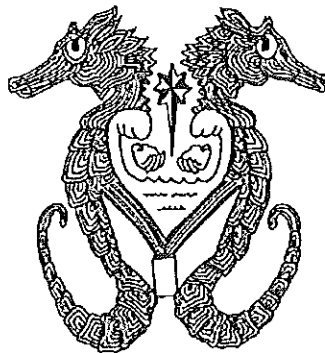


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS



**ESTANDARIZACIÓN DE ESFUERZOS Y ANÁLISIS DE CAPTURA DE TRES
EMBARCACIONES ESCAMERAS EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA
CALIFORNIA SUR, DURANTE EL PERÍODO 1991 - 1996**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
O C E A N Ó L O G O
PRESENTA:
CÉSAR GABRIEL MEINERS MANDUJANO

ENSENADA, B.C., SEPTIEMBRE DE 1998.

RESUMEN

Se realizó un análisis de la captura de tres embarcaciones escameras que efectúan sus actividades de pesca en zonas adyacentes a Bahía Magdalena en la costa occidental de Baja California Sur, utilizando principalmente redes de deriva controlada y palangre en menor proporción. Para la captura de baqueta (*Epinephelus sp.*, *Myctoperca sp.*) y pierna (*Caulolatilus princeps* y *C. affinis*), prefirieron la zona entre 25° a 26° Lat N y 113° a 114° Long W, lugar con una profundidad promedio de 70 brazas y realizaron tal pesca de 1991 a 1996. Durante 1995 y 1996, la captura se basó principalmente en tiburón azul (*Prionace glauca*) y mako (*Isurus oxirrinchus*) en menor proporción, para ello prefirieron ejercer el esfuerzo entre 24° a 25° Lat N y 112° a 113° Long W siendo una zona considerablemente más profunda que la primera (más de 200 brazas). Se estandarizaron los esfuerzos de pesca para dos de las tres embarcaciones, las cuales durante los dos últimos años registrados pescaron exclusivamente tiburones. Lo anterior para determinar el barco más eficiente en tal actividad y tratar de relacionar la CPUE ajustada con agregación y/o desagregación de tiburones a lo largo del año y tendencias generales interanuales. Lo anterior con la aplicación del Modelo General Linearizado. Adicionalmente, se hizo un análisis de relación profundidad del fondo donde son realizados los lances y CPUE por especies de tiburones, con lo cual el tiburón azul es pescado preferentemente en lugares en donde el fondo se encuentra a 300 brazas y el mako en aguas un poco más someras.

DEDICATORIA:

Para la familia Meiners Mandujano, elemento fundamental y primero de lo hecho hasta ahora. Específicamente Martha y Rolf (Madre y Padre) por el ejemplo de voluntad de lucha. Daniel por el hambre de vivir y experimentar. Rodrigo por su sensibilidad característica.

Hay un reconocimiento especial para todos los sin rostro, depositarios de la memoria de este país, dueños de la alegre rebeldía.

AGRADECIMIENTOS:

En primer termino, al Dr. y amigo Oscar Sosa Nishizaki por la paciencia, apoyo y confianza en el transcurso de todos estos mese de convivencia dirigiendo el trabajo de tesis.

A los sinodales, M.C. Eliseo Almanza Heredia (Cheo) y M.C. Michel Dreyfus León por dedicar el tiempo necesario a la revisión y corrección del trabajo.

Al profesor Francisco Lei, quien fue el primer punto de enlace para este trabajo

Al B.M. Carlos Villavicencio, quien amablemente proporcionó los datos utilizados para la realización de éste trabajo a través de Oscar.

Va una mención especial para toda la generación crudacea, sin la cual la estancia en el Noroeste no hubiera sido vida.

A los compas más cercanos Alfredo y Alfredo, Omar y Omar, Camilo (quien aun confunde habilidad con suerte), Noir, Rex, Becerril, Nacho; Lalo, Roberto y Chacón con sus respectivas familias, en fin a todos con los que de algún modo participan en la vida de los demás.

