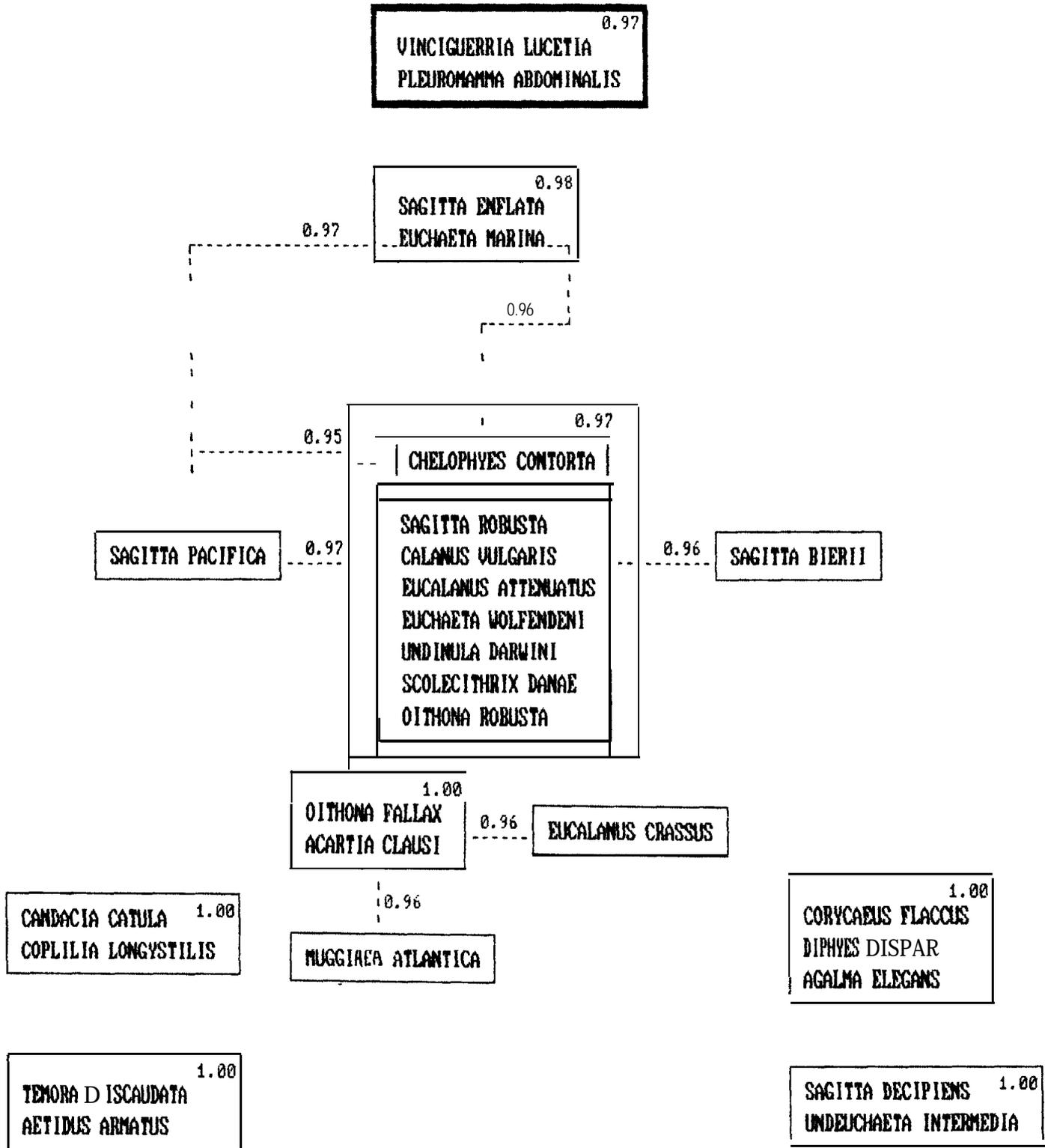


Figura 24

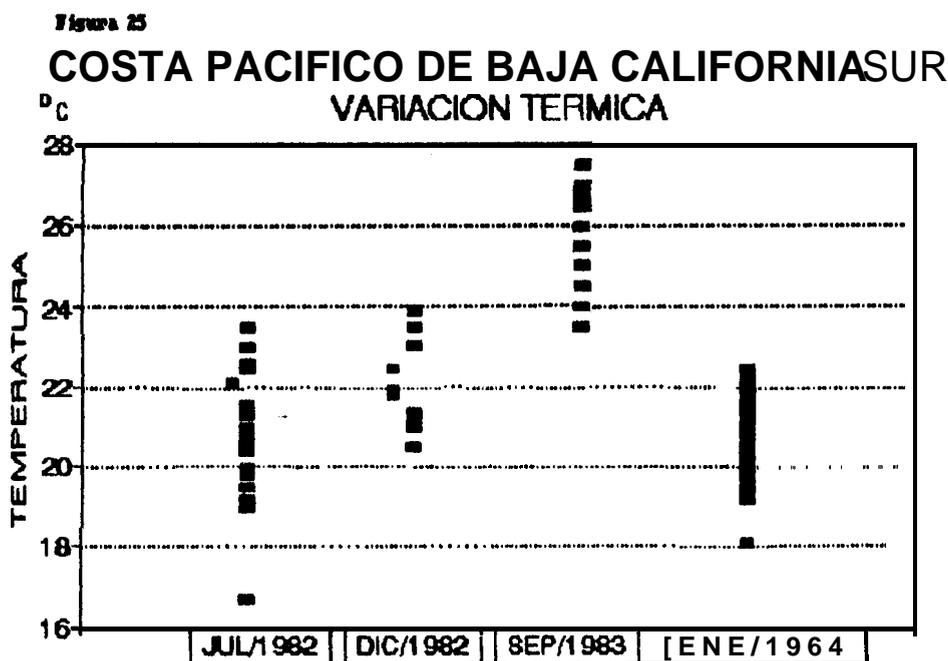
Cuadro de afinidad obtenido para las especies dominantes respecto a *Vinciguerria lucetia*



Cuadros de afinidad obtenidos mediante el índice de Stander (1970). Los números indican el porcentaje de confianza con el que resultaran relacionadas las especies que se muestran en los cuadros. Los cuadros aislados representan grupos de especies que se relacionaron entre sí solamente.

DISCUSION

Los meses que aquí se estudian, se encontraron incluidos en el calentamiento mas fuerte ocurrido en los últimos 100 años (Myzak, 1986), el cual se inició en julio de 1982 alrededor de las Islas Galápagos y aún en agosto de 1984 podía detectársele en San Diego, California; sus mayores efectos en las costas de Baja California Sur, se suscitaron en el otoño de 1983 (Barber et al, 1985; McLain et al, 1985; Norton et al, 1985; Torres y Alvarez, 1987; Petersen et al, 1986), como pudo constatarse con el incremento progresivo de la temperatura a través de los meses analizados, hasta alcanzar su valor máximo en septiembre de 1983 (fig.25).



Al mismo tiempo, se observó una mayor influencia de las aguas cálidas, pues estas se presentaron en todos los meses analizados, mientras que las frías solo aparecieron en julio de 1982 y en enero de 1984, lo cual coincide en términos generales con el patrón de circulación descrito para el área de estudio; de tal manera que los resultados de julio de 1982 coinciden con la etapa final de influencia intensa de las surgencias y de la Corriente de California y los de enero de 1984 con la época en que ésta empieza a restablecerse. En estos dos meses, la composición y la abundancia de las especies en las aguas de tipo Californiano y Ecuatorial, se encontró diferente en el análisis de X^2 , aunque en el análisis de dominancia se observara que los conjuntos específicos obtenidos en los distintos tipos de agua, tuvieron muchas especies en común. En enero de 1984 en el que además de los tipos de agua Ecuatorial y Californiano se encontró al subtropical, no se observaron diferencias entre la composición y la abundancia de las especies de las aguas del tipo Californiano y el Subtropical; es probable que esto se deba a que en este

mes, se encontraron regiones intercaladas de ambos tipos de agua, entre las que quizá se produjo una mezcla de la composición y abundancia de los dos tipos de agua, pues la alternancia en las características hidrográficas, coincidió con los cambios de diversidad observados, como se tratará mas adelante. Enfocado de esta forma, el carácter intermedio de julio de 1982 y de enero de 1984, quizá sea la causa de que no se hayan encontrado grupos de especies asociadas exclusivamente a un tipo de agua en particular en esos meses.

Sin embargo, tampoco se observaron conjuntos de especies dominantes que caracterizaran a los tipos de agua encontrados en diciembre de 1982 y en septiembre de 1983; a lo mas pudo notarse que en éste último mes, algunas especies aparecieron dominantes por única ocasión. En estos dos meses si bien se encontraron aguas de tipo ecuatorial, realmente el predominio correspondió a las del tipo subtropical y solamente en el análisis de X^2 para el mes de septiembre de 1983, se observó que la composición y abundancia de las especies del agua de tipo Ecuatorial, se diferenció de la obtenida en todo el muestreo, debido muy probablemente a que en este mes, fueron cuatro muestras las que correspondieron a ese tipo de agua, mientras que en diciembre de 1982, fué solo una. Por otra parte, las aguas de tipo subtropical no se mencionan en los antecedentes oceanográficos de Baja California Sur. Al respecto cabe mencionar que entre los efectos del calentamiento de 1982-1984, se observaron vientos intensos persistentes, que soplaron hacia las costas de California y Baja California Sur, acarreando aguas del Pacífico Central Norte (McLain et al, 1985; Norton et al, 1985). Simultáneamente se encontró que el transporte de la contracorriente costera de California fué muy fuerte (Norton et al, 1985). Es posible que debido a los eventos que acaban de señalarse, durante diciembre de 1982 y septiembre de 1983 no se encontraran grupos de especies que se relacionaran exclusivamente con un tipo de agua.

A lo largo de los meses estudiados, se observó un mayor número de especies dominantes en las aguas cálidas, que como efecto colateral se reflejó en cierta tendencia a que en dichas aguas los valores de la diversidad fueran mas altos. Lo anterior concuerda con Margalef (1977), en referencia a que los ambientes cálidos son mas diversos. El comportamiento de la diversidad del mes de enero de 1984 constituye un caso distinto, pues los incrementos de la diversidad se encontraron en la vecindad del cambio de tipos de agua, debido quizá a la mezcla de ambientes; que es otra de las causas a las que se atribuye el ascenso de la diversidad (Odum, 1972). En relación a lo anterior, se observó que las larvas de *Sardinops sagax* presentaron los valores de abundancia mas altos en estaciones con valores de diversidad relativamente bajos; las de *Opisthonema libertate* y las de *Vinciguerria lucetia* exhibieron mayores abundancias en estaciones con diversidad alta.

