

Reports on Surveys with R/V Dr. Fridtjof Nansen

PROSPECCIONES DE LOS RECURSOS
PESQUEROS DE LA PLATAFORMA PACIFICA
ENTRE COLOMBIA Y EL SUR DE MEXICO
1987

Institute of Marine Research, Bergen



«Dr. Fridtjof Nansen»

The fishery research vessel «Dr. Fridtjof Nansen» belongs to the Norwegian Agency for Development Cooperation (NORAD). It was designed and built for scientific and exploratory investigations of fishery resources of developing countries, under a joint plan with the Fisheries Department of FAO.

A list of the vessels operational assignment from 1975 to 1987 is shown on the back cover.

The Institute of Marine Research, Bergen is under a subcontract with NORAD responsible for the operation of the vessel, and the various research programmes were planned and conducted jointly with FAO and the relevant fisheries research organizations in the countries concerned.

Results of the previous surveys have been presented in a number of cruise- and progress reports under each programme.

INFORME FINAL

**PROSPECCIONES DE LOS RECURSOS
PESQUEROS DE LA PLATAFORMA PACIFICA
ENTRE COLOMBIA Y EL SUR DE MEXICO 1987**

Bergen, Diciembre 1988

Este reporte fue preparado en el Instituto de Investigaciones Marinas en Bergen, Noruega, bajo la responsabilidad de T. Strømme y G. Sætersdal. El Dr. L. Villegas colaboró en la preparación del informe y fue el responsable de la traducción del mismo al español. El capítulo 2.1. Hidrografía, es una contribución de Mr. Richard Ljøen, y el capítulo 2.2 Sistemas de Producción, Regímenes Faunísticos, de Gabriella Bianchi. Se le agradece tanto a O. Alvheim como H. Ullebust la invaluable ayuda prestada, así como a los científicos de la región cuyos nombres se encuentran en la lista de participantes del punto 1.2.

PREFACIO.

Este reporte está disponible tanto en su versión en inglés como en español, y también existe un ANEXO DE ARCHIVO DE DATOS.

En el marco del Proyecto PNUD/FAO/GLO/82/001 se tomaron los acuerdos necesarios para efectuar una prospección durante 1987 con el B/I "DR. FRIDTJOF NANSEN" sobre la plataforma Pacífica situada entre el Golfo de Tehuantepec y la frontera sur de Colombia. La programación de la prospección se efectuó a través del Grupo de Trabajo de OLDEPESCA/FAO para la Investigación Pesquera en Centroamérica y Panamá. Los detalles del programa que incluían sus objetivos generales, organización, arreglos para su realización, métodos de trabajo, procesamiento de datos y preparación de informes se trataron en una reunión especial del Grupo que tuvo lugar en Panamá del 28 al 30 de enero de 1987.

La parte principal del trabajo planificado fue completada exitosamente. Informes Preliminares de Crucero, los cuales presentaban los trabajos efectuados y algunos de los hechos más importantes registrados, se prepararon después de cada uno de los cruceros.

Este informe presenta un análisis y evaluación de los hallazgos de los cuatro cruceros vistos como un todo. Los dos primeros capítulos describen los métodos y la conducción de las prospecciones y correlaciona las observaciones referentes a las condiciones hidrográficas y los regímenes faunísticos. Todas las observaciones relativas a los recursos serán presentadas separadamente para cada país.

Un borrador de este reporte fue sometido a una Consulta Técnica, preparada con la ayuda de FAO en San José de Costa Rica, entre el 25 y el 27 de Mayo de 1988, donde los resultados fueron considerados y discutidos con científicos pesqueros provenientes de todos los países participantes en los cruceros. De aquí resultaron diversos cambios y modificaciones en particular en lo concerniente al CAPITULO 2. EL MEDIO. Resúmenes de los comentarios relativos al CAPITULO 3. COMPOSICION, DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS PESQUEROS se encuentran bajo el subtítulo: "Comentario de los resultados", uno para cada país.

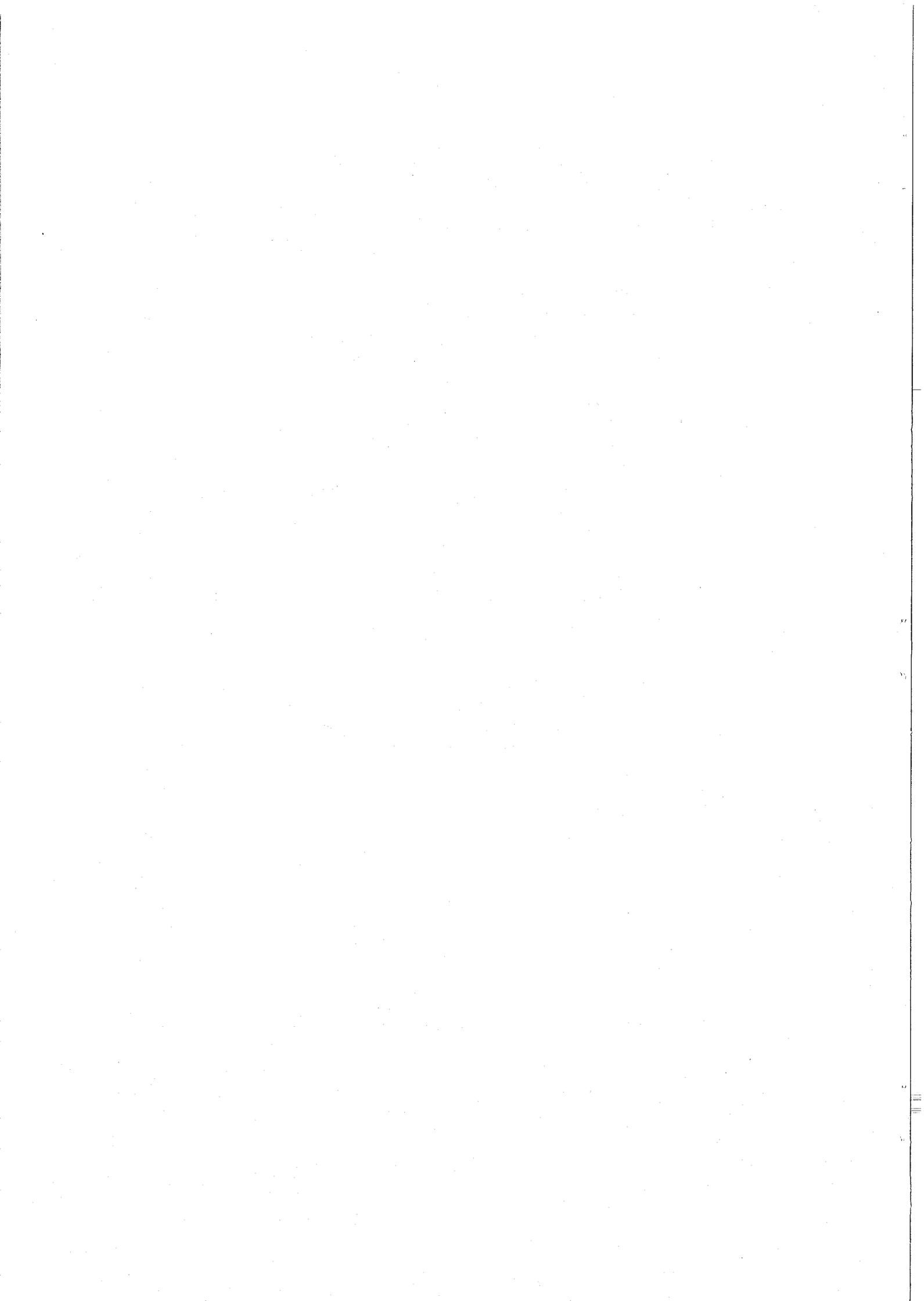
Se espera que se produzcan más comentarios y conclusiones por parte de los diferentes países participantes como resultado de las actividades realizadas en el Grupo de Trabajo de Recursos Pesqueros del Proyecto Regional NORAD/OLDEPESCA/FAO de Manejo y Planificación Pesquera en Centroamérica y Panamá. A través de este proceso los resultados deberán ser interpretados posteriormente en términos de su importancia en el manejo y desarrollo de las pesquerías.

Se reconoce que la cantidad de observaciones y datos recogidos durante las cuatro prospecciones permitirá efectuar análisis más detallados de la biología y distribución de las especies comerciales que lo que ha sido posible hacer en este informe. Para facilitar dicho trabajo se han preparado archivos de datos que cubren los registros de capturas y los datos biológicos, además de algunas tabulaciones disponibles bajo la forma de registros impresos o almacenados en computadoras.

TABLA DE CONTENIDO

	Pagina
CAPITULO 1. INTRODUCCION	1
1.1. OBJETIVOS DEL PROGRAMA	1
1.2. INTENSIDAD DE LAS INVESTIGACIONES	1
1.3. METODOS DE INVESTIGACION, INSTRUMENTAL Y EQUIPOS	3
1.4. TAXONOMIA	6
CAPITULO 2. EL MEDIO - REGIMENES ECOLOGICOS	7
2.1. HIDROGRAFIA	7
2.1.1. Introducción	7
2.1.2. Observaciones hidrográficas	9
2.1.3. Resultados	9
2.2. SISTEMAS DE PRODUCCION Y REGIMENES FAUNISTICOS	14
2.2.1. Condiciones hidrográficas que pueden afectar la concurrencia de las diferentes especies	14
2.2.2. Comunidades de aguas someras	15
2.2.3. Comunidades de la zona media de la plataforma	18
2.2.4. Comunidades de aguas profundas	21
2.3. Plataforma y talud, superficies y condiciones de fondo	24
CAPITULO 3. COMPOSICION, DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS PESQUEROS	28
3.1. COLOMBIA	28
3.1.1. Pequeños peces pelágicos	28
3.1.2. Recursos demersales	32
3.1.3. Resúmen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de la biomasa de los recursos	35
3.1.4. Comentario de los resultados	36
3.2. GOLFO DE PANAMA	37
3.2.1. Pequeños peces pelágicos	37
3.2.2. Recursos demersales	42
3.3. COSTA OCCIDENTAL DE PANAMA. GOLFOS DE COIBA Y CHIRIQUI	49
3.3.1. Pequeños peces pelágicos	49
3.3.2. Recursos demersales	50

3.4. PANAMA	
Resumen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de la biomasa de los recursos	55
3.4.1. Comentario de los resultados	56
3.5. COSTA RICA	57
3.5.1. Pequeños peces pelágicos	57
3.5.2. Recursos demersales	61
3.5.3. Resumen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de la biomasa de los recursos	64
3.5.4. Comentario de los resultados	65
3.6. NICARAGUA	65
3.6.1. Pequeños peces pelagicos	66
3.6.2. Recursos demersales	72
3.6.3. Resumen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de la biomasa de los recursos	78
3.6.4. Comentario de los resultados	79
3.7. GOLFO DE FONSECA	80
3.7.1. Comentario de los resultados	81
3.8. EL SALVADOR	81
3.8.1. Pequeños peces pelágicos	81
3.8.2. Recursos Demersales	84
3.8.3. Resumen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de la biomasa de los recursos	89
3.8.4. Comentario de los resultados	90
3.9. GUATEMALA	91
3.9.1. Pequeños peces pelágicos	91
3.9.2. Recursos demersales	95
3.9.3. Resumen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de la biomasa de los recursos	97
3.9.4. Comentario de los resultados	98
3.10. GOLFO DE TEHUANTEPEC, MEXICO	99
3.10.1. Pequeños peces pelágicos	99
3.10.2. Recursos demersales	101
3.10.3. Resumen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de la biomasa de los recursos	104
3.10.4. Comentario de los resultados	104
APENDICE 1. Instrumental para la acustica y su calibracion. descripcion de las artes de pesca	106



CAPITULO 1. INTRODUCCION.

1.1. OBJETIVOS DEL PROGRAMA.

Los objetivos generales del programa tal como se discutieron y se aprobaron en la reunión de planificación de Panamá fueron los siguientes:

Describir la composición, distribución y abundancia de los componentes principales de los recursos de pequeños peces pelágicos y demersales, calamares y crustáceos que se encuentran sobre la plataforma y el talud para estudiar su estado y los potenciales de las poblaciones.

Recolectar muestras biológicas de las especies más importantes para estudiar el crecimiento, la madurez, etc.

Efectuar estudios taxonómicos con el propósito de preparar una guía regional de especies.

Realizar investigaciones oceanográficas y describir los regímenes oceanográficos con sus características ecológicas.

Preparar cartas de las características de los fondos a partir de observaciones acústicas.

Proporcionar datos de tasas de captura para artes específicas y áreas seleccionadas, las cuales incluyen las de los camarones profundos y el langostino del talud y las del calamar gigante con potera en la zona fuera de la plataforma.

Estos objetivos generales podrán ser modificados o ampliados de acuerdo con los requerimientos más específicos de cada país o área o con los resultados de los trabajos previos efectuados.

La capacidad disponible del programa permitió realizar cuatro prospecciones de la región, de seis semanas la primera y ocho para las restantes incluyendo el tiempo de navegación desde y hacia el puerto base, Panamá. Con respecto al plan de las prospecciones, el tiempo disponible para la cobertura de la plataforma entre Colombia y Salina Cruz en México fue de dos meses de duración lo que permitió una separación media de 15 mn entre rumbos efectuados sobre la plataforma, dejando disponibles 10 - 12 hr por día para la pesca. Sin embargo, el esfuerzo de prospección fue ajustado a la distribución de los peces con una cobertura más densa en las zonas con alta abundancia. También se modificó el plan de las prospecciones según la información disponible sobre la distribución de las pesquerías y programas previos de exploración. A medida que se desarrolló el programa, los resultados fueron analizados con los grupos participantes y los objetivos y las coberturas fueron ajustadas de acuerdo a sus deseos.

1.2. INTENSIDAD DE LAS INVESTIGACIONES.

El programa de prospecciones cubrió un período de un año entre Enero y Diciembre de 1987. Los períodos, cantidad de días empleados trabajando así como la distancia navegada y el número de estaciones pesqueras efectuadas en cada crucero, en las aguas de cada país se presentan en el Cuadro 1.2.1. Las prospecciones generalmente cubrían la

plataforma entre los 18 m de profundidad hasta su borde, aproximadamente a los 200 m, también se trabajó en el talud hasta alrededor de los 500 m y fuera de la plataforma cuando se efectuaron los perfiles hidrográficos o se hicieron los experimentos de pesca para el calamar oceánico. La densidad de los rumbos realizados se indica como el cociente entre la distancia navegada y el número de unidades de 100 mn² cubiertas. La Figura 1.2.1 muestra un ejemplo de los rumbos y de las estaciones efectuadas durante un crucero. El diseño completo de los rumbos y de las posiciones de las estaciones de pesca realizadas se presenta en el Apéndice 3 de Archivo de Datos. El esfuerzo total de prospección del programa estuvo representado por alrededor de 170 días de trabajo con cerca de 27.000 mn navegadas y aproximadamente 1.100 estaciones de arrastre.

Cuadro 1.2.1 Detalles de la intensidad de las investigaciones durante los cuatro cruceros.						
CRÚCERO	DIAS	FECHA	DISTANCIA (mn) RECORRIDA EN AREA EXPLOR.	INTENSIDAD DE EXPLOR. mn/100mn ²	ESTACIONES PESQUERAS (N)	ESTACION. HIDROGRAFICAS (N)
I						
PANAMA	10	4-14/2	1723	14.0	58	13
COSTA RICA	6	14-19/2	874	21.5	28	7
NICARAGUA	6	19-25/2	826	12.2	34	7
HONDURAS	1	25-26/2	55	13.7	7	7
SALVADOR	5	26/2-3/3	779	15.0	35	6
GUATEMALA	4	4-8/3	551	13.4	26	6
MEXICO	5	3-12/3	881	13.4	35	6
II						
COLOMBIA	7	25/4-1/5	1218	21.7	30	8
PANAMA	13	1-13/5	2226	18.4	71	13
COSTA RICA	6	13-19/5	1141	28.0	13	5
NICARAGUA	7	19-25/5	963	14.3	40	9
HONDURAS	1	25-26/5	55	13.7	6	7
EL SALVADOR	6	28/5-2/6	720	13.9	34	6
GUATEMALA	5	3-8/6	516	12.5	32	7
MEXICO	5	8-13/6	834	12.7	37	10
III						
COLOMBIA	5	6-11/8	785	14.1	29	8
PANAMA	10	11-21/8	2050	16.7	72	14
COSTA RICA	7	21-28/8	1075	26.4	49	6
NICARAGUA	10	28/8-6/9	1157	17.2	72	7
HONDURAS	1	6-6/9	55	13.7	7	7
EL SALVADOR	4	7-10/9	635	12.2	34	6
GUATEMALA	5	11-16/9	585	14.2	34	6
MEXICO	6	16-22/9	1215	18.5	42	12
IV						
COLOMBIA	4	30/10-3/11	821	14.7	26	8
PANAMA	10	3-12/11	1546	12.6	55	11
COSTA RICA	5	12-17/11	926	22.7	46	6
NICARAGUA	6	17-23/11	1010	15.0	40	5
HONDURAS	1	23-23/11	55	13.7	4	7
EL SALVADOR	4	24-28/11	773	14.9	35	6
GUATEMALA	5	28/11-3/12	545	13.2	27	5
MEXICO	4	3-7/12	645	9.8	48	9

El personal científico participante en los cuatro cruceros fue el siguiente:

- Colombia:** G. Barreto, H. Mojica.
Panamá: E. Nieto, R. Salazar, E. Medina.
Costa Rica: H. Araya, M. Quirós, C. Rodríguez.
Nicaragua: M. Pérez, R. Sánchez, L. Martínez, J. Villalobos.
Honduras: D. Aguilar, L. Morales.
El Salvador: M. Calderón, J. Ulloa, O. Villatoro.
Guatemala: F. Rosales, A. Salaverría, H. Kinn, A. Rosales, L. Salaverría.
México: A. Arias, D. Mendizábal, M. Cisneros.
- FAO:** L. Villegas, A. Abella, G. Bianchi, M. Schneider.
IMR: T. Strømme, G. Sætersdal, J. Hamre, O. Alvheim,
 H. Ullebust,
 T. Haugland, I. Svellingen, Ø. Torgersen, E. Molvær, M. Dahl.

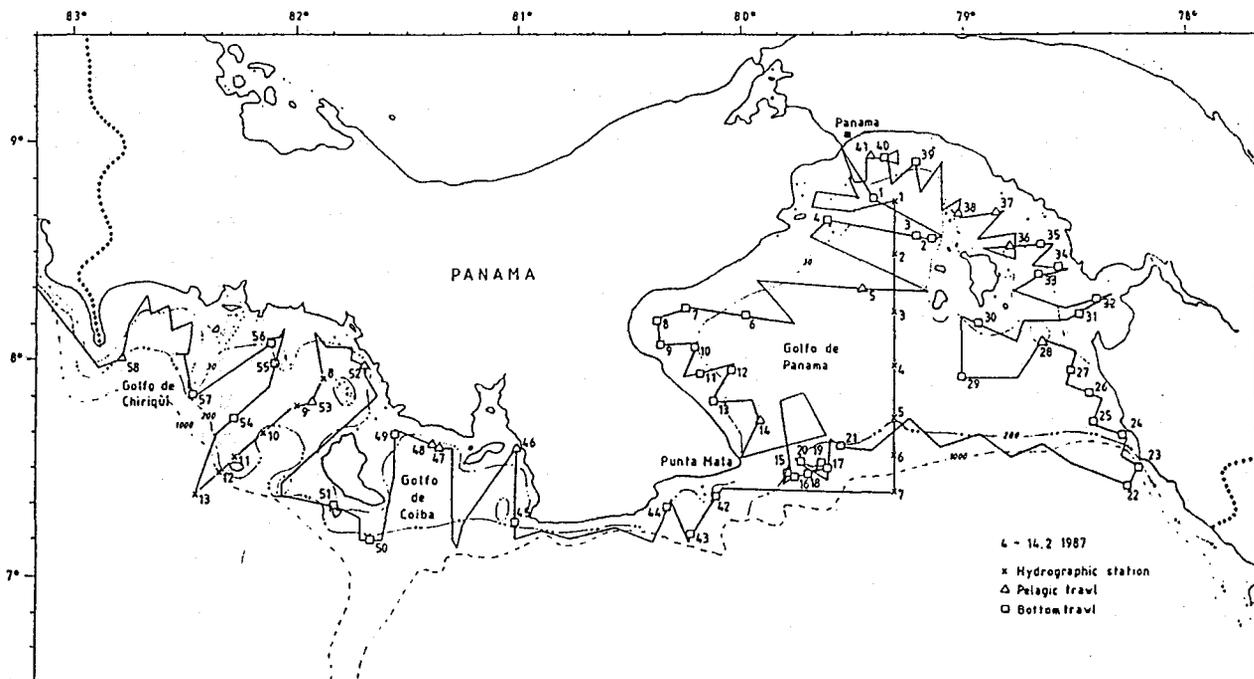


Figura 1.2.1 Ejemplo del curso de navegación seguido y de las estaciones de pesca.

1.3. METODOS DE INVESTIGACION, INSTRUMENTAL Y EQUIPOS.

Instrumentos para la acústica.

Durante la investigación se utilizaron dos ecosondas científicas marca SIMRAD, EK 400/38 kHz y EK 400/120 kHz, para la estimación de la densidad de peces. La ecosonda EK 400/38 estuvo acoplada a un integrador digital QD así como también a un integrador analógico QM. La precisión de los instrumentos fue verificada mediante calibraciones con una esfera estándar de cobre, las cuales se efectuaron en los meses de Abril, Mayo, Agosto y Noviembre de 1987. Los detalles del instrumental utilizado y de los resultados obtenidos en los experimentos de calibración, se encuentran en el Apéndice 1.

Hidrografía.

Se tomaron muestras para el análisis de temperatura, salinidad y oxígeno, a profundidades estándares empleando las botellas de Nansen. Para las mediciones de oxígeno se utilizó el método de Winkler, y la salinidad se determinó mediante un salinómetro inductivo. La temperatura superficial fue registrada a una profundidad de 4 m con un termógrafo. *Artes de pesca.* Red de arrastre de fondo: red híbrida para peces y camarones, de gran abertura con 31 m de relinga superior, 47 m de relinga inferior, rodillos de 12 cm de diámetro, con una altura estimada de 6 m de la relinga superior y una distancia de 18 a 20 m entre las alas durante el arrastre. Red de arrastre pelágico: tipo "Harstad-trawl" de 30 m de ancho y abertura vertical de 10 - 15 m.

Los copos de las redes tienen un malla interna tupida. En el Apéndice 1 hay más detalles relacionados con el diseño de estas redes.

Los cardúmenes de peces pelágicos fueron investigados con la técnica de integración acústica combinada con pescas de arrastre de fondo o a media agua para su identificación y muestreo. Con este sistema no se detectan adecuadamente los peces que están cerca de la superficie o pegados al fondo. A pesar de que se usó un sonar de rango horizontal para detectar los peces que formaban cardúmenes superficiales, tales observaciones no son fácilmente cuantificables en términos de medidas de biomasa.

La confiabilidad de las técnicas acústicas para proporcionar estimados de biomasa está bajo continua revisión por parte de la comunidad científica. Hay poca información directa disponible sobre la potencia acústica de blanco, correspondiente a especies de peces que habitan en las bajas latitudes. En el caso de los peces pelágicos los estimados de biomasa están basados en el supuesto que tienen una potencia de blanco semejante a la del arenque europeo. Algunas observaciones efectuadas sobre las dimensiones y volúmenes de las vejigas natatorias de las principales especies de la región indican que esta suposición no ha viciado grandemente los resultados. Otra limitación que presentan los datos recogidos, es la cobertura incompleta de las aguas costeras durante las prospecciones, ya que parte de la plataforma ubicada a profundidades menores de 18 m aproximadamente, no puede ser explorada por el barco.

Se piensa que el efecto combinado de estas diversas limitaciones ha resultado en la subestimación de la biomasa.

La identificación de los blancos registrados por el sistema de integración acústica representa un problema importante. La base para efectuarla la constituye la composición de las capturas obtenidas en lances de arrastre de fondo y media agua junto con la evaluación de las características de los ecotrazos. Debido a que la capturabilidad depende fuertemente de la especie y su tamaño, los datos de captura deben ser empleados con considerables reservas y en las áreas donde muchas especies se presentan mezcladas, la identificación sólo puede ser efectuada hasta grupos de especies relativamente amplios. Sin embargo, algunas especies se presentan en manchas de distribución o en grandes conglomerados continuos, lo cual facilita su identificación. Los valores de integración fueron distribuidos en los siguientes grupos:

- Clupeidos y anchoas
- Carángidos, escómbridos, barracudas, etc.
- Peces demersales a media agua

Los recursos demersales fueron investigados a través de un programa de prospecciones con arrastres de fondo, en el cual la mayoría de las estaciones se hicieron en lugares prefijados de tal modo que sus capturas pueden formar la base de un análisis por área barrida de la composición y abundancia de las especies.

El método de arrastre por área barrida presenta un problema especial para estimar cifras de biomasa, representado por el valor del cociente de capturabilidad "q". En nuestro caso hemos empleado 1, lo cual significa que todos los peces presentes en el camino de la red, son capturados y aparecen representados en las capturas. Sin embargo parece probable que parte de los peces se escapen a través de las mallas y sobre o bajo la red de arrastre y que dicho escape pueda exceder el efecto de concentración ejercido por los cables de arrastre. Por esto el supuesto que $q = 1$, probablemente resulte en una subestimación de la biomasa.

La cobertura incompleta de las zonas más costeras debido a la limitación operacional del barco, que no puede operar en aguas con profundidades menores a los 18 m, también afecta los resultados del estudio, con el arrastre de fondo, de los peces demersales. Por esta razón, la fauna costera de los peces de fondo puede estar muestreada de manera incompleta con una posible baja representación de éstas formas. Este es un hecho lamentable ya que la fauna costera forma, generalmente, parte importante de los recursos explotados por las pesquerías artesanales.

Los resultados de los experimentos de pesca también proporcionan información sobre la composición y distribución de los recursos pelágicos y demersales y en cierta medida, sobre las tasas de captura que se pueden esperar. Pero hay que considerar que la mayor parte de las pescas de arrastre de fondo formaron parte del programa de estimación de la biomasa por área barrida y que con este propósito, las posiciones de las estaciones de arrastre se fijaron más o menos al azar, sin ninguna intención de obtener tasas de captura altas. Algunas veces los peces pelágicos constituyeron parte sustancial de estas capturas. Por esto, dichos datos deben ser interpretados con cuidado. La capturabilidad con estos artes es altamente selectiva por especies y tamaños, por ejemplo los clupeidos de gran talla que forman cardúmenes como los machuelos de hebra, tienen una capturabilidad muy baja mientras que las anchoas, los pequeños carángidos como las horquetas y las macarelas además de especies más solitarias como las sierras y las barracudas, son capturadas más fácilmente en el fondo y a media agua, a pesar de que la red de arrastre no es generalmente el arte más adecuado para este tipo de peces pelágicos.

Los diversos tipos de recursos camarones no pudieron ser cubiertos de manera apropiada con el programa de prospecciones con arrastres. Esto habría necesitado una concentración de esfuerzos tanto estacional como sobre los varios caladeros de camarones, lo cual repercutiría negativamente sobre los otros objetivos del programa. En el caso de los camarones peneidos costeros que habitan en aguas someras, los datos de las prospecciones proporcionan solamente registros de capturas incidentales. No obstante los registros de capturas totales combinados con información acerca de las áreas y períodos de pesca, pueden constituir una fuente importante de datos para estudios de la fauna de acompañamiento. Para los camarones de profundidades intermedias, el camarón cristal (*P. brevirostris*), los resultados de las prospecciones pueden dar una indicación de las tasas de captura y períodos de pesca para ciertas áreas. Consideraciones similares se apli-

can a los camarones profundos, los que habitan a más de 150 m, especialmente al fidel (*Solenocera agassizii*) y al cabezón (*Heterocarpus vicarius*).

Entre los otros crustáceos se hicieron esfuerzos especiales para cubrir los recursos de langostino (*Pleuroncodes planiceps*) por áreas, períodos y profundidades.

Todas las capturas fueron muestreadas por especie para poder estimar la composición total por peso y por número. Se tomaron muestras de tallas de las especies más comunes; de algunas de las especies comercialmente importantes se tomaron muestras biológicas. Es de hacer notar, que este tipo de estudio cubre la mayoría de los recursos de la plataforma pero no cubre a los atunes que tienen una amplia distribución ni a otros cardúmenes de peces pelágicos de gran tamaño.

En el Apéndice 1 se presenta un registro de los instrumentos acústicos y su calibración junto con una descripción de los artes de pesca empleados.

1.4. TAXONOMIA

Con la ayuda de este programa, FAO ha decidido realizar una guía de Identificación de la Especies, para la región. Por esta razón han participado, en los distintos cruceros, consultores de FAO para recolectar el material necesario requerido para la guía, la cual se espera tener lista para 1990. Un total de casi 650 especies fueron identificadas y se tomaron más de 200 fotografías de peces e invertebrados; también a bordo, se preparó un borrador el cual formará parte del documento final. Debido a la carencia de material disponible para una buena identificación, un gran número de ejemplares fueron enviados a taxónomos especializados de todo el mundo. Se han realizado también contactos con las instituciones relacionadas con las pesquerías de la región, para colaborar en una posterior compilación de los datos de ocurrencia, hábitat, pesquerías y nombres vernáculos.

CAPITULO 2. EL MEDIO - REGIMENES ECOLOGICOS.

2.1. HIDROGRAFIA

2.1.1. Introducción.

Las aguas de la costa Pacífica de Centroamérica nunca han sido objeto de un estudio integrado. Con la excepción de algunas investigaciones realizadas en los Golfos de Panamá y Tehuantepec, se sabe poco acerca del patrón general de circulación de las aguas que impera en la región, así como tampoco se tiene mucha información disponible en relación a las variaciones espaciales y estacionales de los parámetros tanto físicos como químicos.

Las aguas que se encuentran en la plataforma continental tienen sus características propias que las distinguen de las ubicadas mar abierto. Sin embargo, el intenso proceso de mezcla que ocurre entre ellas, justifica una breve descripción de las condiciones oceánicas, con el fin de justificar algunos de los resultados obtenidos durante la prospección.

Revisiones efectuadas por Wyrcki han contribuido a aumentar el conocimiento de las principales características oceanográficas, especialmente de las masas de agua que bordean la plataforma continental de Sudamérica.

En las capas superficiales se encuentran básicamente tres tipos diferentes de aguas:

1. Agua Tropical de superficie. Debido al exceso de precipitación con respecto a la evaporación, la salinidad se encuentra por debajo de las 34,0 ‰ y la temperatura en general se encuentra sobre los 25 °C.
2. Agua subtropical de mayor salinidad, la cual generalmente es más caliente, pero con temperaturas variables. Este agua también se encuentra por debajo del régimen superficial y está caracterizada por tener un máximo de salinidad alrededor de las 35,0 ‰ y una temperatura menor a los 16 °C.
3. Agua superficial de las Corrientes de California y Perú.

La posición meridional del agua tropical de superficie está muy relacionada con los vientos alisios, sin embargo en el área que nos concierne éste tipo de agua se encuentra presente en todas las estaciones.

La corriente ramal más pronunciada es la corriente costera de Costa Rica, la cual ocurre entre el Domo y la costa, con dirección noroeste y oeste. En Junio sigue este patrón así como la plataforma maxicana hasta la corriente de Galo. En Agosto la parte principal se desvía de la costa luego de haber pasado por el Golfo de Tehuantepec. Esta situación prevalece hasta el mes de Diciembre. Entre los meses de Enero y Marzo este agua se mueve hacia el oeste, luego de haber dejado atrás la costa de Costa Rica y no penetra en el Golfo de Tehuantepec.

A finales del año 1986 y durante 1987 el océano Pacífico tropical oriental registró la presencia del fenómeno de El Niño, aunque los registros fueron moderados. Las diferencias en la temperatura nunca alcanzaron los 2 °C en ningún momento del período.

También se sabe que el régimen hidrográfico costero está influenciado por condiciones eólicas especiales en diversas áreas, donde soplan fuertes vientos a través de canales formados por las montañas ubicadas entre el Atlántico y el Pacífico. Estas zonas se encuentran en los Golfos de Tehuantepec, Papagayo, Fonseca y Panamá (Fig. 2.1.1).

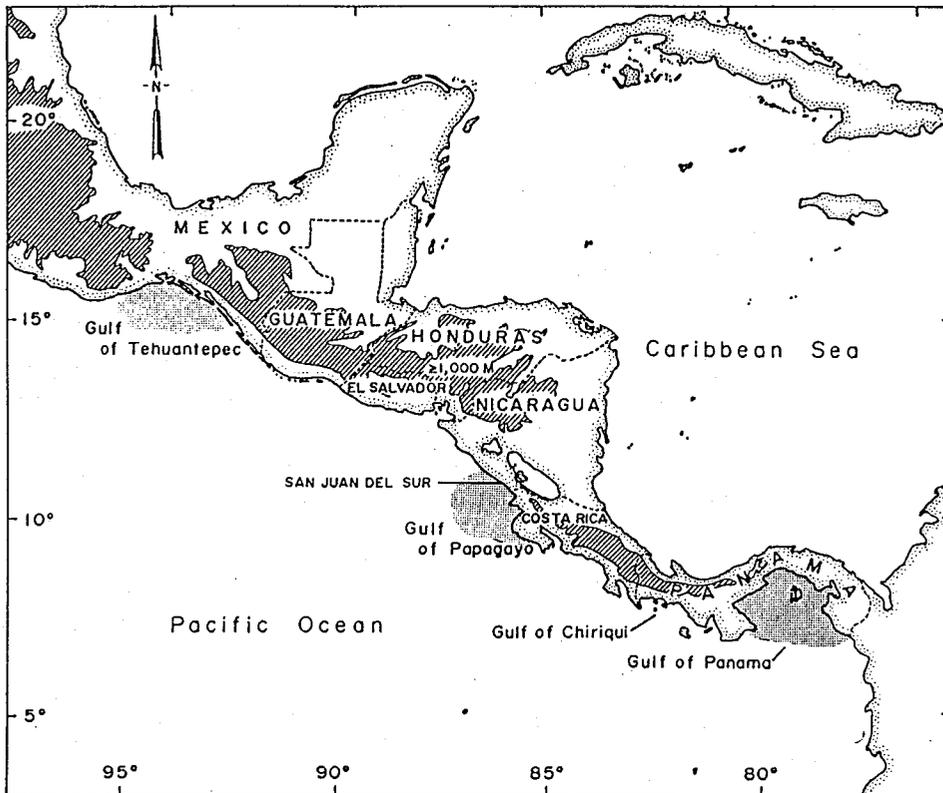


Figura 2.1.1 Ubicación de los principales centros de afloramiento (zona punteada) en la Costa Pacífica de Centro América, en relación con los sistemas de montañas (zona rayada). Tomado de: P. W. Glynn, E. M. Druffel y R. B. Dunbar, *Journal of Marine Research*, 41, 605-637, 1983.

El Golfo de Tehuantepec se encuentra ubicado al sur del Istmo de Tehuantepec, cerca de una disrupción principal en la cordillera Sierra Madre del sur de México. Aquí, los vientos conocidos como Tehuantepecos, son más comunes durante el invierno y pueden extender su influencia hasta varios cientos de kilómetros al sur.

Olas frías provenientes del norte y que pasan del Istmo a ambientes más cálidos, crean vientos en primavera que mueven la capa superior de mezcla ubicada en la abertura del Golfo con lo que ocurre una considerable mezcla de aguas a lo largo del eje de movimiento del viento. Estos procesos conllevan una sustancial reducción en la temperatura superficial del agua dentro del Golfo, la cual se ubica varios grados por debajo que la observada en cualquier otro punto de la región entre el sur de México y Centroamérica.

Más hacia el este, se encuentran también áreas donde el viento alcanza grandes velocidades, particularmente en los Golfos de Papagayo y Panamá. Los vientos en estas zonas

ocurren en una escala relativamente menor a la descrita anteriormente, pero tienen un efecto similar sobre la temperatura superficial del agua. Luego del cese de los vientos hay un reajuste hacia el estado inicial, con un gradiente positivo de temperatura en la capa superior y en dirección hacia la costa.

2.1.2 Observaciones Hidrográficas

Durante los cuatro cruceros se realizaron una serie de perfiles atravesando la plataforma, de acuerdo a posiciones geográficas semipermanentes. En todas las estaciones tanto las lecturas de la temperatura como las muestras de oxígeno y salinidad, provienen de los trabajos del Nansen y fueron tomadas a profundidades estándares. La distribución de dichos parámetros se encuentra, para todos los perfiles, en el Archivo de Datos, Apéndice 2.

También fue registrada la temperatura, en todos los cruceros, a cuatro (4) mts. de profundidad. El registro se realizó con el termógrafo de la embarcación.

Con el fin de poder estudiar el comportamiento de la temperatura superficial del régimen oceánico en primer lugar, y el de las aguas que bordean la plataforma continental con mayor detalle, se utilizaron cartas donde apareciese la Temperatura Superficial del Mar de Multicanales (MCSST). La desviación RMS se asume sea de $0,68^{\circ}\text{C}$. (NOAA 1984). Se utilizaron las temperaturas promedios de cada semana completa y se asume que los mapas de perfiles SST tienen una resolución espacial de 50 km.

Un estimado preliminar indica que la temperatura a 4 m de profundidad es, en promedio, $1-2^{\circ}\text{C}$ menor que la que aparece en la carta MCSST, dependiendo de la fuerza de mezcla de la capa superficial.

2.1.3 Resultados

En promedio la salinidad superficial decrece de $33,5^{\circ}/\text{oo}$ durante la estación seca a $31,8^{\circ}/\text{oo}$ durante la estación de lluvias, al norte de Colombia. Se encontraron salinidades por debajo de las $30^{\circ}/\text{oo}$ durante la época de lluvias, pero solamente en la zona cercana a la costa colombiana.

Las cartas MCSST indican frecuentemente como característica común afloramientos en la Corriente Sur Ecuatorial, así como también en la región tropical frente a Panamá. Este hecho corresponde con el encontrado en 1987, pero no siempre aparece en la distribución de temperatura a los 4 m de profundidad.

Una inspección de las observaciones realizadas por el Nansen confirma que la distribución de temperaturas también refleja la variación vertical de la densidad y que la capa de mezcla coincide con el espesor de la capa de agua saturada con oxígeno. La salinidad de la capa sub-superficial se encuentra por encima de las $34,0^{\circ}/\text{oo}$ y la saturación de oxígeno es menor del 50%.