Al cuerpo de salvavidas por los buenos ratos de servicio.

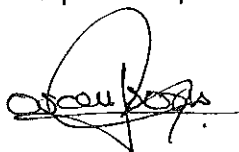
A las personas que integran el Laboratorio de Ecología Pesquera (Dep. Ecología. CICESE), en donde pasé la mayoría del tiempo de tesis.

Para Shamara, como productora y coautora, en las buenas, malas y mejores de todo el esfuerzo que rubrica este trabajo.

ESTANDARIZACIÓN DE ESFUERZOS Y ANÁLISIS DE CAPTURA DE TRES
EMBARCACIONES ESCAMERAS EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA
CALIFORNIA SUR, DURANTE EL PERÍODO 1991 - 1996

T E S I S
QUE PRESENTA:
CÉSAR GABRIEL MEINERS MANDUJANO

Aprobada por:



Presidente del Jurado
Dr. Oscar Sosa Nishizaki



Sinodal Propietario
M.C. Eliseo Almanza Heredia



Sinodal Propietario
M.C. Michel Dreyfus León

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
Características de la pesquería	3
Estado actual	5
ANTECEDENTES	6
OBJETIVOS	11
ÁREA DE ESTUDIO	12
METODOLOGÍA	14
Análisis de los datos	15
Estandarización	17
RESULTADOS	20
Aspectos generales	20
Arte de pesca.....	22
Composición de captura	23
Esfuerzo de pesca y su distribución	25
Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)	29
Profundidad de área de lance	31
Captura por Unidad de Esfuerzo por intervalos de profundidad	32
Estandarización y embarcación más eficiente	34
DISCUSIONES	38
Aspectos generales	38
Composición de captura	39
Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)	44
Estandarización y embarcación más eficiente	45
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	49
LITERATURA CITADA	50
APENDICE. Gráficas	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla. I. Número de lances realizados por cada embarcación por Cuadrante geográfico	25
Tabla. II. Parámetros estimados para el MGL	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Localización del área de estudio	13
Figura 2.- Serie mensual de captura del Escamero II. Redes _____ Palangre - - - - -	54
Figura 3.- Serie mensual de captura total del Escamero III. Redes _____ Palangre - - - - -	54
Figura 4.- Serie mensual de captura total Propemex G-3-G. Redes _____ Palangre - - - - -	55
Figura 5.- Composición específica de la captura del Escamero II.	55
Figura 6.- Composición específica mensual de captura. Escamero II.	56
Figura 7.- Composición específica de la captura total del Escamero III	56
Figura 8.- Composición específica mensual de la captura. Escamero III	57
Figura 9.- Composición específica total de la captura. Propemex G-3-G	57
Figura 10.- Composición específica mensual por el Propemex G-3-G	58
Figura 11.- Esfuerzo pesquero anual por cuadrante geográfico. Escamero II	58
Figura 12.- Esfuerzo mensual (número de lances) ejercido por el Escamero II	59
Figura 13.- Esfuerzo pesquero anual por cuadrante geográfico. Escamero III	60
Figura 14.- Esfuerzo mensual (número de lances) aplicados por Escamero III	59
Figura 15.- Esfuerzo pesquero anual por cuadrante geográfico. Propemex G-3-G.....	61
Figura 16.- Esfuerzo mensual (número de lances) ejercido por Propemex G-3-G	62
Figura 17.- CPUE de la captura total obtenida mensualmente por el Escamero II	62
Figura 18.- Comportamiento mensual de CPUE total de especies Escamero III	63
Figura 19.- Comportamiento mensual de CPUE del conjunto de especies pescadas Por el barco Propemex G-3-G	63
Figura 20.- Profundidad del fondo de los lugares en donde fueron realizados lances. Por el Escamero II	64