Aunque no pudo observarse que las larvas de peces circunscribieran su presencia a un solo tipo de agua, se observó que la mayor abundancia de los ejemplares de cada especie, se presentó en los tipos de agua con los que se les relaciona en la literatura; *Sardinops sagax* con aguas frías, *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia* con aguas cálidas. Tampoco se encontró que los sitios en los que se distribuyeron las larvas de peces, se caracterizaran por algún grupo de especies; no obstante, se encontró que algunas se presentaron con regularidad e incluso mostraron una tendencia en la variación de sus abundancias, mas o menos semejante a la de las larvas de peces, de tal manera que en los análisis de similitud, manifestaron una asociación estrecha con ellas y cuyos casos se tratan a continuación.

En lo que respecta a *Sardinops sagax*, fueron *Sagitta enflata* y *Sagitta minima* los quetognatos que se comportaron en la forma descrita previamente; ambos son cosmopolitas en los ambientes templado cálidos (Alvaríño, 1965a) y se encuentran entre los cuatro taxones de su grupo que dominan por su abundancia en las aguas de California y Baja California Sur. *Sagitta enflata* se distribuye ampliamente en el Pacífico, desde los 42°N hasta los 34°S y se encuentra muy abundante en el Pacífico Central de los dos hemisferios, por lo que se considera característica de esas aguas (Alvaríño, 1966). En el presente estudio, si bien se le encontró entre las especies dominantes en todos los tipos de agua, su mayor abundancia correspondió al tipo de agua subtropical; esto coincide con los resultados de Longhurst (1967b), quien encuentra también la mayor cantidad de organismos de *S. enflata* frente a Baja California Sur, en aguas con influencia del Pacífico Central.

Por otro lado, la abundancia de *S. enflata* se incrementó con el aumento de la temperatura observado al interior de este estudio, de tal modo que en septiembre de 1983, alcanzó valores extraordinarios respecto a los otros meses; este comportamiento es similar al encontrado en años anteriores, pues se le observó mas abundante en 1958 que en 1954 (Alvaríño, 1965b); el primero de estos años es el mas cálido que antecede al de 1983 (Myzak, 1986), de tal manera que la semejanza de las características térmicas y de la distribución de *S. enflata* entre 1958 y 1983, quizá indica que los resultados de *S. enflata* en el período estudiado, son mas representativos de años calientes, ya que los resultados de Longhurst (1967b) citados anteriormente, corresponden también con otro calentamiento, aunque de tipo moderado (Myzak, 1986).

Respecto a *Sagitta minima*, se sabe que su distribución va desde los 34°N a los 46°S y es mas abundante en el Pacífico Americano que en el asiático (Alvaríño, 1964). En esta investigación se le detectó codominante de *S. enflata* en las aguas del desove de invierno. Prosiguiendo el análisis en la

misma forma que se hizo con la especie anterior, destacó que la distribución y la abundancia de *S. minima* de 1954 y de 1958 (Alvariño, 1965b) fueron bastante parecidas, lo que conduce a suponer que en el presente estudio, no fué el incremento de la temperatura lo que propició su alta abundancia. De ahí que se investigaran los eventos en común que ocurrieron en 1954 y 1958 y se encontró que la mezcla de agua por viento fué igual de intensa, tal como ocurrió en los inviernos de 1982 y 1984 (Norton et al, 1985); si esto se relaciona con la peculiaridad de *S. minima* de ser frecuente y abundante en la mezcla de aguas neríticas y oceánicas (Alvariño, 1966), en zonas de convergencia de corrientes (Andreu et al, 1989), o bien cuando las localidades son afectadas por vientos fuertes (Nair y Rao, 1973), parece adquirir sentido que se le encuentre tan abundante en las épocas frías como en las cálidas. Por otra parte, los vientos de invierno causan transporte de agua oceánica hacia la costa de Baja California Sur, lo que también pudo haber influido para que *S. minima* estuviera en las aguas donde desova *S. Sagax*.

En este contexto, puede decirse que si bien la baja cantidad de larvas de *Sardinops sagax* encontrada en julio de 1982, podría atribuirse al desove de menor intensidad dentro del periodo reproductor de la especie (Torres, 1986), quizá también pudiera ser un reflejo de las condiciones cálidas del periodo de estudio, puesto que al observar la distribución y abundancia que tuvo en el mes de julio de 1954, que fué un año frío, se observa una mayor cobertura y cantidad de larvas en el área de Baja California Sur, que la encontrada en 1958, cuando se encontraron escasas en una sola estación (Kramer, 1970). No se cuenta con información para discutir en forma semejante los resultados del mes de diciembre de 1982, pero se sabe que este mes corresponde con el principio del desove de invierno (CICIMAR, 1985), a lo que pueda deberse el bajo número de larvas hallado. En enero de 1984, la abundancia de las larvas de *S. sagax* fué la mas alta y puede relacionarse a la incidencia del muestreo dentro del periodo reproductor de invierno recién citado. No obstante, los resultados de este mes para lo años de 1954 y 1958, muestran una diferencia en distribución y abundancia, semejante a la detectada en el mes de julio discutido anteriormente, de tal manera que al observar en conjunto los resultados de este estudio y comparados con los antecedentes, parecen ser acordes con los obtenidos en 1958.

Desde otro punto de vista, en lo que se refiere a la coincidencia de los quetognatos con las larvas de peces (Alvariño, 1980), se ha encontrado que los ejemplares de *S. enflata* y de *S. minima* fueron muy abundantes donde el número de larvas era grande, en tal caso se consideró que debido a la talla grande de *S. enflata* y el que en sus tractos digestivos aparecieran con frecuencia larvas de peces, podía calificársele como un depredador de larvas de peces; respecto a *S. minima* se menciona que es un depredador no potencial de larvas de peces por su pequeño tamaño.

En cuanto a *Opisthonema libertate*, se encontraron asociadas a ella a *Vinciguerria lucetia* y a *Sagitta bierii*. Fue un tanto sorprendente encontrar a *Vinciguerria lucetia* con tal importancia respecto a *O. libertate*, debido a que no es de distribución muy costera (Moser et al, 1987), sin embargo en este estudio se notó una mayor incidencia de *V. lucetia* en aguas cercanas a la costa, cuyas posibles causas serán tratadas al discutir la información referente a *V. lucetia*.

Con referencia a *S. bierii*, los antecedentes mencionan que es un quetognato que habita en el Océano Pacífico Oriental, desde los 45 °N hasta los 29 °S y desde los 160 °W hasta las costas del continente Americano (Alvariano, 1965a), con dos centros de distribución principales; en la Corriente de California y en la Corriente del Perú y es una de las cuatro especies de quetognatos dominantes en la región de California y Baja California Sur (Alvariano, 1966), en este estudio se presentó entre las más abundantes de los meses de julio de 1982 y de septiembre de 1983, con valores de abundancia más altos en el último de estos meses, que como ya se expuso fue el más cálido. Esta variación de su abundancia es similar a la que presentó en 1958, pues la mayor cantidad de organismos colectados en ese año, correspondió al mes de octubre en el que se encontraron los valores más altos de temperatura (Alvariano, 1965b). Colateralmente, en otro estudio efectuado en agosto de 1964 frente a Baja California Sur, se encontró un elevado número de organismos de *S. bierii* en zonas caracterizadas por la influencia de aguas cálidas del Pacífico Central y Ecuatoriales (Longhurst, 1967b).

En relación a las larvas de *O. libertate*, se conoce que su período reproductor abarca de julio a octubre (Torres et al, 1985), de ahí que no se le haya recolectado en los meses de diciembre de 1982 y enero de 1984 y que los números de larvas obtenidos, se consideren más o menos relacionados con la intensidad reproductora de la especie, pues en agosto de 1982 se observó un incremento de abundancia respecto a julio de ese mismo año (Haro y Esqueda, 1989) indicando que el número de larvas aumenta a medida que progresa la temporada reproductora, como es lo esperado. Debido a que no existe información, no es posible hacer un análisis semejante al efectuado con *S. sagax* respecto a los antecedentes de distribución y abundancia en años cálidos y fríos, con los resultados de *O. libertate*, sin embargo con los de *S. bierii* se puede inferir, que es una especie que incrementa su abundancia en forma acorde con el ascenso de la temperatura en el área de estudio y que coincide con la fase larvaria de *O. libertate*, debido a que ésta sardina desova en Baja California Sur en la época cálida. Por otro lado, aparentemente por su tamaño puede tratarse también como un depredador no potencial, al igual que a *S. minima* (Alvariano, 1980).

Con respecto a *Vinciguerria lucetia*, se tiene que es la especie dominante del ictioplancton del Pacífico Tropical Oriental (Ahlstrom, 1972a), que conforma y da nombre al grupo de especies de esa región, cuyas larvas se presentan en la Plataforma de Punta Eugenia-Cabo San Lázaro (Moser et al, 1987). En este estudio se analiza como un caso de igual importancia que *Sardinops sagax* y *Opisthonema libertate*, porque ecológicamente tiene un lugar prominente en el ictioplancton de la región de California y Baja California, pues se encuentra entre las primeras diez especies dominantes y con valores equiparables a los de *S. sagax* (Ahlstrom, 1965; Ahlstrom, 1972b; Ahlstrom y Stevens, 1976). En esta investigación se le encontró en todos los meses en cantidades superiores a las de las; larvas de los clupeidos tratados. Su mayor abundancia en julio de 1982 y en septiembre de 1983, concuerda con los antecedentes pues a esta especie se le encuentra frente a Baja California Sur durante todo el año, con incremento en su abundancia entre julio y septiembre en relación al aumento de la temperatura (Ahlstrom, 1972b; Haro y Esqueda, 1989). Esta especie se distribuye en forma amplia y dispersa, básicamente a todo lo largo y hacia fuera de la costa de Baja California Sur (Ahlstrom, 1972b; Moser et al, 1987), con una mayor penetración hacia la costa sobre la plataforma de Punta Eugenia Cabo San Lázaro durante años cálidos, como ocurrió en septiembre de 1983 y por In cual coincidió con *O. libertate*.