La Figura 2.1.2 representa estaciones seleccionadas de los perfiles hidrográficos y muestra las variaciones en relación a las estaciones, del espesor de la capa superior de mez-

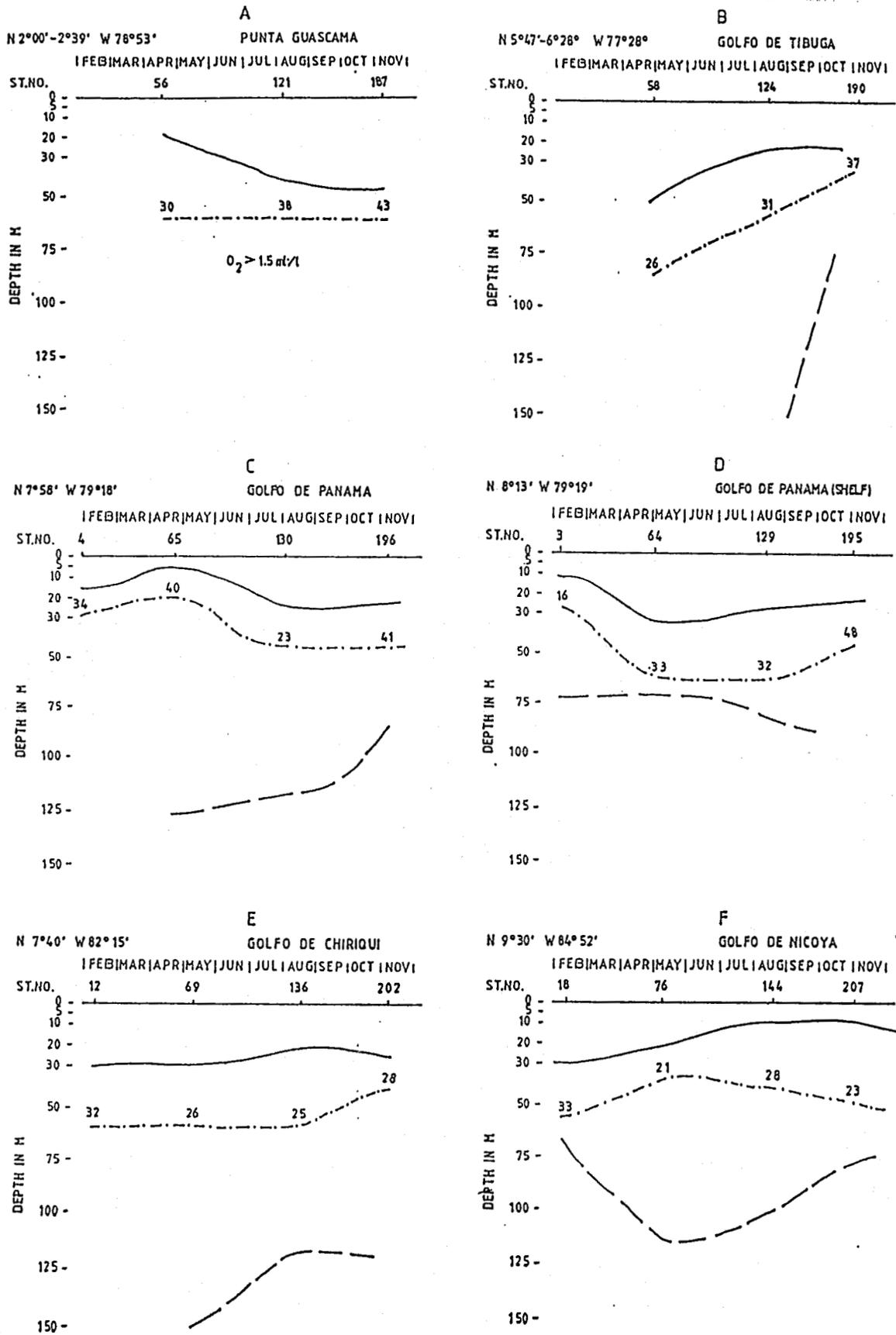


Figura 2.1.2 A-F Variación estacional en estaciones seleccionadas: (—) profundidad de la capa de mezcla, (-.-.-) profundidad máx. de la termoclina, números del gradiente máx. t°C/m.100, (——) límite superior de contiendo de oxígeno menor de 1,0 ml/l.

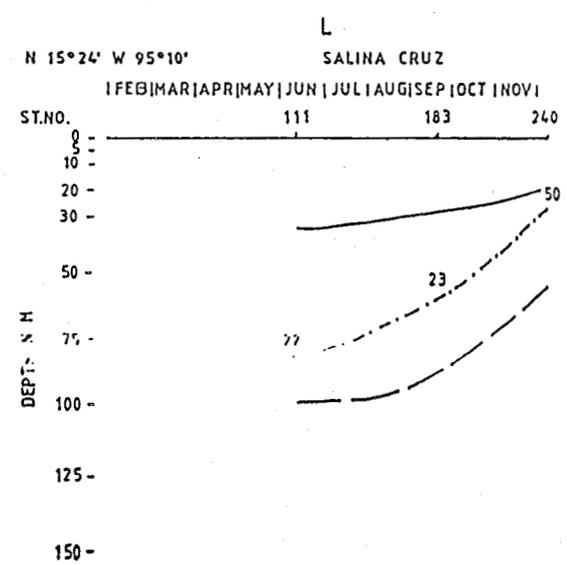
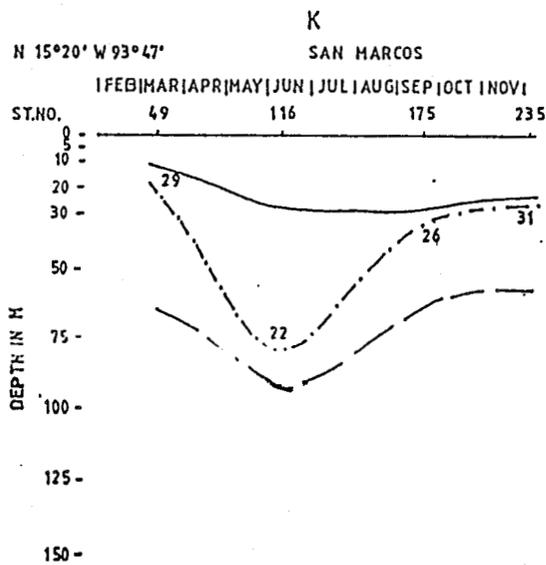
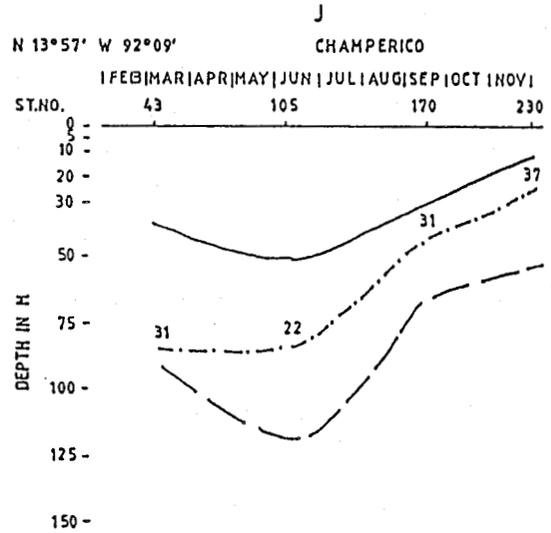
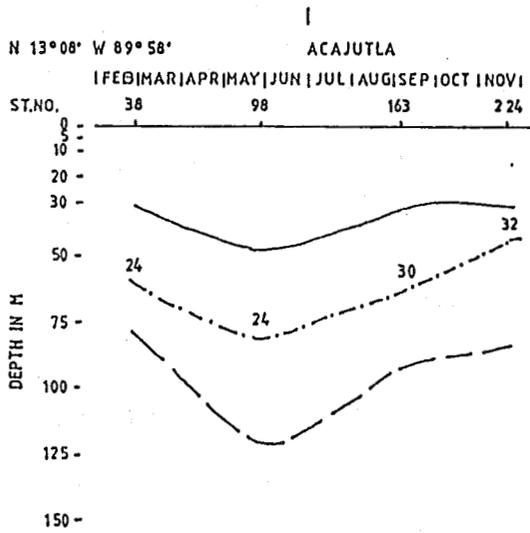
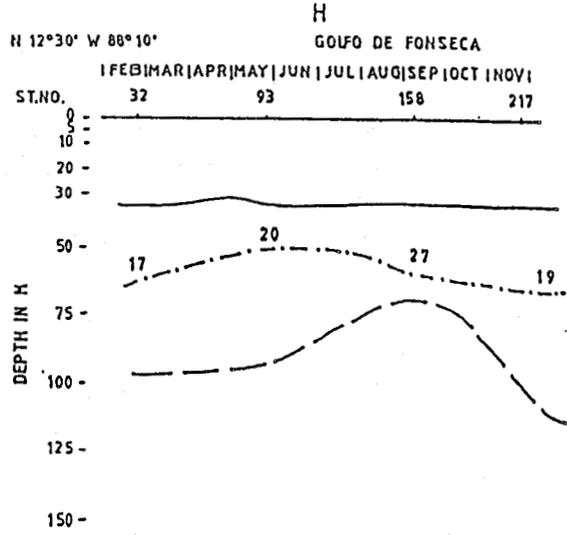
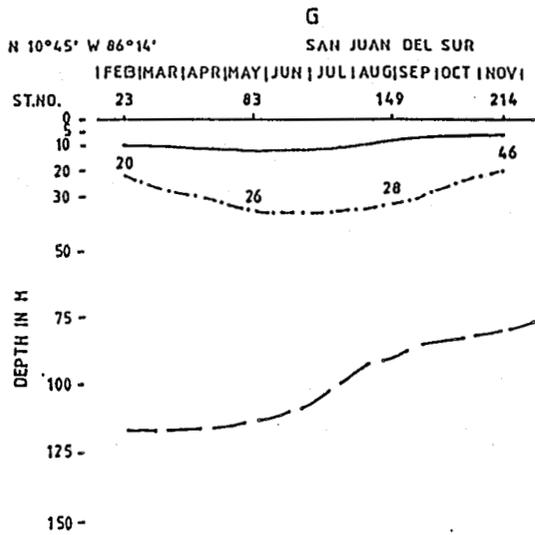


Figura 2.1.2 G-L Variación estacional en estaciones seleccionadas: (———) profundidad de la capa de mezcla, (- · - ·) profundidad máx. de la termocline, números del gradiente máx. $t^{\circ}C/m.100$, (- - -) límite superior de contiendo de oxígeno menor de 1,0 ml/l.

cla, de la profundidad del centro de la transición permanente de temperatura, y del límite superior del agua cuyo contenido de oxígeno es de 1,0 ml/l o menor. La Figura también indica el nivel del gradiente de temperatura en la capa de transición, en números. La mayor parte de las estaciones seleccionadas se encuentran ubicadas cerca del borde de la plataforma continental. Sin embargo, los análisis están relacionados con las condiciones hidrográficas del perfil correspondiente.

Generalmente el espesor de la capa de mezcla varía entre los 10 y los 30 m. La termoclina es somera, de 30-75 m de profundidad, y se encuentra presente durante todo el año. Por debajo de la oxiclina de 1,0 ml/l, la concentración de oxígeno decrece gradualmente con la profundidad, alcanzando valores de 0,2 - 0,3 ml/l a profundidades comprendidas entre los 150 y 500 m.

Hay una variación significativa tanto local como estacional, y el patrón promedio de ascensión sur-norte de la oxiclina no es evidente.

El espesor de la capa de mezcla y la profundidad de la termoclina varían fundamentalmente en forma paralela. La distancia vertical entre ambas es menor, y el gradiente en la transición es mayor, en el Golfo de Panamá. Esto concuerda con el borde en la topografía de la profundidad de la termoclina en relación con el movimiento de contracorriente.

Al alejarnos de la plataforma continental sur colombiana (Fig. 2.1.2.A) la concentración de oxígeno en los primeros 150 m se encontró por encima de los 1,5 ml/l durante todo el período de observación, mientras que en la zona norte se encontraron aguas parcialmente deficientes en oxígeno a finales del año en los correspondientes intervalos de profundidad (Fig. 2.1.2.B).

Durante la primera mitad del año se encontraron aguas ricas en oxígeno, en los primeros 150 m de la columna de agua, en las cercanías del borde fuera del Golfo de Panamá (Fig. 2.1.2.C). En la plataforma, sin embargo, el estrato ubicado por debajo de los 75 m estaba formado por aguas pobres en oxígeno a lo largo de todo el año (Fig. 2.1.2.D). Este hecho se interpreta como consecuencia del afloramiento ocurrido cerca del fondo durante el mes de Febrero. Sin embargo, esta situación también puede ser efecto del alto consumo de oxígeno y de la baja tasa de recambio del agua en la parte interna de la plataforma. Durante el mes de Mayo, el agua de la plataforma fue barrida en el borde por grandes masas de agua sub-superficiales con un relativamente alto contenido de oxígeno. Esto probablemente se deba al incremento en el transporte realizado por la contracorriente, la que también causa un flujo de dirección norte en el Golfo de Panamá en ese momento. Hacia el final del año un significativo surgimiento de aguas le transmite una tensión baja de oxígeno a la capa del fondo.

Debido al hecho de que la plataforma continental del Golfo de Chiquirí es bastante ancha, no se encuentran aguas deficientes en oxígeno en su parte interna. Aquí, las variaciones de las propiedades hidrográficas son similares a las encontradas en el borde (Fig. 2.1.2.E), debido probablemente a una amplia corriente que cubre la totalidad de la plataforma. Sólo una vez se observó una concentración de oxígeno menor a los 1,0 ml/l a 125 m de profundidad.

En las cercanías del Golfo de Nicoya y en el borde de la plataforma, se registró un bajo contenido de oxígeno al cambio de año. En la parte interna del borde el contenido de oxígeno es alto durante todo el año.

La plataforma continental entre Costa Rica y México es bastante homogénea con respecto a su topografía. El talúd corre paralelo a la línea de costa y es pronunciado. Las condiciones hidrográficas, sin embargo, parecen diferir significativamente tanto local como estacionalmente. Esto tiene su causa probablemente, en la influencia mutua y variable, a lo largo del año, de los giros anticiclónicos y la contra corriente. El espesor de la capa de mezcla es menor frente a las costas de Nicaragua (Fig. 2.1.2.G) que frente a Honduras (Fig. 2.1.2.H), pero en ambos casos es estable a lo largo del año. Aguas deficientes en oxígeno son llevadas a la plataforma nicaraguense durante la estación lluviosa, y en Septiembre a Honduras. Frente a El Salvador (Fig. 2.1.2.I) y Guatemala (Fig. 2.1.2.J) el espesor de la capa superior es mayor durante la primavera. Las plataformas de estos dos países se encuentran cubiertas por aguas pobres en oxígeno durante la estación lluviosa.

La meseta frente a la costa mexicana se ensancha, parte de la cual tiene una extensa plataforma en dirección al mar, con profundidades comprendidas entre los 200 y 300 m. En el Golfo de Tehuantepec los fuertes vientos que vienen del norte, especialmente entre los meses de Octubre y Abril, añaden condiciones hidrográficas de importancia biológica al patrón normal de circulación. Un hecho importante es el flujo de dirección sur en la superficie marina proveniente de la zona interior del Golfo. Esto está claramente demostrado en la Figura 2.1.2.K y en menor escala por la Figura 2.1.2.L. A medida que la capa de discontinuidad se acerca a la superficie marina influida por el viento, su parte superior se mezcla con la capa superior, lo que puede producir un incremento en la producción local de la biota.

2.2. SISTEMAS DE PRODUCCION, REGIMENES FAUNISTICOS.

2.2.1. Condiciones hidrográficas que pueden afectar la concurrencia de las diferentes especies.

Uno de los hechos más importantes encontrado en la plataforma entre Panamá y el Golfo de Tehuantepec, es la baja concentración de oxígeno presente en aguas relativamente poco profundas. En el fondo de la plataforma, la oxiclina, con un valor de 1 ml/l, fluctúa entre los 50 y los 150 m, dependiendo de la estación y la ubicación geográfica y con tendencia a hacerse menos profunda hacia el norte. En los meses de Abril - Mayo se encontró entre los 75 m (Golfo de Tehuantepec, México) y los 150 m (Golfo de Chiriquí, Panamá), mientras que entre Noviembre y Diciembre había ascendido y se localizó a 50 y 120 m de profundidad respectivamente. Por debajo de la oxiclina de 1 ml/l, el contenido de oxígeno cae abruptamente, a niveles de 0,5 ml/l en el borde de la plataforma continental, o en la parte superior del talud durante todo el año. En Colombia los valores de oxígeno se encuentran, en su mayoría, por encima de los 2 ml/l en la parte sur, mientras que en la parte norte (Golfo de Tibuga) la oxiclina de 1 ml/l se encuentra en la parte más profunda de la plataforma. En Noviembre se ubica alrededor de los 150 m, y la oxiclina de 0,5 ml/l alrededor de los 200 m.

La termoclina es poco profunda, localizada entre los 30 y los 75 m de profundidad, y está presente todo el año. La termoclina representa una zona de cambios rápidos en las principales características físicas de la columna de agua, lo que generalmente juega un papel importante en la determinación de cambios faunísticos.

Cuando se analiza el patrón de asociación de especies en este área, la profundidad con sus condiciones físico-oceanográficas asociadas, parece ser el factor fundamental en la determinación de los diferentes grupos de especies. Las capturas provenientes de las zonas más profundas de la plataforma y la parte superior del talud, donde los niveles de oxígeno son muy bajos, se caracterizan por una baja diversidad faunística donde las especies están adaptadas a vivir en condiciones prácticamente anóxicas. Puede identificarse otro grupo, los habitantes de la zona media de la plataforma, quienes se encuentran por debajo de la termoclina pero en aguas con un mayor contenido de oxígeno que el encontrado en las áreas profundas de la plataforma y parte superior del talud. Muchas de las especies dominantes en esta parte de la plataforma se encuentran también, aunque en cantidades menores, tanto en aguas profundas como someras.

Finalmente, puede definirse un tercer grupo importante, la comunidad de aguas someras o litoral, con especies que se encuentran generalmente por encima de la termoclina.

Dentro de cada uno de estos grupos, las diferentes asociaciones de especies están determinadas probablemente, por el tipo de sustrato, ocurrencia de afloramientos y, en el caso de las aguas costeras poco profundas, por las conexiones con estuarios o aguas salobres.

Los grupos definidos, y que se describirán a continuación, incluyen aquellas especies que se encuentran al efectuar arrastres de fondo. Al mismo tiempo, constituyen una buena indicación de las principales relaciones sinecológicas.

2.2.2. Comunidades de aguas someras.

Está formada por especies principalmente litorales, que no se encuentran por debajo de los 50 m de profundidad, en aguas cálidas y ricas en oxígeno, por encima de la termoclina. También se han incluido en este grupo diversas especies de peces pelágicos pequeños, que a menudo formaban el mayor componente de las capturas en los arrastres de fondo. Algunos de ellos están de hecho, estrictamente relacionados con la cadena trófica de especies demersales; por ejemplo, los ciénidos depredan sobre las anchoas y sardinillas de aguas someras. De la misma manera, algunas especies pelágicas de anchoas, como la anchoveta encuentran en aguas someras de sólo unos pocos metros de profundidad alimentándose de organismos benthicos y planctónicos (*diatomeas*, *pequeños crustáceos*, etc.). Depredadores pelágicos mayores como las barracudas, carites y sables, también aparecen en las capturas de arrastre de fondo realizadas en aguas someras.

La Figura 2.2.1 (espec. 1-8) muestra la distribución batimétrica de estas especies.

Especies dominantes y con una amplia distribución fueron la horqueta (*Chloroscombrus orqueta*), la picuda (*Sphyraena ensis*), el machuelo de hebra (*Opisthonema libertate*), la palometa (*Selene peruvianus*), diversas especies de anchoas (*Anchoa*), el ojón (*Selar crumenophthalmus*), y la sierra (*Scomberomorus sierra*). Estas especies fueron abundantes en todo el área y no parecen ser características de ningún ambiente en particular, aunque fueron más abundantes en las zonas productivas de afloramiento. El palometa (*Peprilus snyderi*) también fue bastante común en las capturas en aguas poco profundas, pero será incluido en el grupo de la zona intermedia de la plataforma, puesto que también aparece en aguas más profundas.

No hay grandes cambios en la composición de especies de las áreas de afloramiento de aguas poco profundas.

Comunidades de fondos duros.

La Figura 2.2.1 (espec.9-15) muestra la distribución batimétrica de estas especies.

Está caracterizada por la ausencia de casi todas las especies comunes de aguas someras mencionadas anteriormente y otras especies demersales y de fondos blandos. Comunidades típicas de fondos duros se encontraron en las costas de Panamá entre Punta Mala y el Golfo de Coiba, y en la costa de Costa Rica, especialmente a lo largo de la zona costera noroccidental. Las especies que se encontraron en este grupo fueron el pargo lunajero (*Lutjanus guttatus*), el pargo amarillo (*L. argentiventris*), el pargo colorado (*L. peru*), aunque esta última especie es más característica de aguas más profundas y también se la encuentra sobre fondos fangosos, el cocinero chicuaca (*Carangoides ortrynter*) y la mojarra (*Calamus brachysomus*). Al macabí (*Albula vulpes*) se le encuentra generalmente asociado con este grupo aunque se ha reportado para fondos blandos y zonas estuarinas.

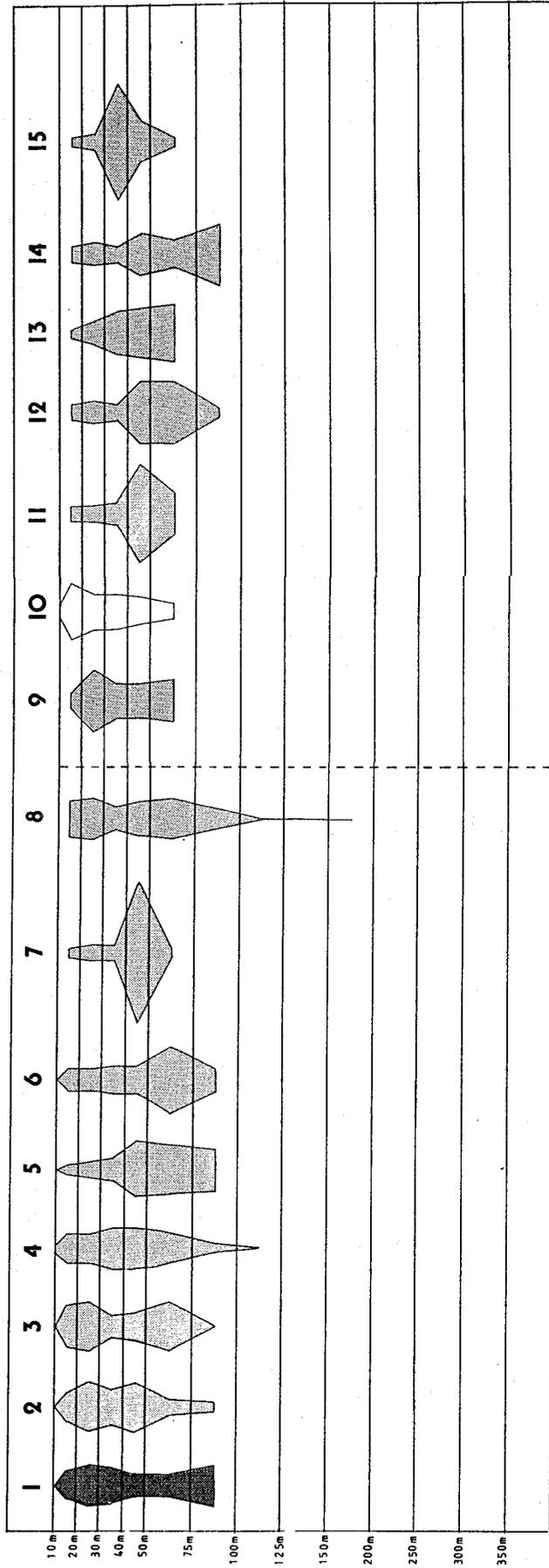


Figura 2.2.1 Distribución por profundidad de las principales especies de aguas someras, de fondo y pelágicas. Los diferentes sombreados indican las diferencias en las tasas medias de captura (kg/h):

□ C<10 ▒ 10<C<100 ■ 100<C<1000.

Especies de amplia distribución: 1) *Chloroscombrus orqueta*, 2) *Sphyraena ensis*, 3) *Opisthonema libertate*, 4) *Selene peruviana*, 5) *Anchoa argentea*, 6) *Anchoa* sp., 7) *Selarcrumenophthalmus*, 8) *Scomberomorus sierra*; Hard bottom species: 9) *Albula vulpes*, 10) *Pseudupeneus grandisquamis*, 11) *Lutjanus guttatus*, 12) *L. argentiventris*, 13) *Carangoides ortyter*, 14) *Orthopristis chalceus*, 15) *Calamus brachysomus*.

Un grupo similar al mencionado anteriormente, se encontró en aguas de profundidades entre los 25 y los 40 m, en la parte sur de México y Guatemala. Aquí la costa está formada por un sistema extendido de laguna y el fondo es fundamentalmente lodoso en las partes más someras. Alejándose ligeramente de la costa, el fondo se hace arenoso. Las capturas aquí son menos ricas en especies, estando ausentes la mayoría de las especies pelágicas más comunes lo mismo que aquellas típicamente de aguas someras y de fondos fangosos. Las especies dominantes de esta zona son el corocoro zapata (*Orthopristis chalceus*), la horqueta, el cocinero chicuaca y el pejepuerco (*Pseudobalistes polylepis*).

También se encontraron algunos salmonetes (*Pseudopeneus grandisquamis*), pero esta especie tiene una amplia distribución y no parece tener ninguna preferencia por algún tipo de fondo en particular.

Comunidades de fondos blandos.

La Figura 2.2.1 (espec. 16-32) muestra la distribución batimétrica de estas especies.

Entre las especies que se encuentran más abundantemente sobre los fondos blandos de aguas someras, tenemos al barbudo nueve barbas (*Polydactylus opercularis*) y al barbudo seis barbas (*P. approximans*), roncador blanco (*Pomadasys panamensis*), las corvinitas del género *Bairdiella*, el bombache boquinete (*Larimus acclivis*), la mojarra charrita (*Eucinostomus gracilis*), la mojarra amarilla (*Diapterus peruvianus*), la mojarra palometa (*D. aureolus*) y diversas especies de cojinúas *Hemicaranx*. Hay otras especies que parecen estar asociadas a ambientes estuarinos y de aguas salobres como el bagre (*Bagre panamensis*) y diversas especies de *Arius*, la corvina (*Isopisthus altipinnis*), varias especies de corvinillas del género *Stellifer* y corvinatas del género *Cynoscion*, la sardina (*Opisthopterus dovii*), la sardinela pelada (*Neoopisthopterus tropicus*), y la anchoveta (*Lycengraulis poeyi*). Se sabe que muchas especies de camarones están presentes en aguas poco profundas, relacionadas con ambientes de agua salobre. Desafortunadamente, la población de camarones no pudo ser muestreada ampliamente en esta prospección. Las especies dominantes a profundidades de 10 - 15 m fueron el camarón blanco (*Penaeus vannamei*), especialmente en la costa sur de México y Guatemala, y el camarón tití (*Xiphopenaeus riveti*), desde El Salvador y hacia el sur hasta Colombia. Ambas especies también estuvieron presentes en el Golfo de Fonseca. La chavelita, (*Parapsettus panamensis*), se encontró en las áreas estuarinas del Golfo de Panamá y el Golfo de Fonseca.

La anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*), típica de fondos lodosos poco profundos, fue capturada sólo ocasionalmente probablemente como consecuencia de su hábitat, aguas muy someras.

El sable (*Trichiurus nitens*), es un visitante regular de las zonas estuarinas, pero será incluido en el grupo de la zona media de la plataforma a causa de su amplia distribución vertical.

2.2.3. Comunidad de la zona media de la plataforma.

Este grupo de especies aparecen por debajo de la termoclina, a profundidades donde el nivel de oxígeno no es muy bajo (generalmente entre los 0,5 y 1 ml/l). En aguas más profundas probablemente son desplazados por especies mejor adaptadas a condiciones prácticamente anóxicas (ver más adelante). La Figura 2.2.2 muestra la distribución batimétrica de dichas especies, la mayoría de las cuales tienen aparentemente, una amplia distribución.

Algunas de las especies de este grupo son de naturaleza semipelágica o bentopelágica, o sea que son capaces de realizar grandes migraciones verticales. Aunque no son especies típicamente demersales y tienen un amplio intervalo de distribución de profundidades, han sido incluídas en este grupo porque forman la mayor parte de la biomasa en este intervalo de profundidad. Las especies más abundantes son las palometas (*Peprilus snyderi/medius*), el sable (*Trichiurus nitens*), y el calamar dardo (*Loliopsis diomedae*). Estas especies forman agregaciones cerca del fondo durante el día, y se dispersan en la columna de agua durante la noche. Se encuentran tanto en aguas costeras poco profundas como en profundidades mayores de 200 m durante todo el año. Las capturas del sable estuvieron ubicadas desde los 11 hasta casi 400 m de profundidad, pero el grueso de la biomasa estuvo localizado entre los 150 y los 200 m a lo largo del año. El calamar dardo es de aguas más someras, con las máximas concentraciones entre los 75 y los 100 m de profundidad.

El jurel, (*Decapterus macrosoma*), es de naturaleza fundamentalmente pelágica, pero también forma agregaciones importantes en el fondo durante el día. Esta especie fue una de las dominantes en las capturas nocturnas con el arrastre de fondo en aguas más profundas, por debajo de la termoclina, tanto en el Golfo de Panamá como en el de Tehuantepec, aunque esporádicamente. Otra especie asociada con la anterior fue la sardineta (*Etrumeus teres*), principalmente en el Golfo de Panamá.

La ocurrencia de afloramientos parece tener gran influencia sobre la zona intermedia de la plataforma, sobre todo en el Golfo de Panamá. Durante la época de invierno, tanto la biomasa como la diversidad faunística parecen tener su mínimo, mientras que durante la época posterior al afloramiento (Abril - Mayo), esta parte de la plataforma es invadida de nuevo y esto podría ser el período de desove para algunas de las especies habitantes de la zona media de la plataforma (ver más adelante). La palometa muestra una conducta particular, se encuentra principalmente durante casi todo el año a profundidades entre los 75 - 125 m, con un pico de biomasa en la primavera. En Noviembre, cuando se acerca el invierno, parte de la población fue encontrada en aguas someras y parte en aguas más profundas, en el borde de la plataforma continental. Un patrón de comportamiento similar también fue observado en la costa nicaragüense, mientras que en el Golfo de Tehuantepec, donde la población de esta especie es menor, fue encontrada a profundidades por encima de la termoclina durante casi todo el año.

Otras especies menos abundantes, pero comunes en todo el área, son el serrano extranjero, (*Diplectrum euryplectrum*), el pez sapo (*Porichthys nautopedium*) y el pez murciélago (*Zalieutes elater*), conjuntamente con el garrobo (*Synodus evermanni*). Entre los crustáceos se encuentran el camarón rojo (*Penaeus brevirostris*) y el escorpión (*Squilla panamensis*). Todas estas especies mencionadas habitan fondos lodosos/suaves.

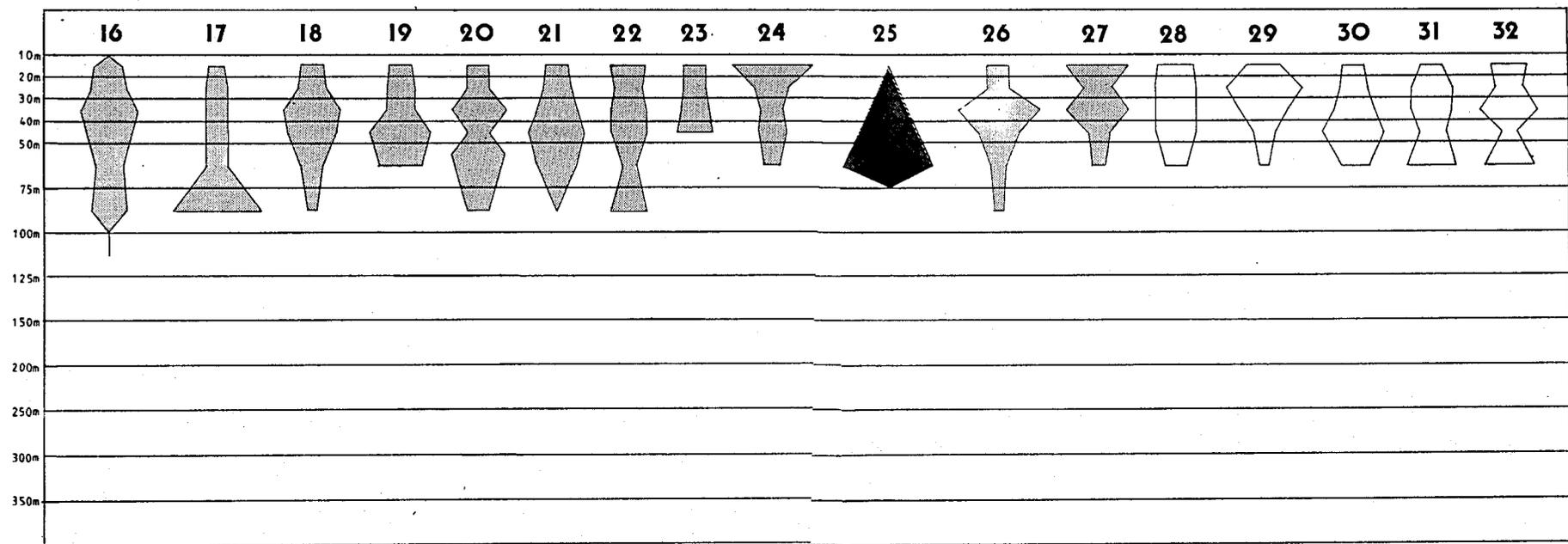


Figura 2.2.1 (Continuación).

Especies de fondos blandos: 16) *Polydactylus approximans*, 17) *P. opercularis*, 18) *Pomadasys panamensis*, 19) *Diapterus peruvianus*, 20) *D. aureulus*, 21) *Hemicaranx* sp., 22) *Eucinostomus gracilis*, 23) *Larimus acclivis*, 24) *Bairdiella* sp. 25) *Bagre panamensis*, 26) *Isopisthus altipinnis*, 27) *Stellifer* sp., 28) *Opisthopterus dovii*, 29) *Neopisthopterus tropicus*, 30) *Lycengraulis poeyi*, 31) *Penaeus vannamei*, 32) *Xiphopenaeus riveti*.

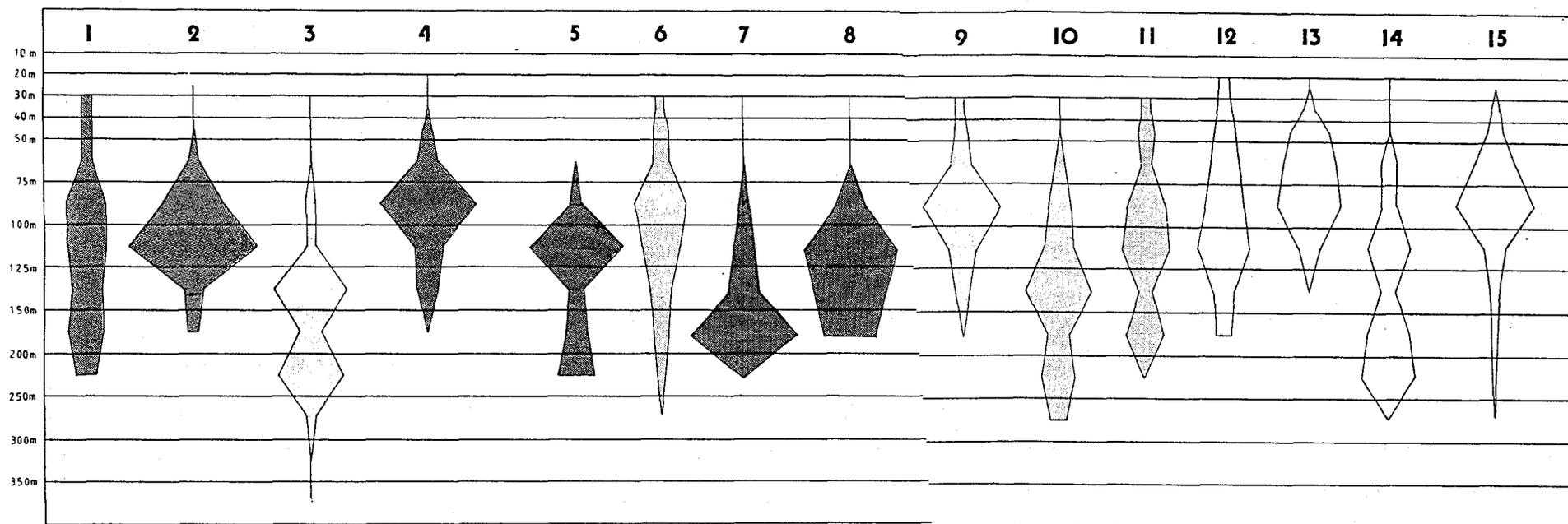


Figura 2.2.2 Distribución por profundidad de las especies de la zona media de la plataforma. Los diferentes sombreados indican las diferencias en las tasas medias de captura (kg/h):

$C < 10$
 $10 < C < 100$
 $100 < C < 1000$.

1) *Peprilus snyderi*, 2) *Decapterus macrosoma*, 3) *Trichiurus nitens*, 4) *Loliolopsis diomedae*, 5) *Hemanthias signifer*, 6) *Synodus evermanni*, 7) *Priotonotus quiescens*, 8) *P. ruscarius*, 9) *P. stephanophrys*, 10) *Diplectrum euryplectrum*, 11) Gobiidae, 12) *Porichthys nautopedium*, 13) *Peneaus brevirostris*, 14) *Zalieutes elater*, 15) *Squilla panamensis*.

Los peces gallina (*Prionotus stephanophrys*, *P. quiescens* y *P. ruscarius*), aunque se encuentran distribuidos en toda la zona, presentan las mayores concentraciones en las áreas de afloramiento más productivas.

Las cabrillas, (*Hemanthias signifer* y *Pronotogrammus multifasciatus*) se encuentran sobre fondos duros o en las proximidades de rocas emergentes. Se encontraron grandes concentraciones poblacionales de estas especies alrededor de los 120 m de profundidad a finales de Febrero, en las costas nicaragüenses, y en Mayo en el Golfo de Panamá, hecho que probablemente se relacione con las épocas de desove. El pargo colorado también fue capturado en grandes cantidades al sureste del Golfo de Panamá.

2.2.4. Comunidades de aguas profundas.

Este grupo incluye todas aquellas especies capturadas a profundidades donde los niveles de oxígeno generalmente se encuentran por debajo de la termoclina de los 0,5 ml/l, con la excepción de aquellas ubicadas entre Colombia y la zona externa al este de Panamá.

La Figura 2.2.3 muestra las distribuciones promedio en relación a la profundidad, para estas especies y para las con ellas asociadas, provenientes de las prospecciones II, III y IV.