Figura 21.- Profundidad del fondo de los lugares en donde se realizaron lances. Escamero III. Hubo 27 lances realizados en lugares donde el fondo se encontraba a más de 1000 brazas	64
Figura 22.- Profundidad del fondo en donde se hicieron los lances. Propemex G-3-G. Se presentaron 17 lances en lugares donde el fondo se encontraba a más de 1000 brazas	65
Figura 23.- Valores de CPUE por especies de tiburones en cada intervalo de profundidad del fondo. Para la embarcación Escamero III	65
Figura 24.- Valores de CPUE por especies de tiburones en cada intervalo de Profundidad del fondo. Para la embarcación Propemex G-3-G	66
Figura 25.- CPUE estandarizado del conjunto de tiburones pescados por el Escamero III y Propemex G-3-G, durante 1995 y 1996	66
Figura 26.- Areas de captura por grupos de especies, considerando posición geográfica y batimetría de la zona	67

INTRODUCCION

En la Península de Baja California no son pocas las evidencias sobre la importancia que para el hombre ha representado la pesca, como suministro principal de alimento, como lo demuestran las pinturas rupestres encontradas en la zona, de las cuales en un número importante sobresalen figuras de peces y mamíferos marinos que evidencian su importancia para los primeros pobladores de la Península (Mateus, 1985).

Mucho tiempo después, para la década de los años cuarenta, la pesca en Baja California se empieza a desarrollar ampliamente, dando comienzo a la diversificación productiva al adquirirse los primeros barcos atuneros.

En julio de 1967 se firmó el protocolo Franco – Mexicano de Colaboración para el Desarrollo de la Pesca Industrial en México; llevándose a cabo una campaña de pesca exploratoria en ambos litorales del país. Para el Pacífico fue designado el barco “ Louis Caubriere “. Esta embarcación realizó cuatro viajes exclusivos a la costa occidental de la Península de Baja California, utilizando redes de arrastre hasta profundidades de 385 m. Las especies de consumo capturadas estuvieron representadas en gran proporción (99.4% del peso) por especies de escama y tiburón, con volúmenes reducidos de camarón y otras especies (Chávez, 1974).

Sin embargo la investigación más completa de los peces de fondo y escama en el Pacífico se realizó en 1974 – 75, a bordo de dos grandes buques arrastreros alemanes, bajo el Acuerdo de Cooperación Germano – Mexicano, para el desarrollo de la Pesca

Mexicana en Alta Mar Frente a la Costa del Pacífico; convenio que inició la investigación de los recursos pesqueros en el Pacífico, comprobación de los resultados obtenidos y la profundización y conocimiento de técnicas de localización, de pesca, de transformación, mantenimiento de calidad y, finalmente, el desarrollo de una pesca comercial en alta mar (Medina, 1982).

A partir de los setenta, se aprecia un impulso importante del Sector Pesquero de la Península, dentro del programa gubernamental de diversificación de las capturas (Mateus, 1985).

Actualmente y en el contexto nacional, el tiburón, cazón, mero, jurel y baqueta; especies capturadas por la flota escamera que opera en la costa occidental de Baja California Sur, se encuentran dentro de las treintaicinco especies más importantes de la producción pesquera nacional anual hasta 1996. Destacan el tiburón y cazón que ocupan el lugar once y catorce respectivamente. Cabe señalar que en éstos rubros se agrupan varias especies de tiburones, lo cual nos impide referirnos a una sola especie. Simultáneamente el Estado de Baja California Sur es el segundo en importancia en las capturas totales nacionales, con un 13.06% de la captura total hasta 1996. Es importante resaltar que del año de 1990 al de 1996 el volumen de captura se duplicó hasta alcanzar las 199,506 toneladas. Específicamente para el recurso tiburón, ésta entidad registra las mayores capturas nacionales, aproximadamente 4,353 toneladas para el mismo año (13% del total nacional). En el nivel estatal, la pesquería de escama representa alrededor del 3.5% de la captura total de la entidad (Anónimo, 1996).