En el análisis de similitud a *Vinciguerria lucetia* se le encontró asociada con *Platysomma abdominalis*, un copépodo de amplia distribución (Brodsky, 1958), que de acuerdo con Fleminger (1967) se encuentra regularmente en las aguas Ecuatoriales y Centrales del Pacífico, no obstante fué encontrada poco abundante en el Golfo de Tehuantepec (Alameda, 1980) y en el Pacífico Tropical Oriental apareció entre las de mediana abundancia (Chen, 1986); sin embargo Hernández (1989) la encontró en grandes cantidades F-n la zona de estudio, durante un período mayor que el que abarca el presente trabajo, entre 1982 y 1984. En un trabajo previo, figuró entre las especies dominantes del zooplancton recolectado frente a Baja California Sur, durante junio y agosto de 1964, especialmente entre la intrusión superficial del agua del Pacífico Central y del agua Tropical del sur (Longhurst, 1967a). En septiembre de 1965, se encontró en grandes concentraciones frente a la Bahía de San Juanico (F.C.!!!), en coincidencia con dos giros de circulación que transportaban agua de mar afuera hacia la costa (Longhurst, 1967b), esto se menciona porque durante septiembre de 1983, cuando se detectó la máxima abundancia de *P. abdominalis* y la mayor penetración hacia la costa de *V. lucetia* en los meses estudiados, se detectó un fuerte transporte de agua oceánica hacia la costa (Norton et al, 1985); ya mencionado al principio de este capítulo y que redistribuyó las aguas del Pacífico Central.

Por otra parte, es muy posible que las altas volúmenes del zooplancton del mes de septiembre de 1983, encontrados en la bahía de San Juanico (Hernández et al, 1987), corroboren el efecto del citado empuje de agua, ya que durante esta época del año junto con la contracorriente costera de California, se forman giros de circulación entre Punta Eugenia y Cabo San Lázaro, que llevan agua rumbo a la península (Sverdrup et al, 1942; Bakun y Nelson, 1977). Hay que añadir que la distribución de *V. lucetia* alcanzó las costas de Baja California Sur en forma comparable a los resultados aquí obtenidos, durante 1958 (Ahlstrom, 1972b), cuando ocurrió un calentamiento de intensidad semejante al de 1983 (Myzak, 1986), como se mencionó anteriormente.

Por lo que se ha señalado, existen varios indicios de que frente a Baja California Sur, las aguas cálidas que se presentan no provienen estrictamente de la región ecuatorial; sin embargo debe hacerse notar, que aunque las temperaturas elevadas que se presentan anualmente en el área de estudio, coinciden con la estacionalidad de la Corriente Ecuatorial (Wirtky, 1965) y la de la contracorriente costera de California (Lynn y Simpson, 1987), los valores altos como los encontrados en septiembre de 1983, solo se detectan durante épocas de calentamiento fuerte (CalCOFI, 1963; Myzak, 1986) que pueden presentarse con intensidad muy elevada cada 20 años o más (Huato y Lluch, 1987), que es la diferencia aproximada en tiempo entre 1958 y 1983, éste último uno de los años en los que se detectó la influencia notable de las aguas del Pacífico Central en la región de la Corriente de California (Brintun, 1981).

CONCLUSION

Se detectó la **influencia** del calentamiento ocurrido entre 1982 y 1984, mediante la **variación térmica** observada a través del período de estudio, que tuvo el valor máximo en septiembre de 1983.

Los **tipos de agua** encontrados en cada uno de los meses analizados, correspondieron en forma general con la circulación oceánica descrita para el **área de estudio**: Los resultados de los meses de julio de 1982 y enero de 1984 representaron a etapas intermedias de la influencia de las aguas frías de la Corriente de California y las de diciembre de 1982 y de septiembre de 1983 manifestaron características de la época en que dicha corriente está ausente en la costa Pacífica de Baja California Sur.

Se considera que las condiciones oceanográficas de los meses de julio de 1982 y de enero de 1984, así como las imperantes durante el calentamiento ocurrido entre 1982 y 1984, sean las causas probables de que no se observaran conjuntos zooplanctónicos característicos de los tipos de agua identificados.

La **diversidad** se observó en lo general, mas alta en aguas calientes y tendió a disminuir en las aguas frías, excepto en el mes de enero, en el que los cambios de diversidad se observaron en las regiones de mezcla de aguas.

Se observó que la mayor abundancia de las larvas de *Sardinops sagax*, se presentó en el agua con menor temperatura, del tipo 3 Californiano; las de *Opisthonema libertate* y *Vinciguerria lucetia*, se encontraron en el agua más cálida, del tipo Ecuatorial y Subtropical.

Se encontró que al analizar al grupo de especies de quetognatos, copépodos y sifonóforos dominantes en las estaciones positivas para las larvas de peces, independientemente del tipo de aguja, las larvas de *Sardinops sagax* se asociaron estrechamente con *Sagitta enflata* y *Sagitta minima*; solamente en julio de 1982 ésta última especie no estuvo presente. Las larvas de *Opisthonema libertate* se observaron relacionadas con *Sagitta bierii* y *Vinciguerria lucetia* y ésta última con *Pleuromamma abdominalis*, excepto en el mes de diciembre de 1982.

BIBLIOGRAFIA

Ahlstrom, E.H.

1961. Fisheries Oceanography. CalCOFI Rep. 7: 71-72.

1965. Kinds and abundance of fishes in the California Current Region based on eggs and larval surveys. CalCOFI Rep. 10: 31-52.

1972a. Kinds and abundance of fish larvae in the Eastern Tropical Pacific in the second multivessel EASTROPAC survey, and observations on the annual cycle of larval abundance. Fish. Bull. 70(4): 1153-1242.

1972b. Distributional Atlas of fish larvae in the California Current Regions: Six common mesopelagic fishes *Vinciguerria lucetia*, *Triphoturus mexicanus*, *Stenobranchius leucopsarus*, *Leuroglossus stilbius*, *Bathylagus wesethi* and *Bathylagus ochotensis* 1955 through 1960. CalCOFI Atlas 17. 306 pp.

Ahlstrom, E.H. y R.C. Counts.

1958. Development and distribution of *Vinciguerria lucetia* and related species in the Eastern Pacific. Fish. Bull. 139(58): 366-411.

Ahlstrom E.H. y E. Stevens.

1976. Report of Neuston (Surface) Collections made on an extended CalCOFI Cruise during May 1972. CalCOFI Rep. 28: 167-180.

Alameda, M.G.

1980. Sistemática y Distribución de los Copépodos (Crustacea) el Golfo de Tehuantepec. Tesis Prof. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 115 pp.

Alvariño, A.

1963. Quetognatos Epiplantónicos del Mar de Cortés. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 24: 97-203.

1964. Zoogeografía de los Quetognatos, especialmente de la Región de California. Ciencia. Mex. 23: 51-74.

1965a. Chaetognaths. In Barnes, t-I. (Ed). Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 3: 115-194.

- .
- 1965b. Distributional Atlas of Chaetognatha in the California Current Region. Atlas CalCOFI 3. Calif. Coop. Fish. Oc. Inv. 291 pp.
- .
1966. Zoogeografía de California: Chaetognatos. Rev. Soc. Mex. de Hist.Nat. 27: 198-243.
- .
1967. The Chaetognatha of the NAGA expedition (1959-1967) in the South China Sea and the Gulf of Thailand Part 1. Systematics. NAGA Report 4 116-184.
- .
1980. Distribution of Zooplankton predators and anchovy larvae. CalCOFI Rep. 21: 150-160.
- .
- 1981a. The relation between the distribution of Zooplankton predators and anchovy larvae. Rapp. p.-v. Reun.Cons. int. Explor. Mer., 178: 197-199.
- .
- 1981b. Siphonophorae. In Boltovskoy, D (Ed). Atlas del Zooplankton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de trabajo del Zooplankton marino. INIDEP. Ministerio de Comercio e Intereses Marítimos. Argentina. 383-341
- .
1985. Predation in the Plankton realm; mainly with reference to fish larvae. Inv.Mar.-CICIMAR. México. 2(1): 72-77.
- .
- Andreu, P. C., Marrae y E. Berdalet
1989. Distribution of epipelagic Chaetognatha along a transect in the Indian Ocean. Journal of Plankton Research. 11(2): 185-192.
- .
- Bakun, A. y C.S. Nelson
1977. Climatology of upwelling related processes off Baja California CalCOFI Rep. 19: 107-127.
- .
- Barber, R.T., J.E. Kogelschatz y F.P. Chávez
1985. Origin of productivity anomalies during the 1982-1983 El Niño. CalCOFI Rep. 26: 65-71.
- .
- Bearman, G.
1989. Seawater: Its Composition, Properties and Behaviour. The Open University. Pergamon Press, Oxford. 165 pp.

- Bigelow, H.B.
1931. Siphonophorae. Zoologica Sci. Contrib. N.Y. Zool. Soc.
8(11): 525-542.
- Brinton E.
1981 Euphausiid Distributions in the California Current.
CalCOFI Rep. 21: 135-154.
- Brodsky, K.
1958 Calanoidea of the far Eastern Polar Seas of the
USSR. Key to the fauna of the USSR No. 35
Zool. Inst. Acad. Sci. (Translated from Russian by
the Israel Program for Scientific Translations.
Jerusalén, 1967). 442 pp.
- Brusca, R.C. y R. Wallerstein
1979. Zoogeographic patterns of Idoteid Isopods in the
Northeast, with a review of shallow water
biogeography of the area. Bull. Biol. Soc. Wash.
3: 67-105.
- CalCOFI
1963 Atlas No 1. Atlas of 10-meter Temperatures and
Salinities 1949 through 1959. State of California.
Marine Research Committee. 300pp.
- Cervantes-Duarte, R.
1988. Estructura hidrográfica y condiciones de surgencia
frente a Punta Eugenia. Tesis Maestría.
CICIMAR-IPN. México. 91 pp.
- CICIMAR
1985. Investigaciones Ictioplanctónicas en la costa
Occidental de Baja California Sur y Bahía Magdalena
para evaluar la biomasa reproductora de sardina y
anchoveta. Informe Final a la SEPESCA. Abril de 1985.
La Paz, Baja California Sur, México. 211 pp.
- Chen, Ya-Qu.
1986. The Vertical distribution of some pelagic copepods in
the Eastern Tropical Pacific. CalCOFI Rep. 27: 205-227.
- DeLa Campa S.
1974. Larvas de peces colectadas en la costa suroeste de Baja
California durante mayo-junio de 1973. INP/SC:4, México.
- DeLa Campa, S. y R.M. Olvera
1976. Distribución horizontal de huevos y larvas de sardina
monterrey y larvas de sardina crinuda y bocona en el
Golfo de California, en abril de 1972. INP/SC: 2