La fauna de las zonas con bajo contenido de oxígeno, generalmente se caracterizan por presentar una baja diversidad de especies pero un alto número de individuos. Aquellas especies capaces de tolerar estas condiciones pueden alcanzar altos niveles de densidad gracias a la gran disponibilidad de alimento y menor grado de competencia. De hecho algunas de estas estaciones estuvieron caracterizadas por grandes capturas de pocas especies, principalmente la argentina (*Argentina aliciae*) y el langostino pelágico (*Pleuoncodes planiceps*); la primera se encontró en casi todas las estaciones a lo largo de la costa explorada, desde los 100 a los 300 m de profundidad aproximadamente, y especialmente entre los 150 y los 200 m. Esta es una especie pelágica que forma grandes cardúmenes en el fondo y es capturada con frecuencia con la red de arrastre de fondo. El langostino pelágico, fue capturado principalmente en la parte norte del área explorada (desde el Golfo Papagayo hasta la frontera mexicana) y fue abundante a profundidades entre los 100 y los 300 m (hay que hacer notar, que se realizaron muy pocas estaciones profundas en la parte sur debido a la ausencia de fondos arrastrables). Se sabe que la distribución de esta especie llega hasta el sur de California y la costa pacífica del norte de México, en un intervalo de temperaturas entre los 10 y los 14 °C y generalmente en aguas con bajo contenido de oxígeno ($O_2 < 0.5$ ml/l). La mayoría de las especies pertenecientes a la misma familia (Galatheidae) son bénticas cuando adultas pero su larva es pelágica. *Pleuoncodes planiceps* es una de las pocas especies de langostinos que se encuentran en la superficie o profundidades medias cuando adulto. Individuos mayores parecen ser exclusivamente bénticos. Durante los cruceros con el "DR. FRIDTJOF NANSEN", esta especie fue observada y capturada solamente en el fondo, nunca con la red pelágica. Se sabe que las formas adultas de esta especie pueden cambiar sus hábitos alimenticios, de fitoplancton a detritus, de acuerdo a la disponibilidad alimenticia y la presencia de fondos adecuados. La población de *Pleuoncodes planiceps* de Centroamérica, que parece ser exclusivamente béntica, puede haber cambiado a una vida béntica debido a la presencia de fondos adecuados. No se encontraron diferencias significativas entre las capturas

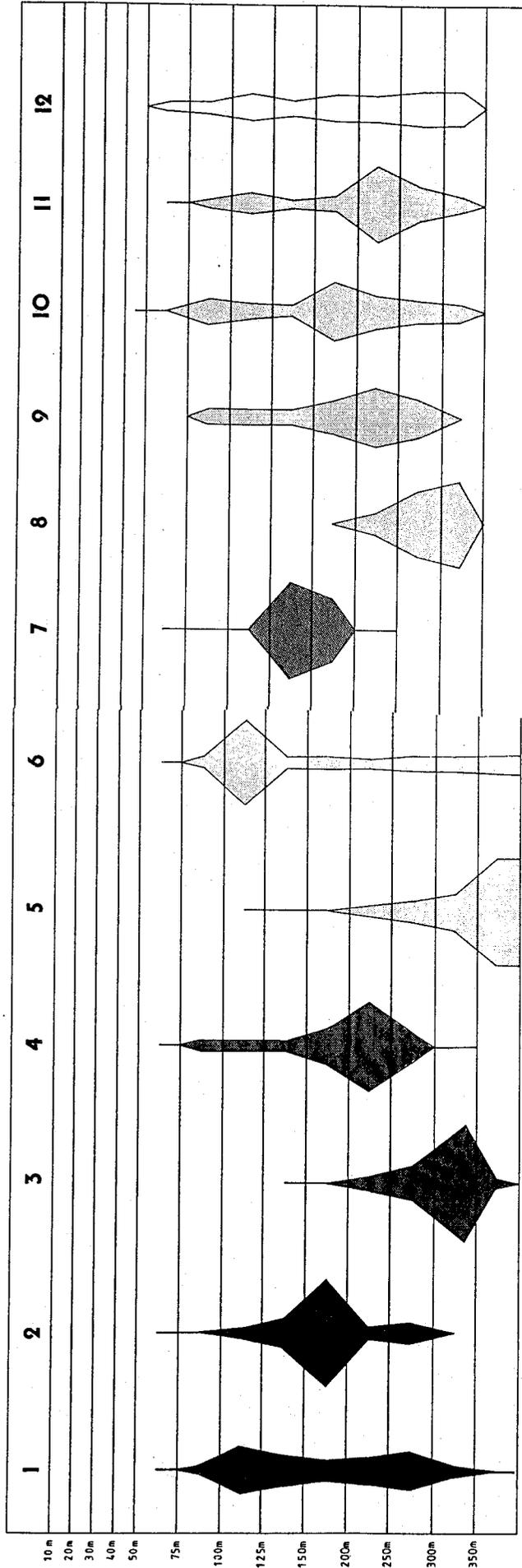


Figura 2.2.3 Distribución por profundidad de las principales especies de profundidad. Los diferentes sombreados indican las diferencias en las tasas medias de captura (kg/h):

□ C < 10 □ 10 < C < 100 ■ 100 < C < 1000 ■ C > 1000.

- 1) *Pleuroncodes planipes*, 2) *Argentina aliciae*, 3) *Heterocarpus vicarius*, 4) *Squilla biformis*, 5) *Cherublemma emmelas*, 6) *Merluccius angustimanus*, 7) *Diplectrum macropoma*, 8) *Macrouridae*, 9) *Monolene maculipinna*, 10) *Pontinus sierra*, 11) *P. dubius*, 12) *Solenocera agassizii*.

diurnas y nocturnas, lo que confirma la estricta naturaleza demersal de la especie. Durante el desarrollo del tercer crucero (Agosto - Septiembre) se encontraron grandes concentraciones en aguas más someras, entre los 100 y 150 m, mientras que en los demás cruces las mayores concentraciones se encontraron entre los 200 y 250 m de profundidad.

El escorpión, (*Squilla biformis*), también fue más abundante en ese intervalo de profundidades y parece tener un patrón de distribución similar al de *P. planiceps*.

El camarón cabezón del norte, (*Heterocarpus vicarius*), siempre se encontró, aunque en mucha menor cantidad, en asociación con las especies arriba mencionadas pero con mayor abundancia en aguas más profundas, entre 300 y 350 m de profundidad. Se sabe que esta especie habita entre los 70 y 550 m pero es considerada como una especie asociada con el talud. Las mejores capturas (más del 50 %) se obtuvieron durante el día. Todas las especies de crustáceos descritas anteriormente son bien conocidas por vivir prácticamente en condiciones de anoxia. El camarón fidel, (*Solenocera agassizii*), aunque en general se encuentra asociado al grupo de aguas profundas, fue capturado ocasionalmente en aguas menos profundas.

Unas pocas estaciones de profundidad (300 - 350 m) se llevaron a cabo en aguas de Nicaragua, y estuvieron caracterizadas por una extremada baja diversidad. Las pocas especies presentes fueron el congrio (*Cherublemma emmelas*), encontrado sólo en estas estaciones, y la merluza (*Merluccius angustimanus*).

Pleuroncodes planiceps y *Heterocarpus vicarius* también estuvieron presentes en algunas de estas estaciones en cantidades significantes.

2.3. PLATAFORMA Y TALUD, SUPERFICIES Y CONDICIONES DEL FONDO.

En las regiones tropicales y subtropicales la mayoría de los pequeños peces pelágicos comerciales y la totalidad de los peces demersales con valor económico se encuentran sobre la plataforma continental. La extensión y configuración de las áreas de la plataforma son por esto importantes para la existencia y distribución de este tipo de recursos.

El Cuadro 2.1 presenta, para el Pacífico, estimaciones aproximadas de las longitudes de la costa y las superficies de la plataforma por intervalo de profundidad ubicadas en Colombia, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala y para el Golfo de Tehuantepec en México. Panamá tiene la plataforma más amplia con alrededor de 15.000 mn², cuya mayor parte corresponde al Golfo de Panamá. Las superficies oscilan aproximadamente entre 6.000 y 10.000 mn² para los otros países, con la excepción de Honduras cuya costa pacífica está limitada a una parte sobre el pequeño Golfo de Fonseca.

Cuadro 2.1 Estimados de las longitudes de la costa y area de la plataforma utilizadas en los analisis de este informe.

	LITORAL mn	0-50 mn2	50-100 mn2	100-200 mn2	TOT mn2 0-200m	200-300 mn2 *)	300-400 mn2 *)	400-500 mn2 *)	TOT mn2 0 -500m
MEXICO	215	2790	1650	2131	6571	2800	475	390	10236
GUATEMALA	125	1819	1390	907	4116	290	185	165	4756
EL SALVADOR	150	1487	2433	1266	5186	410	200	180	5976
HONDURAS	25	400	-	-	400				
NICARAGUA	170	1326	2028	3385	6739	300	150	145	7334
COSTA RICA	340	1201	1685	1182	4068				
PANAMA-ESTE	300	3952	2977	1430	8359				
" -OESTE	160	1296	1816	431	3543				
PANAMA-C.1)	60	182	118	68	368				
COLOMBIA	420	2562	1673	1367	5602				

*) Basado en los registros del R/V Dr. Fridtjof Nansen.

1) Plataforma entre Punta Mala y el Golfo de Coiba.

El tipo de fondo tiene interés para las pesquerías y su carácter fue anotado a lo largo de los rumbos efectuados, después de examinar los registros de las ecosondas. La resolución de estas observaciones es de 5 mn y debido a que hay cierta incertidumbre con respecto de la navegación, la precisión de las cartas es limitada. Se emplearon cuatro categorías de fondos: suave y parejo; relativamente suave, pero disparejo; irregular; y por último muy inclinado. Las últimas dos se consideran como inadecuadas para el arrastre de fondo, pero también la primera podría serlo, por ej: fondo de lodo muy blando.

La Figura 2.3.1 muestra los datos en relación a las características del fondo derivadas de los registros efectuados a lo largo de los rumbos seguidos y de algunas interpolaciones. La plataforma colombiana en general es angosta, con un promedio de alrededor de 20 mn, pero posee zonas más amplias entre Pta. Guascama y Buenaventura y en el Golfo de Cupica. En el sur prevalecen los fondos irregulares en la parte exterior de la plataforma y la pendiente del talud es en general muy pronunciada. Se encuentran grandes áreas de fondo suave dentro y fuera del Golfo de Cupica. La mayor parte de la amplia plataforma panameña es suave y pareja, pero se encuentran algunos sectores de fondo disparejo e irregular al sur del Archipiélago de las Perlas, en la parte sureste del Golfo de

Panamá y al oeste de la Isla de Coiba. También la plataforma costarricense tiene generalmente fondos suaves y parejos, pero hay algunos sectores irregulares frente a Pta. Judas y Cabo Blanco. En Nicaragua la mayor parte de la plataforma es adecuada para el arrastre, pero el talud es muy inclinado en algunos sectores, especialmente en el sur y en el angosto cañón que sale del Golfo de Fonseca. Se puede hacer una descripción similar para la plataforma salvadoreña, pero las condiciones a lo largo del talud son algo más difíciles con una mayor cantidad de fondos muy inclinados e irregulares, inadecuados para las operaciones de arrastre. La mayor parte de la plataforma guatemalteca tiene fondos suaves y regulares, excepto en algunas de las áreas profundas que se encuentran frente a Champerico. La plataforma del Golfo de Tehuantepec es muy amplia, 40 - 70 mn, tiene una zona exterior que representa alrededor de 1/3 del total, la que forma una terraza con profundidades hasta 300 m. La mayor parte de esta amplia plataforma es pareja y suave, pero presenta algunos sectores profundos inclinados al sureste y al noroeste.

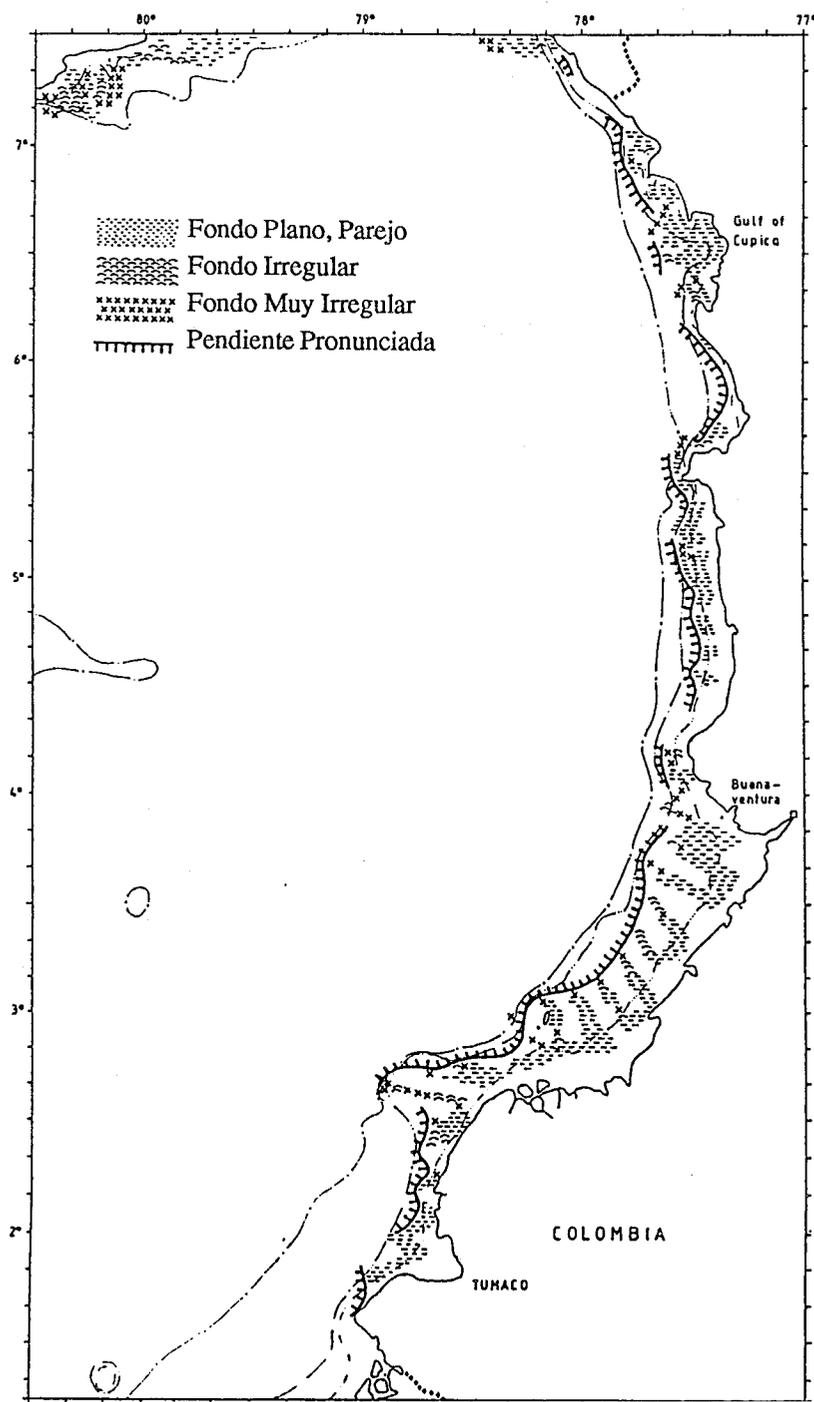


Figura 2.3.1 Condiciones del fondo tal y como fueron observadas mediante el sistema acústico.

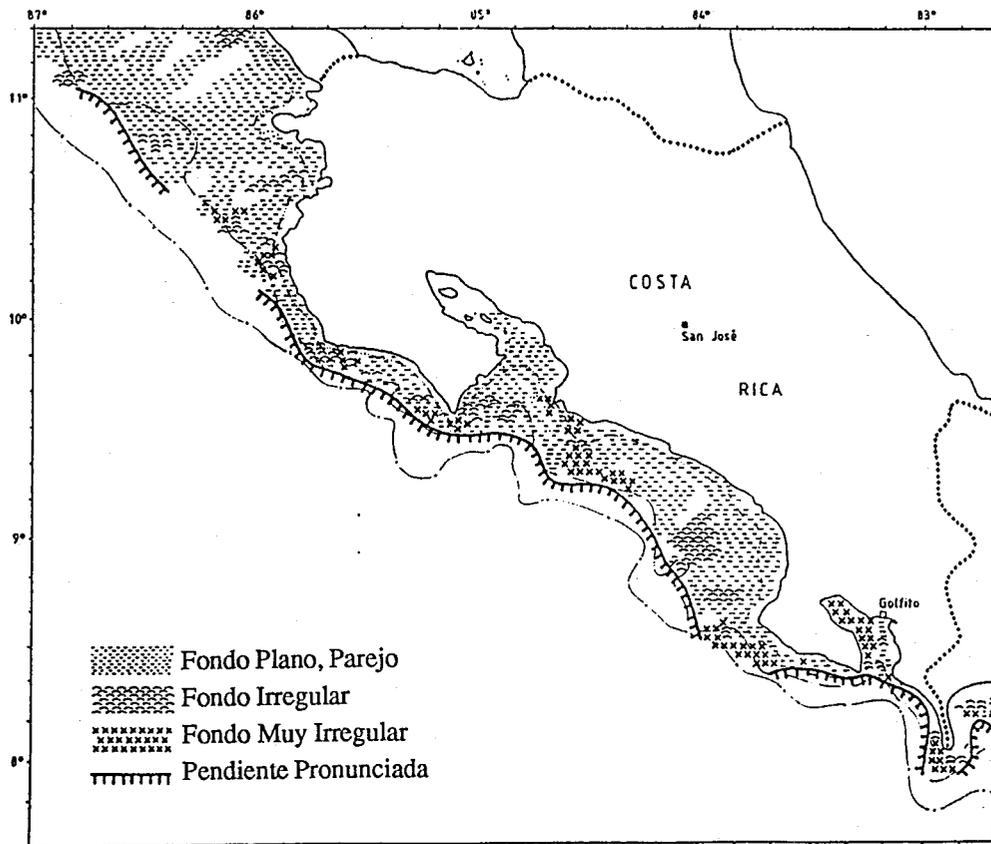
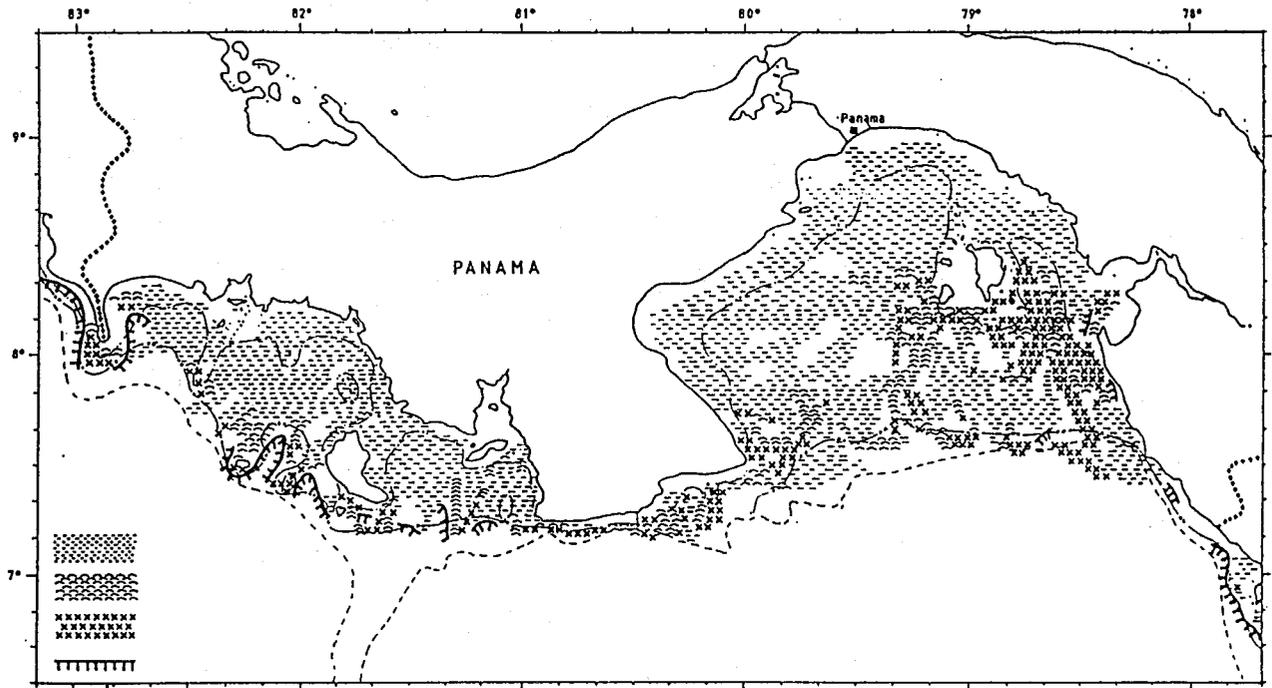


Figura 2.3.1 (Continuación).

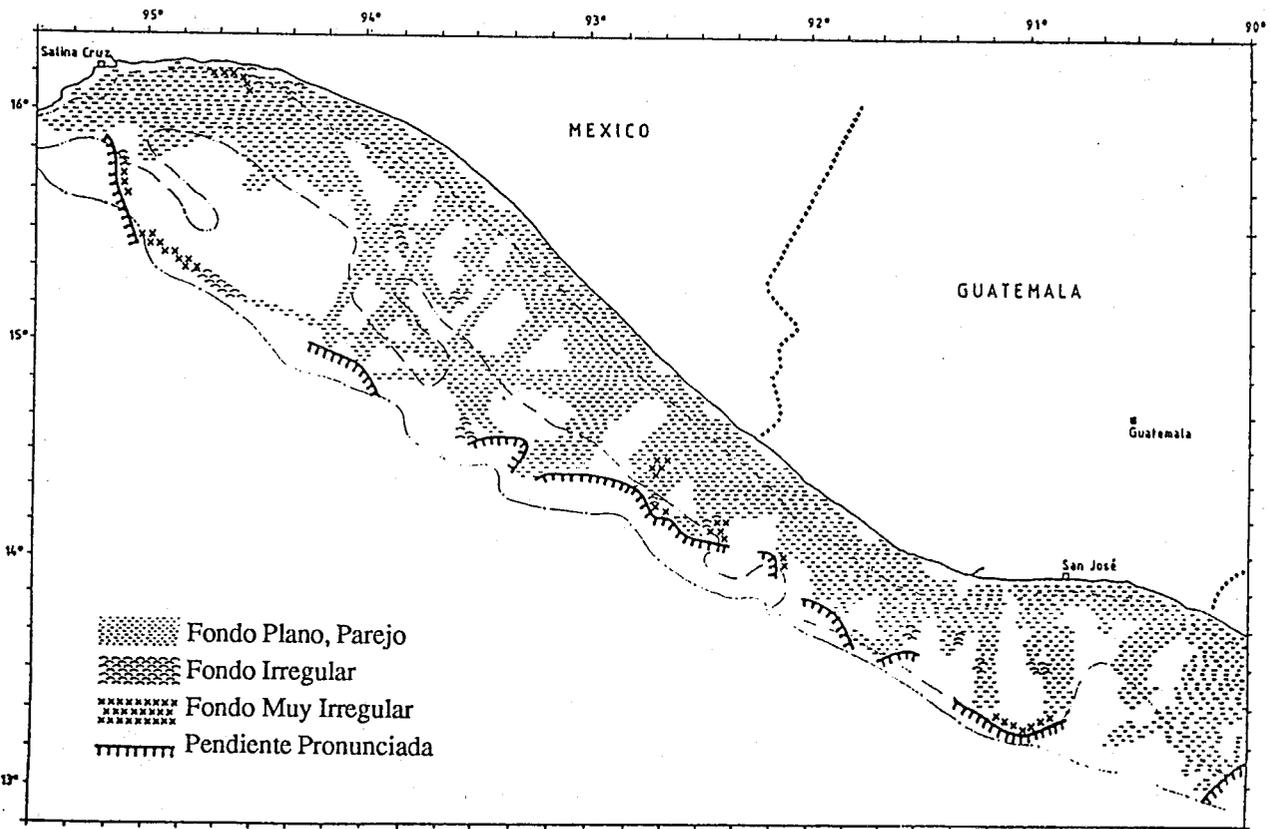
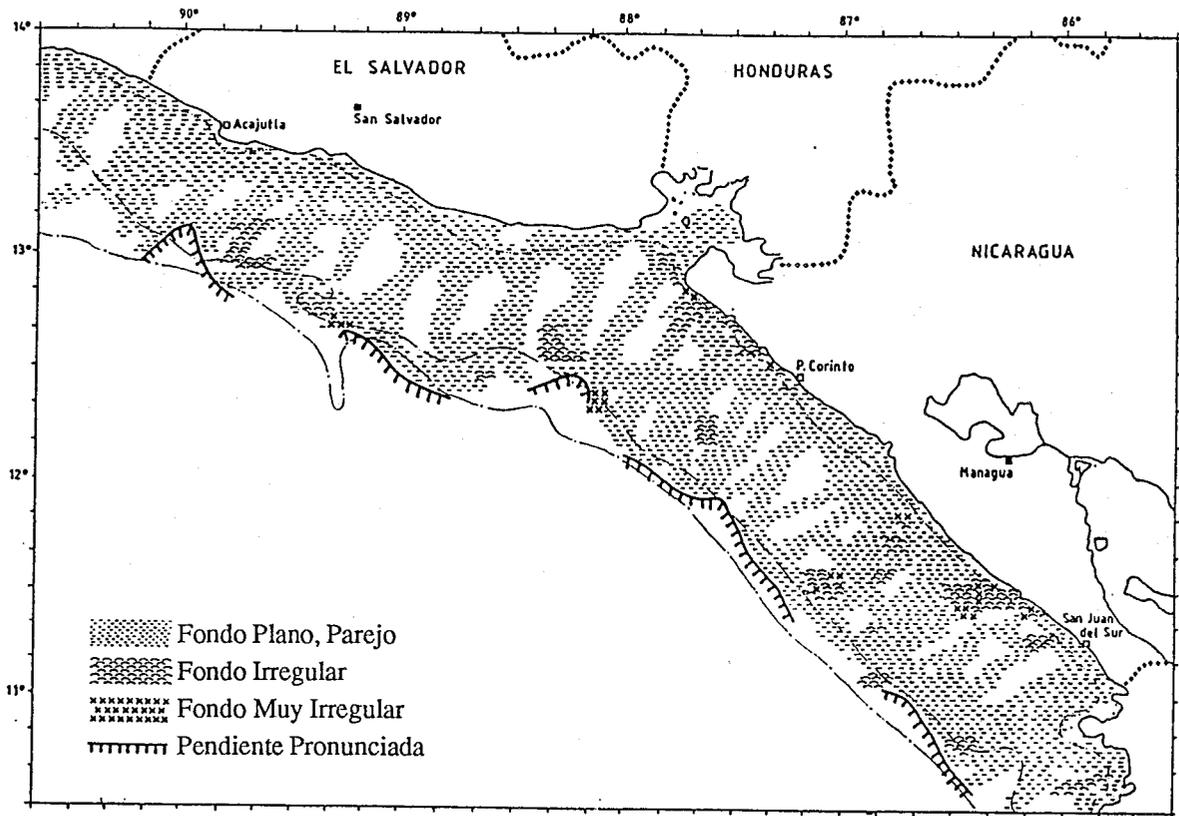


Figura 2.3.1 (Continuación).

CAPITULO 3. COMPOSICION, DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS PESQUEROS.

3.1. COLOMBIA

Para información adicional referirse a las descripciones generales de la plataforma y del régimen hidrográfico presentadas en los puntos 2.1 y 2.2.

La plataforma colombiana es angosta, con unas 20 mn como promedio. Hay poca variación durante el año en la estructura vertical de las masas de agua con una termoclina bien definida entre los 50 y los 100 m de profundidad aproximadamente. Existen algunas variaciones en la salinidad superficial como resultado de la descarga de los rios durante la estación lluviosa. La porción más al norte de la plataforma y el talud puede tener influencia del sistema de afloramiento estacional que tiene lugar en el Golfo de Panamá.

3.1.1. Pequeños peces pelágicos.

Distribución.

La Figura 3.1.1 muestra la distribución de los peces pelágicos como fue observada con el sistema de integración acústica durante las prospecciones de Abril, Agosto y Octubre - Noviembre. Los peces fueron solamente registrados en el interior de la plataforma, y conglomerados de cierta densidad fueron localizados en su mayoría muy cerca de la costa y en la capa superficial. La zona de la plataforma que presentó los conglomerados más densos durante los tres cruceros fue la de Punta Guascama y Buenaventura. Allí la comunidad costera pelágica estuvo dominada por la carduma (*Cetengraulis mysticetus*) y la plumuda (*Opisthonema libertate*) que se encontraron en áreas con cardúmenes y la horqueta (*Chloroscombrus orqueta*), la cual en su mayoría estaba cerca de la costa. Otros carángidos acompañantes fueron los jorobados, principalmente (*Selene peruvianus*), y ojón (*Selar crumenophthalmus*) junto con algunas caballas (*Caranx caballus*) y zapateros (*Oligoplites refulgens*). Entre los depredadores de gran tamaño de este sistema encontramos la sierra (*Scomberomorus sierra*), la barracuda (*Sphyraena ensis*) y algunos tiburones, en especial los martillos (*Sphyrna* spp.)

Las formaciones de peces registradas durante las tres prospecciones en la angosta plataforma situada al norte de Buenaventura fueron más limitadas en densidad y extensión. La composición de especies de la comunidad situada sobre la termoclina fue casi la misma que la encontrada más hacia el sur, pero con menos engráulidos y clupeidos y una proporción mayor de carángidos, especialmente horqueta. Desde el Golfo de Cupica al norte, se encontró por debajo de la termoclina una fauna diferente de peces pelágicos compuesta de sable (*Trichiurus nitens*), macarela (*Decapterus macrosoma*) y argentina (*Argentina aliciae*). Estas especies pudieran estar también presentes más al sur, en aguas más profundas, pero la gran pendiente del talud no permitió hacer observaciones ni muestrear. La especie más interesante de las recién nombradas es la macarela, la cual fue encontrada con cierta abundancia en las partes profundas de la plataforma panameña.

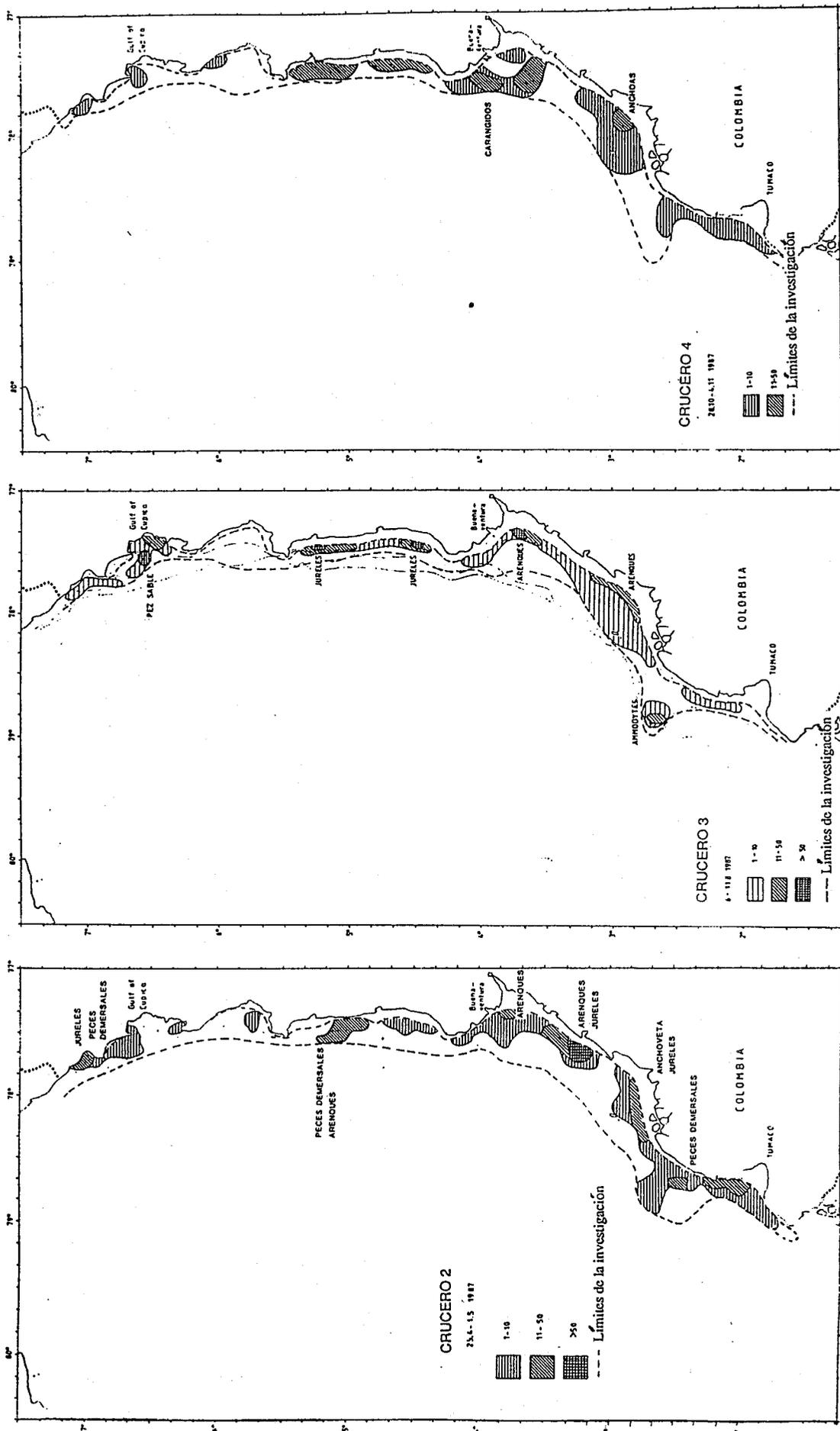


Figura 3.1.1 Colombia. Distribución de los peces tal y como se registró en cada cruceiro con el sistema acústico.

fue encontrada con cierta abundancia en las partes profundas de la plataforma panameña.

Composición de las capturas.

Los registros completos de las capturas y diversos tipos de tabulaciones que dan las capturas por grupos, especies y cruceros se muestran en el Apéndice denominado ARCHIVO DE DATOS. Aquí solamente se mostrarán algunos resúmenes de los datos de captura. Su interpretación debería estar sujeta a la reservas mencionadas en el capítulo 1.3.

El Cuadro 3.1.1 presenta las tasas promedio de captura en kg/hr, para los principales grupos de peces pelágicos registradas en cada uno de los cruceros y también las tres tasas más altas junto con la tasa de aparición, medida como el número de lances con captura del grupo respecto al total efectuado durante un crucero específico.

Cuadro 3.1.1 Colombia. Tasas de captura kg/hr por crucero de los grupos principales de peces. Tasa media, las tres tasas más altas y tasa de aparición.			
Crucero	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
ENGRAULIDOS			
II Abril	370	2840, 41, 37	8/30
III Agosto	16	40, 28, 26	10/29
IV Noviembre	520	4100, 12, 11	8/26
CLUPEIDOS			
II Abril	32	67, 62, 32	6/30
III Agosto	106	660, 325, 80	12/29
IV Noviembre	27	79, 62, 50	10/26
CARANGIDOS			
II Abril	55	280, 260, 160	21/30
III Agosto	141	855, 510, 366	17/29
IV Noviembre	298	2554, 537, 486	14/26
ESCOMBRIDOS			
II Abril	16	67, 16, 10	7/30
III Agosto	7	23, 15, 14	13/29
IV Noviembre	13	24, 23, 19	7/26
BARRACUDAS			
II Abril	10	44, 17, 10	11/30
III Agosto	11	20, 20, 17	8/29
IV Noviembre	16	58, 24, 16	8/26

Varias especies de anchoas aparecieron en pequeñas cantidades en todos los cruceros. Las pocas capturas grandes que se obtuvieron correspondieron a la carduma (*Cetengraulis mysticetus*).

La plumuda dominó las capturas de clupeidos, pero con un poco de sardineta (*Etrumeus teres*) que se pescó junto la macarela en las aguas profundas del norte. Parece ser que la disponibilidad de la plumuda fue mayor durante la prospección de Agosto. Los carángi-

dos dieron tasas de captura relativamente altas en Agosto y Noviembre donde la horqueta constituyó la mayor parte de las capturas, las que excedieron los 100 kg/hr, mientras que unas pocas consistían de ojón y jorobados. Casi todos los carángidos fueron capturados en profundidades menores de 40 m. Como lo muestra el cuadro, las tasas de sierra y barracuda son considerablemente más bajas que la de los otros grupos sin mostrar una tendencia definida entre los cruceros.

Estimados de la biomasa.

Además de proporcionar observaciones para la distribución de los peces pelágicos, el sistema de integración acústica también permite hacer evaluaciones de la abundancia absoluta de los peces, expresada como el peso de la biomasa presente en el momento de la detección. Las bases metodológicas para ello se discuten brevemente en el Capítulo 1. El Cuadro 3.1.2 presenta los estimados para los pequeños peces pelágicos encontrados al norte y al sur de Buenaventura en cada una de las prospecciones sobre la plataforma.

Cuadro 3.1.2 Colombia. Biomasa estimada de los peces pelágicos por cruceros y áreas (1 000 t).			
Crucero	Buenaventura	Plataforma	Total
	sur	norte	
II Abril	79	8	87
III Agosto	30	55	85
IV Noviembre	37	21	58

Muchas de las áreas con registros densos, especialmente de engráulidos y clupeidos se encontraron cerca de la costa y se extendían más allá de los límites operacionales del barco. Los estimados de biomasa de la carduma y de la plumuda se han amplificado por la proporción correspondiente de plataforma que no se cubrió, y ha supuesto que una densidad similar a la del área explorada seguía hacia la costa, hasta la mitad de la zona que no fue cubierta. Hay considerables variaciones en los estimados de biomasa entre cruceros y áreas, la cual podría en parte ser causada por movimientos de los peces hacia dentro o afuera de la zona explorada. Una parte sustancial de los altos estimados de Agosto en la zona norte de la plataforma, se deben a los registros de sable en las aguas profundas fuera del Golfo de Cupica. Se puede hacer una mayor separación de este grupo de pequeños peces pelágicos basándose en las cartas de distribución acústica y en el programa de muestreos de los arrastres. Tomando el promedio de los estimados de los tres cruceros, se puede evaluar a groso modo la biomasa en la totalidad de la plataforma colombiana, siendo las cifras las siguientes: 29.000 t de plumuda, 9.000 t de carduma y 39.000 t de carángidos mezclados con algunas sierras, barracudas y sables.

3.1.2. Recursos demersales.

La principal fuente de datos para el análisis de los recursos demersales son las estaciones con arrastre de fondo que se efectuaron al azar. Para las tres prospecciones realizadas en Colombia este material consiste de 23, 23 y 25 arrastres. En el análisis que se presenta a continuación, los datos de cada crucero han sido analizados separadamente en dos estratos de profundidad: 0 - 50 m y 50 - 100 m. Para las aguas más profundas, donde el número de estaciones es menor, los datos de todas las prospecciones se han juntado y analizado de acuerdo a los siguientes estratos de profundidad: 100 - 200 y 200 - 500 m. A continuación se comentan sólo los hechos más relevantes del análisis respecto a las principales especies o grupos. Los resultados completos del análisis se encuentran incluidos en el APENDICE DE ARCHIVO DE DATOS.

Peces demersales.

Las principales especies demersales en las aguas colombianas son: las palometas (*Peprilus medius* y *P. snyderi*), doncella (*Hemanthias signifer*), bagre (*Bagre panamensis*), garrobo (*Synodus evermanni*), lunajero (*Lutjanus guttatus*), roncador blanco (*Pomadasys panamensis*) y camotillo (*Diplectrum euryplectrum*).

Las especies principales capturadas entre los 0 - 50 m de profundidad son bagre, garrobo, lunarejo, pargo blanco, barbudos (Polynemidae) y barracudas.

Las principales especies en el estrato 50 - 100 m son palometa, doncella, garrobo y salmonetes (Mullidae).

Las especies dominantes entre los 100 - 200 m son la argentina *Argentina alicae* y los serránidos (*H. signifer* y *D. euryplectrum*).

Composición de las capturas.