Características de la pesquería.

La pesquería de escama se realiza a lo largo de toda la costa de Baja California Sur, en dicha actividad la composición específica de la captura varía de acuerdo al tipo de arte de pesca utilizado, la temporada y las oportunidades de mercado. Específicamente en el caso de la zona de Bahía Magdalena, considerada dentro de la zona centro sur del Estado de Baja California Sur, el número de especies capturadas asciende a 54, agrupadas en 46 géneros y 28 familias, sin embargo, sólo 14 son consideradas por su volumen como de importancia; de estas 14 especies destacan el verdillo (*Paralabrax sp.*), pierna (*Caulolatilus princeps* y *C. affinis*), lisa (*Mugil sp.*), el lenguado, corvina (*Cynoscion parvipinnis*), mojarra (*Eucinostomus sp.*), sierra (*Scomberomorus sierra*), pámpano (*Trachinotus sp.*), roncacho (*Cheliotrema sp.*), bocadulce (*Umbrina sp.*, *Menticirrhus sp.*), jurel (*Seriola sp.*, *Caranx sp.*), baqueta (*Epinephelus sp.*, *Myctoperca sp.*) y botete (*Sphoeroides sp.*). En el caso particular de los barcos escameros que arriban al Puerto de San Carlos, dentro de Bahía Magdalena B.C.S., destacan las capturas de pierna (*Caulolatilus sp.*), baqueta (*Epinephelus sp.*, *Myctoperca sp.*), jurel (*Seriola sp.*, *Caranx sp.*), pez espada (*Xiphias gladius*), cazón (varias especies) y tiburón (varias especies). (Ramírez, 1996).

Para fines comerciales los tiburones se han dividido en dos grandes grupos en función de su tamaño: tiburón, aquellos con la longitud total mayor a 150 cm; y como cazón las especies de talla pequeña y los organismos juveniles de especies más grandes. Son aprovechadas comercialmente en conjunto alrededor de 37 especies de tiburones y una raya (Golfo de California y Océano Pacífico), para el caso del cazón, se

encuentran las especies del género *Mustelus* y *Squatina*, en menor importancia *Galeorhinus* y *Triakis* y dos especies de *Carcharhinus*, además de los juveniles de *Sphyrna* y *Carcharhinus*. Las principales especies de tiburón dentro de la captura comercial pertenecen a los géneros *Carcharhinus*, *Sphyrna* y *Alopias*; sin embargo, en general las especies son categorizadas en función de la calidad de sus aletas y del color de la carne en primera especial, primera y de segunda, y son éstas características las que definen el valor comercial de la captura. Las zonas de captura de los cazones están localizadas tanto en la zona costera como en las áreas protegidas (Bahías de La Paz, Concepción y Magdalena). En cambio los tiburones mayores a pesar de poder ser capturados en áreas protegidas, las zonas principales se localizan mar adentro, tanto en el Golfo de California como en el Pacífico (Villavicencio-Garayzar, 1996).

Las artes de pesca más utilizadas son las líneas unitarias con anzuelos, redes de enmalle y los palangres o cimbras. En el caso específico de la pesca de tiburón son empleadas redes de deriva de piola número 27 – 32, con longitudes entre 150 y 300 m de longitud y luz de malla de 10 a 13 pulgadas; la cimbra con 30 a 100 anzuelos aproximadamente se emplea para capturar tiburones grandes, con calamar, raya o peces como carnada (Villavicencio-Garayzar et al. 1996).

Esta pesquería es llevada a cabo por dos grupos definidos de embarcaciones, las pangas de 22 pies aproximadamente y motor fuera de borda, de autonomía limitada y utilizadas principalmente para pesca ribereña; y las embarcaciones escameras mayores de pesca múltiple, cuyo radio de acción y autonomía es mucho mayor.