- Escudero, M.A. y R.M. Olvera y A. Villamar
 1976. Estimación de la biomasa reproductora de anchoveta *Engraulis mordax* Girard, a partir del censo larval en la costa Occidental de Baja California, México. (Nov.1974 -Dic.1975). Mem.Simp.Rec. Masivos de México. 1: 291-313.
- Fleminger, A.
 1967. Distributional Atlas of Calanoid Copepods in the California Current Region. Part II. CalCOFI Atlas 7. La Jolla, Ca. U.S.A. 213 pp.
- Gasca-Serrano, R.A.
 1985. Taxonomía, distribución y abundancia de los sifonóforos (Cnidaria:Siphonophorae) de la costa Occidental de Baja California Sur. Tesis profesional. UNAM.México. 115 pp.
- Gómez, Vélez, J.
 1982. Variaciones estacionales de temperatura y salinidad en la región costera de la Corriente de California. Ciencias Marinas. 8(2): 167-178.
- Gutierrez, C.
 1974. Investigaciones Ictioplanctónicas en el Golfo de California en abril de 1971. Inst. Nal. Pesca., INP/SI: 117.
- Haro-Garay, M.J.
 1988. *Vinciguerria lucetia*. Informe Final del proyecto "Caracterización de la zona de transición templado tropical del Pacífico Mexicano con base en las comunidades planctónicas". Departamento de Plancton. CICIMAR.IPN.México: 87-91.
- Haro-Garay, M.J. y G.M. Esqueda-Escárcega
 1989. Comparación de la mortalidad larvas de *Vinciguerria lucetia*, *Sardinops sagax* y *Opisthonema libertate* en la Costa Occidental de Baja California Sur, México. Inv.Mar. CICIMAR.IPN.México. 4(1): 105-116.
- Hempel, G.
 1965. On the importance of larval survival for the populations dynamics of marine food fish. CalCOFI.Rep. 10: 13-23.
- Hernández-Trujillo, S.
 1984. Contribución al conocimiento de la distribución y abundancia de los copépodos frente a Bahía Magdalena, Baja California Sur, en el verano y otoño de 1982. Tesis profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales de Iztacala.UNAM.México. 74 pp.

- Hernández-Trujillo, S.
1989. Variación de la distribución de copépodos en el Pacífico de Baja California Sur. Tesis Maestría. CICIMAR.México. 38 pp.
- Hernández-Trujillo, S.
1987. Los copépodos del Pacífico Sudcaliforniano (1982-1983) *In* Ramirez, M (Ed.): Memorias del Simposium sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México: 171-177.
- Hernández-Trujillo, S., A. Esquivel-Herrera y R. Saldierna-Martínez
1987. Biomasa zooplanctónica en la Costa Oeste de Baja California Sur. 1982-1985. *In* Ramirez, M (Ed): Memorias del Simposium sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México: 161-170.
- Hewitt, R.
1988. Historical Review of the Oceanographic Approach to Fishery Research. CalCOFI Rep. 29: 27-41.
- Huato-Soberanis, L. y D. Lluch-Belda
1987. Mesoscale Cycles in the Series of Environmental Indices Related to the Sardine Fishery in the Gulf of California. CalCOFI Rep. 28: 128-134.
- Hubbs, C.L. y G. Roden
1964. Oceanography and Marine Life along the Pacific Coast of middle America. *In* Wauchope, R. (Ed.) Natural Environment and Cultures. Handbook of middle American Indians University of Texas Press. Austin, 1(5): 143-186.
- Hunter, J.R.
1976. Report of Colloquium on larval fish their relation to fishery Research. NOAA Tech. Rep. NMFS. Circ. 395. 15 pp.
- Hunter, J.R.
1979. Feeding Ecology and predation of marine fish larvae. Lectures at the University of Washington. College of Fisheries. Sea Grant Lectureships on fishes. April/May, 1979.
- Icanberry, J.W., J.W. Warrick and D.W. Rice
1978. Seasonal larval fish abundance in waters of Diablo Canyon, California. Trans. Am. Fish Soc. 107(2):225-233.
- Jimenez, A.R. y R. Cervantes
1985. Atlas de parámetros fisicoquímicos de la Costa Occidental de Baja California Sur. 1982. Atlas CICIMAR 3. 124 pp.

- Kramer, D.
1970. Distributional Atlas of fish eggs and larvae, in the California Current Region: Pacific Sardine, *Sardinops sagax caerulea* (Girard) 1958 through 1966. CalCOFI Atlas 12. 2787 pp.
- Kreyszig, E.
1987. Introducción a la Estadística Matemática. Principios y métodos. Limusa. México. 505 pp.
- Loeb, V.J., P.E. Smith., H. G. Moser
1983a. Ichthyoplankton and Zooplankton abundance patterns in the California Current Area, 1975. CalCOFI Rep. 24: 109-151.
- Loeb, V.J., P.E. Smith., H. G. Moser
1983b. Recurrent groups of larval fish species in the California Current Area. CalCOFI Rep. 24: 152-164.
- Longhurst, A. R.
1967a. Vertical Distribution of Zooplankton in relation to the Eastern Pacific Oxygen Minimum. Deep Sea Research. 14: 51-63.
- 1967b. Diversity and trophic: Structure of Zooplankton Communities in the California Current. Deep Sea Research. 14: 393-408.
- Lyon, R. J. y J. J. Simpson
1987. The California Current System: The Seasonal Variability of its Physical Characteristics. Jour. of Geophysical Research. 92(C12): 12947-12966.
- Margalef, R
1977. Ecología. Omega, Barcelona. 951 pp.
- McGowan, J. A. y C. B. Miller
1980. Larval fish and Zooplankton Community structure. CalCOFI Rep. 21: 29-36.
- McLain, R. D., R.E. Brainard y J. G. Norton
1985. Anomalous warm events in eastern boundary current systems. CalCOFI Rep. 26: 51-64.
- Moser, H.G., P.E. Smith y L. E. Eber
1987. Larval fish assemblages in the California Current Region, 1954-1960, a period of dynamic environmental change. CalCOFI Rep. 28: 60-97.
- Mysak, L.A.
1986. El Niño, Interannual variability fisheries in the Northeast Pacific Ocean. Can. Jour. Fisheries and Aquatic Sciences. 43: 464-497.

- Nair, V. R. y T. S. Rao
1973. Chaetognaths of the Arabian Sea.
In Zeischel, B. (Ed). **The Biology of the Indian Ocean.**
Springer Verlag, Berlin: 293-317.
- Nelson, C. S.
1977. Wind stress curl over the California Current. U.S. Deep
Commer. NOAA Techn. Rep. NMFS. SSRF-714. 87 pp.
- Norton, D. J., D. McLain, R. Brainard y D. Husby
1985. The 1982-1983 El Niño event off Baja California and
Alta California and its ocean climatic context. In
Wooster, W.S. and Fluharty D.L. (Eds). **El Niño North.**
Niño effects in the eastern Subarctic Pacific Ocean.
Washington Sea Grant Program. University of Washington,
Seattle. 312 pp.
- Odum, E. P.
1972. **Ecología.** Nueva Editorial Interamericana, México.
639 pp.
- Olvera, R. M.
1981. Estimación de la biomasa reproductora de *Sardinops*
sagax caerulea, en la Costa Occidental del Golfo de
California, enero de 1976. Inst. Nal. Pesca, INF/SC: 1.2
México. 18(1): 27-34.
- Padilla, M. A.
1981. Biomasa de sardina, *Sardinops sagax* y merluza
Merluccius productus, febrero de 1977. **Ciencia**
Pesquera. Inst. Nal Pesca. 1(1): 35-44.
- Padilla, M. A. y S De La Campa
1981. Estimación de la biomasa de merluza, *Merluccius*
productus en Baja California por medio de censos
larvales. **Ciencia Pesquera.** Inst. Nal Pesca. México.
PS1PS(1): 81-85.
- Parrish, H. R., C.S. Nelson y A. Bakun
1981. Transport Mechanisms and reproductive success of fishes
in the California Current. **Biol. Oc.** 1(2): 175-203.
- Par-rish, H. R., A. Bakun, D. M. Husby y C.S. Nelson
1983. Comparative Climatology and selected environmental
processes in relation to Eastern Boundary current
pelagic fish reproduction. **FAO. Doc. San José de**
Costa Rica, abril de 1983. A preparatory meeting for
the FAO World Conference on Fisheries Management and
Development. FAO Fish. Rep. 291(3): 557-1224.
- Parsons, R. T., M. Takahashi y B. Hargrave
1977. **Biological Oceanographical Processes.** Pergamon Press,
Oxford. 332 pp.

- Petersen, J.H., A.E. Jahn, R.J. Lavenverg, G.E. McGowan y R.S. Grove
1986. Physical-chemical characteristics and zooplankton biomass on the continental shelf of southern California. *CalCOFI Rep.* 27: 36-52.
- Raymont, J.
1.983. Plankton and Productivity in the Oceans. Val. II. Pergamon Press, Southampton. 824 pp.
- Reid, J.G., G. Roden y S. Wyllie
1958. Studies of the California Current System. *CalCOFI Rep.* 1: 27-57.
- Homero-Ibarra, N y R. Palomares-García
1984. Distribución y abundancia de los copépodos en las muestras del crucero CICIMAR 8303 en la costa Occidental de B.C.S. II Jornadas Científicas de Graduados del IPN. Octubre de 1984. E.N.C.B. México, D.F. 78 p.
- Rodríguez-Sánchez, R.
1988. Tercera muestra de las especies del género *Opisthonema* (sardina crinuda) en el Noroeste de México. Tesis Maestría. CICIMAR. 101 pp.
- Rusell, F. S.
1933. The seasonal distribution of macrozooplankton as shown by catches in the 2-metre stramin Ring-trawl in offshore waters of Plymouth. *Jour. Mar. Biol. Ass. of the United Kingdom.* 19(1).73-82.
- 1935. The seasonal abundance and distribution of the pelagic young of Teleostean fishes caught in three Ring trawl in offshore waters in the Plymouth area. Part II. *Jour. Mar. Ass. of the United Kingdom.* 19(1):73-82.
- 1936. The Seasonal abundance of the pelagic young fishes in the Plymouth area. Part 1 II The year 1935 with a note of the conditions as shown by the occurrence of plankton indicators. *Jour. Mar. Bio. Ass. of the United Kingdom.* 20(3): 595-604.
- Salinas-González, F.
1987. Cálculo de Corrientes Geostroficas e inducidas por el viento frente a Bahía Magdalena a partir de datos del crucero CICIMAR 8502. Tesis Maestría: CICIMAR. IPN México. 116 pp.
- Smith, P.E. y S. L. Richardson.
1979. Técnicas modelo para la prospección de huevos y larvas de peces pelágicos. *FAO. Documentos Técnicos de Pesca.* 175: 107 pp.