En vista de que para poder obtener estimados por área barrida la mayoría de las estaciones de arrastre de fondo están situadas al azar, no serán representativas de una pesquería dirigida a determinadas especies y localidades. Empero las capturas más altas podrían ser representativas de una pesquería, y la captura media podría servir como un indicador de las tasas mínimas que se podrían obtener en una pesquería en gran escala.

El Cuadro 3.1.3 muestra las capturas promedios por crucero en kg/hr y la distribución de la captura total por clases de peso para las principales especies de peces demersales de las aguas colombianas. Con el fin de proporcionar información en relación a los grupos que tienen interés comercial actual o potencial, los datos de captura de las familias comerciales bien conocidas han sido analizados separadamente como se muestra en el Cuadro 3.1.4.

A pesar de que es necesario tener en mente que este programa de prospecciones con arrastre no simula las tasas de capturas "comerciales", las bajas tasas que se observan en general en el Cuadro 3.1.4 reflejan lo pobre de la fauna de peces comerciales existente.

Cuadro 3.1.3 Colombia. Tasas medias de captura de las especies principales por crucero y distribución de todos los lances por clases.							
Especies/ crucero	Tasa med. kg/hr	Número de lances en grupos de captura					Tasa de aparición
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t >3t	
Palometa II-IV	67	14	2	1	1	1	19/63
Doncella II-IV	16	11	3	3	1		18/63
Bagre (<i>Bagre panamensis</i>) II-IV	13	10	2				12/63
Lunarejo (<i>Lutjanus guttatus</i>) II-IV	7	18	2	1			21/63
Pargo blanco II-IV	6	22	4				26/63
Garrobo II-IV	9	42	3	1			46/63
Camotillo II-IV	6	5	2	1			8/63
Salmonete (<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>) II-IV	5	31	3				34/63

Cuadro 3.1.4 Colombia. Captura media por crucero para familias demersales comerciales y media de todos los lances.				
Familia	Tasa media de captura (kg/hr)			
	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Total
Palometas	162	6	3	67
Pargos	18	2	4	9
Serránidos	20	37	9	30
Roncadores	5	4	8	6
Tiburones	19	17	10	17

Estimaciones de biomasa.

En el Apéndice 8, del ARCHIVO DE DATOS, se muestran estimaciones de la densidad de los peces por estratos de profundidad. Si se multiplican dichos valores por el área de la plataforma (Cuadro 2.1) se pueden obtener estimados de la biomasa presente por crucero y especies o grupos de ellas. Tales estimados se presentan en el Cuadro 3.1.5.

Cuadro 3.1.5 Colombia. Estimados de la biomasa de peces demersales en la plataforma (0-200m) por grupos principales y cruceros (1000 t).				
	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Todos
Pargos	3.5	0.3	0.8	1.5
Serranos	4	7	2	6
Roncadores	1	1	1.5	1.2
Palometas	30	1	0.6	12
Tiburones	3.5	3	2	3
Otros peces demersales	23	25	24	24
Total peces demersales	65	37	31	48

Ya que estos peces demersales tienden a ser especies de larga vida no debería esperarse ninguna variación estacional verdadera en la biomasa, y probablemente las mejores estimaciones se obtienen reuniendo los datos de todas las prospecciones. De esta manera la biomasa poblacional total para los cinco grupos de peces más interesantes comercialmente se ha estimado en 24.000 t. La palometa representa la mitad de esta cifra. Otros peces demersales con poco o ningún interés comercial, tales como garrobo, salmonete, etc. doblan la biomasa total de peces demersales a 48.000 t.

Camarones.

Los principales camarones capturados en la prospección de Colombia son el cabezón (*Heterocarpus vicarius*), fidel (*Solenocera agassizii*) y el rojo (*Penaeus brevirostris*), todos ellos a profundidades mayores de 50 m. Varios camarones habitan entre los 0 y 50 m, de los cuales el *Xiphopenaeus riveti* es el único que registró capturas sobre los 5 kg/hr.

El Cuadro 3.1.6 muestra las tasas de captura promedio, las tres tasas más altas que se obtuvieron y la tasa de aparición, expresadas como la cantidad de lances con captura respecto del número total de lances efectuados en el estrato de profundidad correspondiente.

Cuadro 3.1.6 Colombia. Tasas de captura (kg/hr) de las principales especies de camarones. Tasas medias, las más altas y de aparición.			
Especies	Tasa media	Tasa más alta	Tasa de aparición
Cabezón	12 a	160, 148, 68	4/32
Fidel	2.4a	31, 17, 10	9/32
Rojo	1.6c	22, 2, 1	3/16
Tití	2.4b	40, 25, 20	8/40

- a) Media de 32 lances efectuados en el rango de profundidades 150-500 m
 b) Media de 40 lances efectuados en el rango de profundidades 0-50 m
 c) Media de 16 lances efectuados en el rango de profundidades 50-100 m

Como estos datos no corresponden a una cobertura adecuada de los caladeros camaroneeros de la costa pacífica de Colombia, se debe dudar antes de sacar una conclusión. Las mayores tasas de captura del cabezón se obtuvieron en el talud en la parte norte de la plataforma, al norte de los 5°N.

Calamares.

El calamar dardo (*Loliolopsis diomedae*) apareció en las capturas provenientes de arrastres algo más profundos, 50 - 100 m y a más profundidad, especialmente entre Pta. Guascama y Buenaventura. La cobertura en ese intervalo de profundidades no fue muy intensa, pero en el crucero de Abril la captura media en seis lances de un total de nueve, en que estuvo presente esta especie fue de 47 kg/hr con un máximo de 190 kg/hr. Los datos de Panamá muestran un claro ciclo anual en la abundancia de este calamar con un máximo en la primera parte del año y una ausencia casi total desde Agosto a Noviem-

bre. Es probable que exista un cambio estacional semejante en Colombia. El calamar dardo sólo puede pescarse de día, ya que se levanta del fondo en la noche.

3.1.3. Resumen de los resultados de las prospecciones y de los estimados de la biomasa de los recursos.

Los siguientes grupos de recursos fueron identificados y serán analizados:

Pequeños peces pelágicos que fueron encontrados bien cerca de la costa, sobre la termoclina y distribuidos en manchas a lo largo del litoral con los conglomerados más densos entre Pta. Guascama y Buenaventura. Sus principales componentes fueron la plumuda, la carduma, los carángidos, especialmente la horqueta, algunos jorobados y ojones y pequeñas cantidades de sierras y barracudas.

Peces demersales que aparecieron sobre los fondos arrastrables, especialmente en el intervalo de los 20 - 100 m a lo largo de la costa y con las más altas capturas en el sur. Alrededor de la mitad de la captura consistió de especies de pequeño tamaño sin interés comercial. Entre las especies potencialmente comerciales, las palometas fueron las más comunes, seguidas de serranos (la mayoría de pequeño tamaño), tiburones, pargos y roncadores. Los arrastres de fondo realizados en las aguas más profundas del norte dieron algunas altas tasas de captura de sables y argentinas.

Calamar dardo que fue capturado entre los 50-100 m, especialmente en el sur. Los resultados de la prospección corresponden únicamente a la información sobre las tasas de captura, las cuales alcanzaron una media de alrededor de 50 kg/hr con un máximo cercano a los 200 kg/hr.

También para los *camarones* sólo se presentan registros de captura, pero los resultados de la prospección pueden representar una oportunidad para estudiar la fauna que los acompaña. Las tasas de captura del cabezón, en el norte, alcanzaron los 150 kg/hr.

En el Cuadro 3.1.7 se presentan las estimaciones de la biomasa presente por grupos de recursos, con una asignación aproximada para las especies o grupos más importantes. Se piensa que es probable que dichas cifras representen subestimaciones para varios de los grupos.

Pequeños pelágicos		
Plumuda	29 000	
Carduma	9 000	
Carángidos con	39 000	
Sierra		
Barracuda		
Sable		
Total		77 000
Demersales		
Palometa	12 000	
Serranos	6 000	
Tiburones	3 000	
Pargos	2 000	
Roncadores	1 000	24 000

La biomasa total se ha estimado en alrededor de 100.000 t, lo cual corresponde a una densidad media sobre la plataforma (0 - 200 m) de 18 t por mn^2 . Si se agrega a ese total el estimado correspondiente a los peces demersales no comerciales, 24.000 t, la densidad aumenta a 22 t/ mn^2 , lo que corresponde al nivel de densidad que se encuentra en muchos países tropicales con condiciones ecológicas semejantes. Para analizar los potenciales de estos recursos es necesario contar con información detallada acerca de la historia de las pesquerías en operación.

3.1.4. Comentario de los resultados.

Desde el año 1969 se ha realizado, en la costa pacífica colombiana, un número considerable de estudios exploratorios y especialmente concernientes a la pesca de camarones y peces tanto pelágicos como de fondo. Las cifras existentes indican que los niveles potenciales para las especies pelágicas pequeñas se encuentran en 35.000 t para la plumuda y 15.000 t para la carduma. Estas cifras son altas si se comparan con las obtenidas de las estimaciones de biomasa en estos cruceros, pero las estadísticas de desembarque revelan dos años de capturas que muy bien podrían corresponder a potenciales de estos niveles: 1980 con 15.000 t y 1981 con 25.000 t para las dos especies combinadas. En 1983 las capturas cayeron por debajo de las 1.000 t, por razones diferentes a la de disponibilidad del recurso.

Los reportes de los desembarques de carángidos son de alrededor de 1.000 t o menos, que comparándolo con las estimaciones obtenidas en estos cruceros, indica que hay posibilidades de un incremento. Los desembarques totales de peces demersales estuvieron entre las 2.500 y 3.700 toneladas entre 1985 y 1987, lo que comparado con las estimaciones de biomasa obtenidas en los cruceros, para este grupo, indica que puede incrementarse para algunos grupos de estos peces.

Las tasas de captura obtenidas en cruceros para el estudio del camarón en 1980 y 1983, para el fidel y el cabezón, son similares a las encontradas por el "DR. FRIDTJOF NANSEN". Los calamares de la plataforma han sido pescados el año pasado por una embarcación con desembarques de hasta 400 t.

3.2. GOLFO DE PANAMA.

La plataforma panameña puede ser dividida, para mejor conveniencia, en dos sectores principales: el ancho y extenso Golfo de Panamá y la costa occidental con los Golfos de Coiba y Chiriquí.

El Golfo de Panamá es conocido como una importante área pesquera y como tal es descrito en el Capítulo 2.1, los afloramientos estacionales y probablemente también las descargas de los ríos crean condiciones favorables para la productividad. La estacionalidad es evidente en el medio hidrográfico, especialmente en las partes profundas del Golfo que presentan fluctuaciones en las temperaturas y en los contenidos de oxígeno que afectan los recursos pesqueros. Empero hay también cambios estacionales en las capas superficiales, representados por una subida y debilitamiento de la termoclina durante la surgencia de invierno, la cual puede afectar a los recursos.

3.2.1. Pequeños peces pelágicos.

Distribución.

La Figura 3.2.1 muestra la distribución de los pequeños peces pelágicos de acuerdo a lo observado con el sistema de integración acústica en las prospecciones de Febrero, Mayo, Agosto y Noviembre de 1987. Una característica general de estas cartas para el Golfo de Panamá, es que se encuentran conglomerados de alta densidad durante todo el año alrededor de sus costas, especialmente en sus sectores nororiental, norte y noroccidental. En sus partes centrales y profundas se registraron peces solamente en Mayo y Agosto, con una casi completa ausencia en Febrero y Noviembre causada probablemente por los bajos contenidos de oxígeno cerca del fondo. La comunidad de peces que se encuentra sobre la termoclina y que parece preferir las profundidades menores de 50 m estaba dominada por el arenque (*Opisthonema libertate*), anchoas (*Anchoa* spp.) y especies de *Cetengraulis* que se encontraron en áreas de cardúmenes, en las cuales los cardúmenes de horqueta (*Chloroscombrus orqueta*) también fueron frecuentes en general. Los depredadores frecuentes en estas áreas de cardúmenes fueron sierras (*Scomberomorus sierra*), barracudas (*Sphyraena ensis*), tiburones y peces demersales variados. En todas las prospecciones tales áreas de cardúmenes fueron encontradas en la Bahía de Panamá donde los pájaros fueron abundantes y los cardúmenes a menudo aparecían en la superficie. Frecuentemente se encontraron también conglomerados de peces al este del Archipiélago de las Perlas.

La fauna bajo la termoclina en la parte media y profunda del Golfo, presente en cantidades significativas en Mayo y Agosto solamente, estaba dominada por macarela (*Decapterus macrosoma*) mezclada con sardineta (*Etrumeus teres*) y peces demersales diversos.

Composición de las capturas.

Información adicional sobre la composición y distribución de los peces pelágicos se encuentra en los resultados de los experimentos de pesca. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que la mayoría de las pescas con redes de arrastre de fondo formaba parte de un

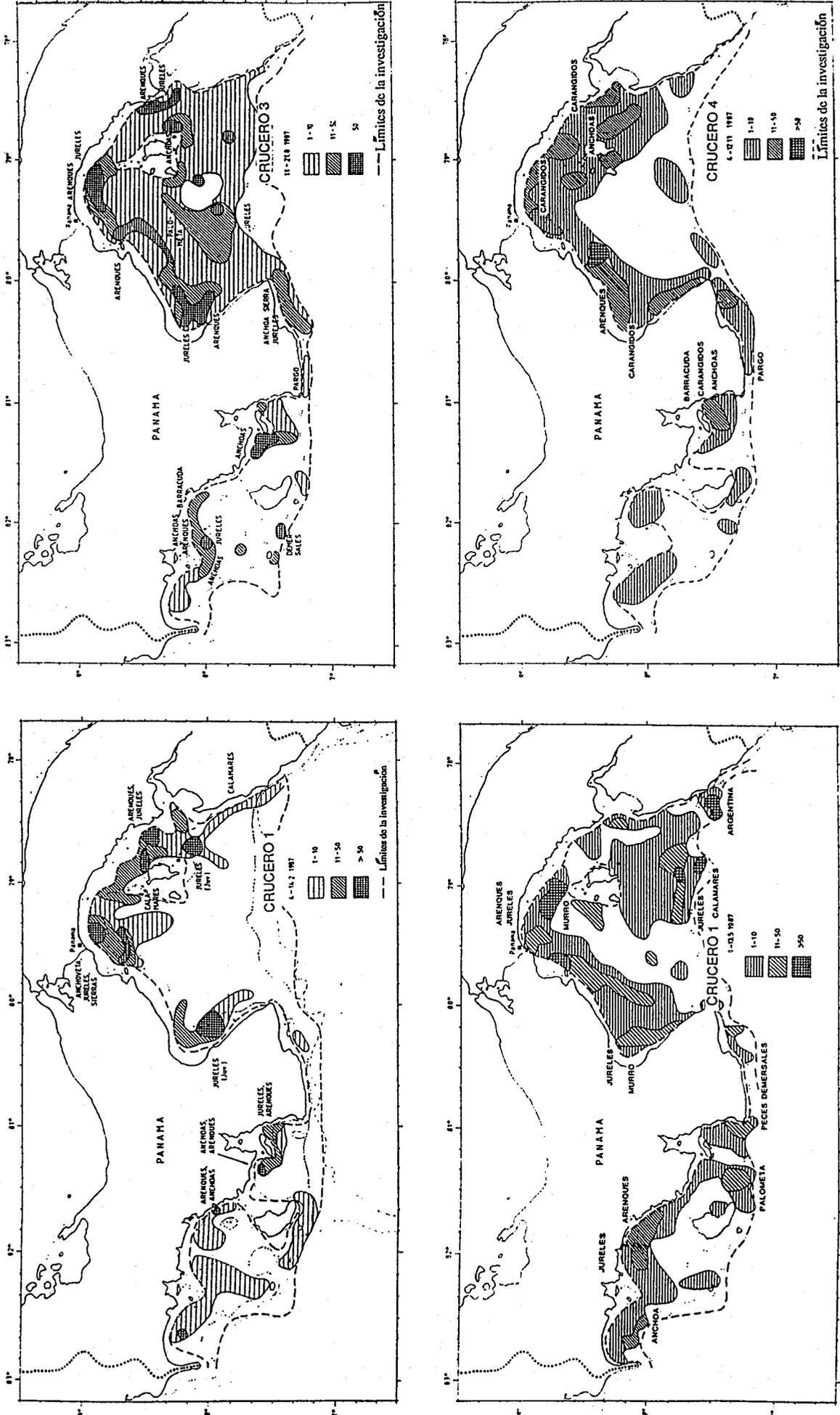


Figura 3.2.1 Panamá. Distribución de los peces tal y como se registró en cada cruce con el sistema acústico.

programa para la estimación de la biomasa de peces demersales por área barrida, y para conseguir este objetivo los arrastres deben ser situados más o menos al azar y sin ninguna intención de obtener altas tasas de captura. A menudo tipos pelágicos de peces formaron parte importante de las capturas en esos lances. De todos modos la pesca para la identificación y muestreo de tales peces fue efectuada con arrastres de media agua y fondo. Estos datos pueden agregarse para completar nuestro cuadro sobre la presencia general y composición de los varios grupos y especies, pero deben ser interpretados con cuidado. La capturabilidad de estos artes es altamente selectiva, respecto a la especie y al tamaño. Por ejemplo, los clupeidos de gran talla como el arenque presentan una capturabilidad muy baja, mientras que la anchoa, los pequeños carángidos como la horqueta y los chicharros y especies más solitarias tales como la sierra y las barracudas son más fácilmente capturadas a media agua y en el fondo.

Los registros completos de las capturas y varios tipos de cuadros que dan las capturas por grupos, especies y cruceros se presentan en el Apéndice ARCHIVO DE DATOS que se anexa al presente informe. Aquí sólo se presentarán algunos extractos resumidos de los datos de captura.

El Cuadro 3.2.1 muestra las tasas medias de captura en kg/hr de los principales grupos/especies de peces pelágicos registrados en cada una de las prospecciones realizadas en el Golfo de Panamá.

Las tasas más altas de engráulidos correspondieron a la anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) y la anchoa del Golfo (*Anchoa helleri*), pero se capturaron también otras diez especies del género *Anchoa*. Las tasas de captura combinada y de aparición más altas se registraron en Agosto, pero no debería olvidarse que el arrastre no es un arte de pesca efectivo para estas especies y parte de la población puede haber escapado en las aguas costeras someras en uno o más de los cruceros.

El arenque es el clupeido dominante en la comunidad de aguas someras, presentó la disponibilidad y las tasas de captura más altas en la prospección de Agosto. Esta especie tiene indudablemente una capturabilidad muy baja con arrastre. Parece ser que ese no es el caso con la sardineta, que fue capturada en ciertas cantidades en las aguas más profundas del Golfo, 70 - 110 m, en Mayo y en Agosto, siendo durante este mes cuando presentó las tasas más altas.

Los carángidos de especies diferentes, forman el componente mayor en las capturas de peces pelágicos en el Golfo. En la comunidad de aguas someras la horqueta constituye sin discusión, la especie más común y abundante. Sus tasas de captura más elevadas se obtuvieron en Agosto y Noviembre. Otras especies importantes en este grupo que presentaron algunas tasas que excedieron los 100 kg/hr fueron los jorobados, mientras que generalmente los diversos jureles/cojinúas (*Caranx*, *Hemicaranx*) y las especies de *Oligoplites* no alcanzaron dicho nivel. Una captura ocasional de medregal (*Seriola peruanus*) sobrepasó la 1 t t/hr. El jurel (*Decapterus macrosoma*) se capturó en las aguas profundas del Golfo en altas tasas, hasta casi 8 t/hr, en Agosto y con tasas más menores en Mayo y Noviembre.

Las capturas del grupo de los escómbridos consistió principalmente de sierra, pero ocasionalmente apareció el bonito (*Euthynnus lineatus*). Las tasas medias de captura fue-

Cuadro 3.2.1 Golfo de Panamá. Tasas de captura (kg/hr) de los principales grupos/especies de peces pelágicos por crucero. Tasas medias, las tres más altas y la de aparición.

Crucero	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
ENGRAULIDOS			
I Febr.	135	596, 289, 38	7/41
II Mayo	49	88, 10	2/46
III Ago.	74	790, 92, 31	15/42
IV Nov.	33	204, 38, 36	16/40
CLUPEIDOS			
I Febr.	14	31, 21, 17	6/41
II Mayo	104	319, 261, 209	10/46
III Ago.	199	1234, 989, 566	22/42
IV Nov.	23	132, 115, 51	23/40
SARDINETA			
II Mayo	113	209, 95, 35	3/46
III Ago.	152	566, 223, 103	6/42
CARANGIDOS			
I Febr.	247	1440, 1008, 720	20/41
II Mayo	316	1826, 1216, 1076	24/46
III Ago.	864	8123, 5341, 4280	32/42
IV Nov.	207	2733, 581, 492	30/40
HORQUETA			
I Febr.	250	1440, 945, 406	17/41
II Mayo	182	898, 307, 206	10/46
III Ago.	799	5228, 2378, 1409	15/42
IV Nov.	256	2634, 480, 374	18/40
JUREL			
II Mayo	516	1826, 154, 62	4/46
III Ago.	2088	8123, 4280, 1119	7/42
IV Nov.	105	560, 35, 24	6/40
ESCOMBRIDOS			
I Febr.	35	149, 21, 18	6/41
II Mayo	25	64, 17, 12	4/46
III Ago.	21	97, 38, 37	16/42
IV Nov.	14	51, 48, 16	13/40
BARRACUDA			
II Mayo	19	34, 22, 16	5/46
III Ago.	34	137, 43, 38	9/42
IV Nov.	23	136, 48, 23	12/40

ron siempre bajas, alrededor de 15 - 35 kg/hr, pero la tasa de aparición fue marcadamente más alta en Agosto y Noviembre probablemente como efecto de la mayor disponibilidad de las especies que le sirven de presa.

Las barracudas jugaron más o menos el mismo papel en las capturas que los escómbridos y fueron más frecuentes en el segundo semestre.

Estimaciones de la biomasa.

Los estimaciones de la biomasa presente, resultantes de la integración acústica de las áreas costeras se muestran en el Cuadro 3.2.2, separadas por cruceros y por grupos en PELAGICOS I (Engráulidos y Clupeidos) y PELAGICOS II (Carángidos y Otros).

Cuadro 3.2.2 Golfo de Panamá. Estimados de la biomasa presente de peces pelágicos por grupos y cruceros. (1000 t). Areas costeras.			
Crucero	PELAGICOS I	PELAGICOS II	TOTAL
I Febr.	61	70	131
II Mayo	90	37	127
III Ago.	139	87	226
IV Nov.	77	93	170

Las áreas de alta densidad de PELAGICOS I se encontraban a menudo localizadas cerca de la costa, extendiéndose más allá del límite interno de la operación de la prospección, quedando así zonas sin cubrir. En tales casos se hizo una corrección suponiendo que la densidad promedio se continuaba hasta medio camino hacia la costa.

Para ambos grupos definidos, las más altas densidades se presentaron en el crucero de Agosto. La variación que se encontró entre prospecciones puede deberse, en parte, a una cobertura incompleta; una gran parte de la biomasa puede haber estado ubicada, en alguna de las prospecciones, en las aguas costeras más someras que no fueron cubiertas o pueden representar otros tipos de efectos relacionados con la metodología de exploración tales como migración hacia y/o fuera del Golfo. Sin embargo, el cambio de la biomasa puede ser también una variación estacional verdadera provocada por un ciclo de producción anual, resultante del afloramiento y de la corta vida de muchos de los pequeños peces pelágicos. La tendencia observada en la variación de los datos de biomasa determinados por medios acústicos se confirma con la tendencia similar que presentan los datos de captura de los principales grupos y especies definidos anteriormente. Se propone utilizar la media de los estimaciones de biomasa de las prospecciones de Agosto y Noviembre para evaluar poblaciones y potenciales. En el caso de las especies de aguas más profundas, como sardineta y jurel, se supone que el mejor estimado de la población se obtuvo en el crucero de Agosto.

Se puede hacer, aunque con una precisión reducida, una mayor separación de las estimaciones de biomasa de estos dos grupos de pequeños pelágicos, por población o subgrupo, si se usan las cartas de distribución acústica y los datos de captura.

Las biomásas resultantes, basadas en la media de los Cruceros III y IV, son las siguientes:

Engráulidos: 28.000 t
Clupeidos: 76.000 t

La sardineta de la comunidad de aguas profundas puede ser estimada separadamente. Esta especie se presenta junto con el jurel, y como está disponible durante el día para la pesca con arrastre es probable que sea subestimada por el sistema acústico. Una evaluación acústica para ambas especies dió 48.000 t para Agosto y 55.000 para Noviembre. Si se considera la proporción en que se encuentra en la captura, el arenque representa alrededor de 8% de esa biomasa o lo que es lo mismo, alrededor de 4.000 t. Otro estimado de su biomasa basado en un análisis por área barrida de los lances de arrastre efectuados en esta parte profunda de la plataforma dió cerca de 5.000 t.

Al igual que para la sardineta, se pueden calcular estimados separados para el jurel de aguas profundas (*Decapterus macrosoma*), si se utilizan los datos acústicos y los de área barrida. Los acústicos dan 51.000 t y los de área barrida, 67.000 t. Las altas tasas de captura que se registran en los arrastres de fondo indican que esta especie está subestimada por el sistema acústico.

Como se demostró anteriormente la horqueta es la especie dominante entre los carángidos de aguas someras. Si se utilizan las proporciones registradas en las capturas y suponiendo la misma capturabilidad, se podría ensayar el separar la biomasa por especies, pero tal ejercicio probablemente no tiene ningún interés pesquero particular y por lo tanto se presentará solamente una evaluación combinada para este grupo: se obtuvieron 85.000 t para Agosto y 87.000 t para Noviembre.

Hay dudas sobre si tanto las barracudas como los escómbridos fueron cubiertos y muestreados adecuadamente durante la prospección. La proporción total de PELAGICOS II en las capturas de Agosto y Noviembre fue de 2,4% y 7,0%. Estimaciones de la biomasa basadas en estas cifras dan 2.000 y 6.500 t, las cuales deberían ser consideradas como niveles mínimos de la población.

3.2.2. Recursos demersales.

La fuente principal de datos para el análisis de los recursos demersales la constituye las estaciones de arrastre de fondo efectuadas al azar. En el caso de Panamá este material consiste de 24, 35, 29 y 31 lances respectivamente para cada una de las coberturas realizadas. Los datos de cada crucero han sido analizados a continuación para los siguientes estratos de profundidad: 0 - 50 m, 50 - 100 m, 100 - 200 m. Para las aguas más profundas, donde el número de lances fue menor, se combinaron los datos de todos los cruceros y fueron analizados de acuerdo a los siguientes estratos de profundidad: 150 - 200 m, 200 - 300 m, 300 - 400 m y 400 - 500 m. A continuación sólo se comentan los hechos más relevantes del análisis relativo a las principales especies o grupos de especies. Los resultados completos del análisis se presentan en el APENDICE DE ARCHIVO DE DATOS.

La fauna de peces demersales del Golfo de Panamá puede ser agrupada en tres hábitats principales:

- 1) Litoral, de la costa hasta aproximadamente los 50 m de profundidad,
- 2) Alta mar, desde alrededor de los 50 m hasta el borde de la plataforma, y
- 3) Talud, desde el borde de la plataforma hasta aguas más profundas.

El régimen hidrográfico que fluctúa estacionalmente resulta en condiciones variables sobre la región de alta mar, las cuales se deben principalmente a cambios en las condiciones de oxigenación.

Peces demersales.

Las principales especies demersales en el Golfo de Panamá son las pajaritas (*Peprilus medius*, *P. synderi*), doncella (*Hemanthias signifer*), pargo rojo (*Lutjanus peru*), garrobo (*Synodus evermanni*) y camotillo (*Diplectrum euryplectrum*). Otras especies frecuentes en las capturas, pero menos abundantes son el pargo blanco (*Pomadasy panamensis*), bobo amarillo (*Polydactylus opercularis*) y salmonete (*Pseudupeneus grandisquamis*).

La zona comprendida entre los 50 y los 100 m de profundidad es relativamente pobre en peces demersales en comparación con el estrato más profundo. Las especies principales en las aguas someras son pajaritas, pargo de seda (*Lutjanus guttatus*) y pargo blanco.

Las principales especies en el estrato 50 - 100 m son pajaritas, garrobo, torito (*Prionotus quiescens*) y camotillo.

Las especies dominantes en el intervalo de los 100 - 200 m son la argentina (*Argentina aliciae*), serránidos profundos como el *Hemanthias signifer* y el *Protonogrammus multifasciatus* y el pargo rojo *Lutjanus peru*. También se destacaron en las capturas el garrobo, camotillo y el medregal *Seriola peruana*. La densidad media de los peces registrada en este estrato es considerablemente más alta que la de aguas someras, pero como el número total de lances efectuado en este estrato fue bajo, el resultado puede que no sea representativo del verdadero promedio.

La especie dominante en el talud a profundidades mayores de los 200 m es la argentina. Durante el programa solamente se efectuaron 10 arrastres de fondo en dicha área.

Composición de las capturas.

Como la mayoría de los lances de arrastre de fondo están localizados al azar para calcular estimados por área barrida, ellos no son representativos de una pesquería dirigida a especies y localidades. Sin embargo las capturas más altas podrían ser representativas de una pesquería y la captura media podría servir como un indicador de las tasas mínimas de captura de una pesquería en gran escala.

El Cuadro 3.2.3 muestra las tasas medias de captura en kg/hr y la distribución en clases, de las capturas de las especies principales de peces demersales del Golfo de Panamá, separadas por cruceros y para la totalidad del programa de prospección.

Se ve que la pajarita es una de las especies más comunes, con altas tasas de captura y una frecuencia de aparición en las capturas de cerca del 40%. Varias de sus capturas excedieron la 1 t/hr. El pargo de seda fue más común que el pargo rojo, pero sus tasas de captura fueron medias o bajas. La argentina registró algunas buenas tasas en las aguas profundas.

Cuadro 3.2.3 Golfo de Panamá. Tasas medias de captura por distribución por clases de las capturas de todos los lances.								
Especies/ Crucero	Tasa medi kg/hr	Número de lances por grupos de captura						Tasa de aparición
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t	>3t	
Palometa I-IV	96	26	8	10	3	2	1	50/122
Doncella I-IV	77	11	2	1	1		1	16/122
<u>Pronotogrammus multifasciatus</u> I-IV	226	1	2				1	4/122
Pargo rojo I-IV	54	5	2				1	6/122
Pargo de seda (<u>Lutjanus guttatus</u>) I-IV	11	15	4	2	1			22/122
Garrobo I-IV	29	42	6	5	2		1	56/122
Camotillo I-IV	16	15	9	6	1			31/122
Pargo blanco I-IV	10	25	4	5				34/122
Bobo amarillo I-IV	9	24	7	1	1			33/122
Salmonete I-IV	2	31	4					34/122
ESPECIES DE ALTA MAR, LANCES PROFUNDOS 150-400m								
Argentina I-IV	1732	1	0	3	0	3	2	9/16

Las tasas de captura para los grupos de mayor interés comercial están resumidas en el Cuadro 3.2.4.

Cuadro 3.2.4 Golfo de Panamá. Tasas medias de captura por cruceros y totales para los grupos comerciales principales.					
Familia	Tasas medias de captura (kg/hr)				
	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Total
Pargos	0	198	36	2	67
Serránidos	4	1096	39	2	324
Roncadores	23	80	86	21	55
Palometa	95	189	68	27	96
Tiburones	10	18	8	8	13

Las altas tasas que muestran los serránidos se deben a unas pocas capturas altas de especies de pequeño tamaño que se obtuvieron en aguas profundas. La variación que se observa entre cruceros en las tasas de captura puede deberse parcialmente al efecto de diferencias en la cobertura, pero también se piensa que puede reflejar el despoblamiento de la parte media de la plataforma que tiene lugar durante la época seca (invierno),

cuando el afloramiento reduce el contenido de oxígeno de las masas profundas de agua en el Golfo. Por esto parece ser que la mejor época para los peces demersales es Abril - Agosto.

Estimaciones de la biomasa.

En el APENDICE 8 DEL ARCHIVO DE DATOS se presentan estimaciones de la densidad de peces por estratos de profundidad. Si se multiplican estas densidades por el área respectiva de la plataforma (Cuadro 2.1) se obtienen estimados de la densidad presente

	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Todos
Pargos	.1	4	10	0.7	6
Serránidos	1.1	12	11	0.4	9
Roncadores	7	22	24	6	22
Palometa	26	52	19	7	42
Tiburones	3	5	2	2	5
Otros peces demersales	16	115	84	18	126
Total peces demersales	53	210	150	34	210

por especies o grupos para cada crucero. Dichos estimados aparecen en el Cuadro 3.2.5.

Hay una variación considerable entre prospecciones y como se discutió anteriormente, esto es probablemente el efecto de las fluctuaciones ambientales sobre la plataforma media y exterior. Se piensa que los mejores estimados de biomasa para los grupos mencionados, que se presentan a continuación, se obtienen tomando los promedios de los cruceros II y III. Estos son (1.000 toneladas):

Pargos:	7
Serranidos:	12
Roncadores:	2
Palometas:	36
Tiburones:	4
Otros peces demersales:	98
Total peces demersales:	180

La palometa presenta la mas alta biomasa seguida de los roncadores (*Pomadasys* spp. y *Orthopristis* spp.). Los diversos serranidos dan cerca de 12.000 t y los pargos 7.000 t. Los estimados para los tiburones varían entre 2.000 y 5.000 t con un promedio de 4.000 t. El grupo de los "otros peces demersales", que constituyen más del 50% del total estimado, consiste principalmente de peces de poco valor como garrobos, bobos y toritos.

Durante el segundo crucero se efectuaron 12 lances de arrastre cerca del borde de la plataforma. Unos pocos de ellos dieron capturas muy altas de serránidos, pargos y argentinas, empero el muestreo del área no es suficiente para someterlos al análisis por área barrida y por lo tanto no han sido incluidos. Sin embargo, las capturas podrían indicar que hay

una zona de alta producción en las aguas profundas, pero que corresponde a una franja angosta de la plataforma. Se hizo una observación similar frente a Nicaragua, pero allí el área era más amplia y se pudieron efectuar más muestreos. Las capturas que han sido excluidas del análisis son el pargo rojo, la doncella y un serránido de aguas profundas (*Pronotogrammus multifasciatus*). Se omitieron de los análisis una captura de cada una de ellos, las que excedieron las 3 t/hr.

También todos los peces pelágicos y la argentina han sido dejados fuera del análisis por área barrida.

Camarones.

Los camarones que se encontraron en las aguas profundas de la región, más abajo de los 150 m aproximadamente, son el cabezón (*Heterocarpus vicarius*) y el fidel (*Solenocera agassizii*). Varios otros camarones habitan entre 0 - 50 m de profundidad, de los cuales *Penaeus brevirostris*, *P. occidentalis* y *P. californiensis*, fueron los más comunes.

Algunos arrastres fueron hechos con el fin de probar la disponibilidad de los camarones en los bien conocidos caladeros que se encuentran situados entre los 200 - 300 m en el talud frente a Pta. Mala. No se hizo un esfuerzo especial de prospección en las aguas someras y las capturas registradas allí deberían ser consideradas como incidentales. El Cuadro 3.2.6 muestra las tasas de captura, como las medias de todos los lances efectuados en el estrato de profundidad respectivo y también las tasas más altas que se obtuvieron. Las altas tasas registradas en aguas profundas se encuentran a nivel similar a las que se obtuvieron durante prospecciones anteriores.

Cuadro 3.2.6 Golfo de Panamá. Tasas de captura (kg/hr) para grupos/especies principales de camarones. Tasas medias, más altas y de aparición.			
Especies	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
Cabezón	513*	4750, 1920, 840, 420	8/16
Solenocéridos	14*	68, 37, 28, 24	11/16
Peneidos	2.7#	25, 22, 13, 9	41/68

* Media de 16 lances en el intervalo de 150-500 m de profundidad.

Media de 68 lances en el intervalo de 0-50 m de profundidad.

Calamares

Calamares costeros.

Dos especies de calamares de plataforma de la familia Loliginidae se encuentran en la área explorada, el calamar dardo (*Loliolopsis diomedae*) y el calamar dedal (*Lolliguncula panamensis*). Ambos tienen comportamiento similar, son especies semipelágicas

que se reúnen cerca del fondo durante el día y se dispersan en la columna de agua en la noche. Sin duda el calamar dardo fue el más abundante y fue capturado en cantidades significativas en muchas partes del área explorada. El calamar dedal fue capturado menos frecuentemente y sólo en cantidades pequeñas.

Por lo tanto solamente el calamar dardo es incluido en la siguiente descripción de los recursos de calamares de la plataforma. Un análisis de la distribución de los pesos capturados por estrato de profundidad, para todos los lances del área con más de 5 kg de calamar dardo (alrededor de 140), muestra que casi el 93% de las capturas provenía del estrato 50 - 150 m. El estrato 50 - 100 m dio cerca del 75%. Por esto la tasa de aparición de esta especie será medida como el número de lances en el estrato de 50 - 100 m respecto del número total de lances efectuados durante el día en ese mismo estrato.

En el Golfo de Panamá el calamar dardo parecía estar distribuido en zonas especiales de alta abundancia entre los 50 - 100 m, localizadas al sur y sureste del Archipiélago de las Perlas y en la parte sudeste del Golfo, desde Bahía Piñas en dirección al Archipiélago, a lo largo de la costa. Se obtuvieron buenas capturas en esta área en Febrero y Mayo.

En el Cuadro 3.2.7 se muestran las tasas de captura y de aparición del calamar dardo para cada crucero.

Cuadro 3.2.7 Golfo de Panamá. Tasas de captura por crucero del calamar dardo en el estrato 50-100 m (kg/hr). Tasas medias, las tres tasas más altas y la de aparición.			
Crucero	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
I Febr.	290	1470, 260, 110	7/8
II Mayo	490	5250, 220, 180	12/20
III Ago.	0	0	0/12
IV Nov.	4	7, 4, 3	4/15

Durante las dos primeras prospecciones (Febrero y Mayo) la especie apareció en la mayoría de las capturas que se efectuaron entre los 50 - 100 m de profundidad. Sin embargo en las dos últimas (Agosto y Noviembre) estuvo virtualmente ausente, lo que muestra un claro ciclo anual de vida.

Estimaciones de la biomasa.

Los calamares son difíciles de cuantificar por métodos acústicos o por área barrida, ya que carecen de vejiga natatoria y son especies semipelágicas. Durante la primera prospección se localizaron considerables cantidades de calamares a media agua en el sector oriental del Golfo. Ya que el calamar sólo da débiles trazos en la ecosonda y su potencia de blanco es desconocida no se le puede aplicar el método acústico. Por otra parte, el área barrida, que cubre una franja de sólo 6 m sobre el fondo, dará subestimaciones.

En el Cuadro 3.2.8 se muestran estimaciones basadas en el método del área barrida, cuales no deberían ser interpretadas como estimaciones completas de la población las presente, sino más bien como una demostración de su nivel mínimo, ya que representa sólo la parte que se encontraba cerca del fondo.

Cuadro 3.2.8 Golfo de Panamá. Estimados de la biomasa de los calamares demersales por área barrida (1000 t)				
	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV
	33	30	0	0.4

Las estimaciones calculadas para los cruceros II y III concuerdan bastante bien e indican una biomasa de 30.000 t para el Golfo.

Calamar gigante (*Dosidiscus gigas*).