Estado actual

Hasta 1996 había registradas en el Estado, de las cuales 18 eran de pesca múltiple, en contraste existían 4 373 embarcaciones menores de pesca ribereña. Ramírez en 1996, señala la falta de un análisis de la evolución de la flota y de una evaluación de la introducción de barcos de pesca múltiple en las pesquerías de escama y tiburón, así como la falta de reglamentación específica para la pesquería de escama, exceptuando la lisa y lebrancha, pues en general se rige por la Ley de Pesca, que según el caso, establece los requerimientos para la obtención y renovación de concesiones, permisos o autorizaciones.

Para el caso de la pesca específica sobre el tiburón; a pesar de ser un recurso caracterizado por un crecimiento lento, madurez tardía y baja fecundidad, poseer generalmente una relación stock – reclutamiento densodependiente, por lo que las poblaciones son sensibles a la sobreexplotación; no existe una normatividad de la pesquería en cuanto a vedas, número de permisos o regulación de las artes de pesca, o protección de especies. El destino final del producto como carne seca – salada se distribuye en el mismo Estado y a la Ciudad de México, las aletas en su totalidad son para el mercado asiático, el cartílago tiene destino final de industrialización en Costa Rica y las pieles se comercializan en el Distrito Federal, Guanajuato y Guadalajara (Villavicencio-Garayzar, 1996).

Los datos anteriores ponen de manifiesto el papel preponderante que posee la actividad pesquera de Baja California Sur dentro del contexto nacional. Para apoyar el

exitoso desempeño de ésta importante actividad económica, es necesario acompañar la actividad extractiva con estudios y evaluaciones sistemáticas de las poblaciones, dinámica de la flota (en su caso), procedimientos alternativos, procesado, mercado, reglamentación pesquera, etc., que den sustento a la prolongación de la misma.

Los estudios relacionados con el análisis y descripción dinámica de un conjunto de embarcaciones que inciden sobre un mismo recurso (ya sea una sola especie o un amplio conjunto de las mismas), corresponde al estudio de tan solo uno de los elementos que componen el tejido de lo que conocemos como una pesquería propiamente dicha (Sosa com. Pers.)¹; pero como tal es uno de los componentes más finos para la evaluación, pues de un lado está influenciado directamente por las condiciones del stock, y por otro, es el eslabón que pone a disposición el recurso a los elementos de transformación y mercado.

Este trabajo es una contribución al análisis descriptivo del comportamiento de la pesquería, a través del elemento flota de pesca, para el cual el estado del recurso y fluctuaciones en el tiempo dictan gran parte de su comportamiento dinámico.

Antecedentes

Mathews y Espinoza en 1975 encuentran amplias fluctuaciones en biomasa de pescado de escama para diferentes estaciones anuales, así como una composición específica distinta entre Bahía Magdalena y Bahía Almejas en Baja California Sur.

¹ Dr. Oscar Sosa Nishizaki. Dep. Ecología. CICESE, A.P. 2732 C.P. 28000 Ensenada, B.C. México. E-mail: ososa@cicese.mx

Mathews y Guardado en 1975, sugieren la existencia de un movimiento migratorio para el tiburón cornudo (*Heterodontus francisci* y *Heterodontus mexicanus*). Para éste último el movimiento es de aguas de alta mar hacia Bahía Magdalena, y de Bahía Almejas a B. Magdalena, resultando en abundancias elevadas en las zonas protegidas; mientras que para el primero, existe una situación opuesta, pues los individuos maduros migran casi sin excepción fuera de Bahía Magdalena.

En el año de 1987, Ramírez y Gutiérrez, presentan un trabajo realizado durante noviembre de 1984 a abril de 1985, en la planta "Pesquera California, S.A." de la ciudad de La Paz, realizando muestreos para establecer la "Importancia Relativa y Variación Temporal de Catorce Especies de Peces en el Area de Bahía Magdalena, B.C.S., México" de la captura artesanal de escama, proveniente de los puertos de San Carlos, Chale y Cancun, situados en Bahía Magdalena.