- Soutar, A.
 3.967. The Accumulation of fish debris in certain California coastal sediments. CalCOFI Rep. 11: 136-139.
- Soutar, A. y J.D. Isaacs.
 1.969" History of fish population inferred from fish scales in anaerobic sediments off California. CalCOFI Rep. 13: 63-70 .
- Stander, J .M.
 1970. Diversity and Simi larity uf benthic fauna off Oregon . M. C. Thesis. Oregon State Univ. USA: 72 pp.
- Sverdrup, H.V., M/W. Johnson y R. H. Fleming
 1942 The Oceans. Prentice-Hall, Englewood Cliffs:1087 pp.
- Shwartzlose, RR. y G. Roden
 1972. Nearshore circulation in the California Current. CalCOFI Rep. 16: 125-130.
- Torres-Villegas, J.R.
 1986. Evaluación de la biomasa reproductora de *Sardinops* *saga*: pur el método de producción de huevo5 ,en Bahía Magdalena, B.C.S., México. Tesis Maestría. CICIMAR. IPN:88 P P.
- Torres-Villegas, J.R., C.G. García-Melgar, R. I Ochoa-Báez y V.A. Levy--Pérez
 1985. Parámetros reproductivos de las poblaciones de *Opisthonema libertate* (gunter) (Pisces: Clupeidae) y Discusión sobre su evaluación por producción de huevos, en Bahía Magdalena, H. C. Sur, México. Inv. Mar. CICIMAR 2(2): 45-58.
- Totton, A.K.
 1941. New Species of the Siphonophoran genus *Lensia* Totton, 1932 .. Ann and mag. N. Hist. Ser. 1.1. 8:146-169.
- Totton, A.K. y H. E. Bargman
 1965. A synopsis of the Siphonophora. Trustees of the British Museum (Natural History). London :1-230, 40 plates.
- Wirtky, K.
 1965. Corrientes Superf iciales del Oceano Pacífico Oriental 'Tropical . Bull. Interamerican Tropical Tuna Commission 2(5): 271-304.
- Wirtky, K.
 1967. Circulation and Water Masses in the eastern Equatorial Pacific Ocean. Int.J.Oceanol.& Limnol. 1(2):117-147.

A N E X O

Tabla 1

Datos de latitud, longitud, temperatura (C), salinidad (‰), diversidad (bits/indv.) y tipos de agua identificados en el mes de julio de 1982

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	TEMPERATURA	SALINIDAD	DIV.46DAD	TIPO DE AGUA
1	23.06	112.24	21.30	34.71	2.60	ECUAT
2	23.17	112.06	21.00	34.64		ECUAT
3	23.28	111.48	19.20	34.16	1.10	CALIF
4	23.37	112.29	23.50	34.14	2.38	ECUAT*
6	23.48	111.11	23.00	34.45	2.07	ECUAT
7	23.55	110.51	20.40	34.91		ECUAT
8	24.12	111.16	21.00	34.72	2.26	ECUAT
9	24.08	111.22	20.00	34.76	2.55	ECUAT
10	24.03	111.32	19.90	34.77	2.41	ECUAT
11	23.58	111.40	20.60	34.45	1.99	ECUAT
12	23.51	111.48	21.60	34.12	2.25	CALIF
13	23.47	112.00	20.80	33.94	---	CALIF
14	23.37	112.18	22.50	34.56	2.24	ECUAT
15	23.25	112.37	22.60	34.50	0.60	ECUAT
16	24.11	111.45	22.10	34.59	1.18	ECUAT
V	24.15	111.51	16.70	33.76	0.67	SURG
18	24.05	112.09	19.00	34.16	2.69	CALIF
19	24.10	112.01	19.00	34.65	2.52	ECUAT*
24	24.18	112.31	21.50	34.63	3.20	ECUAT
25	24.22	112.22	20.40	34.53	1.58	ECUAT
26	24.28	112.18	19.80	34.00	1.10	CALIF
29	24.14	112.23	19.00	34.00	0.78	CALIF
30	24.39	112.34	20.80	34.18	2.32	CALIF
31	24.38	112.44	19.50	33.93	1.87	CALIF

* En el límite entre Ecuatorial y Californiano

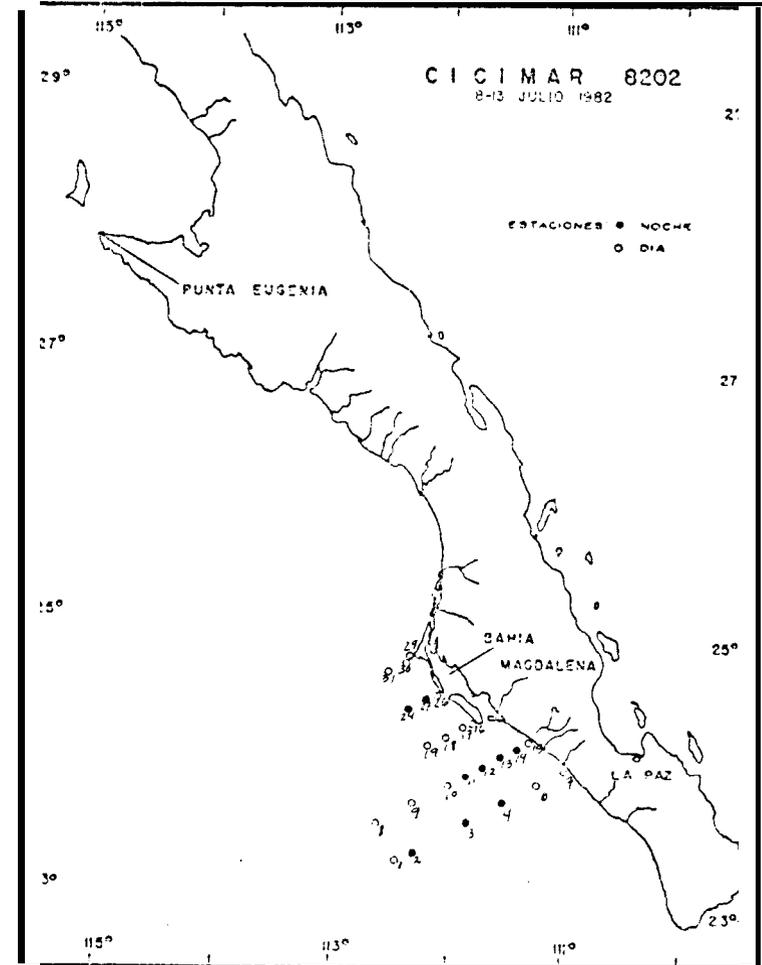


Tabla 2

Datos de latitud, longitud, temperatura (C), salinidad (/oo), diversidad bits/indv. y tipos de agua identificados en el mes de diciembre de 1982

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	TEMPERATURA	SALINIDAD	DIVERSIDAD	TIPO DE AGUA
21	23.55	112.09	23.90		3.46	STROP
29	24.47	112.19	23.50	35.79	2.29	STROP
30	24.39	112.34	23.10		3.02	STROP
32	24.29	112.51	22.50	35.65	2.25	STROP
34	24.20	113.10	22.50	35.92	2.56	STROP
43	25.36	112.16	21.90	35.67	1.62	STROP
45	25.26	112.35	21.40	35.74	2.86	STROP
47	25. K	112.54	21.90	35.22	2.51	STROP
48	25.05	113.13	22.00		3.39	STROP
49	21.54	113.31	22.00	35.88	3.04	STROP
60	26.01	112.54	21.80	35.71	2.24	STROP
61	25.50	113.10	21.80	35.68	1.49	STROP
62	25.11	113.34	21.23	35.48	1.46	STROP
63	25.30	113.55	21.40	35.46	0.93	STROP
70	25.45	114.49	20.50		2.60	STROP
71	25.54	111.31	20.50	35.29	2.48	EQUAT
72	26.05	114.15	20.50	35.47	2.55	STRCQ
73	26. K	113.54	21.00		1.69	STROP
74	26.27	113.36	21.00	35.49	1.10	STROP

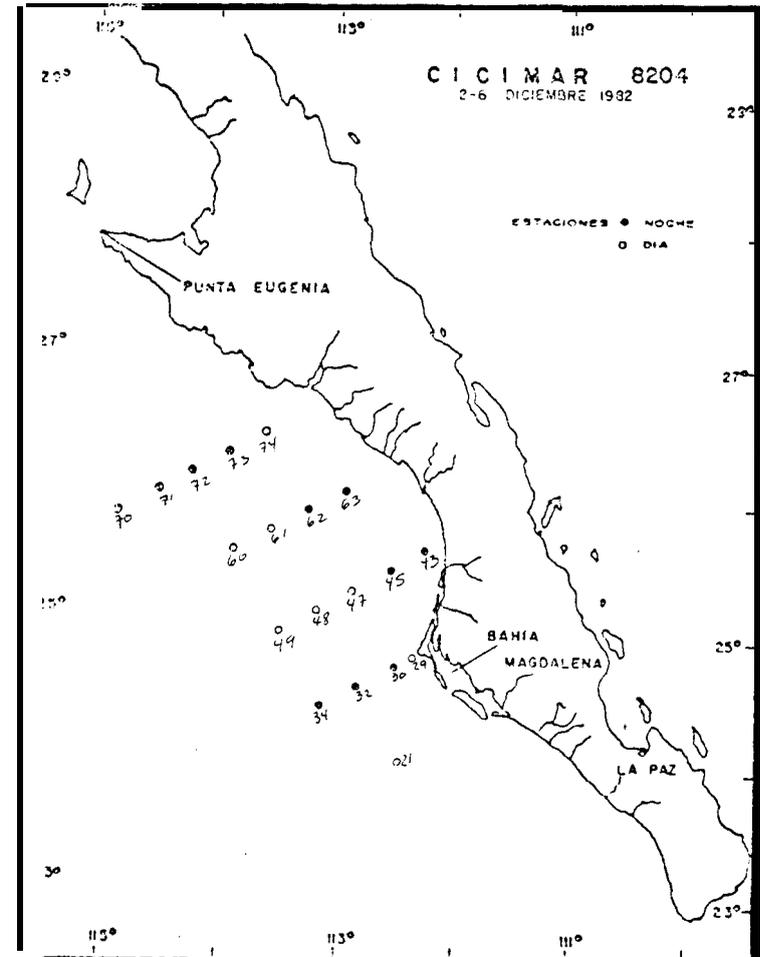


Tabla 3

Datos de latitud, longitud, temperatura (C), salinidad (‰), diversidad bits/indv. y tipos de agua identificados en el mes de septiembre de 1983