Se conoce que esta especie existe sobre el talud y en las aguas oceánicas profundas de esta región. Durante toda la prospección fue capturado incidentalmente, día y noche, en 24 arrastres de fondo entre los 200 - 400 m de profundidad, con tasas que llegaron cerca de los 90 kg/hr. Tales capturas incidentales se obtuvieron en el talud del Golfo de Panamá durante los cruceros I y II. Un lance con la red de arrastre de media agua, efectuado cerca del borde de la plataforma en esta área durante el crucero II, dio una captura de aproximadamente 0,5 t de esta especie.

Sin embargo, el arrastre no es un arte apropiado para capturar esta especie y se trató de efectuar un pequeño programa de pesca con poteras de 2 - 3 líneas y atracción luminosa. El esfuerzo empleado en este tipo de operaciones se redujo a unas pocas pruebas en condiciones atmosféricas desfavorables durante el crucero I y otras pocas en el crucero III, cuando se capturaron algunos pocos especímenes de pequeña talla. No se puede sacar ninguna conclusión a partir de los resultados de la prospección, referente a la existencia, frente a Panamá, de un recurso formado por esta especie. Se probó que existe y hay indicios de que las áreas más interesantes son el talud frente a Pta. Mala y Bahía de Piñas.

3.3. COSTA OCCIDENTAL DE PANAMA. GOLFOS DE COIBA Y CHIRIQUI.

Como se dijo en el Capítulo 2.1 las condiciones hidrográficas de los golfos occidentales son más estables que las del Golfo de Panamá, con solamente ligeras variaciones en la temperatura superficial y cambios pequeños de la profundidad y la fuerza de la termoclina durante todo el año. La pesca está menos desarrollada en esta región.

3.3.1. Pequeños peces pelágicos.

Distribución.

En la Figura 3.2.1 se muestra la distribución tal y como fue registrada por el sistema acústico. La impresión general es que grandes porciones de esta plataforma occidental de Panamá casi no presentan ningún registro de peces durante todos los cruceros realizados. Congregaciones de peces pelágicos que forman cardúmenes fueron localizados solamente cerca de la costa, y las áreas con cardúmenes fueron en la mayoría de los casos, bastante pequeñas. Esta comunidad costera estuvo compuesta principalmente por las mismas especies que en el Golfo de Panamá: diversos tipos de anchoas, arenques, carángidos diversos y las barracudas como depredadores.

Composición de las capturas.

La pobreza de esta fauna, en comparación con la del Golfo de Panamá, se refleja también en las capturas. El Cuadro 3.3.1 muestra las tasas de captura y aparición de los grupos principales.

Cuadro 3.3.1 Panamá occidental. Tasas de captura (kg/hr) por crucero de los principales grupos/especies de peces pelágicos. Tasas medias, las tres tasas más altas y tasa de aparición.					
Crucero	Tasa media	Tasa más alta			Tasa de aparición
	ENGRAULIDOS				
I Febr.	167	332,	2		2/14
II Mayo	18	48,	37,	36	8/25
III Ago.	30	90,	41,	21	7/30
IV Nov.	9	35,	8,	3	6/15
	CLUPEIDOS				
I Febr.	35	57,	13		1/14
II Mayo	14	26,	16,	16	5/25
III Ago.	22	104,	25,	20	10/30
IV Nov.	16	45,	10,	5	4/15
	CARANGIDOS				
I Febr.	96	446,	14,	9	5/14
II Mayo	350	3396,	273,	237	12/25
III Ago.	40	193,	72,	69	16/30
IV Nov.	24	66,	56,	24	8/15
	ESCOMBRIDOS				
I Febr.	4	4			1/14
II Mayo	30	67,	51,	48	6/25
III Ago.	8	15,	13,	11	9/30
IV Nov.	8	13,	11,	1	3/15
	BARRACUDA				
I Febr.	8	9,	7		2/14
II Mayo	139	464,	242,	103	6/25
III Ago.	124	597,	108,	92	7/30
IV Nov.	6	13,	5,	4	4/15

Las tasas para anchoas y clupeidos fueron bajas durante todo el año. Los carángidos presentaron una disponibilidad más alta en Mayo y Agosto, a pesar de que la tasa de Mayo está influenciada por una captura única de ojón que excedió las 3 t/hr. Se obtuvieron bajas tasas de jurel, (*Decapterus macrosoma*), junto con sardineta en aguas profundas, en lo que representa una extensión hacia el occidente de su área principal de distribución, en el Golfo de Panamá.

Estimaciones de la biomasa.

El Cuadro 3.3.2 muestra las estimaciones de biomasa calculadas a partir del sistema de integración acústica.

Cuadro 3.3.2 Panamá occidental. Estimados de la biomasa presente de peces pelágicos por cruceros y grupos (1000 t).			
Crucero	PELAGICOS I	PELAGICOS II	TOTAL
I Febr.	26	13	39
II Mayo	7	11	18
III Ago.	26	20	46
IV Nov.	20	9	29

Los resultados confirman la impresión obtenida de los mapas de distribución y de los experimentos de pesca, de que los golfos occidentales representan un área de recursos pelágicos poco densos. Con la excepción de Mayo los totales muestran poca variación entre las prospecciones. Con el objeto de evaluar la población, se propone que se utilice la media de los valores registrados en Agosto y Noviembre. La separación por grupos debe ser restringida a los siguientes grupos y las cifras representan evaluaciones aproximadas de la biomasa disponible:

Engráulidos:	9.000 t
Clupeidos, en su mayoría arenques:	14.000 t
Carángidos de aguas someras:	15.000 t

3.3.2. Recursos demersales.

Los datos para el análisis por área barrida para la parte occidental de Panamá, al oeste de Pta. Mala, consisten de 7, 22, 29 y 19 lances de arrastre efectuados en los cuatro cruceros. En los párrafos siguientes los datos han sido analizados de acuerdo a los siguientes estratos de profundidad: 0 - 50 m y 50 - 100 m. Para las aguas más profundas, donde el número de lances es pequeño, los datos no permiten hacer análisis detallados. Solamente los hechos más destacados del análisis referente a las especies o grupos más importantes, se comentan a continuación. Los resultados completos del análisis se presentan en el APENDICE 8 DEL ARCHIVO DE DATOS.

La fauna de peces demersales de la región puede ser agrupada en tres hábitats principales:

- 1) La angosta plataforma entre Pta. Mala y el Golfo de Coiba con una fauna relativamente rica y variada,
- 2) Los golfos de Coiba y Chiriquí con amplias plataformas, pero pobres capturas demersales tanto cuantitativa como cualitativamente, y
- 3) El talud desde los 100 a los 400 m de profundidad. Este es generalmente angosto y escarpado. Solamente se le dió un poco de atención durante las prospecciones.

Peces demersales.

Las principales especies demersales de la angosta plataforma entre Pta. Mala y el Golfo de Coiba son pargos diversos (*Lutjanus guttatus*, *L. peru*, *L. argentiventris*, *L. colorado*), mojarra amarilla (*Diapterus peruvianus*), barracuda (*Sphyraena ensis*), tiburón (*Rhizoprionodon longurio*) y macabí (*Albula vulpes*). Se efectuaron 12 lances solamente durante el programa, pero mostraron marcadas diferencias en tallas y composición respecto al resto de la plataforma panameña. Esta fauna especial, probablemente está relacionada con el tipo de fondo, arenoso con parches rocosos y coralinos. El tamaño relativamente grande de los ejemplares capturados puede atribuirse a la ausencia aparente de cualquier pesquería de arrastre.

Las principales especies de peces demersales en los Golfos de Coiba y Chiriquí son las pajaritas (*Peprilus medius*, *P. snyderi*), garrobos (*Synodus evermanni*, *S. scituliceps*) y morralla como la mojarra (*Diapterus aureolus*) y el sapo (*Porichthys nautopaedium*). El pargo blanco (*Pomadasy panamensis*) y salmonete (*Pseudupeneus grandisquamis*) aparecieron en un tercio de las capturas, pero con tasas muy bajas solamente. La composición de especies de los dos golfos occidentales es muy parecida a la del Golfo de Panamá.

Composición de las capturas.

El Cuadro 3.3.3 muestra las tasas promedio de captura en kg/hr y la distribución de las capturas por categorías de peso para las principales especies de peces demersales que se encontraron en la angosta plataforma entre el Golfo de Panamá y el de Coiba.

Especies/ crucero	Tasa medi (kg/hr)	Número de lances en cada grupo					Tasa de aparición
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t >3t	
Pargo de seda	255		4		2		6/24
Pargo rojo	42	3	2	2			7/24
Pargo rosquero	30	3	2	2			7/24
Cazón picudo	28	2	1	1			4/24
Macabí (<i>Albula vulpes</i>)	27	3	1	2			6/24
Ronco (<i>Haemulon steindachneri</i>)	10			1			1/24
Pargo colorado	8	1	1				2/24

Como se puede ver en el cuadro, el área da capturas bastante buenas de peces con valor comercial. Sólo los pargos presentan una tasa promedio de captura de 335 kg/hr. Empero el área de arrastre es bastante limitada con manchas y zonas extensas de rocas y corales. Sin embargo, el área puede ser adecuada para una pesquería con líneas y trampas. Hay indicios en las prospecciones, que señalan que conglomerados similares de peces demersales pueden encontrarse más al oeste, a lo largo de la plataforma panameña. Así, se obtuvieron buenos registros sobre el Banco Aníbal en el crucero de Agosto, pero se perdió todo el arte durante un ensayo de pesca con trampas.

El Cuadro 3.3.4 muestra la composición de las capturas por especies principales registradas en los Golfos de Coiba y Chiriquí. Ella muestra un parecido cercano a la del Golfo de Panamá, pero sólo algunas pocas especies tienen importancia comercial. La pajarita es una especie dominante, mientras que las otras parecen de menor importancia, con la excepción tal vez, del pargo blanco y el salmonete, los cuales presentan unas tasas de ocurrencia relativamente elevadas, pero con capturas bajas.

Cuadro 3.3.4 Panamá. Golfos de Coiba y Chiriquí. Captura media y distribución de las capturas de las especies principales en 12 lances.							
Especies/ crucero	Tasa medi (kg/hr)	Número de lances por grupo					Tasa de aparición
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t >3t	
Palometa	20	23	3	1			27/57
Lagarto garrobo	11	27	2	2			31/57
Pez lagarto	5	15		1			16/57
Pez sapo	5	26	3				29/57
Mojarra	5	12	1	1			14/57
Merete del Golfo	3.6	10	2				11/57
Pargo blanco	3	19					19/57
Salmonete	3	15	1				16/57
Doncella	2.7	10	1				11/57

Los grupos de especies comerciales más importantes han sido agrupados y sus tasas de captura se presentan en el Cuadro 3.3.5.

Las principales especies en el intervalo de profundidades 100 - 200 m son la argentina y un tiburón (*Mústelus lunulatus*). La tasa de captura promedio de seis lances es de 90 kg/hr para la argentina. En el estrato 200 - 300 m, donde se efectuaron tres lances, dos de ellos dieron capturas de merluza (*Merluccius angustimanus*) de 170 y 22 kg/hr.

Cuadro 3.3.5 Panamá. Golfos de Coiba y Chiriquí. Tasas medias de captura por crucero para los principales grupos comerciales.					
Familia	Tasas medias de captura (kg/hr)				
	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Total
Palometa	0	50	11	0	20
Pargos	3	4	3	2	3
Serránidos	7	27	21	4	16
Roncadores	3	2	7	2	4
Tiburones	1	10	11	4	8

Estimaciones de la biomasa.

En el APENDICE 8 DEL ARCHIVO DE DATOS, se presentan estimaciones de la densidad de los peces por estrato de profundidad. Se pueden obtener estimados de la biomasa presente por prospección y especies o grupos de ellas, si se multiplican estas densidades por el área de la plataforma (Cuadro 2.1). Estos estimados se presentan en el Cuadro 3.3.6.

Cuadro 3.3.6 Panamá. Golfos de Coiba y Chiriquí. Estimados de la biomasa de los peces demersales por grupos de especies comerciales y cruceros. 1 000 t.					
	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Todos
Pargos	0.4	0.5	0.3	0.2	0.4
Serranos	0.9	3.6	2.7	0.5	2.1
Roncadores	0.4	0.2	0.9	0.2	0.5
Palometa	0.0	6.5	1.4	0.0	2.7
Tiburones	0.2	1.3	1.4	0.5	1.1
Otros peces demersales	7.1	16.9	17.3	3.2	11.2
Total peces demersales	9.0	29.0	24.0	4.6	18.0

La pajarita aparece como el grupo más dominante en el promedio anual, pero se capturó solamente en dos de los cruceros. El grupo denominado "otros peces demersales", formado principalmente por especies de escaso valor comercial, es la categoría dominante y representa más del 50% del total estimado para todas las prospecciones. Los cruceros primero y último muestran un estimado total más bajo que los otros cruceros (segundo y tercero). Esto puede deberse, parcialmente, a una cobertura incompleta de la plataforma durante la primera y la última prospección. Un promedio anual, basado en el segundo y tercer crucero solamente, daría 26.500 t de biomasa demersal total.

La plataforma entre Pta. Mala y el Golfo de Coiba no se muestreó lo suficiente como para hacer estimaciones por prospecciones. Un total de 12 lances al azar fueron efectuados durante el año completo. Un análisis de área barrida basado en esos lances da (área de la plataforma 0 - 100 m, 300 mn²):

Pargos:	3.400 t
Serránidos:	400 t
Roncadores:	170 t
Tiburones:	600 t

Los lances que tuvieron lugar fuera de la isóbata de los 100 m fueron muy pocos para ser utilizados en un análisis por área barrida.

Camarones.

Los camarones capturados incluyen el fidel (*Solenocera agassizii*) en profundidades mayores de 50 m y el camarón rojo (*Penaeus brevis*) entre los 50 y los 100 m. Diversos camarones viven en el intervalo de 0-50 m, de los cuales el camarón café (*Penaeus californiensis*) fue el que apareció más frecuentemente en las capturas.

El Cuadro 3.3.7 presenta las tasas de captura.

Cuadro 3.3.7 Panamá. Golfos de Coiba y Chiriquí. Captura de las principales especies de camarones (kg/hr). Tasas medias, las más altas y las de aparición.			
Especies	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
Rojo	7*	41, 36, 26, 24	27/43
Fidel	4#	56, 20, 20, 19	25/54
Otros peneidos	2&	14, 11, 9	14/31

* Media de 43 lances efectuados en el rango de profundidades 50 - 100 m

Media de 54 lances efectuados en el rango de profundidades 50 - 300 m

& Media de 31 lances efectuados en el rango de profundidades 0 - 50 m

Calamares.

El calamar dardo se encontró sobre amplias partes de los golfos occidentales y alrededor de la Isla Coiba fundamentalmente entre los 50 - 100 m de profundidad. Como se muestra en el Cuadro 3.3.8 las tasas de captura fueron considerablemente más bajas que en el

Cuadro 3.3.8 Panamá occidental. Tasas de captura por crucero del calamar dardo en el estrato de profundidad 50-150 m. Tasas medias, las tres más altas y las de aparición (kg/hr).			
Crucero	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
I Febr.	8	10, 6,	2/4
II Mayo	32	120, 90, 27	9/11
III Ago.	5	16, 9, 8	10/16
IV Nov.	25	70, 18, 10	4/8

Golfo de Panamá. Sin embargo, la cobertura en ése intervalo de profundidades fue pobre para algunas de las prospecciones.

Los estimados de biomasa calculados del área barrida fluctúan entre unas pocas centenas de toneladas y las 1.600 t. Seguramente esto es una subestimación y debería obtenerse información adicional sobre el primer semestre, especialmente del Golfo de Chiriquí.

3.4. PANAMA. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PROSPECCIONES Y DE LAS ESTIMACIONES DE LA BIOMASA DE LOS RECURSOS.

Los siguientes grupos de recursos fueron identificados y serán analizados:

Pequeños peces pelágicos, que fueron encontrados muy cerca de la costa, sobre la termoclina y en áreas de cardúmenes. Las densidades más altas se localizaron a lo largo de las costas norte, noreste y occidental del Golfo de Panamá. Se registraron sólo congregaciones menores en los golfos occidentales. Los peces pelágicos consistieron de arenques, anchoas, carángidos, principalmente horqueta con algunos jorobados y jureles/cojinúas y depredadores como sierras y barracudas. Además de esta comunidad costera también habían peces pelágicos, en Mayo y Agosto, sobre los sectores oceánicos más profundos del Golfo de Panamá. Esas agregaciones, las cuales estaban casi ausentes durante las prospecciones de Febrero y Noviembre, estaban formadas de jurel y sardineta.

Peces demersales. Las densidades de los peces demersales fueron más altas en las aguas profundas, de 50 m o más, y las más altas tasas de captura de toda el área se obtuvieron en las prospecciones de Mayo y Agosto. Entre los grupos de interés comercial potencial, las pajaritas dominaron seguidas por los roncadores, pargos, serránidos y tiburones. La fauna fue similar en todos los golfos, pero se localizó un componente oceánico en el Golfo de Panamá compuesto de argentina, pequeños serránidos y pargo rojo. Allí se obtuvieron, en uno de los cruceros, altas capturas en un área limitada. Se encontraron densidades relativamente altas de peces demersales, especialmente pargos, algunos roncadores, serránidos y tiburones en la plataforma angosta situada entre Pta. Mala y el Golfo de Coiba. Existen indicios de que congregaciones similares se pueden encontrar más al oeste, por ejemplo en el Banco Aníbal.

Calamares. El calamar dardo se encontró en áreas especiales de alta abundancia entre los 50 - 100 m de profundidad en el Golfo de Panamá. Parece tener un ciclo anual de producción. Apareció con menos abundancia en los golfos occidentales. Los experimentos para los calamares gigantes confirmaron su existencia, pero como pruebas de pesca no dieron resultados definitivos.

Camarones. Algunas pruebas efectuadas en los caladeros de camarones profundos ubicados frente a Pta. Mala confirmaron que se pueden obtener altas tasas de captura de cabezón en esos lugares. Por otra parte los resultados de la prospección pueden proporcionar datos para el análisis de la fauna de acompañamiento de las pesquerías de camarones costeros.

3.4.1. Comentario de los resultados.

Los desembarques de anchoas durante 1987 alcanzaron las 118.000 t, mientras que en años anteriores, estos habían excedido las 200.000 t. Las estimaciones de biomasa efectuadas a partir de la información recogida por el "DR. FRIDTJOF NANSEN", están subestimadas; esto se debe principalmente a la distribución costera que presentan estas especies, y a las grandes áreas de zonas someras del golfo. También cabe la posibilidad de haber cedido una parte muy pequeña de la biomasa total estimada para los peces pelágicos pequeños, a las anchoas. Los desembarques de arenques de los últimos años, han sido de unas 10.000 t/año, lo que indica que esta es una población subexplotada, al comparar esta cifra con la de la biomasa estimada. Esto puede tener relación con las limitaciones que tiene la flota para operar en aguas muy poco profundas. Los datos de captura de los camarones fidel y cabezón, se añaden a las cartas de distribución de estas especies en aguas panameñas. No existe en Panamá, una pesquería especial del calamar dardo, por lo que puede representar un recurso potencialmente importante.

El Cuadro 3.4.1 presenta un resumen de las estimaciones de biomasa para la plataforma panameña de acuerdo a áreas y tipos de recursos. En el caso de varios grupos, las cifras que se dan estarán probablemente debajo de los niveles verdaderos y por esto representan niveles mínimos. La biomasa total excede las 400.000 t e indiscutiblemente la mayor parte (88%) proviene del Golfo de Panamá. De ella, la porción más grande corresponde a los pequeños peces pelágicos, a la comunidad costera y al jurel y la sardineta, presentes en el sector oceánico del Golfo. Los peces demersales y los calamares representan aproximadamente un 30% de la biomasa del Golfo. Con una densidad promedio de 44 t/mn² (56 t/mn² si se incluye una biomasa estimada de 117.000 t de especies demersales sin valor comercial), el Golfo de Panamá puede ser clasificado como un área de productividad relativamente alta. Sin duda esto está relacionado con el fenómeno de afloramiento estacional que tiene lugar en esa región. La costa occidental con 13 t/mn² se encuentra en un nivel más acorde con la productividad de las plataformas tropicales. El estado de las diversas poblaciones y sus potenciales deben ser considerados en función de la información disponible sobre la biología de las especies, estadísticas de captura de las pesquerías que existen, etc.

Golfo de Panamá		
Pequeños pelágicos		
Arenque	76 000	
Anchoveta	28 000	
Carángidos, coster.	86 000	
Barracuda/sierra	4 000	
Macarela/sardineta	65 000	
Total		259 000
Peces demersales		
Palometa	36 000	
Roncadores	23 000	
Serránidos	12 000	
Pargos	7 000	
Tiburones	4 000	
Total		82 000
Calamar dardo		30 000
Plata.Pta.Mala-G.Coiba		
Pargos, etc.		5 000
Golfos occidentales		
Peces pelágicos		38 000
Peces demersales		9 000
Total		423 000

3.5. COSTA RICA.

El régimen hidrográfico sobre la plataforma costarricense, como se describe en el Capítulo 2.1, es relativamente estable durante el año con la termoclina llegando hasta los 70 - 80 m, profundidad a la cual el contenido de oxígeno cae por debajo de los 2 ml/l. Dentro del Golfo Dulce este bajo contenido de oxígeno ya se alcanza a los 50 m. La salinidad superficial es baja en Agosto y Noviembre, probablemente como resultado del aumento de la descarga de los ríos. En la parte más occidental de la plataforma costarricense, Golfo de Papagayo y Golfo de Culebra, el sistema ambiental está afectado por vientos oceánicos estacionales que provocan afloramientos.

Debido a malos entendidos relativos a la organización del programa, sólo se dispuso de los permisos para efectuar muestreos con redes de arrastre a partir del crucero III. Por lo tanto los datos para las dos primeras prospecciones son incompletos.

3.5.1. Pequeños peces pelágicos.

Distribución.

La Figura 3.5.1 muestra la distribución de los peces tal como fue observada en cada uno de los cruceros con el sistema acústico. En el Golfo Dulce los peces fueron registrados solamente en la superficie y cerca de la entrada. Esto está relacionado probablemente con el bajo contenido de oxígeno de las aguas profundas de este golfo de umbral. Sin embargo lances superficiales de arrastre efectuados en Noviembre dieron grandes muestras de juveniles de anchoas, cintas y otros peces, indicando que el Golfo puede servir como área de crianza para poblaciones que viven fuera de él.

En la mayoría de las prospecciones, los peces fueron registrados en formaciones dispersas sobre la plataforma y sobre su parte profunda, estas consistieron en peces demersales y cintas. Se localizaron conglomerados densos en la zona costera, especialmente en el Golfo de Nicoya y cerca de su entrada, pero también hacia el este, hasta la Bahía de Coronado. Las especies en esta comunidad costera fueron en gran parte las mismas de Panamá: anchoas, clupeidos, diversos carángidos, barracudas y sierras, pero las proporciones relativas parecen ser diferentes, con una mayor cantidad de carángidos de mayor talla y de depredadores, incluyendo peces demersales. En ninguna de las prospecciones se encontraron concentraciones significativas de peces pelágicos en el Golfo de Culebra, a excepción de algunos cardúmenes de peces de pequeño tamaño, probablemente juveniles, durante el crucero I, pero sí se localizó una comunidad de aguas profundas en la parte exterior de la plataforma frente al Cabo Santa Helena, en el límite entre Costa Rica y Nicaragua, compuesta de concentraciones parcialmente densas de cintas (*Trichiurus nitens*), argentina (*Argentina aliciae*) y diversos serránidos.

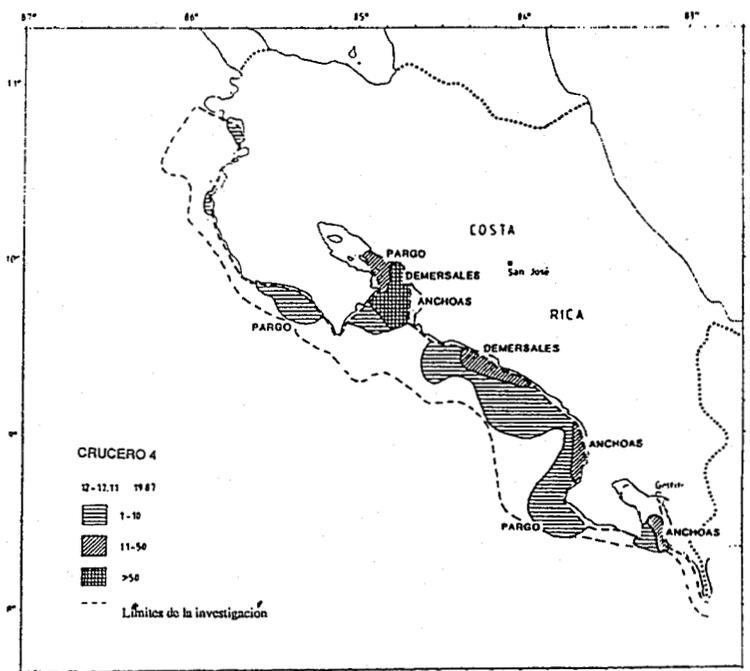
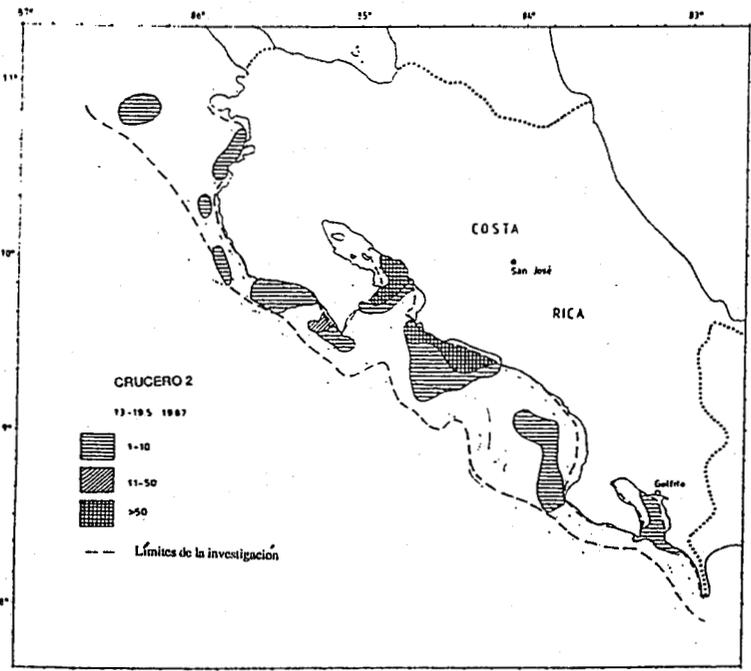
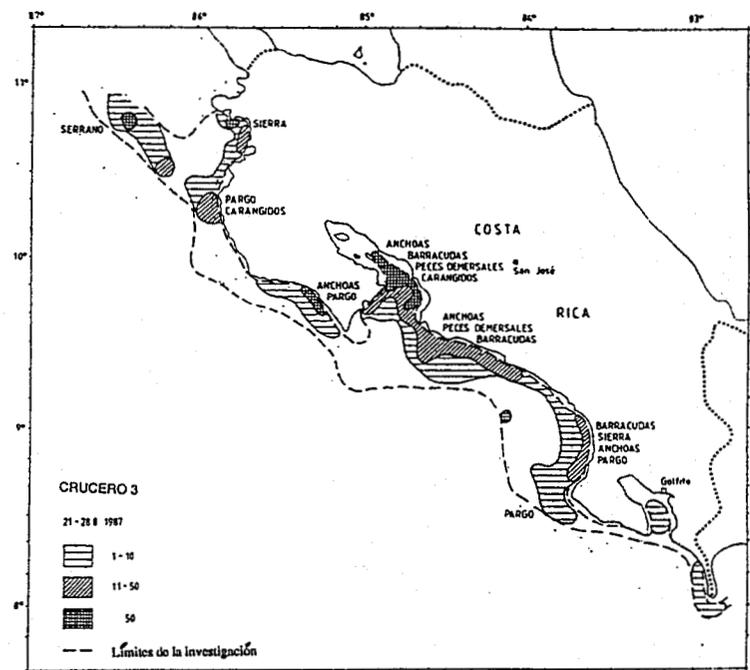
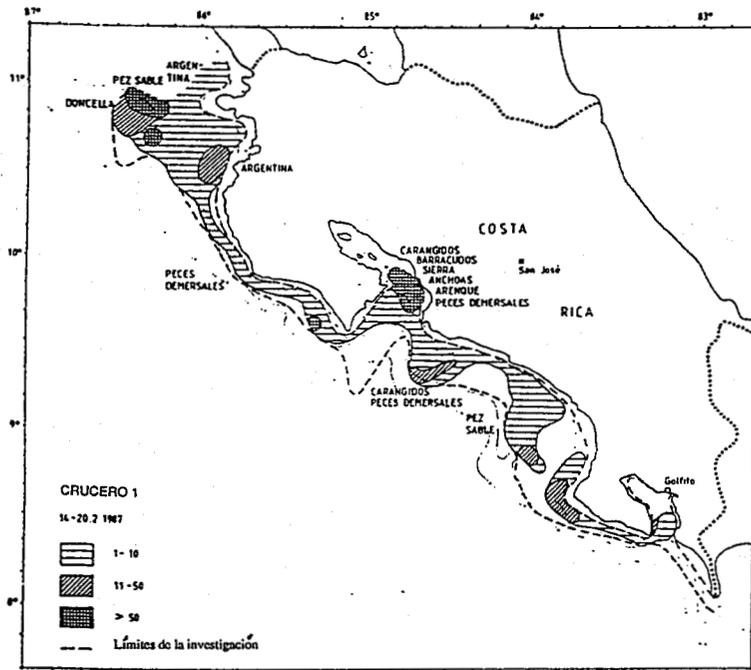


Figura 3.5.1 Costa Rica. Distribución de los peces tal y como se registró en cada cruce-ro con el sistema acústico.

Composición de las capturas.

El Cuadro 3.5.1 presenta las tasas estandarizadas de captura para los principales grupos registradas durante las prospecciones de Agosto y Noviembre, cuando el muestreo fue normal. Las tasas para los engráulidos y los clupeidos fueron bajas, aunque se debe tener presente que el arte usado no es una red adecuada para capturar estas especies. Las especies dominantes de anchoas fueron *Anchoa argentivittata*, *A. ischana* y *A. curta* y sin duda el clupeido más común fue el arenquillo aleta amarilla (*Pliosteostoma lutipinnis*).

Cuadro 3.5.1 Costa Rica. Tasa de captura por crucero (kg/hr) de los principales grupos/especies de peces pelágicos. Tasas medias, las tres más altas y la de aparición			
Crucero	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
	ENGRAULIDOS		
III Ago.	45	177, 145, 77	13/47
IV Nov.	38	144, 119, 101	20/43
	CLUPEIDOS		
III Ago.	58	361, 103, 59	11/47
IV Nov.	64	200, 197, 144	12/43
	CARANGIDOS		
III Ago.	71	599, 246, 221	30/47
IV Nov.	73	561, 147, 138	22/43
	ESCOMBRIDOS		
III Ago.	23	102, 36, 30	13/47
IV Nov.	11	40, 18, 5	7/43
	BARRACUDA		
III Ago.	42	185, 140, 105	19/47
IV Nov.	11	29, 25, 19	12/43

Para los carángidos, las tasas de captura y de aparición fueron algo más altas y el grupo presentó una gran variedad de formas. Las palometas (*Selene peruvianus* y *S. brevoortii*) fueron las especies más comunes representando entre un 50 y un 60% de las capturas. Diversos jureles/cojinúas (*Caranx*, *Hemicaranx*, *Carangoides* y *Oligoplites*) constituyeron alrededor del 25% y también se capturaron pámpano rayado (*Gnathodon speciosus*) y pámpano (*Trachinotus* spp.). La talla de estos carángidos fue algo mayor que la de los que formaban parte de la comunidad costera en Panamá.

Los escómbridos y las barracudas presentaron una disponibilidad relativamente alta, especialmente durante el crucero de Agosto. La sierra dominó, pero se registraron algunas capturas ocasionales de mono (*Sarda orientalis*). Todas las barracudas fueron *Sphyraena ensis*.

Estimaciones de la biomasa.

El Cuadro 3.5.2 muestra los estimados de la biomasa presente, determinados por el sistema acústico, para la comunidad costera de peces pelágicos, la cual ha sido agrupada en PELAGICOS I que corresponde a engráulidos y clupeidos y en PELAGICOS II,

a carángidos, escómbridos, barracudas, cintas, etc. Durante el crucero II no se pudieron efectuar muestreos para identificar la "biomasa acústica" y las proporciones que se encontraron en el crucero III han sido utilizadas para distribuir la biomasa total observada durante la segunda prospección.

Cuadro 3.5.2 Costa Rica. Estimados de la biomasa presente de peces pelágicos por cruceros y grupos. Aguas costeras (1000 t).			
Crucero	PELAGICOS I	PELAGICOS II	TOTAL
I Febr.	35	58	93
II Mayo	20	50	70
III Ago.	25	49	71
IV Nov.	23	63	86

Para el período total no hay una clara tendencia de cambios estacionales en la biomasa estimada y los totales son muy similares. Aproximadamente la mitad proviene del relativamente pequeño Golfo de Nicoya.

La región con peces profundos (argentina, cinta y otros) que se encuentra frente al Cabo Sta. Helena fue cubierta en las prospecciones I y III, dando estimaciones de biomasa de alrededor de 50.000 y 15.000 t respectivamente. Estos recursos serán discutidos en el capítulo sobre Nicaragua, ya que se extienden a lo largo de la plataforma hasta dicho país.

Si se utilizan las cartas de distribución y las proporciones observadas en las capturas, se puede hacer una división adicional aproximada de la biomasa de los grandes grupos de peces pelágicos costeros. Los resultados basados en los promedios para los cuatro cruceros son los siguientes:

PELAGICOS I.

Probablemente este grupo ha sido subestimado debido a la cobertura incompleta de las aguas costeras someras. Se ha hecho una corrección suponiendo que hay las mismas densidades en esas zonas que en las áreas adyacentes más profundas. Los datos muestran una abundancia aproximadamente igual de clupeidos y engráulidos. Los estimados de biomasa presente para cada uno de estos grupos es de 13.000 t.

PELAGICOS II.

La descomposición de este grupo de acuerdo a las composiciones de las capturas dio lo siguiente: palometas alrededor de 25.000 t, jureles/cojinúas cerca de 13.000 t, barracudas y escómbridos alrededor de 13.000 t y otros 4.000 t.

3.5.2. Recursos demersales.

Los datos considerados para el análisis de área barrida y composición de capturas para las especies demersales, incluyen 19, 41 y 41 lances de arrastre para la primera, tercera y cuarta prospección respectivamente. Además, se efectuaron cuatro lances en el intervalo de 100 - 200 m de profundidad durante el segundo crucero. Estos lances sólo se han incluido para calcular las medias anuales.

Peces demersales.

Las especies principales en Costa Rica son los pargos *Lutjanus guttatus* y *L. peru* y la mojarra (*Diapterus peruvianus*). Las salemas (*Peprilus* spp.), el sapo (*Porichthys nau-topaedium*), el lenguado (*Cyclopsetta querna*) y el garrobo (*Synodus evermanni*) son frecuentes en las capturas, pero con tasas más bajas.

Composicion de las capturas.

El Cuadro 3.5.3. presenta para las principales especies de peces demersales las tasas medias de captura en kg/hr y la distribución de las capturas por clases de peso.

Especies/ Crucero	Tasa medi (kg/hr)	Cantidad de lances por categorías					Tasa de aparición
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t >3t	
Pargo de la mancha	56	28	6	10		1	45/113
Mojarra	26	12	9	9	2		32/113
Pargo rojo	6	15	3	2			20/113
Salema	9	31	4	1			36/113
Lenguado	3	33	3				36/113
Garrobo	2	42	1				43/113

Las especies de interés comercial potencial o actual han sido agrupadas por familias y sus tasas de captura se dan en el Cuadro 3.5.4.

Familia	Tasa media de captura (kg/hr)				
	Crucero I	Crucer.II*	Crucer.III	Crucero IV	Total
Salemas	5		5	7	9
Pargos	17		180	27	77
Serránidos	7		14	19	16
Roncadores	2		11	5	7
Tiburones	1		2	1	1

* Demasiado pocos datos. Sólo cinco lances entre los 100 y 200 m.

Los peces comerciales en las capturas eran a menudo de gran talla. Los pargos fueron más comunmente capturados en el interior de la isóbata de los 50 m. Se obtuvieron buenas capturas en la parte exterior del Golfo Coronado, a la entrada del Golfo de Nicoya y en localidades cercanas a la costa entre Cabo Blanco y el Golfo de Culebra. Los pargos prosperan en fondos duros, los cuales no son adecuados para el arrastre, y esto puede provocar subestimaciones cuando se utilizan datos de pescas de arrastre para estimar su biomasa. Se obtuvieron algunas capturas muy grandes de serránidos pequeños (*Hemanthias signifer* y *Diplectrum macropoma*), argentina y cinta entre los 100 - 200 m de profundidad, en el borde de la plataforma en la región limítrofe con Nicaragua. Tales capturas han sido omitidas de los datos que se presentan aquí.

Estimados de la biomasa.

Los estimados de la densidad de los peces por estratos de profundidad se dan en el APENDICE 8 DEL ARCHIVO DE DATOS. Si se multiplican esas densidades por el área de la plataforma (Cuadro 2.1) se obtienen estimados de la biomasa presente por crucero y -especies o grupos. Tales estimados se presentan en el Cuadro 3.5.5.

	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Todos
Pargos	2.2		24	4	10
Serranos	1		2	2.5	2.2
Roncadores	.3		1.5	.7	.9
Salemas	.9		1.5	1	1.2
Tiburones	.3		.2	.1	.1
Otros peces demersales	17		22	24	24
Total peces demersales	22		51	32	38

Para todas las prospecciones los pargos constituyen el grupo dominante. La alta biomasa que se calculó para el tercer crucero se debe a una captura extraordinariamente alta de pargo de la mancha (*Lutjanus guttatus*) en la estación 625 (3.300 kg/hr). Esta muestra podría no ser totalmente representativa de la verdadera distribución de las capturas, en cuyo caso la biomasa estimada podría ser muy alta. Se necesitarán más lances para aumentar la precisión del estimado. Se ve que es alta la proporción de "otros peces demersales", los cuales consistían principalmente de diversos peces no comerciales tales como el *Diapterus peruvianus*.

Camarones.

En el Cuadro 3.5.6 se muestran las tasas de captura más altas y los promedios. Se hicieron pocos lances para el cabezón (*Heterocarpus vicarius*) ya que no se podía arrastrar sobre grandes porciones del talud, excepto cerca de la frontera con Nicaragua. Ahí se obtuvo una tasa de captura cercana a los 500 kg/hr. Las tasas de fidel (*Solenocera agassizii*) provenientes de aguas intermedias no excedieron los 20 kg/hr. El camarón rojo (*Penaeus brevivirostris*) apareció en cantidades escasas solamente, pero no se hicieron prospecciones nocturnas especiales para esta especie. Se encontraron varios camarones de aguas someras en las capturas, especialmente durante el crucero IV en Noviembre. Los resultados de las prospecciones pueden proporcionar datos para estudios de la fauna de acompañamiento de las pesquerías existentes de camarones.

Cuadro 3.5.6 Costa Rica. Tasa de captura (kg/hr) de principales grupos/especies de camarones. Tasas medias, las más altas y de aparición.

Especies	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
Rojo	4*	22, 19, 16	18/34
Fidel	3#	22, 22, 19, 15	21/58
Otros penéidos	3&	25, 25, 13, 13	21/50
Tití	4&	64, 60, 32, 17	7/50
Cabezón	63**	510, 100, 14, 3	5/10

* Media de un total de 34 lances entre los 50-100 m de profundidad

Media de un total de 58 lances entre los 50-300 m de profundidad

& Media de un total de 50 lances entre los 0-50 m de profundidad

** Media de un total de 10 lances a profundidades mayores de 200 m

Calamares.

El calamar dardo (*Loliolopsis diomedae*) apareció en las capturas efectuadas en la mayor parte de la plataforma costarricense, más frecuentemente frente a Bahía Coronado y a lo largo de la costa entre Cabo Blanco y Golfo Culebra. Sin embargo como se ve en el Cuadro 3.5.7 las tasas de captura fueron en general bajas, pero la cobertura fue incompleta, especialmente en el segundo crucero. La distribución de profundidad es la misma que se observó más al este con las mayores tasas provenientes de aguas relativamente profundas, alrededor de 100 m.

Cuadro 3.5.7 Costa Rica. Tasas de captura por crucero del calamar dardo entre los 50-150 m de profundidad. Tasas medias, las tres tasas más altas y las tasas de aparición (kg/hr).

Crucero	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
I Febr.	36	75, 55, 38	5/11
II Mayo	7	12, 5, 3	3/4
III Ago.	9	39, 18, 9	13/13
IV Nov.	19	120, 54, 7	11/12

Los estimados de biomasa calculados del área barrida, fluctúan entre 700 y 1.200 t. Esto representa una subestimación muy importante de la biomasa verdadera de la población a causa de la cobertura incompleta del intervalo pertinente de profundidades durante el primer semestre.

3.5.3. Resumen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de biomasa de los recursos.

Se identificaron los siguientes grupos de recursos, los que serán analizados a continuación:

Pequeños peces pelágicos. Que fueron encontrados en todas las prospecciones en unas pocas áreas con cardúmenes densos en el Golfo de Nicoya y su entrada, pero también a menudo más al este hacia la Bahía Coronado. Como en Panamá, las especies de esta comunidad estaban compuestas por engráulidos, clupeidos, diversos carángidos, sierras y barracudas, pero en proporciones diferentes. El arenquillo aleta amarilla predominaba entre los clupeidos; las palometas eran los carángidos más comunes y otros carángidos de gran talla así como depredadores como la sierra y la barracuda fueron más abundantes que más al este. En el Golfo Dulce los peces fueron registrados solamente cerca de la superficie y de la entrada. Esto se debe probablemente al bajo contenido de oxígeno de las aguas profundas de esta zona. No se encontraron concentraciones significativas de peces en el Golfo de Culebra, pero se localizó una comunidad de aguas profundas en la parte exterior de la plataforma situada frente al Cabo Sta. Helena, en el límite con Nicaragua, compuesta de cinta, argentina y serránidos variados. Las tasas de captura, especialmente de barracuda y sierra fueron más altas durante el crucero de Agosto.

Peces demersales que presentaron la abundancia más alta en el intervalo de profundidades más bajas, 0 - 50 m. A menudo los peces comerciales en las capturas eran de gran tamaño. Los pargos dominaron entre las especies comerciales. Se obtuvieron buenas capturas de este grupo fuera de la Bahía Coronado y el Golfo de Nicoya, además en la costa entre Cabo Blanco y el Golfo de Culebra.

Camarones. Se encontró cabezón mezclado con langostino en el área limítrofe con Nicaragua, pero grandes áreas del talud eran inclinadas e inadecuadas para la pesca con arrastre, impidiendo así que se efectuaran más pruebas para esta especie. Se hicieron capturas más pequeñas del camarón rojo y del fidel, y camarones peneidos costeros aparecieron en las capturas durante la prospección de Noviembre.

Calamares. El calamar dardo fue relativamente común en el intervalo de profundidades apropiado, 50 - 150 m. A pesar de que los datos de la prospección son incompletos, esta podría ser una especie interesante. La disponibilidad más alta se presentó fuera de la Bahía Coronado y a lo largo de la costa entre Cabo Blanco y Golfo Culebra.

El Cuadro 3.5.8 contiene un resumen de los estimados de biomasa, los cuales se piensa que están por debajo del nivel verdadero para varios grupos. El total de 95.000 t corresponde a una densidad de 23 t/mn². Una discusión más amplia de este sujeto debe esperar un análisis conjunto que incluya datos sobre la biología, estadísticas de las pesquerías existentes, etc. En este cuadro resumen no se incluyó la biomasa de la comunidad de alta mar localizada en el límite con Nicaragua.

Peces pelágicos		
Clupeidos	13 000	
Anchoveta	13 000	
Palometas	25 000	
Jureles	13 000	
Barr.y sierra	13 000	
Otros	4 000	
Total		81 000
Peces demersales		
Pargos	10 000	
Serranos	2 000	
Roncadores	1 000	
Salema	1 000	
Total		14 000
Calamar dardo		

3.5.4 Comentario de los resultados.

Los desembarques totales de peces marinos en Costa Rica durante 1986, alcanzaron las 13.000 t, de las cuales 1.000 t corresponden a pequeños peces pelágicos y alrededor de 4.500 t a diversos peces demersales, escómbridos y tiburones. Como resultado de algunos problemas administrativos surgidos, la cobertura de las aguas costeras costarricenses fue incompleta, especialmente durante las prospecciones I y II, por lo que no se incluyen algunos de los recursos demersales importantes tales como los ciénidos y bagres, mientras que otros grupos (meros) han sido subestimados. Aparentemente los pargos tuvieron una mejor cobertura y tanto su distribución como las estimaciones de su biomasa parecen describir la población. No existen pesquerías específicas de carángidos, y provienen de la fauna de acompañamiento en la pesca del camarón. Parece existir un potencial inexplorado de estas especies así como de barracudas y sierras. Es necesario realizar más investigaciones para evaluar las poblaciones y verificar algunas de las estimaciones.

3.6. NICARAGUA.

A partir de Nicaragua y hacia el oeste cambia el carácter de la costa y de la plataforma. La costa se hace más recta, la plataforma se amplía aún más con fondo regular y hay un talud entre los 200 y los 500 m ó más, con grandes áreas de fondos suaves y adecuados para pescar al arrastre. La información disponible y las observaciones realizadas durante la prospección indicaron que las áreas de mayor interés serían la región costera y la zona cercana al borde de la plataforma y el talud, hasta alrededor de los 400 m de profundidad. Como se describió en el Capítulo 2.1 los vientos que prevalecen en mar abierto du-

rante parte del año fuera de la costa sureste, provocan afloramientos estacionales, los cuales sin duda contribuyen significativamente a la productividad del área.

La distribución de los peces y los crustáceos de la plataforma ubicada entre el noroeste de Costa Rica y el Golfo de Tehuantepec en México, puede ser descrita de manera simplificada haciendo referencia a una fauna costera y a otra de mar afuera. La fauna costera, o comunidad de peces y crustáceos, se encuentra a lo largo de la costa hasta profundidades de 60 - 70 m y consiste de pequeños peces pelágicos, anchoas, clupeidos principalmente machete de hebra, carángidos como la horqueta, palometas y jureles/cojinúas, sierras y barracudas; peces demersales predominantemente pargos; camarones costeros y langostas. La comunidad de mar afuera se encuentra cerca del borde de la plataforma y sobre el talud. Un componente importante de la cadena alimenticia de esta comunidad lo constituyen los pequeños peces mesopelágicos (3 - 4 cm), principalmente mictófidios, que presentan a menudo una migración regular diaria desde los 250 - 300 m donde permanecen durante el día, hasta la capa superficial en la noche. Durante la prospección se registraron concentraciones de estos peces mesopelágicos sobre muchas partes del talud y más afuera, pero estas observaciones no se incluyen en los mapas de distribución de los peces. Empero se conoce que este tipo de peces forma parte de la dieta de calamares y atunes, y sin duda representan una fuente importante de alimento para los diversos tipos de peces que se encuentran cerca del borde de la plataforma y sobre el talud como la argentina, sable, serránidos y otros. El langostino (*Pleuroncodes planiceps*) y los camarones de profundidad, especialmente el cabezón (*Heterocarpus vicarius*), constituyen componentes importantes de esta comunidad en el borde de la plataforma y el talud, mientras que los escorpiones (*Squilla* spp.) se encuentran a mayores profundidades y el calamar gigante (*Dosidiscus gigas*) es pelágico sobre las aguas al exterior del talud.

Las profundidades intermedias de la plataforma, entre aproximadamente los 50 m y los 150 m, raramente presentaban cantidades importantes de peces, pero en la parte superior de dicho intervalo se podían encontrar caladeros para el camarón rojo (*Penaeus brevirostris*), y el intervalo de los calamares costeros (*Loliolopsis* y *Lolliguncula*) se extendía hasta más allá de los 100 m de profundidad.

3.6.1. Pequeños peces pelágicos.

Distribución.

La Figura 3.6.1 muestra la distribución de los peces pelágicos en cada uno de los cruces, determinada a partir de las observaciones con el sistema acústico. Todas las prospecciones muestran similares características, una banda de peces registrada a lo largo de la costa que representa la comunidad costera. En el crucero de Febrero sólo se encontraron peces dispersos en esta zona; en las otras ocasiones se localizaron agregaciones, densas en algunas partes, especialmente entre Corinto y San Juan del Sur. Los registros de peces mar afuera, fueron particularmente altos en el sureste durante el crucero de Febrero, con puntos de alta densidad cerca del borde de la plataforma compuestos de sable, argentina y serránidos.

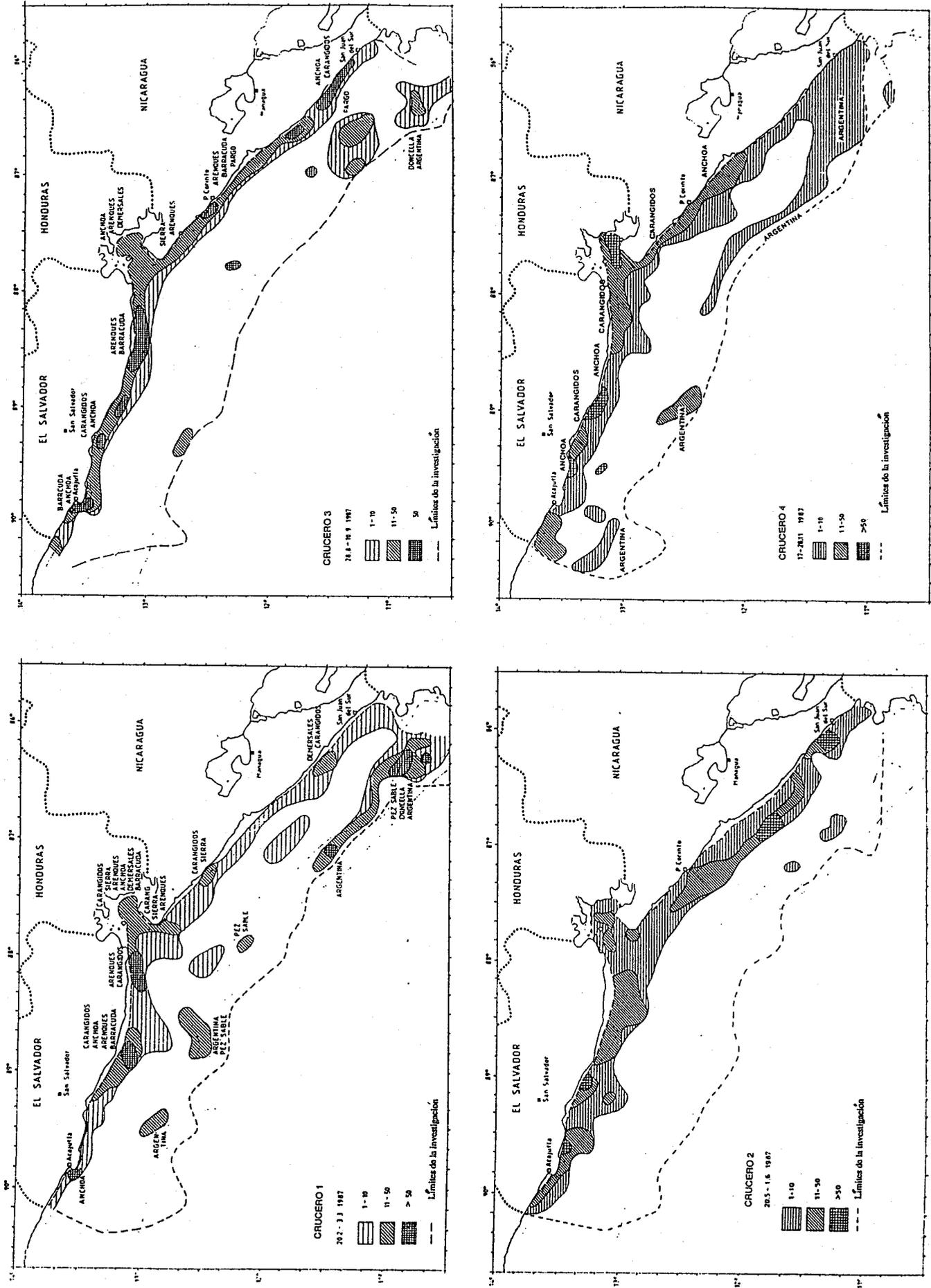


Figura 3.6.1 Nicaragua, Honduras y El Salvador. Distribución de los peces tal y como se registró en cada crucero con el sistema acústico.

Composición de las capturas.

Información adicional sobre la composición y distribución de los peces pelágicos se encuentra en los registros de los experimentos de pesca. Debe tomarse en cuenta sin embargo, que la mayoría de las pescas efectuadas con redes de arrastre de fondo formaba parte de un programa para la estimación de la biomasa por área barrida y por esta razón los arrastres fueron localizados más o menos al azar y sin ninguna intención de obtener altas tasas de captura. En dichos lances peces de tipo pelágico constituían a menudo parte importante de las capturas. Aparte de esto, la pesca para la identificación y el muestreo de los peces pelágicos se hizo con redes de arrastre de media agua y de fondo. Estos datos pueden agregarse a nuestra imagen sobre la presencia y composición general de los diversos grupos y especies, pero deben ser interpretados con cuidado. La capturabilidad de estos artes es altamente selectiva desde el punto de vista de especies y tallas, por ejemplo los clupeidos de gran tamaño que forman cardúmenes como el machuelo de hebra, presentan una capturabilidad muy baja, mientras que las anchoas, pequeños carángidos como la horqueta y macarela/ojón y especies más solitarias como la sierra y la barracuda son capturadas más fácilmente, tanto a media agua como sobre el fondo.

Registros completos de las capturas y diversos tipos de información procesada donde se obtienen capturas por grupos, especies y cruceros, se presentan en el Apéndice llamado ARCHIVO DE DATOS que se anexa a este informe. A continuación sólo mostraremos algunos extractos breves de los datos de captura.

El Cuadro 3.6.1 muestra, para cada una de las cuatro prospecciones efectuadas en Nicaragua, las tasas promedios de captura en kg/hr para los principales grupos/especies de peces pelágicos de la comunidad costera junto con las tres tasas más altas obtenidas y la tasa de aparición, medida como la proporción de lances con capturas del grupo respecto al número total de lances.

Cuadro 3.6.1 Nicaragua. Costero. Tasas de captura por crucero (kg/hr) de los principales grupos de peces pelágicos. Tasa media, tres más altas y la de aparición.					
Crucero	Tasa media	Tasas más altas			Tasa de aparición
ENGRAULIDOS					
I Febr.	15	93,	4,	2	7/20
II Mayo	93	191,	176,	101	20/28
III Ago.-Sept	58	159,	140,	136	17/43
IV Nov.	45	133,	126,	93	16/32
CLUPEIDOS					
I Febr.	112	407,	29,	6	4/20
II Mayo	13	45	38,	18	15/28
III Ago.- Sept	58	306,	136,	92	16/43
IV Nov.	33	122,	114,	50	16/32
CARANGIDOS					
I Febr.	220	1813,	169,	130	11/20
II Mayo	37	209,	135,	97	21/28
III Ago.-Sept.	81	208,	170,	168	22/43
IV Nov.	61	221,	207,	191	19/32
ESCOMBRIDOS					
I Febr.	19	72,	27,	20	8/20
II Mayo	8	20,	10,	5	6/28
III Ago.-Sept.	19	57,	46,	29	14/43
IV Nov.	11	24,	6,	2	3/32
BARRACUDA					
I Febr.	5	10,	8,	2	4/20
II Mayo	34	136,	87,	64	14/28
III Ago.-Sept.	73	485,	117,	91	16/43
IV Nov.	23	96,	42,	32	11/32

Para todos los grupos las tasas combinadas de captura y las de aparición fueron bajas durante el crucero de Febrero, excepto tal vez para los carángidos en los cuales una única captura desacostumbradamente alta de horqueta subió la tasa media. Varios de los grupos, clupeidos, carángidos y escómbridos, estuvieron también pobremente representados en las capturas de la prospección de Mayo. El crucero de Agosto - Septiembre dio tasas relativamente altas para todos los grupos, para nuevamente declinar un poco en Noviembre.

Los engráulidos consistieron principalmente de especies de *Anchoas*, fueron identificadas alrededor de siete especies de las cuales la más común en Mayo y Agosto - Septiembre fue la anchoa plata (*A. argentivittata*) y la *A. nasus* en Noviembre.

Las especies más importantes entre los clupeidos fueron el machuelo de hebra (*Opisthonema libertate*) y varias especies de anchoas plásticas de los géneros *Opisthopterus* y *Neopisthopterus*. Las pocas capturas grandes que se obtuvieron fueron de machuelo de hebra.

Las tasas de captura de estos peces pelágicos que forman cardúmenes fueron bajas, pero debe recordarse que el arrastre es un arte inadecuado para capturar este tipo de peces.

Las capturas de carángidos incluyeron una variedad de especies. En las prospecciones de Agosto - Septiembre y Noviembre donde este grupo fue más abundante, los jorobados, compuestos casi exclusivamente por *Selene peruvianus*, dominaron con alrededor del 60% de las capturas seguido de la horqueta con cerca del 25% y jureles/cojinúas de los géneros *Caranx*, *Carangoides*, *Hemicaranx* y *Oligoplites* con alrededor del 15%. Las sierras fueron relativamente escasas durante todo el año, pero las barracudas fueron comunes especialmente en Agosto.

En el Cuadro 3.6.2 se muestran las tasas de captura y de aparición del sable (*Trichiurus nitens*), argentina (*Argentina aliciae*) y serránidos (*Diplectrum* y *Hemanthias*) en lances efectuados a profundidades mayores de 150 m en cada uno de los cruceros.

Crucero	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
CINTAS			
I Febr.	673	2990, 800, 190	5/16
II Mayo	318	2570, 700, 220	12/13
III Ago.-Sept	71	860, 230, 34	18/30
IV Nov.	55	96, 84, 69	5/16
ARGENTINA			
I Febr.	10880	80000, 4220, 1100	8/16
II Mayo	474	1220, 760, 530	6/13
III Ago.-Sept	447	3200, 2950, 760	20/30
IV Nov.	443	1800, 660, 170	6/16
SERRANOS			
I Febr.	1770	15900, 2900, 260	11/16
II Mayo	311	2670, 360, 200	11/13
III Ago.-Sept	1130	20000, 520, 310	19/30
IV Nov.	43	100, 90, 60	9/16

La distribución de estos peces, especialmente del sable y los serránidos, fue en manchas y probablemente la cobertura por profundidad y por área no fue lo suficientemente similar como para permitir efectuar análisis significativos entre prospecciones. Algunas tasas de captura fueron muy altas, especialmente en el estrato de los 150 - 200 m, lo que indica la existencia de una considerable biomasa en este área de alta mar, particularmente a lo largo del borde de la plataforma frente a San Juan del Sur.

Estimaciones de la biomasa.

El Cuadro 3.6.3 muestra las estimaciones de la biomasa presente para la comunidad costera de peces pelágicos, determinados a partir del sistema acústico y agrupados en dos categorías principales: PELAGICOS I, que corresponde a engráulidos y clupeidos, y PELAGICOS II, que corresponde a carángidos, escómbridos y barracudas.

Cuadro 3.6.3 Nicaragua. Estimados de la biomasa presente de peces pelágicos por grupos y cruceros. Aguas costeras (1000 t).			
Crucero	PELAGICOS I	PELAGICOS II	TOTAL
I Febr.	7	20	27
II Mayo	27	1	28
III Ago-Sept	52	31	83
IV Nov.	33	28	61

Hay una considerable variación entre prospecciones tanto en los totales como en las proporciones entre grupos. Los altos niveles de Agosto se reflejan también en las tasas de captura como es evidente en el Cuadro 3.6.1. Las áreas costeras someras que no fueron cubiertas por la prospección, fueron relativamente pequeñas y migraciones hacia y fuera de ellas no parecen ser una explicación probable para las variaciones. Cuando se estudian los mapas de distribución de los peces pelágicos en esta zona, incluyendo el Golfo de Fonseca y El Salvador, es claramente evidente la continuidad del recurso costero a lo largo de toda la costa y no parece improbable que cambios en su distribución puedan ocurrir a través de movimientos de las poblaciones o parte de ellas. Las variaciones de los estimados para toda la región son también considerablemente menores que las de Nicaragua, si se consideran aisladamente. Esto podría significar que tales poblaciones migratorias representarían recursos compartidos entre los países. Para las especies de corta vida como las anchoas, también hay probablemente un ciclo de producción anual, el que causa verdaderas fluctuaciones de la biomasa. Con el fin de evaluar la biomasa de las poblaciones, se propone usar la media de los estimados de los cruceros III y IV. Una separación aproximada de las biomásas de los grandes grupos de peces pelágicos costeros, efectuada en base a las cartas de distribución y en las proporciones en las capturas dará los resultados siguientes:

PELAGICOS I. Al aplicar el ajuste para las áreas costeras no cubiertas, la biomasa presente de este grupo se estima en 42.000 t. Las estimaciones aproximadas serían:

enráulidos:	22.000 t
clupeidos:	20.000 t

PELAGICOS II. Cuando se separan de acuerdo a la representación en las capturas, el total de 30.000 t incluirá:

jorobados:	11.000 t
horqueta:	5.000 t
jureles/cojinúas:	3.000 t
sierras y barracudas:	11.000 t

Especialmente para el último grupo donde dominó la barracuda, el estimado debe considerarse como el nivel mínimo de la biomasa de la población.

En el Cuadro 3.6.4 se presentan los estimados de la biomasa de los peces en la comunidad de mar abierto, los cuales están basados en las observaciones acústicas. Ellos pueden ser divididos de manera muy aproximada en cintas y argentina, pero este último grupo incluye algunos registros de serránidos que aparecieron conjuntamente, y que en algunas ocasiones fueron registrados a cierta distancia del fondo. El área de la mayor concentración en los cruceros I y III estuvo ubicada cerca del borde de la plataforma frente al Cabo Santa Helena y también en la zona limítrofe entre Costa Rica y Nicaragua. La alta densidad en este área bien podría estar relacionada con una alta productividad causada por el afloramiento estacional evidente de los perfiles hidrográficos.

Cuadro 3.6.4 Nicaragua, área de la plataforma exterior incluyendo zona limítrofe con Costa Rica. Biomasa estimada por cruceros (1000 t).			
Crucero	Principalmente cintas	Principalmente argentinas	Total
I Febr.	57	24	81
II Mayo		2	2
III Ago-Sept	19	13	32
IV Nov.		5	5

Las grandes variaciones entre prospecciones de los estimados acústicos de la biomasa, son probablemente el efecto parcial de una cobertura menor de este área particular, durante los cruceros II y IV. También podría presentarse un cambio en el comportamiento de los peces, con concentración y formación de cardúmenes en una cierta época. Particularmente las argentinas y los serránidos (*Diplectrum macropoma* y *Hemanthias signifer*) están cubiertos de manera incompleta por los registros efectuados a media agua, ya que a menudo fueron detectados cerca del fondo sin registros de trazos a media agua. Por esto también se hizo una estimación de la biomasa de estos peces basada en el área barrida. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Argentina:	75.000 t
Cintas:	35.000 t
Serránidos:	70.000 t
Total:	180.000 t

Los datos incluyen algunos lances con tasas de captura muy altas y la precisión de los estimados es probablemente baja. Sin embargo una captura extrema de 80 t/hr de argentina fue excluida del análisis.

El sable y la argentina fueron encontrados también durante el día, levantados del fondo, y por esto también podría existir un sesgo negativo en los estimados por área barrida. Empero se propone aceptar las 180.000 t como un estimado preliminar de la biomasa de esta población de peces de alta mar.

3.6.2. Recursos demersales.

Los datos disponibles para el análisis de los recursos demersales en Nicaragua consisten de 28, 35, 55 y 30 lances de arrastre, efectuados en los cruceros respectivos. A continuación sólo se comentan los hechos más destacados de los análisis relativos a las especies principales o grupos. Los resultados completos del análisis se presentan en el ARCHIVO DE DATOS. Los cuadros completos de dicho apéndice deben ser tratados como cuadros de trabajo y los estimados de densidad a nivel de especies o por estratos de profundidad, deberían ser interpretados en relación con el número de lances utilizados en el análisis.

La fauna de peces demersales de la costa pacífica de Nicaragua puede ser agrupada razonablemente en cuatro hábitats ubicados en zonas de profundidad diferente:

- 1) Hábitat costero, desde la orilla hasta aproximadamente los 50 m de profundidad,
- 2) Zona intermedia, entre los 50 y los 100 m,
- 3) Hábitat de alta mar, desde alrededor de los 100 m hasta el borde de la plataforma, aproximadamente a los 200 m, y
- 4) Hábitat del talud, desde el borde de la plataforma hasta alrededor de los 300 m de profundidad.

Peces demersales.

Las principales especies demersales en las aguas costeras, de 0 - 50 m, son la mojarra (*Diapterus peruvianus*), pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*), ruco (*Pomadasys panamensis*) y barbudo (*Polydactylus approximans*). La zona intermedia, 50 - 100 m, está dominada por rubio (*Prionotus ruscarius*), palometas (*Peprilus* spp.), corvina pelona (*Cynoscion stolzmanni*) y garrobo (*Synodus evermanni*). La región de alta mar, 100 - 200 m, se caracteriza por la argentina, la doncella (*Hemanthias signifer*), rubios (*Prionotus* spp.), palometas, serrano cagua (*Diplectrum macropoma*) y rascasio (*Scorpaena* sp.). Las aguas profundas, 200 - 300 m, contienen algunas merluzas (*Merluccius angustimanus*) además del camarón rojo y del langostino.

Composición de las capturas.

El Cuadro 3.6.5 muestra las tasas medias de captura en kg/hr y la distribución de las capturas por clases de peso, para las principales especies de peces demersales. La argentina y los serránidos que forman parte de la comunidad de alta mar, ya han sido analizados en los párrafos anteriores.

Cuadro 3.6.5 Nicaragua. Peces demersales. Tasas medias de captura y distribuciones de las capturas por clases y estratos de profundidad.

Profundidad/ especies	Tasa medi (kg/hr)	Número de lances por grupo					Tasa de aparición
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t >3t	
0-50 M							
Mojarra (<u>Diapterus peruvianus</u>)	47	9	8	12	1		30/52
Pargueta (<u>Lutjanus guttatus</u>)	43	14	9	1	1	1	26/52
Ruco (<u>Pomadasys panamensis</u>)	16	29	7	2			38/52
Barbudo (<u>Polydactylus approximans</u>)	7	22	8	2			32/52
50-100 M							
Rubio (<u>Prionotus ruscarius</u>)	107						
Corvina (<u>Cynoscion stolzmanni</u>)	60	6	2	2	0	1	11/23
Garrobo (<u>Synodus evermanni</u>)	16	10	6	2			18/23
100-200 M							
Rubios (<u>Prionotus ruscarius</u> , <u>P. quiescens</u>)	220						/40
Palometas (<u>Peprilus snyderi</u> , <u>P. medius</u>)	165	83	4	5	2		
Merluza (<u>Merluccius angustimanus</u>)	53	3	1			1	5/40
Rascasio (<u>Scorpaena</u> sp.)	36						/40
200-300 M							
Merluza (<u>Merluccius angustimanus</u>)	134						/8

Cuadro 3.6.6 Nicaragua. Tasas medias de captura por crucero para los principales grupos comerciales en el intervalo 0-100 m.

Familia	Tasas medias de captura (kg/hr)				Total
	Crucero I	Crucero II	Crucer.III	Crucero IV	
Pargos	153	23	43	12	44
Serránidos	5	8	6	3	5
Roncadores	21	12	22	43	22
Tiburones	60	10	12	1	15

El intervalo de los 20 - 100 m de profundidad contiene la mayoría de los peces de supuesto potencial comercial, excepto por las palometas y los serranos de pequeño tamaño, que en su mayoría viven en aguas profundas. Las tasas promedio de captura de todos los lances efectuados en ese intervalo de profundidad, se muestran para los principales grupos comerciales y cruceros en el Cuadro 3.6.6. Hay alguna variación entre las prospecciones, pero existe una tendencia para que las composiciones se encuentren formadas en orden decreciente por pargos, roncadores, tiburones y serránidos, los que dan una captura total promedio de 86 kg/hr. Es apropiado recordar que el programa de prospecciones de arrastre no simula una pesquería comercial.

Estimación de la biomasa.

A partir de las estimaciones de densidades por estratos de profundidades (ver ARCHIVO DE DATOS) y de los cálculos de las áreas de la plataforma, se han hecho estimaciones de la biomasa por prospecciones y grupos de especies (Cuadro 3.6.7).

Cuadro 3.6.7 Nicaragua. Estimados de la biomasa de peces demersales en la plataforma por grupos principales y cruceros (1000t).

	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Todos
Pargos	15	6	6	2	6
Roncadores	2	2	3	7	3
Palometas		62	7	8	19
Tiburones	7	2	2		2
Otros peces demersales	251	151	70	43	130
Total peces demersales	275	223	88	60	160

La gran variación de la biomasa entre cruceros se debe principalmente a las variaciones en los muestreos entre los 100 y los 200 m de profundidad, en los diferentes cruceros. Otra explicación adicional, es la distribución en parches de los serranos; por esto la precisión del estimado es baja. Para los otros grupos las estimaciones son más consistentes y pueden ser considerados más precisos. Para evaluar las biomásas de las poblaciones se propone usar los datos combinados de todas las prospecciones.

Crustáceos.

El langostino (*Pleuroncodes planiceps*) fue indudablemente el crustáceo más abundante que apareció en altas densidades entre los 100 m y los 300 m aproximadamente. Las áreas de abundancia variaron algo entre cruceros, pero en general cubrían la plataforma exterior y el talud desde frente a San Juan del Sur hasta Corinto. En algunos sectores del talud el cabezón (*Heterocarpus vicarius*) compartía la parte profunda del intervalo del langostinos y ocasionalmente se encontraron pequeñas cantidades de fidel (*Solenocera agassizii*) en un intervalo intermedio de profundidades. El camarón rojo (*Penaeus brevirostris*) fue encontrado en las profundidades medias, especialmente durante los lances nocturnos, pero no con altas tasas de captura. Se encontraron varios camarones peneidos como fauna de acompañamiento en la zona entre los 15 - 50 m de profundidad, de los cuales fueron más comunes *Penaeus vannamei*, *P. californiensis* y *Xiphopenaeus riveti*. La langosta *Panulirus gracilis* apareció en pequeñas cantidades en las capturas efectuadas hasta aproximadamente los 40 m de profundidad, la mayoría se capturó entre los 20 y 30 m.

Distribución de las capturas.

El Cuadro 3.6.8 muestra la tasa media de captura en la distribución principal de profundidad, de las especies, las tasas más altas registradas y la tasa de aparición.

El langostino especialmente, pero también el cabezón mostraron buenas tasas de captura dentro de su intervalo de profundidad. En el Cuadro 3.6.9 se presenta una distribución completa de capturas de estas especies por clases. Alrededor del 25% de los lances de langostino excedieron las 3 t/hr y otro 25% estuvo entre 1 y 3 t/hr. Algo más del 25% de las capturas de cabezón sobrepasaron los 300 kg/hr.

Cuadro 3.6.8 Nicaragua. Langostino y camarones. Tasas de captura por grupos o especies. Tasa media, las más altas y de aparición (kg/hora).			
Especies	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
Langostino	2100*	18000, 14000, 11200	47/69
Cabezón	400£	6460, 2238, 570, 463	24/29
Fidel	6*	69, 59, 33, 24	19/69
Rojo	15\$	48, 31, 18, 13	10/12
Camarones peneidos	3#	18, 12, 12, 10	35/49

* Media de un total de 69 lances en el intervalo 100 - 300 m
 £ Media de un total de 29 lances en el intervalo 200 - 300 m
 \$ Media de un total de 12 lances en el intervalo 50 - 100 m
 # Media de un total de 49 lances en el intervalo 0 - 50 m

Cuadro 3.6.9 Nicaragua. Tasas medias de captura y distribución de las capturas por clases de peso para todos los lances mayores de 1 kg/hr de la especie.							
Especies	Tasa media (kg/hr)	Número de lances por grupo					
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t	>3t
Langostino	2377	9	5	8	9	16	15
Cabezón	466	10	5	3	5	1	1

Estimación de la biomasa.

En el análisis por área barrida para las aguas profundas se utilizaron los lances diurnos y nocturnos. Para el langostino no hay diferencias en las tasas calculadas para 45 lances diurnos y 16 nocturnos, ambos dan la misma tasa promedio de 2.300 kg/hr. La densidad media estimada para el langostino en el estrato 200 - 300 m es de 103 t/mn², que en un área de 300 mn², donde se reportó su presencia, da una biomasa de 30.000 t. La zona de los 100 - 200 m presenta una densidad media de 38 t/mn² en un área de 3.400 mn², lo que corresponde a una biomasa de 130.000 t; por lo tanto el recurso langostino es estimado en 160.000 t.

Por otra parte el cabezón muestra un fuerte cambio diario en las tasas de captura, los 15 lances diurnos dan 675 kg/hr comparados con los 10 lances nocturnos, 150 kg/hr. La densidad media estimada en base a los lances diurnos y nocturnos es de 10,3 toneladas para el intervalo de 200 - 300 m de profundidad, el cual, prácticamente hablando, es el límite de la distribución de la especie. Una densidad media corregida para lances

diurnas podría ser de 15 t/mn². Entonces el recurso total de cabezón en Nicaragua estaría alrededor de las 5.000 t.

Calamares.

El calamar dardo (*Loliolopsis diomedeeae*) fue capturado sobre la plataforma media, 50 - 150 m, en todos los cruceros, con las más altas tasas de captura alrededor de los 100 m de profundidad. La especie aparece en los arrastres de fondo durante el día solamente, se levanta a media agua durante la noche.

El Cuadro 3.6.10 presenta los datos de captura por prospección. Lamentablemente la cobertura de la plataforma media no fue muy completa, especialmente durante el crucero I cuando el esfuerzo se concentró en las faunas costeras y de alta mar. Deberían obtenerse más datos, especialmente durante el primer semestre, para mostrar los cambios estacionales de la disponibilidad que probablemente existe para esta especie. La mayoría del calamar capturado en la prospección III fue de pequeña talla.

Cuadro 3.6.10 Nicaragua. Tasa de captura del calamar dardo por crucero en el intervalo 50-150 m. Tasas medias, las tres más altas y la de aparición (kg/hr).			
Crucero	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
I Febr.	20	33 7	2/5
II Mayo	94	440, 115, 44	8/14
III Ago.	125	420, 400, 23	7/11
IV Nov.	71	140, 120, 100	7/10

Estimados de la biomasa basados en el análisis por área barrida de las capturas provenientes de los lances diurnos de arrastre de fondo, dieron cerca de 10.000 t para la prospección de Agosto y alrededor de 6.000 t para la de Septiembre. A causa de la cobertura incompleta es probable que aún la cifra más alta sea una subestimación de la verdadera biomasa disponible de la población.

Calamar gigante (*Dosidiscus gigas*).

Capturas incidentales de esta especie tuvieron lugar en un número de lances de arrastre de fondo efectuados sobre el talud, durante las prospecciones I, II y III. Las tasas de captura de estos lances fueron pequeñas, desde unos pocos kg hasta alrededor de 90 kg/hr. Se obtuvo más información sobre la distribución de esta especie de un programa relativamente modesto de pesca con poteras y atracción luminosa, realizado con un esfuerzo variable, pero nunca muy alto, durante los cuatro cruceros. La Figura 3.6.2 muestra la posición de las pruebas con captura que se registraron en Nicaragua y El Salvador, y el Cuadro 3.6.11 da los detalles de los esfuerzos y las capturas. Se presentan las dos tasas más altas de captura convertidas en kg/hr. El programa de prueba muestra la presencia de este recurso e indica que la disponibilidad más alta parece encontrarse frente a Nicaragua occidental. Esto está de acuerdo con los resultados de anteriores prospecciones. Hay una variación estacional considerable con las tasas de captura más

altas en Febrero y Mayo. Ciclos anuales en la disponibilidad es un fenómeno normal en los cefalópodos. La validez de estas pruebas para determinar las tasas de captura puede ser puesta en duda. No se dispuso de carretes automáticos y las líneas de mano se usaron para pescar principalmente en la superficie. En el crucero III se arregló una potera para pescar hasta los 100 m de profundidad, lo cual dio como resultado el enganche de grandes calamares, muchos de los cuales se perdieron cuando se intentaba izarlos fuera del agua.