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	TEMPERATURA	SALINIDAD	DIVERSIDAD	TIPO DE AGUA
2	23.49	111.08	26.70	35.16	3.90	STROP
3	23.38	111.28	24.50	35.14	2.93	STROP
4	23.29	111.47	23.50	35.02	3.59	STROP
5	23.18	112.05	24.00	35.03	3.82	STROP
9	23.35	112.17	27.50	34.74	3.94	ECUAT
10	23.46	111.57	27.50	35.32	3.73	STROP
12	23.57	111.38	25.50	35.18	3.86	STROP
14	24.07	111.18	24.50	35.19	3.65	STROP
16	24.14	111.49	25.50	35.15	3.22	STROP
19	24.04	112.09	24.50	34.80	3.60	ECUAT
21	23.54	112.28	26.50	35.08	3.24	STROP
23	24.12	112.39	25.00	35.21	3.24	STROP
25	24.23	112.19	25.50	35.09	2.81	STROP
26	24.31	112.04	25.00	35.19	2.51	STROP
29	24.44	112.21	26.00	35.07	2.67	STROP
30	24.39	112.32	25.50	35.11	2.96	STROP
32	24.30	112.50	25.00	35.15	3.77	STROP
35	24.49	113.03	24.50	34.99	3.58	STROP
37	24.59	112.42	26.00	34.89	2.58	ECUAT
39	25.09	112.23	24.00	35.13	3.63	STROP
43	25.35	112.14	25.00	35.11	2.16	STROP
45	25.24	112.34	24.50	35.21	2.55	STROP
47	25.15	112.54	25.00	35.18	2.59	STROP
48	25.04	113.14	25.50	35.15	2.95	STROP
50	25.21	113.24	26.00	35.32	3.00	STROP
51	25.32	113.03	25.50	35.15	2.96	STROP
52	25.41	112.44	26.00	35.26	2.61	STROP
54	25.51	112.25	25.50	35.35	2.69	STROP
59	26.09	112.35	23.50	35.31	2.16	STROP
60	25.58	112.55	24.50	35.21	2.52	STROP
61	25.47	113.13	27.00	35.11	3.06	STROP
62	25.38	113.34	25.00	35.05	2.39	STROP
69	25.55	113.46	25.00	34.87	2.17	ECUAT
68	26.05	113.25	26.50	35.23	3.02	STROP
67	26.16	113.05	25.50	35.27	2.69	STROP

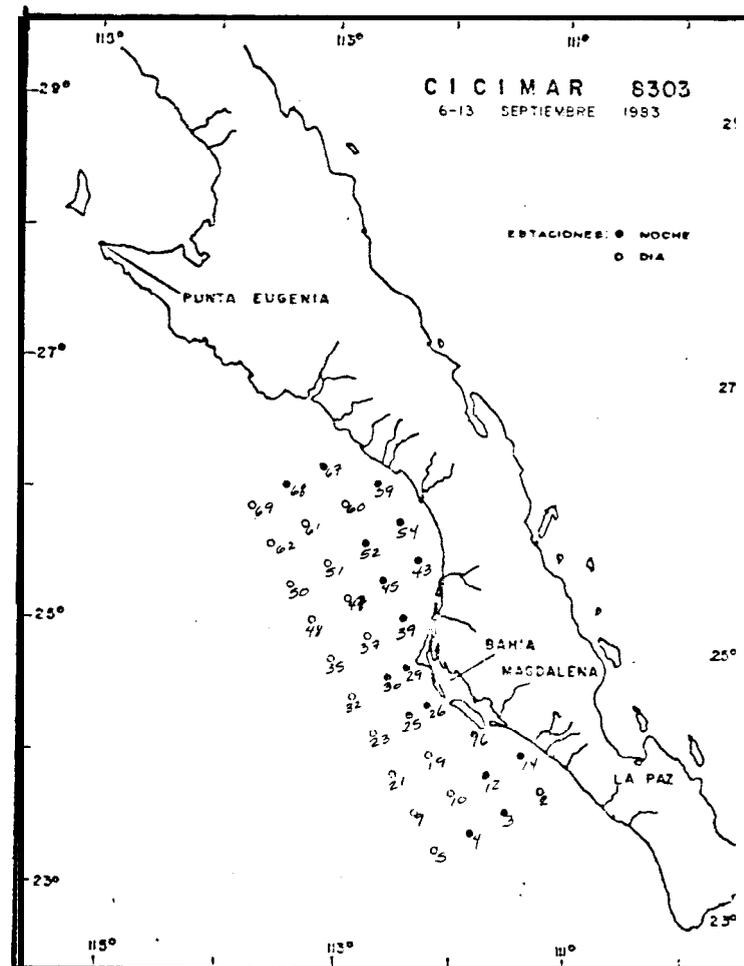


Tabla 4

Datos de latitud, longitud, temperatura (C), salinidad (‰), diversidad (bits/indv.) y tipos de agua identificados en el mes de enero de 1984.

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	TEMPERATURA	SALINIDAD	DIVERSIDAD	TIPO DE AGUA
2	23.49	111.09	22.30	35.59	3.26	STROP
3	23.39	111.28	22.30	35.62	2.72	STROP
4	23.29	111.48	21.60	35.60	3.79	STROP
5	23.18	112.16	21.80	35.75	2.64	STROP
10	23.46	111.58	22.50	35.76	2.99	STROP
12	23.57	111.39	22.10	35.65	4.17	STROP
14	24.07	111.19	22.20	35.62	2.93	STROP
17	24.15	111.50	21.70	35.54	3.35	STROP
19	24.05	112.10	22.40	35.39	3.61	STROP
21	23.54	112.29	22.40	35.56	3.46	STROP
23	24.12	112.40	21.20	35.45	3.61	STROP
25	24.23	112.20	21.20	35.57	4.22	STROP
27	24.31	112.05	21.30	35.60	3.50	STROP
29	24.45	112.22	21.20	35.28	3.84	STROP
30	24.40	112.32	20.60	35.55	3.67	STROP
32	24.30	112.51	21.50	35.18	2.36	STROP
35	24.49	113.03	20.40	34.99	1.97	ECUAT#
37	24.59	112.42	20.80	34.99	2.16	ECUAT#
39	25.09	112.24	21.10	34.99	3.08	ECUAT#
43	25.35	112.15	21.00	34.99	2.58	ECUAT#
45	25.25	112.34	20.60	35.35	3.71	ECUAT
47	25.15	112.54	20.50	35.35	2.92	ECUAT
51	25.32	113.04	20.20	35.35	3.51	ECUAT
52	25.42	112.44	20.50	34.99	2.09	ECUAT
54	25.52	112.25	20.70	34.99	2.61	ECUAT
59	26.09	112.35	20.50	34.99	4.19	ECUAT
60	25.59	112.66	20.20	35.28	1.76	ECUAT
61	25.48	113.13	20.80	35.28	3.88	STROP
67	26.16	113.06	20.00	34.57	3.67	ECUAT
68	26.05	113.25	19.90	34.57	3.04	CALIF\$
69	25.55	113.46	20.00	34.57	3.12	CALIF\$
73	26.12	113.52	19.60	34.57	3.21	CALIF\$
74	26.22	113.36	19.60	34.57	2.33	CALIF\$
75	26.32	113.17	19.80	34.57	2.54	CALIF\$
76	26.38	113.46	19.50	34.99	3.63	CALIF&
81	26.55	113.56	19.90	34.94	2.61	CALIF&
82	26.44	114.16	19.60	35.16	2.71	STROP
83	27.00	114.27	19.60	35.16	3.16	STROP
87	27.10	114.51	0.00	0.00	2.54	STROP
88	27.12	114.37	19.20	35.16	2.79	STROP
89	27.32	114.49	18.10	34.85	2.64	CALIF
90	27.26	115.01	19.60	34.85	3.68	CALIF&

Entre Ecuatorial y Subtropical
 \$ Entre Californiano y Ecuatorial
 & Entre Californiano y Subtropical