Cuadro 3.6.11 Nicaragua. Calamar gigante. Resultados de de los experimentos con poteras y atracción luminosa. Estación de 1/2 hr con 2-3 poteras. No. de pruebas, las positivas, captura total en nos. y 2 tasas más altas (kg/hr).				
Cruceros:	I	II	III	IV
No. estaciones efectuadas	10	18	14	5
" " con captura	4	12	9	3
Captura total en número	47	107	75	21
Tasas más altas de captura (kg/h)	28,22	58,50	34,34	14,4

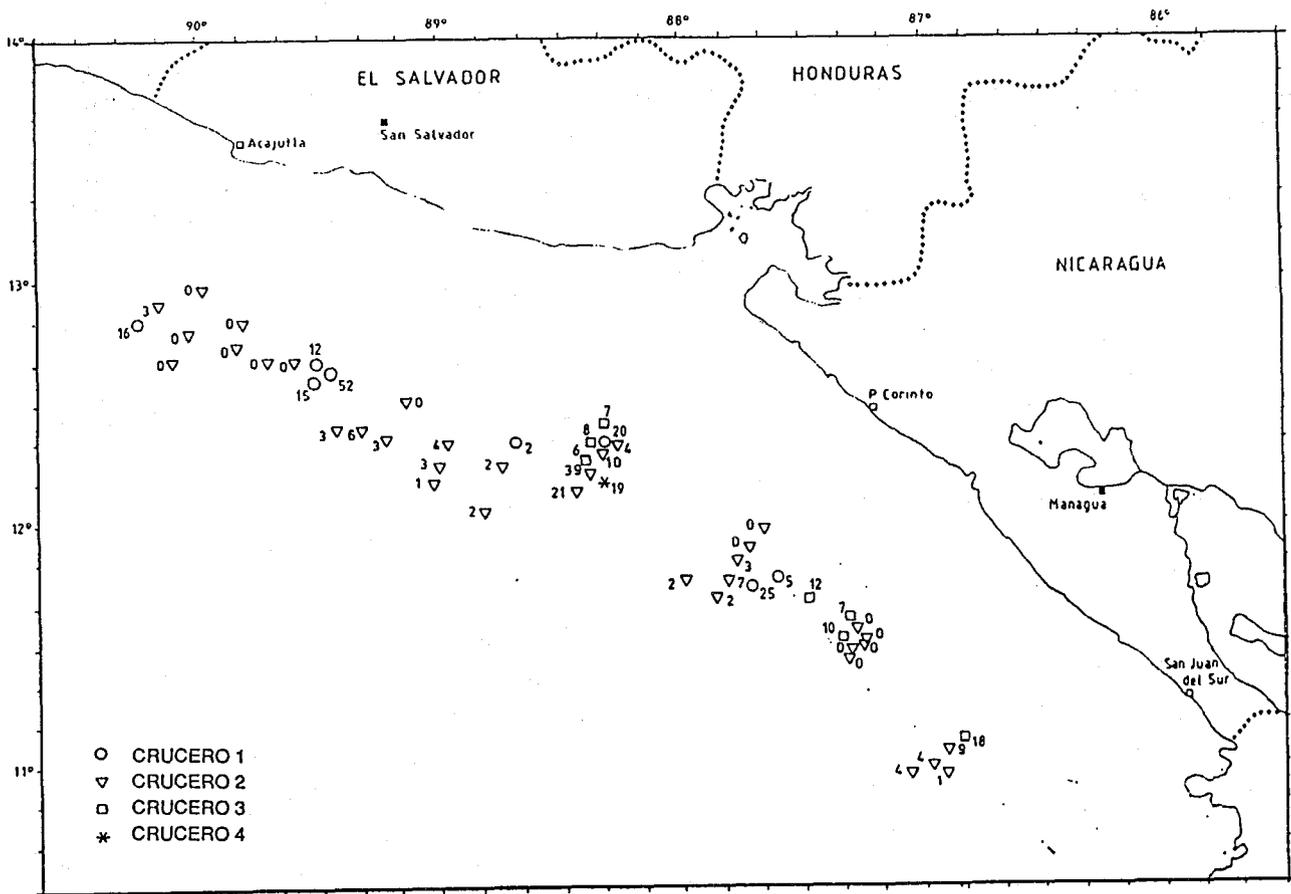


Figura 3.6.2 Posición de las estaciones con poteras manuales. Se indica el número de calamares gigantes capturados.

3.6.3. Resumen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de la biomasa de los recursos.

Los siguientes grupos de recursos fueron identificados:

Peces pelágicos, que fueron encontrados en una comunidad costera situada hasta alrededor de 50 m de profundidad, con pequeñas áreas de cardúmenes densos ubicadas generalmente entre Corinto y San Juan del Sur. Las poblaciones de pequeños pelágicos pueden ser comunes para Nicaragua y El Salvador. Su composición incluye anchoas, machete de hebra, carángidos (principalmente jorobados y horqueta), jureles/cojinúas y barracudas.

En alta mar se encontró una comunidad compuesta de sable, argentina y serránidos cerca del borde de la plataforma, con la mayor abundancia entre San Juan del Sur y el límite con Costa Rica. Algunas veces se obtuvieron tasas de captura muy altas.

Peces demersales. La mayoría de los peces de supuesto interés comercial fueron encontrados dentro de la isóbata de los 100 m, a pesar de que las palometas y los pequeños serránidos fueron capturados principalmente a mayores profundidades. Los peces demersales costeros incluían pargos, roncadores y algunos tiburones y corvinas. Las tasas de captura fueron generalmente bajas, pero con algunas pocas muy altas de pargos y corvinas.

Crustáceos. Se encontró langostino en abundancia en todos los cruceros sobre grandes extensiones de la plataforma exterior y del talud. El cabezón dio ocasionalmente altas tasas de captura en la zona de los 200 - 300 m de profundidad. El camarón rojo apareció sobre profundidades intermedias, pero no en altas densidades.

Calamares. El calamar dardo fue encontrado corrientemente entre los 50 - 100 m de profundidad, presentó algunas buenas tasas de captura. La cobertura de la prospección en estas profundidades intermedias fue incompleta, pero parece confirmar que puede existir un recurso interesante.

Un modesto esfuerzo de prueba con poteras y atracción luminosa dirigido al calamar gigante, confirmó la presencia de esta especie y las altas capturas que se obtuvieron frente al talud occidental están de acuerdo con los resultados de prospecciones anteriores.

El Cuadro 3.6.12 presenta un resumen de las evaluaciones de la biomasa de las poblaciones presentes de los diversos grupos. Algunas de estas cifras son probablemente subestimaciones, por ej: la del calamar dardo. Las estimaciones para los recursos de peces de alta mar, especialmente de los serránidos, es muy probable que tengan una precisión muy baja, y si existe un interés por este recurso deberían obtenerse datos de exploración adicionales.

Ya que el peso del caparazón representa una proporción extremadamente alta del peso total del langostino, solamente parte de él (tal vez un 25%) debería ser considerado en las evaluaciones de productividad. Esto da una biomasa total estimada de 340.000 t en la plataforma nicaragüense.

La densidad promedio dentro de la isóbata de 200 m es de 50 t/mn² y de 62 t/mn² si se incluyen los peces de fondo no comerciales. Esto refleja una productividad bastante alta, la cual parece razonable relacionar con el proceso de afloramiento estacional que se identificó para esta región.

Cuadro 3.6.12 Nicaragua. Sumario de los estimados de biomasa presente de las poblaciones (t)		
Costera		
Peces pelágicos		
Machuelo de hebra	20 000	
Anchoas	22 000	
Carángidos	19 000	
Barracu. y sierra	11 000	
Total		72 000
Peces demersales		
Palometa	19 000	
Pargos	6 000	
Roncadores	3 000	
Tiburones	2 000	
Total		30 000
Alta mar		
Peces		
Argentina	75 000	
Sable	35 000	
Serranos	70 000	
Total		180 000
Langostino		160 000
Cabezón		5 000
Calamar dardo		10 000
Calamar gigante		

3.6.4. Comentario de los resultados.

A partir de otros programas de pesca exploratoria en la Zona Económica Exclusiva de Nicaragua, realizados entre 1984-85, se ha encontrado que la distribución del calamar gigante va más allá que la descrita con los resultados de la presente prospección. La biomasa total fue estimada en unas 30.000 t. La estimación de la biomasa de peces demersales, 30.000 t, concuerda con otras estimaciones realizadas previamente. La estimación de la biomasa de anchoas es inesperadamente baja, comparada con la del machete de hebra.

3.7. GOLFO DE FONSECA.

Tres países: Nicaragua, Honduras y El Salvador limitan con el somero Golfo de Fonseca. Este forma parte del medio correspondiente a la comunidad costera de peces y crustáceos y es un caladero importante para los camarones.

Aquí no se registraron congregaciones de peces particularmente densas, con la excepción de la prospección de Noviembre (Figura 3.6.1), cuando fue localizada una concentración de pequeños peces pelágicos en la cual dominaban las anchoas. Las biomásas de los peces pelágicos en el Golfo estimadas del sistema acústico y ajustadas para las áreas someras que no fueron cubiertas por la prospección fueron las siguientes:

Prospección I:	5.000 t
Prospección II:	7.000 t
Prospección III:	17.000 t
Prospección IV:	37.000 t

La variación podría ser provocada por un ciclo estacional de producción, o por migraciones o ambas cosas a la vez.

Se hicieron un total de 21 lances de arrastre en el Golfo durante todo el período de la prospección. El Cuadro 3.7.1 muestra las tasas medias de captura por crucero para los principales grupos. Estas composiciones de las capturas pueden ser indicativas de la fauna de acompañamiento de la flota camaronera que opera en estos caladeros.

Cruceros:	I	II	III	IV
PELAGICOS I	47	28	63	47
PELAGICOS II	41	14	65	13
Demersales, comercial	101	67	84	202
Calamares	4	-	1	1
Otros peces	125	100	106	199
Camarones	4	26	18	55

Los grupos PELAGICOS I y PELAGICOS II estaban compuestos de prácticamente las mismas especies que en los países vecinos. Los peces clasificados como comerciales consistían de corvinas, bagres y algunos pocos tiburones y rayas. Las tasas medias de captura para las corvinas fueron:

Prospección I:	121 kg/hr en 5 lances
Prospección II:	67 kg/hr en 5 lances
Prospección III:	77 kg/hr en 7 lances
Prospección IV:	525 kg/hr en 1 lance

Las tasas medias de captura para los bagres fueron considerablemente más bajas, 14 - 30 kg/hr.

3.7.1. Comentario de los resultados.

Parece probable que las grandes variaciones en las estimaciones de la biomasa de los peces pelágicos, se deba a una cobertura incompleta de las partes más someras del Golfo. El Golfo es una zona común de pesca para los tres países, por lo que es necesario que exista un manejo conjunto del recurso, al igual que una coordinación en las regulaciones pesqueras.

3.8. EL SALVADOR.

La plataforma salvadoreña puede ser vista como una continuación de la nicaragüense, pero que se angosta hacia la frontera con Guatemala. No hay grandes cambios estacionales en el medio, pero hay una tendencia a que aparezca una marcada y elevada termoclina durante los meses de Septiembre - Noviembre en comparación con Marzo - Mayo, y esto puede haber traído como resultado una distribución más costera en el otoño de la comunidad que se encuentra por encima de la termoclina.

3.8.1. Pequeños Peces pelágicos.

Distribución.

La Figura 3.6.1 muestra la distribución de los peces pelágicos en los cuatro cruceros de acuerdo con las observaciones con el sistema acústico. Hay una distribución costera continua a lo largo de El Salvador que se inicia en Nicaragua y atraviesa el Golfo de Fonseca. En la prospección II realizada en Junio, esta comunidad costera es más ancha y se extiende a mayor distancia de la costa que durante la prospección III realizada en Septiembre. Durante todos los cruceros se encontraron áreas de alta densidad de cardúmenes a lo largo de la costa frente a Acajutla. La composición de estos peces también indica una distribución continua, pero las barracudas aparecen como depredador más importante que en Nicaragua.

Los peces de la comunidad de alta mar, especialmente las argentinas fueron escasamente registrados.

Composición de las capturas.

El Cuadro 3.8.1 muestra, para cada una de las prospecciones realizadas en El Salvador, las tasas de captura promedio en kg/hr para los principales grupos de peces en la comunidad costera, además de las tres tasas más altas que se obtuvieron y la tasa de aparición medida como la razón entre los lances con captura del grupo y el número total de lances.

Para casi todos los grupos las tasas de captura fueron más altas durante los meses de Mayo - Junio y bajas en Septiembre, pero por otra parte no hay una tendencia estacional clara.

Cuadro 3.8.1. El Salvador. Costero. Tasas de captura (kg/hr) por crucero para principales grupos de peces pelágicos. Tasa media, las tres más altas y de aparición.						
Crucero	Tasa media	Tasas más altas			Tasa de aparición	
ENGRAULIDOS						
I Febr-Marzo	37	292,	70,	21	11/17	
II Mayo-Junio	116	842,	432,	189	16/18	
III Sept.	28	151,	64,	46	16/18	
IV Nov.	63	475,	127,	94	20/27	
CLUPEIDOS						
I Febr-Marzo	43	355,	49,	29	11/17	
II Mayo-Junio	57	276,	259,	70	14/18	
III Sept.	33	111,	86,	55	17/18	
IV Nov.	41	235,	95,	50	16/27	
CARANGIDOS						
I Febr-Marzo	98	983,	141,	134	16/17	
II Mayo-Junio	49	258,	147,	100	18/18	
III Sept.	22	75,	62,	38	18/18	
IV Nov.	102	906,	142,	82	21/27	
ESCOMBRIDOS						
I Febr-Marzo	4	10,	5,	4	8/17	
II Mayo-Junio	5	7,	4,	4	3/18	
III Sept.	5	15,	9,	9	10/18	
IV Nov.	3	5,	4,	3	9/27	
BARRACUDA						
I Febr-Marzo	15	64,	49,	14	10/17	
II Mayo-Junio	116	840,	144,	88	11/18	
III Sept.	70	500,	206,	109	17/18	
IV Nov.	33	185,	108,	54	14/27	

Los engráulidos incluían ocho especies diferentes del género *Anchoa*. Su distribución anual pareciera ser diferente con una predominancia de *A. helleri* y *A. argentivittata* en las prospecciones I y II, de *A. argentivittata* y *A. ischana* en el crucero III y de *A. lucida* y *A. nasus* en el IV.

Durante todo el año los clupeidos estuvieron representados principalmente por la sardina (*Opisthonema libertate*), mezclada con algunas sardinias, especialmente los *Opisthopterus dovii* y *O. equitorialis*.

Las tasas de captura de estos pequeños peces pelágicos fueron generalmente pobres, pero se debe tomar en cuenta la baja capturabilidad de estas especies con redes de arrastre.

Los carángidos fueron capturados en casi todos los arrastres en aguas someras, pero también con tasas de captura de regulares a bajas. La horqueta (*Chloroscombrus orqueta*) dominó con cerca del 68% del peso total capturado, el plateado (*Selene peruvianus*) representó el 18% y los jureles, macarelas y pámpanos, el 14%. La sierra fue escasa, pero las barracudas fueron comunes en los meses de Mayo - Junio y en Septiembre cuando se registraron algunas de las capturas más altas de peces pelágicos.

El Cuadro 3.8.2 presenta las tasas de captura de los grupos de peces más comunes en la parte exterior de la plataforma. Las especies son las mismas que se encontraron en la comunidad nicaragüense de alta mar, pero las tasas son considerablemente más bajas, aunque la argentina todavía es bastante abundante.

Cuadro 3.8.2 El Salvador. Alta mar. Tasa de captura (kg/hr) por crucero para los principales grupos de peces pelágicos. Tasa media, las más altas y de aparición.

Crucero	Tasa media	Tasas más altas			Tasa de aparición
CINTAS					
I Febr-Marzo	120	1034,	88,	42	10/17
II Mayo-Junio	76	133,	92,	4	3/16
III Sept.	23	80,	14,	13	5/16
IV Nov.	-	-,			0/8
ARGENTINAS					
I Febr-Marzo	710	3740,	680,	240	7/17
II Mayo-Junio	532	1660	840,	140	5/16
III Sept.	1540	4820,	1160,	180	4/16
IV Nov.	85	160,	150,	29	4/8
SERRANOS					
I Febr-Marzo	54	138,	20,	5	3/17
II Mayo-Junio	189	580	510,	170	7/16
III Sept.	100	390,	150,	120	7/16
IV Nov.	38	100,	40,	8	4/8

Estimación de la biomasa.

El Cuadro 3.8.3 muestra las estimaciones de la biomasa presente de la comunidad costera de peces pelágicos, calculadas a partir del sistema acústico y reunidas en dos grupos principales: PELAGICOS I que incluye engráulidos y clupeidos, y PELAGICOS II que incluye carángidos, escómbridos y barracudas. En caso del primer grupo se han hecho algunos ajustes menores para incluir la parte costera de las poblaciones que aparentemente no fue cubierta.

Las variaciones en las estimaciones entre prospecciones no son muy grandes, pero como en Nicaragua el estimado más alto se obtuvo en la prospección de Septiembre. Para evaluar la biomasa de las poblaciones se ha usado el promedio de las estimaciones correspondientes a los cruceros III y IV. Una separación adicional a grosso modo da los siguientes resultados:

PELAGICOS I. Con el ajuste para las áreas someras no cubiertas, la biomasa presente para este grupo se ha evaluado en 50.000 t. Los mapas de distribución y las composiciones de captura indican una proporción de 24.000 t de engráulidos y 26.000 t de clupeidos, cuya mayor parte corresponde a sardina.

PELAGICOS II. Si el total de alrededor de 25.000 t, se divide de acuerdo con la proporción en que aparecen en las capturas, los carángidos estarán representados por cerca de 15.000 t, compuestas aproximadamente de 10.000 t de horqueta, 3.000 t de plateado y 3.000 t de diversos jureles y macarelas. La biomasa de los depredadores más grandes, principalmente barracuda con algunas sierras, se estima en unas 10.000 t.

El Cuadro 3.8.4 muestra la biomasa estimada de los peces registrados en la parte exterior de la plataforma. Los datos de Noviembre incluyen la contribución de un importante cardúmen de peces no identificados, posiblemente atunes, que se encontró mar afuera. Un estimado por área barrida de la biomasa de la argentina, sable y pequeños serránidos de mar afuera da un total de 25.000 t, donde la argentina es el grupo dominante.

Cuadro 3.8.3 El Salvador. Estimados de la biomasa presente de peces pelágicos por grupos y cruceros. Aguas costeras (1000 t).			
Crucero	PELAGICOS I	PELAGICOS II	TOTAL
I Febr-Marzo	50	24	74
II Mayo-Junio	40	20	60
III Sept.	60	23	83
IV Nov.	41	27	68

Cuadro 3.8.4 El Salvador. Plataforma exterior. Biomasa estimada por grupos y cruceros. (1 000 t).			
Crucero	Principalmente sables	Argentina y otros	Total
I Febr-Marzo	10	10	20
II Mayo-Junio	-	-	-
III Ago-Sept	-	3	3
IV Nov.	-	51	51

3.8.2. Recursos demersales.

Los datos para el análisis de los recursos demersales de El Salvador consisten de 26, 25, 25 y 27 lances de arrastres de las respectivas prospecciones.

La fauna demersal salvadoreña puede, al igual que la nicaragüense, ser analizada de acuerdo a cuatro zonas de profundidad:

1. Costera hasta los 50 m de profundidad,
2. Intermedia de los 50 a los 100 m,
3. Alta mar de los 100 m al borde de la plataforma (alrededor de los 200 m) y
4. El talud.

Peces demersales.

Su composición es similar a la observada en Nicaragua, pero las densidades fueron considerablemente menores, alrededor de la mitad o un cuarto. Las principales especies en las aguas costeras, 0 - 50 m, son las tilosas (*Peprilus* spp.), la mojarra (*Diapterus peruvianus*), bagre (*Bagre panamensis*), ruco (*Pomadasys panamensis*) y bobo (*Polydactylus approximans*). Los pargos fueron raros en las capturas. La zona intermedia, 50 - 100 m, está dominada por las vacas (*Prionotus ruscarius*), tilosas (*Peprilus* spp.), corvina (*Micropogonias altipinnis*) y mojarra. La zona de alta mar, 100 - 200 m, se caracteriza por la argentina, serrano cagua (*Diplectrum macropoma*), camotillo (*D. euryplectrum*) y rascacio (*Pontinus sierra*). Las aguas profundas, 200 - 300 m, además de ser el área principal de distribución del langostino y los escorpiones, están habitadas por pequeñas cantidades de merluza (*Merluccius angustimanus*) y rascacios.

Composición de las capturas.

El Cuadro 3.8.5 muestra las tasas medias de captura en kg/hr y la distribución de las capturas por clases de peso para las principales especies de peces demersales de El Salvador.

Profundidad/ especies	Tasa medi (kg/hr)	Número de lances por grupo					Tasa de aparición
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t >3t	
0-50 M							
Tilosa (<i>Peprilus</i> spp.)	26						
Bagre (<i>Bagre panamensis</i>)	8	31	5			36/56	
Ruco (<i>Pomadasya panamensis</i>)	7						
Bobo (<i>Polydactylus approximans</i>)	5	32	4			36/56	
50-100 M							
Rubio (<i>Prionotus ruscarius</i>)	8	10	2			12/20	
Corvina (<i>Micropogonias altipinnis</i>)	9						
Tilosa (<i>Peprilus</i> spp.)	34						
100-200 M							
Serranos (<i>Diplectrum macropoma</i> , <i>D. euryplectrum</i>)	77						
Lapón (<i>Pontinus sierra</i>)	16						
200-300 M							
Merluza (<i>Merluccius angustimanus</i>)	22						

* Distribución de las capturas solamente para las especies que están confinadas a un estrato de profundidad.

Las tasas promedio de captura para todos los grupos de interés comercial potencial presentes en todos los lances efectuados en el intervalo de profundidades de 0 - 200 m, se muestran en el Cuadro 3.8.6. Aquí puede verse que éstas son muy bajas.

Familia	Tasas medias de captura (kg/hr)				
	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Total
Tilosas	7	35	29	19	25
Pargos	1	5	5	0	2
Serránidos	7	54	28	5	23
Roncadores	2	8	6	7	5
Tiburones	6	6	7	1	5

Estimaciones de la biomasa.

Se ha calculado la biomasa presente por prospección y grupo (Cuadro 3.8.7) a partir de los estimados de densidad de los peces y de la superficie de la plataforma.

Cuadro 3.8.7 El Salvador. Estimados de la biomasa de peces demersales en la plataforma por grupos principales y cruceros. (1000t)					
	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Todos
Pargos	.2	.9	.9	0	.4
Serranos *	1.2	9	5	.8	4
Roncadores	.3	1.3	1	1.2	1
Tilosas	1.2	6	5	4	4
Tiburones	1	1	1	.2	.8
Otros peces demersales	7	28	18	18	17
Total peces demersales	11	46	31	24	27

* Especies de aguas profundas principalmente.

La biomasa total estimada por prospección varía entre 11 y 46 mil t. Debido al número limitado de lances que se efectuaron en cada uno de los cruceros, dicha variabilidad puede ser explicada por la varianza estadística. El estimado medio anual está basado en todos los lances realizados durante el programa y puede ser considerado más preciso. Dicho total es de 27.000 t, de las cuales 17.000 o el 63% son de peces con poco o sin ningún valor comercial. Las especies "comerciales" en el promedio anual suman alrededor de 10.000 t.

Crustáceos.

Como en Nicaragua, el recurso de crustáceos más importante es el langostino, que tiene su principal distribución batimétrica entre los 150 - 300 m. Las tasas más altas de captura fueron registradas algo más profundas que en Nicaragua, y la profundidad media de los lances con más de 1 t/hr fue de 220 m.

El cabezón (*Heterocarpus vicarius*) y el fidel (*Solenocera agassizii*) aparecieron en algunos lances hechos a más de 100 m. En las profundidades intermedias, entre 50 - 100 m, se encontró el camarón rojo (*Penaeus brevirostris*), pero generalmente con bajas tasas de captura. Diversos camarones peneidos se capturaron en la zona de los 0 - 5 m de profundidad, de los cuales *Penaeus vannamei*, *P. stylirostris* y *Xiphopenaeus riveti* son los más comunes. Las capturas más altas se registraron en Noviembre, pero también hubo algunas en Mayo - Junio.

Distribución de las capturas.

El Cuadro 3.8.8 muestra las tasas medias de captura dentro de la profundidad de distribución principal, además de las tasas más altas que se registraron y la tasa de aparición.

Entre los camarones peneidos está el chacalín (*Xiphopenaeus riveti*), una especie pequeña de valor comercial incierto. Esta especie representa una parte importante de la tasa de captura que se registra en las aguas someras.

Cuadro 3.8.8 El Salvador. Tasas de captura (kg/hr) de los principales grupos/especies de camarones. Tasas medias, más altas y de aparición.

Especie	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
Langostino	1150*	14800, 7900, 3200, 2000	45/47
Cabezón	51£	570, 105, 95, 71	12/20
Fidel	4*	96, 46, 36	10/47
Rojo	2\$	17, 14, 14, 2	6/20
Camarones peneidos	17#	163, 162, 130, 90	41/56

* Media de un total de 47 lances en el intervalo de 100-300 m

£ Media de un total de 20 lances en el intervalo de 200-300 m

\$ Media de un total de 20 lances nocturnos en el intervalo 50-100 m

Media de un total de 56 lances en el intervalo 0-50 m

Tanto el langostino como el cabezón producen tasas de captura relativamente altas dentro de su profundidad de distribución. En el Cuadro 3.8.9 se muestra una distribución completa de las capturas por clases de peso para todos lances con estas especies. Más del 40% de las capturas de langostino excedieron la 1 t/hr, mientras que alrededor del 25% de las del cabezón sobrepasaron los 100 kg/hr.

Cuadro 3.8.9 El Salvador. Tasas medias de captura y distribución en clases de las capturas de la especie mayores de 1 kg/hr.

Especies	Tasa media kg/hora	Número de lances por grupo					
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t	>3t
Langostino	1073	4	1	8	10	15	3
Cabezón	61	11	2	3	1		

Estimación de la biomasa.

La densidad media estimada de langostino en el intervalo de 200 - 300 m es de 62 t/mn². Como la superficie de esa zona es de 410 mn², el recurso alcanza las 25.000 t. La región de los 100 - 200 m tiene una densidad media de 22 t/mn² y una superficie de 1.266 mn², lo cual da una biomasa de 28.000 t, la que agregada a la otra biomasa da un total que sobrepasa las 50.000 t.

En el caso del cabezón hay indicios de un cambio diario en las tasas de captura, la cual fue de 73 kg/hr para 14 lances diurnos, y de 4 kg/hr en 3 lances nocturnos. La diferencia no es estadísticamente significativa, pero datos similares y más completos provenientes de la cobertura realizada en Nicaragua dieron una razón de 4/1 entre las capturas diurnas y nocturnas. En el estrato de los 200 - 300 m de profundidad, la captura promedio para los lances diurnos efectuados en El Salvador fue de 86 kg/hr, lo que representa una densidad de 2,6 t/mn², lo cual podría dar una biomasa total de 1.100 t.

Los resultados de la prospección solamente dieron capturas incidentales de camarones peneidos de aguas someras, pero de su análisis se podrían deducir algunas características estacionales. Los datos pueden también contribuir a un estudio de la fauna de acompañamiento.

Calamares.

La distribución del calamar dardo en profundidades intermedias, parece ser continúa desde Nicaragua hasta la plataforma salvadoreña. La cobertura de este intervalo de profundidad fue incompleta y los datos solamente pueden dar indicaciones de la disponibilidad de esta especie, que como se ve en el Cuadro 3.8.10 es más alta en Mayo.

Cuadro 3.8.10 El Salvador. Tasas de captura del calamar dardo por crucero en el intervalo 50-150 m de profundidad. Tasas medias, las tres más altas y la tasa de aparición (kg/hr).					
Crucero	Tasa media	Tasas más altas			Tasa de aparición
I Febr-Marzo	30	54,	45,	4	4/8
II Mayo Junio	51	280,	75,	71	10/14
III Ago-Sept.	5	7,	1		2/4
IV Nov.	20	36,	13,	12	3/4

Las estimaciones de biomasa a partir de un análisis de área barrida, dan 2.600 t para la prospección de Febrero - Marzo y 3.800 t para la de Mayo - Junio.

Calamar gigante (*Dosidiscus gigas*).

Se hicieron unas pocas capturas incidentales de esta especie con redes de arrastre de fondo, en la región sureste del talud salvadoreño. La Figura 3.6.2 muestra la ubicación de las estaciones de atracción luminosa y poteras, en las cuales se obtuvieron capturas. El Cuadro 3.8.11 muestra los resultados de esas pruebas. Solamente se obtuvieron capturas de alguna importancia en Febrero - Marzo. Las observaciones que se hicieron en el caso de Nicaragua acerca de lo adecuado de las pruebas se aplican también en este caso.

Cuadro 3.8.11 El Salvador. Calamar gigante. Resultados de los experimentos con atracción luminosa y poteras. Estación de 1/2 hr con 2-3 poteras. No. de pruebas, pruebas positivas, captura total en nos.y las 2 tasas más altas (kg/hr)				
Cruceros:	I	II	III	IV
No. estaciones efectuadas	12	17	8	
" " con captura	6	9	1	
Captura total en número	95	27	3	
Tasas más altas de captura	30, 14	4, 2		

3.8.3. Resumen de los resultados de la prospección y de las estimaciones de la biomasa de los recursos.

Se identificaron los siguientes grupos de recursos:

Peces pelágicos, los cuales en todas las prospecciones fueron encontrados hacia la costa, en áreas densas de cardúmenes, distribuidos en manchas al oeste de Acajutla. Su composición incluía anchoas, sardinas, carángidos en su mayoría horqueta, plateado y jureles acompañados de un depredador bastante común como la barracuda. Los peces fueron escasamente registrados en alta mar, pero se obtuvieron ocasionalmente altas tasas de captura de argentina.

Peces demersales, fueron escasos, compuestos en su mayoría por tilosas, algunos roncadore y tiburones. Las tasas de captura fueron bajas.

Crustáceos, dominados por el langostino, como en Nicaragua, pero aquí su distribución más abundante se encontró a profundidades mayores de los 200 m.

Calamares. El calamar dardo fue encontrado a profundidades intermedias, especialmente durante el crucero II cuando tuvieron lugar unas pocas buenas tasas de captura. Los resultados de la prospección son incompletos e indican solamente la posible presencia de este recurso. Lo mismo se aplica al calamar gigante, para el cual los experimentos con poteras durante los cruceros I y II mostraron su presencia en el sureste fuera del talud.

El Cuadro 3.8.12 muestra un resumen de las evaluaciones de las biomásas de las poblaciones de los grupos importantes. Algunas de ellas, como para el calamar dardo y el cabezón, son probablemente subestimaciones. Si se incluye un cuarto de la biomasa de langostino, la densidad media para la plataforma salvadoreña es de 25 t/mn².

Costera		
Peces pelágicos		
Sardina	26 000	
Anchoas	24 000	
Carángidos	15 000	
Barracuda	10 000	
Total		75 000
Peces demersales		
Tilosas	4 000	
Serranos	4 000	
Roncadore	1 000	
Tibur.y pargos	1 000	
Total		10 000
Alta mar		
Peces		25 000
Langostino		50 000
Cabezón		min. 1 100
Calamar dardo		min. 3 800

3.8.4. Comentarios de los resultados.

Se está realizando un esfuerzo excesivo en la pesquería de camarones de aguas someras, por lo que la población se considera sobreexplotada. Se han realizado algunas exploraciones, y se ha comenzado y alentado la pesca del langostino y la expansión de la pesca artesanal de peces demersales costeros, tiburones y macarelas de la parte oriental del país.

3.9. GUATEMALA.

A continuación de su parte más angosta situada cerca del límite con El Salvador, la plataforma guatemalteca comienza a desarrollarse a partir de San José para formar una amplia zona que se continúa en el Golfo de Tehuantepec en México. Como se discutió en el Capítulo 2.1, y al igual que en El Salvador, existe una tendencia de la termoclina a ser más marcada y somera a fines del verano y durante el otoño (Septiembre - Diciembre) que en el invierno y primavera (Marzo - Junio) y este cambio estacional puede afectar la distribución de los peces.

3.9.1. Pequeños peces pelágicos.

Distribución.

La Figura 3.9.1, que muestra la distribución de los peces pelágicos, como fue observada con el sistema acústico durante las cuatro prospecciones que se efectuaron en Guatemala y en el Golfo de Tehuantepec, demuestra la continuidad que existe en dichas distribuciones entre San José y Salina Cruz. Parece probable que dentro de esta región hayan desplazamientos y migraciones de poblaciones, especialmente de sardinas, grandes carángidos, escómbridos y barracudas. No se puede descartar que exista también alguna mezcla con los peces costeros que habitan en El Salvador, pero este fenómeno es de un nivel menor y para propósitos de ordenación, los peces pelágicos de la plataforma de Guatemala - Golfo de Tehuantepec tienen que ser considerados como una unidad con poblaciones compartidas.

Los mapas muestran que se encontraron en todos los cruceros áreas bastante grandes con densidades relativamente altas de peces pelágicos a lo largo de la costa guatemalteca, desde San José hasta la frontera con México. Los peces en esas áreas estaban en cardúmenes, especialmente durante el día. En muchas ocasiones tales áreas, particularmente en el caso de la sardina, se extendían hacia la costa hasta el límite operacional aproximado del barco (18 m) y presumiblemente continuaban en las aguas someras. Esto representa un sesgo negativo para los estimados de biomasa, pero se ha intentado su corrección. El muestreo con los arrastres y observaciones del comportamiento de los peces, como la formación de cardúmenes, indican que la sardina es el componente principal de esta comunidad costera acompañada de otras especies comunes como diversos carángidos, algunas anchoas y barracudas. Cardúmenes superficiales de sardina fueron observados varias veces en la zona costera.

Los registros de peces en las partes exteriores de la plataforma se redujeron a pequeñas áreas con argentina que fueron observadas en Marzo y Septiembre.

Composición de la captura.

El Cuadro 3.9.1 presenta las tasas de captura con redes de arrastre para los diferentes grupos de peces pelágicos presentes en la zona costera de la plataforma guatemalteca. Para cada crucero se muestran la tasa promedio, las tres tasas más altas y la tasa de aparición, medida como la proporción de lances con captura del grupo respecto al número total de lances efectuados.

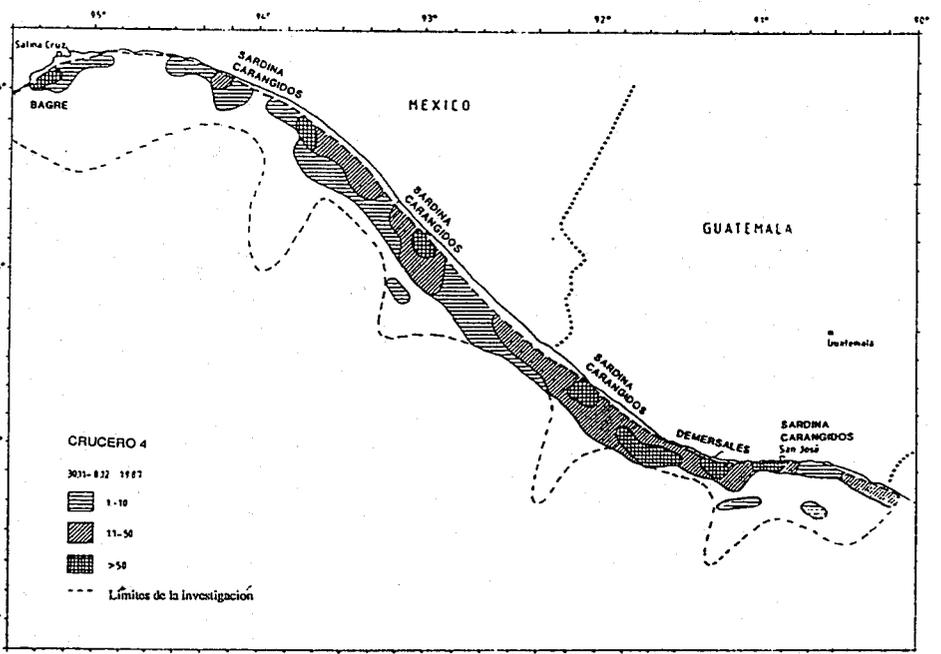
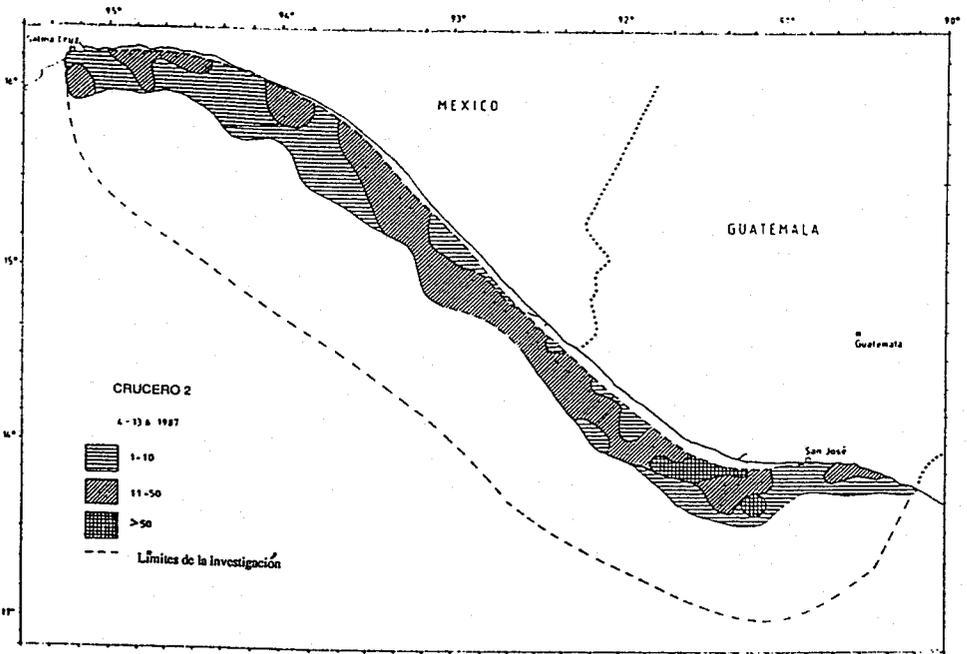
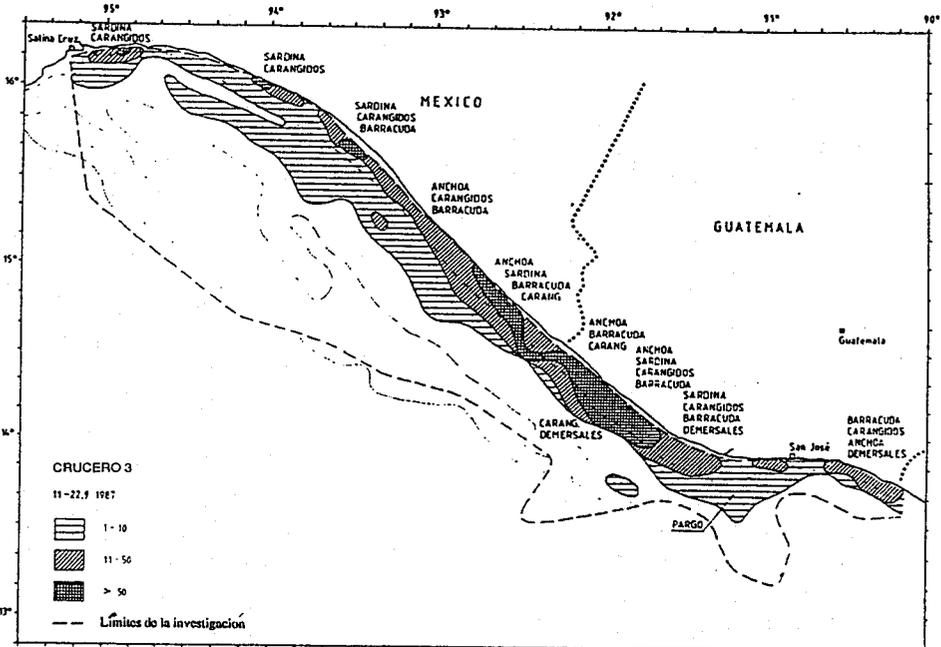
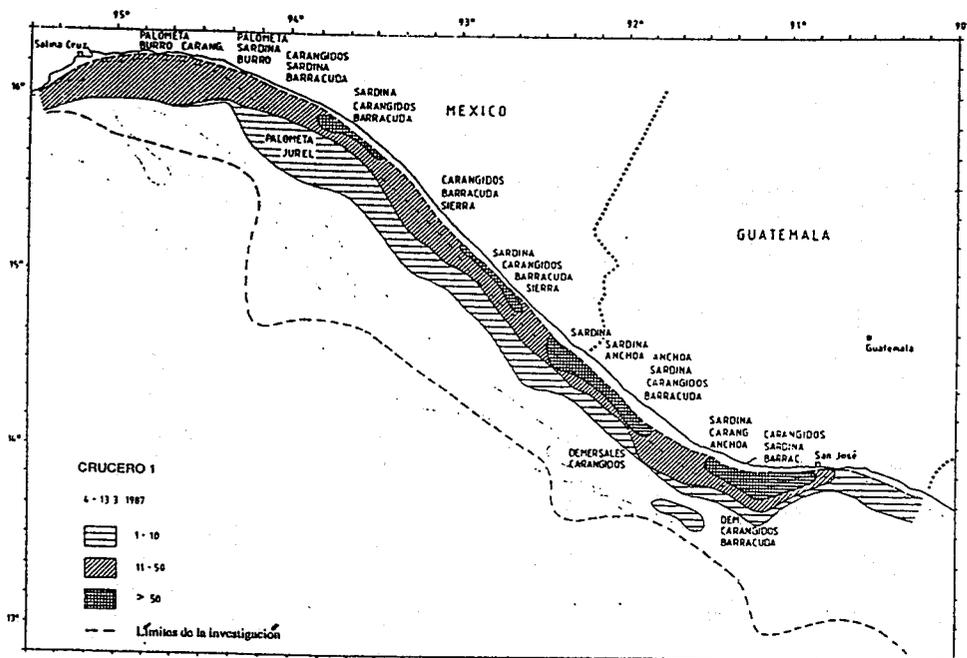


Figura 3.9.1 Guatemala y Golfo de Tehuantepec, México. Distribución de los peces tal y como se registró en cada cruceiro con el sistema acústico.