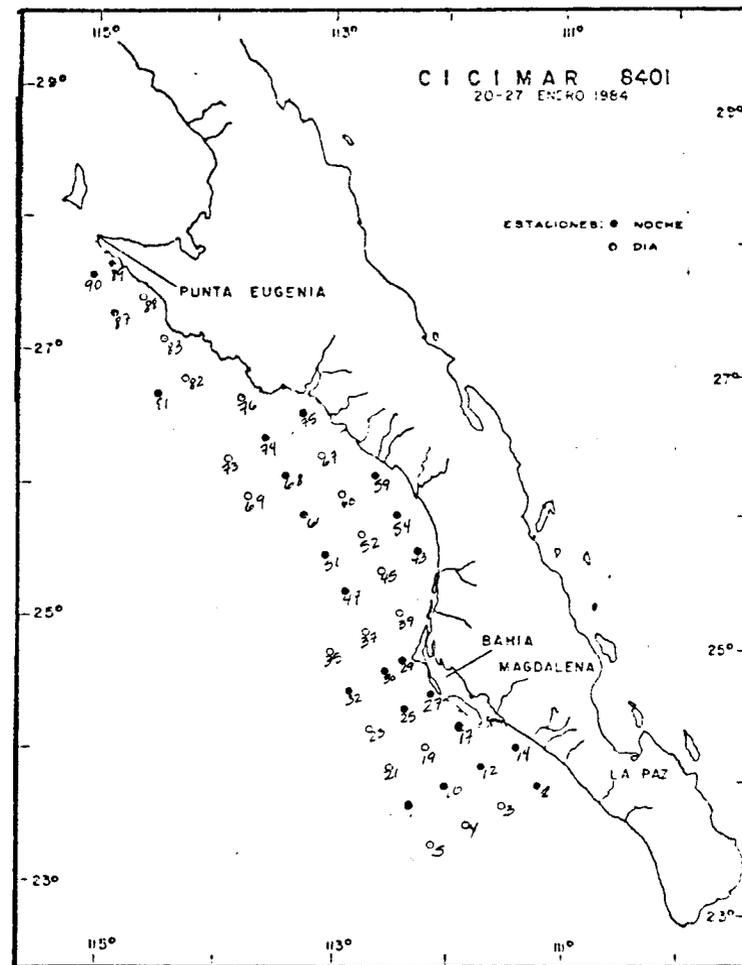


Tabla 5

TABLA GENERAL DE ABUNDANCIA (LOG 10) DE ESPECIES DOMINANTES POR TIPO IX AGUA

	JUL 1982			DIC 1982			SEPT 1983			ENE 1984		
	ECT	CLF	SR6	STR	ECT	STR	ECT	STR	ECT	CLF	TOT	
SAGITTA ENFLAJA	17.6	16.3	2.2	52.2	2.5	112.1	9.7	76.1	18.2	39.6	347.1	
EUCHAETA MARINA				25.7		74.1	4.2	59.9	23.3	27.8	225.0	
PLEUROMAMMA ABDOMINALIS	21.1	26.4				48.2	7.5	56.8	21.3	27.4	208.7	
CALANUS PACIFICUS	36.9	30.5	4.7	21.7				48.9		22.4	165.1	
SAGITTA MINIMA				41.4	2.6			65.2	15.3	34.3	158.8	
SAGIJJA BIERII	17.4	22.3	3.7			83.9	8.0				135.3	
EUCALANUS A TTENUATUS						95.1	10.5				105.6	
ACARTIA DANAE						37.7		30.1	10.5	21.3	99.5	
SAGITTA PSEUDOSERRATODENTATA				30.7	2.1			40.4		24.7	98.0	
CALANUS VULGARIS						02.9	14.0				96.9	
EUCALANUS SUBCRASSUS	27.1			20.7				34.5	12.6		94.8	
PARACALANUS PARVUS								44.9	18.4	17.8	81.1	
SAGITTA PACIFICA						41.4	7.6	31.8			80.8	
CHELOPHYES CONTORTA (E)						68.0	8.6				76.5	
UNDINULA DARWINI						40.4		24.9			65.3	
CHELOPHYES CONTORTA (P)				15.4		48.3					63.7	
SCOLECITHRIX DANAE	16.7					45.0					61.7	
EUCHAETA WOLFENDENI						60.6					60.6	
LENSIA CHALLENGERI (P)	21.2	19.7		18.7							59.6	
SCOTTICALANUS SP.								29.8	11.2	66.4	57.4	
SAGITTA ROBUSTA						49.1	4.7				53.8	
OITHONA FALLAX								36.7	9.8		46.5	
AGALMA ELEGANS (L)						40.0	6.1				46.1	
RHINCALANUS NASUTUS	24.9	13.9	2.8								41.6	
CURYCAEUS SPECIOSUS				18.0			5.2	37.8	14.1		75.1	
TEMORA DISCAUDATA									14.4	20.7	35.1	
MUGGIAEA ATLANTICA (E)								30.0			30.0	
LENSIA CHALLENGERI [Ej]		15.5			2.1						17.6	
CANDACIA CURTA										16.9	16.9	
SAGITTA REGULARIS				16.8							16.8	
CANDACIA TRUNCATA				16.2							16.2	
OITHONA PLUMIFERA										16.2	16.2	
EUCALANUS CRASSUS	14.2										14.2	
CENTROPAGES FURCATUS									9.0		9.0	
LABIDOCERA ACUTA									6.6		8.6	
CURYCAEUS FLACCUS							6.3				6.3	
OITHONA ROBUSTA								5.8			5.8	
LARVAS DE PECES												
SARDINOPS SAGAX	1.7	2.1	0.0								3.8	
OPISTHONEMA LIBERTATE	7.7	5.1	0.0	3.9	0.0	20.2	0.0	3.0	3.6	11.2	55.4	
VINCIGUERRIA LUCETIA	16.2	7.2	0.0	6.5	0.6	39.0	4.1	10.5	0.0	4.7	90.8	

ECT= ECUATORIAL CLF= CALIFORNIANO STR= SUBTROPICAL

Tabla 11

TABLA GENERAL DE ABUNDANCIA (LOG 10) DE ESPECIES DOMINANTES POR TIPO DE AGUA EN ESTACIONES POSITIVAS PARA SARDINOPS SAGAX

	JUL 1982		DIC 1982		ENE 1984		
	ECT	CLF	STR	STR	ECT	CLF	TOT
SAGITTA ENFLATA	4.99	2.65	7.97	13.46	8.06	15.60	52.72
SAGITTA MINIMA			5.59	12.10	6.70	13.68	38.07
PLEUROMAMMA ABDOMINALIS	8.40			6.99	6.33	10.27	31.99
EUCHAETA MARINA				0.62	6.65	11.38	26.66
CORYCAEUS SPECIOSUS				6.84	6.04	9.56	22.44
SCOTTOCALANUS SP.				6.29	6.33	9.74	22.31
MUGGIEAE ATLANTICA (P)	2.89		4.70	8.55	5.93		22.01
SAGITTA PSEUDOSERRATODENTAT			4.19	7.91		9.41	21.52
TENORA DISCAUDATA				2.35	5.90	10.13	18.38
EUCALANUS SUBCRASSUS		3.33		7.81	6.10		17.25
CALANUS PACIFICUS	6.80					8.39	15.19
LABIDOCERA ACUTA						9.55	9.55
CANDACIA CURTA						8.52	8.52
CANDACIA BIPINNATA						0.42	8.42
CENTROPAGES FURCATUS						8.40	8.40
ACARTIA DANAE				2.42	5.06		7.49
LENSIA CHALLENGERI (P)		3.84		2.91			6.75
SAGITTA BIERII	5.71						5.71
EUCALANUS CRASSUS		3.12		2.44			5.56
CANDACIA TRUNCATA					5.19		5.19
LUCICUTIA FLAVICORNIS	5.15						5.15
AETIDUS ARMATUS					4.95		4.95
SAGITTA REGULARIS			4.78				4.78
RHINCALANUS NASUTUS	4.73						4.73
LENSIA CHALLENGERI (E)	4.67						4.61
CALANUS VULGARIS					4.44		4.44
ACROCALANUS SP.				3.58			3.58
PARACALANUS PARVUS				3.19			3.19
SAGITTA DECIPIENS				2.77			2.77
KROHNITTA SUBTILIS				1.95			1.95
EUCALANUS CALIFORNICUS				1.88			1.88
MUGGIEAE ATLANTICA (E)							0.00
SARDINOPS SAGAX	1.67	2.13	3.90	5.84	3.60	11.18	28.31
OPISTHONEHA LIBERTATE	0.91	5.05					5.96
VINCIGUERRIA LUCETIA	1.06	7.18	8.49	18.44	0.00	4.06	39.22

ECT= ECUATORIAL STR= SUBTROPICAL
 CLF= CALIFORNIANO TOT= TOTAL

Tabla 12

TABLA GENERAL ABUNDANCIA (LOG 10) DE ESPECIES DOMINANTES POR TIPO DE AGUA EN ESTACIONES POSITIVAS PARA *OPISTHONEMA LIBERTATE*

	JUL 1982		SEP 1983	
	ECT	CLF	STR	TOT
SAGITTA ENFLATA	9.28		41.89	51.17
SAGITTA BIERII	12.04	7.20	25.35	44.59
EUCALANUS ATTENUATUS			37.43	37.43
PLEUROMAMMA ABDOMINALIS	13.15	9.48	13.70	36.33
CALANUS VULGARIS			31.82	31.82
EUCHAETA YOLFENDENI			25.37	25.37
CALANUS PACIFICUS	13.07	10.72		23.19
CHELOPHVES CONTORTA (E)			23.71	23.71
UNDINULA DARWINI			21.28	21.28
LENSIA CHALLENGERI (P)	12.41	6.78		19.19
EUCHAETA HARINA			18.22	18.22
LENSIA CHALLENGERI (E)	12.28	5.82		18.10
EUCHAETA LONGICORNIS			15.85	15.85
ACARTIA DANAE			15.28	15.28
CORVCAEUS FLACCUS			12.94	12.94
CANDACIA CATULA			12.50	12.50
SAGITTA REGULARIS			12.44	12.44
CHELOPHVES CONTORTA (P)			12.30	12.30
SCOLECITHRIX DANAE			11.65	11.65
DIPHVES BOJANI (E)			11.58	11.58
LARVAS DE AGALMIDAE	7.22			7.22
SAGITTA MINIMA		6.67		6.67
RHINCALANUS NASUTUS		6.01		6.01
SARDINOPS SAGAX	1.67	2.13		2.13
OPISTHONEMA LIBERTATE	9.27	5.05	20.25	25.30
VINCIGUERRIA LUCETIA	18.56	7.18	39.01	46.78

ECT= ECUATORIAL CLF= CALIFORNIANO
STR= SUBTROPICAL

Tabla 13

TABLA GENERAL DE ABUNDANCIA (LOG 10) DE ESPECIE DOMINANTES POR TIPO DE AGUA EN ESTACIONES POSITIVAS PARA VINCIGUERRIA LUCETIA

	JUL 1982		DIC 1982		SEP 1983		ENE 1984		TOT
	ECT	CLF	STR	ECT	STR	ECT	STR	CLF	
SAGITTA ENFLATA	14.4		18.9	2.5	83.5	9.7	21.2	13.9	164.1
EUCHAETA HARINA		5.5	11.0		59.9	9.8	18.7	9.7	114.6
PLEUROMAMMA ABDONINALIS	1b.4	10.0			41.3	0.0	20.8	8.6	97.0
SAGITTA BIERII	15.0	7.0			62.3	5.1			89.5
EUCALANUS ATTENUATUS					73.2	3.3			76.5
CALANUS VULGARIS					61.9	9.7			71.6
CALANUS PACIFICUS	24.9	12.8	8.4				14.0	2.4	62.5
SAGITTA MINIMA		6.9	16.0	2.b			18.6	12.4	56.5
CHELOPHYES CONTORTA (P)			8.7		42.4	3.7			54.8
EUCHAETA YOLFENDENI					47.5	4.5			52.0
CHELOPHYES CONTORTA (E)					47.6	3.0			50.6
SAGITTA PACIFICA					33.9	7.6	6.3	2.6	50.4
SAGITTA ROBUSTA					39.6	4.7			44.3
LENSIA CHALLENGERI (P)	14.9	8.1	12.6	1.9				2.6	40.1
SAGITTA PSEUDOSERRATODENTAT			12.2	2.1		4.6	11.1	9.1	39.3
ACARTIA DANAE					29.3			7.7	37.0
SCOLECITHRIX DANAE					34.3				34.3
DI THONA ROBUSTA					29.6	3.2			32.7
UNDINULA DARNINI					30.5				30.5
RHINCALANUS NASUTUS	15.2	5.3					9.3		29.8
EUCALANUS SUBCRASSUS	18.7		B.2				2.6		29.5
PARACALANUS PARVUS							17.0	7.4	24.4
LENSIA CHALLENGERI (E)	11.1	6.4	2.1						19.6
CORYCAEUS SPECIOSUS			7.4				11.0		18.3
LARVAS DE AGALMIDAE	10.7		b.3						17.0
MUGGIEAE ATLANTICA (E)							10.0	2.9	12.9
EUCALANUS CRASSUS							11.7		11.7
DI PHYOPSIS MITRA (E)	3.3		6.5						9.8
KROHNITTA SUBTILIS						3.7	5.5		9.2
OITHONA FALLAX							9.1		9.1
CHELOPHYES APPENDICULATA (E)			7.8						7.8
OITHONA PLUMIFERA							7.1		7.1
ACARTIA CLAUSI							6.4		b.4
EUCALANUS BUNGII CALIF.	5.3								5.3
SAGITTA DECIPIENS							2.2	2.8	4.9
UNDEUCHETA INTERMEDIA							1.8	2.3	4.1
AGALMA ELEGANS (L)						3.6			3.6
DIPHYES DISPAR (E)						3.2			3.2
CANDACIA CATULA						3.0			3.0
COPILIA LONGYSTILIS -						3.0			3.0
AETIDUS ARMATUS							3.0		3.0
CORYCAEUS FLACCUS						2.9			2.9
TEMORA DISCAUDATA							2.7		2.7
OITHONA ROBUSTA									0.0
SARDINOPS SAGAX	1.7	2.1	3.9	0.0			5.8	14.8	28.3
OPISTHONHEA LIBERTATE	9.3	5.1			20.2	0.0			34.6
VINCIGUERRIA LUCETIA	18.6	7.2	8.5	0.6	39.0	4.1	18.4	4.7	101.1

ECT= ECUATORIAL CLF= CALIFORNIANO STR= SUBTROPICAL

Tabla 14

Indices de similitud entre 1 as especies dominantes respecto a *Sardinops sagax*. El número corresponde al urden de las especies, según se presentan en la tabla 11.

INDICE DE SIMILITUD DE STANDER
(% confianza= 95)

[1 : 2]	0.9770	[21 : 24]	1.0000
[1 : 33]	0.9695	[21 : 25]	1.0000
[2 : 4]	0.9553	[22 : 26]	1.0000
[2 : 33]	0.9546	[24 : 25]	1.0000
[4 : 5]	0.9990	[27 : 28]	1.0000
[4 : 6]	0.9957	[27 : 29]	1.0000
[5 : 6]	0.9988	[27 : 30]	1.0000
[6 : 9]	0.9548	[27 : 31]	1.0000
[12 : 13]	1.0000	[28 : 29]	1.0000
[12 : 14]	1.0000	[28 : 30]	1.0000
[12 : 15]	1.0000	[28 : 31]	1.0000
[13 : 14]	1.0000	[29 : 30]	1.0000
[13 : 15]	1.0000	[29 : 31]	1.0000
[14 : 15]	1.0000	[30 : 31]	1.0000
[17 : 19]	0.9999		
[18 : 21]	1.0000		
[18 : 24]	1.0000		
[18 : 25]	1.0000		
[20 : 22]	1.0000		
[20 : 26]	1.0000		

Tabla 15

Indice de similitud entre las especies dominantes respecto a *Opisthonema libertate*. El número corresponde al orden de las especies, según se presentan en la tabla 12.

INDICE DE SIMILITUD DE STANDER (% confianza = 95)			
[1 : 2]	0.9659	[5 : 19] 1.0000	[11 : 16] 1.0000
[1 : 3]	0.9763	[5 : 20] 1.0000	[11 : 17] 1.0000
[1 : 5]	0.9763		[11 : 18] 1.0000
[1 : 6]	0.9763	[6 : 8] 1.0000	[11 : 19] 1.0000
[1 : 8]	0.9763	[6 : 9] 1.0000	[11 : 20] 1.0000
[1 : 9]	0.9763	[6 : 11] 1.0000	
[1 : 11]	0.9763	[6 : 13] 1.0000	[13 : 14] 1.0000
[1 : 13]	0.9763	[6 : 14] 1.0000	[13 : 15] 1.0000
[1 : 14]	0.9763	[6 : 15] 1.0000	[13 : 16] 1.0000
[1 : 15]	0.9763	[6 : 16] 1.0000	[13 : 17] 1.0000
[1 : 16]	0.9763	[6 : 17] 1.0000	[13 : 18] 1.0000
[1 : 17]	0.9763	[6 : 18] 1.0000	[13 : 19] 1.0000
[1 : 18]	0.9763	[6 : 19] 1.0000	[13 : 20] 1.0000
[1 : 19]	0.9763	[6 : 20] 1.0000	
[1 : 20]	0.9763		[14 : 15] 1.0000
[2 : 25]	0.9995	[7 : 10] 0.9826	[14 : 16] 1.0000
[2 : 26]	0.9963	[7 : 12] 0.9703	[14 : 17] 1.0000
		[7 : 24] 0.9761	[14 : 18] 1.0000
			[14 : 19] 1.0000
			[14 : 20] 1.0000
[3 : 5]	1.0000	[8 : 9] 1.0000	
[3 : 6]	1.0000	[8 : 11] 1.0000	[15 : 16] 1.0000
[3 : 8]	1.0000	[8 : 13] 1.0000	[15 : 17] 1.0000
[3 : 9]	1.0000	[8 : 14] 1.0000	[15 : 18] 1.0000
[3 : 11]	1.0000	[8 : 15] 1.0000	[15 : 19] 1.0000
[3 : 13]	1.0000	[8 : 16] 1.0000	[15 : 20] 1.0000
[3 : 14]	1.0000	[8 : 17] 1.0000	
[3 : 15]	1.0000	[8 : 18] 1.0000	
[3 : 16]	1.0000	[8 : 19] 1.0000	[16 : 17] 1.0000
[3 : 17]	1.0000	[8 : 20] 1.0000	[16 : 18] 1.0000
[3 : 18]	1.0000		[16 : 19] 1.0000
[3 : 19]	1.0000	[9 : 11] 1.0000	[16 : 20] 1.0000
[3 : 20]	1.0000	[9 : 13] 1.0000	
		[9 : 14] 1.0000	[17 : 18] 1.0000
		[9 : 15] 1.0000	[17 : 19] 1.0000
[4 : 26]	0.9623	[9 : 16] 1.0000	[17 : 20] 1.0000
		[9 : 17] 1.0000	
[5 : 6]	1.0000	[9 : 18] 1.0000	[18 : 19] 1.0000
[5 : 8]	1.0000	[9 : 19] 1.0000	[18 : 20] 1.0000
[5 : 9]	1.0000	[9 : 20] 1.0000	
[5 : 11]	1.0000		[19 : 20] 1.0000
[5 : 13]	1.0000	[10 : 12] 0.9984	
[5 : 14]	1.0000		[22 : 23] 1.0000
[5 : 15]	1.0000		
[5 : 16]	1.0000	[11 : 13] 1.0000	[25 : 26] 0.9982
[5 : 17]	1.0000	[11 : 14] 1.0000	
[5 : 18]	1.0000	[11 : 15] 1.0000	

Tabla 16

Indices de similitud entre las especies dominantes respecto *Vinciguerria lucetia*. El número corresponde al orden de las especies según se presentan en la tabla 13.

INDICE DE SIMILITUD DE STANDER
(% confianza= 95)

[1 : 2]	0.9804	[6 : 13]	0.9993	[13 : 17]	0.9932
[1 : 12]	0.9544	[6 : 17]	0.9880	[13 : 18]	0.9999
<hr/>		[6 : 18]	0.9988	[13 : 19]	0.9932
[2 : 12]	0.9707	[6 : 19]	0.9880	<hr/>	
<hr/>				[16 : 18]	0.9616
[3 : 47]	0.9751	[9 : 10]	0.9796	[16 : 19]	0.9671
<hr/>		[9 : 11]	0.9794	<hr/>	
[4 : 5]	0.9658	[9 : 12]	0.9527	[17 : 18]	0.9943
[4 : 6]	0.9640	[9 : 13]	0.9792	[17 : 19]	1.0000
[4 : 10]	0.9664	[9 : 17]	0.9759	<hr/>	
[4 : 11]	0.9663	[9 : 18]	0.9795	[18 : 19]	0.9943
[4 : 13]	0.9659	[9 : 19]	0.9759	<hr/>	
[4 : 17]	0.9632			[26 : 27]	0.9604
[4 : 18]	0.9662	[10 : 11]	0.9995	[26 : 30]	0.9604
[4 : 19]	0.9632	[10 : 12]	0.9735	[26 : 33]	0.9604
<hr/>		[10 : 13]	0.9998	<hr/>	
[5	0.9939	[10 : 17]	0.9955	[27 : 30]	1.0000
[5 : 6]	0.9788	[10 : 18]	0.9999	[27 : 33]	1.0000
[5 : 10]	0.9987	[10 : 19]	0.9955	<hr/>	
[5 : 11]	0.9998			[30 : 33]	1.0000
[5 : 13]	0.9660	[11 : 12]	0.9689	<hr/>	
[5 : 14]	0.9974	[11 : 13]	0.9985	[35 : 36]	0.9999
[5 : 16]	0.9661	[11 : 17]	0.9981	<hr/>	
[5 : 17]	0.9990	[11 : 18]	0.9990	[37 : 38]	1.0000
[5 : 18]	0.9981	[11 : 19]	0.9981	<hr/>	
[5 : 19]	0.9990	<hr/>		[38 : 42]	1.0000
<hr/>		[12 : 13]	0.9759	<hr/>	
[6 : 9]	0.9774	[12 : 17]	0.9574	[39 : 40]	1.0000
[6 : 10]	0.9982	[12 : 18]	0.9748	<hr/>	
[6 : 11]	0.9957	[12 : 19]	0.9574	[41 : 43]	1.0000
[6 : 12]	0.9791	<hr/>		<hr/>	

INSTITUTO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS Y TECNOLOGIA
E. P. N.
TRUJILLO