Cuadro 3.9.1 Guatemala. Costero. Tasa de captura (kg/hr) por cruceo de los principales grupos de peces pelágicos. Tasa media, las tres más altas y la de aparición.					
Crucero	Tasa media	Tasas más altas			Tasa de aparición
ENGRAULIDOS					
I Marzo	25	122,	14,	10	7/13
II Junio	22	67,	58,	48	14/20
III Sept.	76	390,	298,	45	12/23
IV Nov.	28	102,	80,	72	14/24
CLUPEIDOS					
I Marzo	303	2050,	220,	130	9/13
II Junio	40	118,	108,	87	16/23
III Sept.	61	335,	280,	100	16/24
IV Nov.	113	450,	420,	300	18/27
CARANGIDOS					
I Marzo	174	490,	430,	280	13/13
II Junio	132	780,	650,	380	20/20
III Sept.	336	3230,	1440,	480	21/23
IV Nov.	189	820,	650,	570	20/24
ESCOMBRIDOS					
I Marzo	11	34,	29,	17	9/13
II Junio	13	38,	26,	11	8/20
III Sept.	11	38,	26,	20	13/23
IV Nov.	8	26,	12,	9	9/24
BARRACUDA					
I Marzo	49	145,	114,	41	9/13
II Junio	12	42,	22,	21	15/20
III Sept.	38	185,	85,	60	14/23
IV Nov.	32	120,	67,	66	16/24

Conviene recordar que la capturabilidad de las redes de arrastre varía considerablemente de acuerdo a los grupos. La sardina tiene una capturabilidad muy baja, especialmente durante el día. Entre los carángidos, la horqueta y los jorobados tienen probablemente la misma capturabilidad, mientras que para los grandes jureles y macarelas puede ser más baja. Para la distribución de la biomasa entre componentes, se deben usar las composiciones de las capturas solamente como un suplemento de las observaciones acústicas directas, pero este tipo de datos aún puede proporcionar información de interés, por ej: variaciones estacionales o de otro tipo dentro de grupos o especies que presentan la misma capturabilidad, composiciones de especies, etc.

Los engráulidos que formaban una pequeña parte de las capturas, estaban dominados por las especies del género *Anchoa*, en Marzo y Junio por la *A. argentivittata*, la cual en Septiembre estaba mezclada con *A. ischana* y *A. curta*; en Noviembre la especie más común fue la *A. nasus*.

La sardina (*Opisthonema libertate*) formó sin duda la mayor parte de las capturas de clupeidos, estuvo acompañada de pequeñas cantidades de diversas sardinias plásticas y más ocasionalmente con el arenquillo aleta marilla. A pesar de que las capturas no reflejan variaciones de abundancia, se puede concluir que la sardina fue bien muestreada, especialmente en Septiembre - Noviembre.

Los carángidos estuvieron presentes en casi todas las capturas de todos los cruceros, con tasas de captura particularmente altas en Septiembre y Noviembre. De acuerdo a la simple proporción en las capturas totales, la horqueta (*Chloroscombrus orqueta*) representó el 70%, alrededor del 20% consistía de jorobado (*Selene* spp.) y el 10% de otras especies

de los géneros *Caranx*, *Carangoides*, *Hemicaranx* y *Oligoplites*, algunos cocineros (*Selar crumenophthalmus*), pámpano (*Trachinotus* spp.) y pámpano de hebra (*Alectis ciliaris*).

Las barracudas también fueron un componente común de esta comunidad costera con regulares tasas de captura, mientras que las sierras fueron menos comunes.

Las capturas de arrastre en las partes más profundas de la plataforma guatemalteca fueron en general insignificantes. Los serránidos se presentaron como el grupo más común, pero solamente unas pocas capturas excedieron los 100 kg/hr, con una de 4,7 t/hr registrada en Marzo. Una pocas capturas de argentina sobrepasaron los 500 kg/hr.

Estimación de la biomasa.

El Cuadro 3.9.2 presenta los estimados de la biomasa presente, de acuerdo con el sistema acústico, para la comunidad costera de peces pelágicos distribuída en los siguientes grupos principales: PELAGICOS I, que incluye engráulidos y clupeidos, y PELAGICOS II, carángidos, escómbridos y barracudas.

Cuadro 3.9.2 Guatemala. Estimados de la biomasa presente de peces pelágicos por cruceros y grupos (1000 t).			
Crucero	PELAGICOS I	PELAGICOS II	TOTAL
I Marzo	123	68	191
II Junio	76	33	109
III Sept.	96	45	141
IV Nov-Dic	186	47	233

Hay una considerable variación entre prospecciones en particular para el grupo PELAGICOS I. Esto podría ser parcialmente causado por un ciclo anual de producción de especies de corta vida o por movimientos de los peces e inadecuada cobertura de las someras aguas costeras. Si la principal causa es la cobertura incompleta, la cual ha provocado un sesgo negativo en algunos cruceros, se podría obtener una evaluación de la biomasa de la población razonablemente conservadora al usar la media de las prospecciones III y IV. Existe menos variación para el grupo de los PELAGICOS II, y una biomasa basada en un promedio de la totalidad de los valores correspondientes a los dos últimos cruceros no difiere significativamente. Una separación adicional aproximada da los resultados siguientes:

PELAGICOS I. Incluyendo los ajustes para áreas someras no cubiertas, la biomasa total de este grupo se evalúa en 140.000 t. Un análisis de las cartas de distribución en base a la acústica y de las composiciones de captura, da una proporción de 30.000 t de anchoas y 110.000 t de clupeidos.

PELAGICOS II. Si la biomasa total, de 45.000 t, evaluada para este grupo es dividida de acuerdo a la representación proporcional en las capturas, a los carángidos le corresponderían alrededor de unas 40.000 t, de las cuales 29.000 t serían de horqueta, 8.000 t de jorobado y 3.000 de otros. La biomasa de

barracudas, incluyendo algunas sierras sería de alrededor de 5.000 t. Esta distribución proporcional probablemente subestima a las barracudas, escómbridos y los grandes carángidos.

3.9.2. Recursos demersales.

Peces Demersales.

Los peces demersales, estuvieron restringidos a una zona dentro de la isóbata de los 100 m. Entre los 0 - 50 m las especies más comunes fueron la mojarra y el burro (*Pomadasys axillaris*) acompañadas de algunos pargos (*Lutjanus guttatus*); en la zona de los 50 - 100 m, bagre (*Bagre panamensis*) y palometa (*Peprilus spp.*) junto con algunos pargos colorados (*L. peru*) y bobo (*Polydactylus approximans*) y en la zona de los 200 - 300 m, serránidos (*Diplectrum spp.*).

Composición de las capturas.

El Cuadro 3.9.3 muestra las tasas media de captura, en kg/hr, y la distribución de las capturas por clases de peso, para las principales especies de peces demersales. En general las tasas de captura fueron bajas.

Cuadro 3.9.3 Guatemala. Tasas medias de captura y distribución de todas las capturas en clases de peso por estrato de profundidad.							
Profundidad/ especies	Tasa medi kg/hora	No.de lances por grupo de capturas					Tasa de aparición
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t >3t	
0-50 M							
Roncador (<i>Pomadasys axillaris</i>)	16	12	3	5			20/60
Mojarra (<i>Diapterus peruvianus</i>)	18	28	6	3			37/38
0-100 M							
Bagre (<i>Bagre panamensis</i>)	12	33	5	3			41/76
Palometa (<i>Peprilus spp.</i>)	19	24	4	3			31/76
Bobo (<i>Polydactylus approximans</i>)	9	35	8				43/76
Pargos (<i>Lutjanus peru</i> , <i>L. guttatus</i>)	16	19	2	1	1		23/76
100-200 M							
Serranos (<i>Diplectrum macropoma</i> , <i>D. euryplectrum</i>)	243	4	2	2		1	11/21

En el Cuadro 3.9.4, los datos de captura para los grupos de interés comercial potencial han sido analizados separadamente y se muestran las capturas promedio por prospección y totales. Ya que estos datos incluyen todos los lances efectuados hasta 200 m de profundidad, los resultados muestran más bien la composición de los diversos grupos en la plataforma que las tasas de captura probables. Hay algunas variaciones entre cruceros, las mayores provocadas por algunas tasas de captura relativamente altas de serránidos

que se registraron durante la prospección I. Por otro lado, los roncós dominan la fauna junto con algunas palometas, pargos y tiburones.

Familia	Tasas medias de captura (kg/hr)				
	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Total
Palometa	9	8	15	20	15
Pargos	23	21	7	2	13
Serránidos	200	42	14	11	65
Roncadores	70	45	60	70	60
Tiburones	1	10	11	3	15

Estimación de la biomasa.

El Cuadro 3.9.5 presenta las biomásas estimadas a partir de los análisis por área barrida. Hay variaciones considerables entre prospecciones, pero sin claras tendencias, y de acuerdo a esto se propone usar los datos recopilados para evaluar la biomasa de las poblaciones.

	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Todos
Pargos	3	3	1	0.2	2
Serranos *	28	6	2	1.5	9
Roncadores	10	6	8	10	8
Palometa	1.2	1	2	3	2
Tiburones		1	2	0.4	1
Otros peces demersales	19	13	13	13	12
Total peces demersales	61	30	28	28	34

* Principalmente especies de aguas profundas.

Crustáceos.

El langostino es todavía una especie común en la parte exterior de esta plataforma, pero los camarones de aguas profundas fueron capturados sólo ocasionalmente. El camarón cristal (*Penaeus brevis*) se encontró comúnmente en las profundidades intermedias, pero con bajas tasas de captura debido tal vez, a que no se hizo ninguna prospección nocturna especial para esta especie. Los peneidos costeros aparecieron en todos los cruceros con capturas bajas, algo más altas durante la prospección IV. El Cuadro 3.9.6 muestra, para estos grupos, la tasa media de captura y sus tres valores más altos.

Para el langostino, las densidades medias por estrato de profundidad fueron 19 t/mn^2 para los 100 - 200 m y, 23 t/mn^2 para los 200 - 300 m. El ancho de este área en Guatemala no es muy grande y el estimado de biomasa total para la especie es de 24.000 t.

Cuadro 3.9.6 Guatemala. Tasas de captura (kg/hr) para los principales grupos/especies de crustáceos. Tasa medias, las más altas y de aparición.

Especies	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
Langostino	545*	3100, 1300, 1100, 670	20/22
Cabezón	3*	45, 11	2/22
Fidel	3@	21, 7	2/8
Camarón cristal	3\$	25, 6, 5	14/16
Camarones peneidos	6#	128, 43, 17, 14	31/60

* Media de un total de 22 lances en el intervalo de profundidades 100-300 m.

@ Media de un total de 8 lances en el intervalo de profundidades 200-300 m.

\$ Media de un total de 16 lances en el intervalo de profundidades 50-100 m.

Media de un total de 60 lances en el intervalo de profundidades 0-50 m.

Calamares.

El calamar dardo (*Loliolopsis diomedae*) apareció en unas pocas capturas hechas en las profundidades intermedias, frente a San José, durante las prospecciones III y IV. A partir de allí parece haber una interrupción en su distribución hasta Salina Cruz.

Se hicieron pruebas con atracción luminosa y poteras fuera del talud, para determinar la disponibilidad del calamar gigante (*Dosidiscus gigas*). Se realizaron 9 ensayos en Marzo, 14 en Junio y unos pocos en Septiembre y Noviembre, pero las capturas fueron insignificantes con un total de 15 y 11 ejemplares en Marzo y Junio respectivamente.

3.9.3. Resumen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de la biomasa de los recursos.

Los siguientes grupos de recursos fueron identificados:

Pequeños peces pelágicos. Fueron encontrados desde la costa hasta 20 mn de distancia, a menudo en áreas extensas de cardúmenes densos desde San José al límite con México. La sardina dominó en estos conglomerados acompañada de carángidos, de los cuales la horqueta fue la más común. La barracuda fue otra especie notable. Se observaron cardúmenes de sardina cerca de la costa.

Recursos demersales. Dominados por roncadores junto con algunas palometas, pargos y tiburones además de pequeños serránidos en alta mar.

Crustáceos. Incluían langostinos que se ubicaron en la no muy extensa plataforma exterior. Generalmente las bajas tasas de captura de peneidos costeros aumentaron en la prospección IV.

Calamares. Sólo hubo indicaciones menores de la presencia del calamar dardo en las profundidades intermedias de la plataforma, y de calamar gigante fuera del talud.

El cuadro 3.9.7 muestra los resúmenes de los estimados de la biomasa presente de las poblaciones de diversos tipos de recursos. La productividad de la plataforma guatemalteca, con una densidad media cercana a las 50 t/mn², parece ser bastante alta.

Cuadro 3.9.7 Guatemala. Resumen de los estimados de biomasa por grupos de recursos (t).		
Pequeños pelágicos		
Machete de hebra	110 000	
Anchoas	30 000	
Carángidos		
Horqueta	29 000	
Jorobados	8 000	
Cocineros	3 000	
Barracuda	5 000	
Total		175 000
Demersales		
Serranos	9 000	
Roncadores	8 000	
Palometa	2 000	
Pargos	2 000	
Tiburones	1 000	
Total		22 000
Langostino		24 000

3.9.4. Comentario de los resultados.

Las prospecciones han demostrado la existencia de una cantidad importante de recursos pelágicos, que no están siendo explotados de manera directa, y que pueden representar una fuente nacional nutricional.

Las estimaciones de la biomasa de peces demersales indican la presencia de algunas formas no explotadas, mientras que los pargos y los tiburones, son aparentemente menos abundantes, y conllevan un mayor esfuerzo por parte de las pesquerías artesanales. Esto indica la necesidad de regular el nivel actual de explotación de algunas poblaciones y la posibilidad de incrementar la explotación de otros. El esfuerzo realizado en la captura del recurso camarón, no fue el necesario como para evaluarlo, tal y como ya se explicó, sin embargo los datos obtenidos pueden ser utilizados para estudiar la cantidad y composición de la fauna de acompañamiento. Se han comenzado las evaluaciones de la pesca del langostino.

3.10 GOLFO DE TEHUANTEPEC, MEXICO

La amplia plataforma en esta zona, se extiende desde la frontera con Guatemala hasta sobrepasar Salina Cruz, pero desde este punto comienza a estrecharse cuando la costa se curva hacia el suroeste. Su parte exterior forma una terraza a los 200 - 300 m de profundidad. El medio hidrográfico que se describió en el Capítulo 2.1 tiene algunas características particulares, como son el afloramiento estacional que tiene lugar al fin del invierno - primavera frente a Salina Cruz, y la formación de un domo sobre el talud, las cuales pueden afectar los recursos de peces.

3.10.1. Pequeños peces pelágicos.

Distribución.

La Figura 3.9.1 muestra la distribución de los peces pelágicos en cada una de las prospecciones, basada en las observaciones del sistema acústico. Como se mencionó para Guatemala, hay una continuidad evidente con la comunidad costera de ese país. En casi todos los cruceros las densas congregaciones de peces pelágicos en áreas de cardúmenes, particularmente de sardinas, estuvieron localizadas cerca de la costa desde la Barra de Tonalá hasta la Barra Cuyuacán situada al sureste hacia el límite con Guatemala. Las posibles funciones ambientales y/o biológicas de estos extensos sistemas lagunares deberían ser consideradas. Una adición a la comunidad costera se presentó en Mayo y Junio con la aparición de la macarela (*Decapterus macrosoma*) a los 50 - 100 m. Esta especie fue estacionalmente abundante en alta mar en el Golfo de Panamá y también se presentó en Costa Rica, pero difícilmente se encontró en la zona intermedia.

Los únicos registros efectuados en las partes más oceánicas del Golfo de Tehuantepec correspondieron a peces mesopelágicos (Mictófidos). A veces tales registros cubrían extensas áreas de la parte más profunda de la plataforma.

Composición de las capturas.

El Cuadro 3.10.1 presenta las tasas de captura de los peces pelágicos por grupos y prospecciones. Cuando se interpreten estos resultados es apropiado recalcar una vez más que la capturabilidad de estos grupos con redes de arrastre, es altamente selectiva por especies y tamaños, lo que ya se discutió con más detalle en el capítulo referente a Guatemala.

Las anchoas, en general están pobremente representadas con bajas tasas de captura y pocas capturas. Las *Anchoa ischana* y *A. curta* fueron las especies más comunes.

Los clupeidos estuvieron representados en su mayoría por el machete de hebra (*Opisthonema libertate*) además de capturas pequeñas de sardinas plásticas y arenquillos aleta amarilla.

Como en muchas otras áreas, los Carángidos son el grupo más abundante. Su composición por especies de acuerdo a la proporción en las capturas, fue de 56% de horqueta,

Cuadro 3.10.1 Golfo de Tehuantepec, México. Tasas de captura (kg/hr) de grupos de peces pelágicos por cruceros. Tasa media, las tres más altas y la de aparición.					
Crucero	Tasa media	Tasas más altas			Tasa de aparición
ENGRAULIDOS					
I Marzo	4	7,	6,	3	4/27
II Junio	16	58,	53,	26	14/26
III Septiembre	58	430,	70,	67	10/34
IV Diciembre	8	14,	11,	11	6/39
CLUPEIDOS					
I Marzo	137	380,	310,	210	9/27
II Junio	96	630	580,	90	17/26
III Septiembre	49	260,	90,	80	13/34
IV Diciembre	155	1220,	65,	30	9/39
CARANGIDOS					
I Marzo	318	1090,	1030,	910	19/27
II Junio	360	3900,	3000,	930	26/26
III Septiembre	164	1870,	950,	130	23/34
IV Diciembre	56	330,	220,	180	27/39
ESCOMBRIDOS					
I Marzo	6	10,	7,	6	6/27
II Junio	5	10,	8,	7	9/26
III Septiembre	10	110,	14,	13	10/34
IV Diciembre	7	8,	8,	4	3/39
BARRACUDA					
I Marzo	34	79,	77,	66	10/27
II Junio	18	68,	60,	50	17/26
III Septiembre	93	480,	220,	130	13/34
IV Diciembre	23	43,	41,	32	7/39

7% de jorobados, 9% de jureles de diversos tipos incluyendo el ojotón (*selar crumenophthalmus*) y el pámpano de hebra (*Alectis ciliaris*) y 28% de macarela (*Decapterus macrosoma*). Esta última especie dio algunas altas tasas de captura en Marzo y Junio a profundidades dentro o bajo la termoclina, fuera del rango de la comunidad costera propiamente dicha. Las barracudas fueron comunes en las capturas especialmente en Junio y Septiembre.

Estimación de la biomasa.

El Cuadro 3.10.2 presenta las estimaciones, resultantes del sistema acústico, de la biomasa presente de la comunidad costera de peces pelágicos agrupada en dos categorías: - PELAGICOS I, que reúne a los engráulidos y clupeidos, y PELAGICOS II, a los carángidos, escómbridos y barracudas.

Cuadro 3.10.2 Golfo de Tehuantepec, México. Estimados de la biomasa de peces pelágicos por cruceros y grupos (1000 t).			
Crucero	PELAGICOS I	PELAGICOS II	TOTAL
I Marzo	64	97	161
II Junio	74	41	115
III Sept.	68	49	117
IV Dec.	67	81	148

Hay una variación de los estimados entre prospecciones, la que puede haber sido causada por movimientos de los peces hacia la costa. Los cruceros I y II incluyeron algunas macarelas encontradas en las aguas más profundas. Para evaluar la biomasa de las poblaciones se propone utilizar la media de las cuatro prospecciones.

Una separación adicional aproximada da los siguientes resultados:

PELAGICOS I. Se encontró a veces que las áreas de alta densidad de este grupo se extendían hacia el límite costero de las prospecciones y se hicieron ajustes de acuerdo a supuestas distribuciones en aguas más someras. Un análisis de las cartas de distribución acústica y de los muestreos para identificación dan la siguiente composición de especies: anchoas 13.000 t, machete de hebra 55.000 t.

PELAGICOS II. De acuerdo con su representación proporcional en todas las capturas, le corresponde una asignación de la biomasa total igual a 67.000 t, de las cuales hay casi 60.000 t de carángidos: 34.000 t solamente para la horqueta, 10.000 t para jureles y jorobados, y 16.000 t para la macarela de aguas profundas. Las barracudas con un poco de sierra se han evaluado en alrededor de 7.000 t.

3.10.2. Recursos demersales.

Peces Demersales.

Estaban restringidos en su mayoría a la zona ubicada dentro de la isóbata de los 100 m. Entre los 0 - 50 m la especie más común fue la mojarra, seguida del pargo colorado (*Lutjanus peru*), burritos (*Orthopristis* spp.), palometas, chihuiles (Familia Ariidae) y macabí. Los chiles (*Synodus* spp.) y barbudos (*Polydactylus* spp.) fueron comunes, pero menos abundantes.

Composición de las capturas.

El Cuadro 3.10.3 presenta las tasas promedio de captura en kg/hr, y la distribución de las capturas por clases de peso, para las principales especies de peces demersales. Las tasas de captura son generalmente bajas.

En el Cuadro 3.10.4 los datos de captura para los grupos de interés comercial potencial, han sido analizados separadamente y sus capturas medias por prospección y las totales son presentadas. Ya que esta base de datos incluía todos los lances efectuados hasta los 200 m de profundidad, los resultados muestran solamente la composición de los diversos grupos en la plataforma, en vez de las tasas probables de captura. Los roncadores dominan las capturas con algunas palometas y pargos, pero los otros peces, especies no comerciales principalmente, constituyen el 64% del promedio de la captura total anual.

Cuadro 3.10.3 Golfo de Tehuantepec, México. Tasas medias de captura y distribución por clases de todos los lances según profundidades.							
Profundidad/ especies	Tasa media kg/hora	No.de lances por grupo de capturas					Tasa de aparición
		1-30kg	30-100kg	0.1-0.3t	0.3-1t	1-3t	
0-50 M Mojarra	(<u>Diapterus peruvianus</u>) 21	19	16	7			42/95
0-100 M Burrito	(<u>Orthopristis</u> sp.) 75	43	19	9	5	2	78/137
Chihuil	(<u>Bagre panamensis</u>) 9	53	3	5			61/137
Palometa	(<u>Peprilus snyderi</u>) 9	36	9	3			48/137
Barbudo	(<u>Polydactylus approximans</u>) 8	42	6				48/137
Pargo colorado	(<u>Lutjanus peru</u>) 10	11	1			1	13/137
Macabí	(<u>Albula vulpes</u>) 7	24	2	4			

Cuadro 3.10.4 Golfo de Tehuantepec. Tasas medias de captura por crucero y grupos comerciales principales entre 0-200 m.						
Familia	Tasas medias de captura (kg/hr)					Total
	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV		
Palometa	65	8	13	6		18
Pargos	40	1	1	2		10
Serránidos	5	1	3	3		3
Roncadores	140	55	45	90		82
Tiburones	0	1	1	1		1
No comerciales	85	105	130	110		210
Total	335	170	195	210		325

Estimación de la biomasa.

El Cuadro 3.10.5 muestra las estimaciones de la biomasa calculadas a partir de los análisis por área barrida. Los tres últimos cruceros muestran estimados que concuerdan bastante. El primer crucero dio capturas mejores de pargos, roncadores y palometas y de allí los estimados de biomasa más altos para esos grupos.

Cuadro 3.10.5 Golfo de Tehuantepec, México. Estimados de la biomasa de peces demersales de la plataforma por cruceros y grupos principales.					
	Crucero I	Crucero II	Crucero III	Crucero IV	Todos
Pargos	9	0.3	0.3	0.3	2
Serranos	1.2	0.1	0.6	0.6	0.6
Roncadores	31	12	10	20	18
Palometa	14	2	3	1.3	5
Tiburones		0.2	0.2	0.1	0.1
Otros peces demersales	19	22	29	25	30
Total peces demersales	74	37	43	46	56

Crustáceos.

La fauna de crustáceos es muy similar a la que se encontró en Guatemala. La langostino (*Pleuroncodes planiceps*) todavía es una especie común en la parte exterior sureste de esta plataforma, pero los camarones de aguas profundas fueron capturados sólo en tres lances, sin sobrepasar los 4 kg/hr. El camarón cristal (*Penaeus brevirostris*) fue encontrado habitualmente en las profundidades intermedias, 50 - 100 m, con una captura media de 10 kg/hr, pero con una tasa media nocturna de 19 kg/hr y una diurna de 1 kg/hr. Los peneidos costeros aparecieron con pequeñas capturas en todos los cruceros, las cuales fueron algo más altas durante la prospección IV. El Cuadro 3.9.6 muestra el promedio y la tasa más alta de captura para estos grupos.

Cuadro 3.10.6 Golfo de Tehuantepec. Tasas de captura (kg/hr) por grupos/especies de crustáceos. Tasas medias, las más altas y de aparición.

Especies	Tasa media	Tasas más altas	Tasa de aparición
Langostino	1900*	5200, 3100, 1400, 1200	11/12
Cabezón	0*	4, 2	2/12
Fidel	0*		8/12
Camarón cristal	19\$	75, 56, 41, 40	16/21
Camarones peneidos	4#	60, 47, 31, 30	46/137

* Media de un total de 12 lances en el intervalo de profundidades 100-300 m.

\$ Media de un total de 21 lances nocturnos en el intervalo de profundidades 50-100m.

Media de un total de 137 lances en el intervalo de profundidades 0-100m.

Para la langostilla las densidades medias por estrato de profundidad fueron de 47 t/mn² para los 100 - 200 m, y 58 t/mn² para los 200 - 300 m. La cantidad de lances en los estratos de profundidad respectivos fueron de 14 y 3, lo que se considera que es insuficiente para dar un estimado confiable de la biomasa.

Calamares.

El calamar dardo (*Loliolopsis diomedea*) fue capturado a profundidades intermedias, 50 - 80 m, en un área limitada frente a Salina Cruz durante los cruceros I y IV. Las tasas de captura alcanzaron hasta los 120 kg/hr.

Se efectuó una pequeña cantidad de pruebas con poteras y luz para el calamar gigante, frente al talud oriental, durante las prospecciones de Marzo y Junio. No se obtuvieron capturas.

3.10.3 Resumen de los resultados de las prospecciones y de las estimaciones de la biomasa de los recursos.

Los siguientes grupos de recursos fueron identificados:

Peces pelágicos. Fueron encontrados como una continuación de la distribución que se presentó a lo largo de la costa guatemalteca, con algunas congregaciones más densas de peces en cardúmenes ubicados especialmente al oeste de los 94° O, Barra de Tonalá. El machete de hebra fue la especie más común en la comunidad costera junto con los carángidos, que estaban dominados por la horqueta acompañada de algunos jureles y jorobados, además de cantidades considerables de barracuda. Las macarelas se encontraron en Marzo y Junio en las profundidades medias cuando la termoclina se profundiza.

Recursos demersales. Estaban dominados por los roncadores y algunas palometas y pargos.

Crustáceos. Incluían la langostino que se encontró en las áreas de alta mar. El camarón cristal se encontró en las aguas intermedias, con las tasas más altas de captura durante la noche. Las tasas de captura de los peneidos costeros que fueron generalmente bajas y aumentaron durante el crucero IV.

Calamares. El calamar dardo fue capturado en profundidades intermedias, 50 - 80 m, en un área limitada frente a Salina Cruz. No se encontró calamar gigante.

El cuadro 3.10.7 resume las estimaciones de la biomasa poblacional de los diversos tipos de recursos. Con una densidad cercana a las 30 t/mn², la productividad de la plataforma del Golfo de Tehuantepec es menor que la de Guatemala.

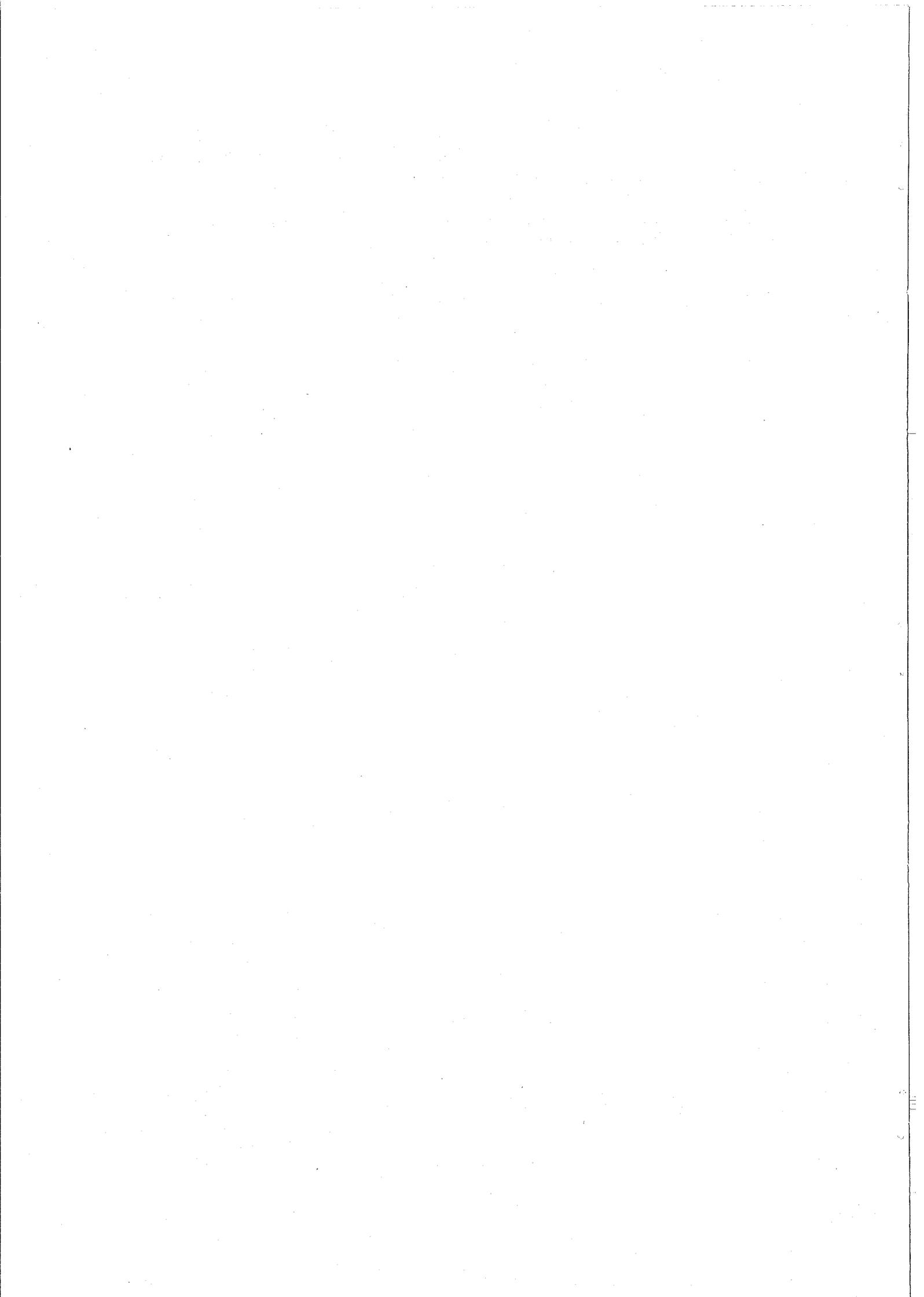
Cuadro 3.10.7 Golfo de Tehuantepec. México. Resumen de los estimados de biomasa presente de las poblaciones (t).		
Pequeños pelágicos		
Machete de hebra	55 000	
Anchoas	13 000	
Carángidos		
Horqueta	34 000	
Jorobado y coc.	10 000	
Macarela	16 000	
Barracuda	7 000	
Total		135 000
Demersales		
Palometa	5 000	
Serranos	1 000	
Pargos	2 000	
Roncadores	18 000	
Otros	30 000	
Total		56 000

3.10.4 Comentario sobre los resultados.

Existen dos pesquerías en aquella parte del Golfo de Tehuantepec cubierta por este estudio: una pesquería industrial de camarón y una artesanal para los peces demersales y camarones costeros.

Los recursos del área estan siendo estudiados por el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, en Salina Cruz, y por el Instituto Nacional de Pesca.

Un comentario relacionado con los resultados de la prospección, señala la posibilidad de que los recursos hayan podido verse afectados por la corriente de El Niño, la cual fue débil durante 1987.



ANEXO 1. Instrumental acústico y su calibración. Descripción de las artes de pesca.

INSTRUMENTAL PARA LA ACUSTICA.

Durante las prospecciones se utilizaron dos ecosondas acústicas marca SIMRAD de 38 y 120 kHz, para la estimación de la densidad de peces. Además se utilizó un sonar de haz dividido, ES 400.

REGLAJE DE LOS INSTRUMENTOS

	EK 400/38	EK400/120	ES 400
Rango	0-100 ó 0-250	0-100	0-25 ó 0-250
Transm.	Alta (5000 W NOM)	Alta (1250 W NOM)	Adaptad.EK/ES .
Banda	3,3 kHz	3,3 kHz	3,5 kHz
Long.pulso	1 ms	1 ms	1 ms
TVG	20 log R	20 log R	40 log R
Atenuador	20 dB	0	fijo
Gan. recp.	7	5	
Transductor	8x8cerámica o haz divid	cerámica	haz dividido 10 ⁰

Modo de presentación: Compensado

El EK 400/38 estuvo acoplado con el econtegrador digital QD y a un econtegrador analógico QM.

Reglajes del QD: Ganancia 30 dB. Umbral 10 a 26 mv

Reglajes del QM: Ganancia 20 dB. Umbral 10

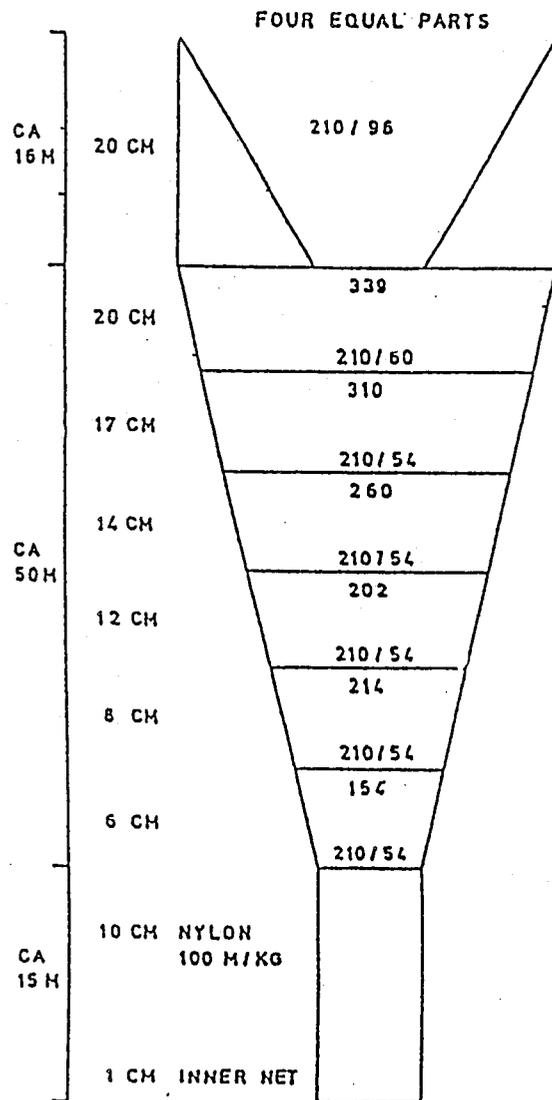
El EK 400/120 estuvo conectado a una impresora marca Epson con el fin de obtener una copia del diagrama de distribución por tallas (histograma).

Calibración con una esfera estándar de cobre .

EK 400/38 + transductor de haz dividido:

	SL+VR	Constante instr.
04/11/86 Las Palmas	135,8	3,59
30/04/87 Bahía Soleino	135,5	4,18
13/05/87 Golfo Dulce	135,5	4,15
22/08/87 Golfo Dulce	135,3	4,35
12/11/87 Golfo Dulce	134,3	5,10

1360 MESH
RED PELAGICA



Red pelágica: Tipo "Harstadtrawl", aproximadamente 30 m de ancho, con una abertura vertical de 10-15 m.

Survey assignment DR. FRIDTJOF NANSEN
February 1975 to December 1987

Period	Assignment	Period	Assignment
FEB 1975– NOV 1976	NW ARABIAN SEA	APR–DEC 1981	WEST-AFRICA
JAN–JUN 1977	PAKISTAN	DEC 1981– APR 1982	WEST-AFRICA
AUG 1977– JUN 1978	MOZAMBIQUE	JUN 1982	TANZANIA
JUL 1978	SEYCHELLES	AUG 1982	KENYA
AUG–SEP 1978	SRI LANKA	SEP–OCT 1982	MOCAMBIQUE
APR–JUN 1979	SRI LANKA	NOV–DEC 1982	TANZANIA
JUL–AUG 1979	OMAN AND ADEN GULFS	FEB–MAR 1983	GULF OF OMAN/ PAKISTAN
SEP–NOV 1979	BURMA	MAY–JUN 1983	KENYA/TANZANIA/ MOCAMBIQUE/ MADAGASCAR
NOV–DEC 1979	BANGLADESH	AUG–SEP 1983	MALDIVES/PAKISTAN/ IRAN
JAN–FEB 1980	SRI LANKA	NOV–DEC 1983	GULF OF OMAN/ OMAN EEZ
MAR–APR 1980	BURMA	JAN–MAR 1984	PAKISTAN/S.YEMEN/ SOMALIA/ETHIOPIA
MAY 1980	BANGLADESH	APR–JUN 1984	OMAN/IRAN/PAKISTAN
JUN–AUG 1980	MALAYSIA/THAILAND/ INDONESIA	AUG–SEP 1984	S.YEMEN/SOMALIA/OMAN
SEP–NOV 1980	MOZAMBIQUE	MAR–DEC 1985	CONGO/GABON
DEC 1980	KENYA	JAN 1985– JUN 1986	ANGOLA
JAN–FEB 1981	OMAN AND ADEN GULFS	AUG–DEC 1986	WEST-AFRICA
MAR 1981	EGYPT	FEB–DEC 1987	CENTRAL-AMERICA
MAR 1981	TUNIS		
APR 1981	ALGIER		