En el mismo año, Grande, Guardado y Flores, realizaron un estudio de evaluación de Eficiencia y Selectividad de las redes de Fondo de Baja California Sur, usando exclusivamente prototipos de redes agalleras de fondo, utilizadas de forma experimental para la captura de diversas especies de escama.

En 1991, Castillo menciona que alrededor del 20% de las capturas nacionales de tiburón y cazón, provienen de embarcaciones escameras de alrededor de 10 toneladas de capacidad de bodegas y de las embarcaciones palangreras de altura que operan en el Pacífico Tropical. También menciona como un serio obstáculo, el establecimiento de una

explotación comercial del tiburón, dado que sus poblaciones son poco abundantes, son organismos que poseen una tasa de crecimiento lenta y sus edades de primera madurez son tardías (10 a 15 años), siendo incapaces de resistir una intensa y prolongada presión de pesca.

A partir de 1993, el Instituto Nacional de la Pesca, a través de los siete Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP), ubicados en el Pacífico mexicano, formuló el Programa Nacional de Pesquerías Ribereñas. En éste contexto, el CRIP La Paz, realizó el estudio de las pesquerías que se desarrollan en Bahía Asunción, Baja California Sur; ya que en ella la explotación de especies de escama y tiburón se ha intensificado notablemente en los últimos años. El principal propósito, fue proporcionar las bases necesarias para la planeación de estudios dirigidos a instrumentar medidas administrativas para el desarrollo y ordenamiento de las pesquerías de escama y tiburón en Bahía Asunción; a través de la determinación de las características de los sistemas de pesca y, las tendencias de la producción de escama y tiburón (de la Rosa y Ramírez, 1997).

Para este trabajo se utilizó el Modelo Lineal Generalizado para estandarizar los índices de captura relacionados con tiburones, dado el viraje que experimenta la actividad durante los últimos años de registro (1995 – 1996), pues representa una estrategia distinta a la practicada en los primeros años de que se tienen datos. Con lo anterior se profundiza en la descripción de las actividades pesqueras desarrolladas sobre éste grupo de especies y las primeras respuestas de las mismas a esta actividad, que prevaleció notoriamente sobre las especies originalmente pescadas (escama).

Félix en 1997, realiza un análisis operacional de la pesquería del Pez Espada (*Xiphias gladius*), en la costa noroccidental de México de 1987 a 1994; realizando una zonación del esfuerzo de captura desarrollado por las embarcaciones así como las descripciones del comportamiento de la CPUE a lo largo del período para las cuatro subáreas definidas, estableciendo características específicas del desarrollo de la pesquería.

Irusta, Aubone, Simonazzi e Ibañez en junio de ese mismo año, publican los resultados y concluyen con relación a su trabajo de Estimación de los Poderes de Pesca Relativos de la Flota de Altura Convencional Merlucera Argentina, para la Zona Patagónica; en donde hacen una descripción matemática detallada del Modelo Lineal Generalizado, así como también de los criterios de filtrado y agrupación de los datos básicos, aplicados para la estimación de poderes de pesca relativos de cuatro categorías de barcos de la flota fresca merlucera. Analizan además los factores del modelo que mejor explican las tendencias observadas en los rendimientos de las diferentes categorías de barcos (áreas de pesca, redes utilizadas y distribuciones de tallas de población).

En julio de 1997 Cabrera y Dafeo, publican los resultados de la Asignación Espacial del Esfuerzo Pesquero en el Corto Plazo: La Pesquería Artesanal de San Felipe, Yucatán, México. En éste trabajo refieren especial interés en la asignación diferencial del esfuerzo de pesca en el corto plazo, dado que éste elemento en las pesquerías artesanales cobra especial importancia, pues las "presiones económicas por la

subsistencia diaria condicionan al pescador a tomar decisiones en el corto plazo y en consecuencia devaluar el futuro en favor del presente". En éste trabajo utilizan el Modelo Lineal Generalizado, categorizando las embarcaciones que poseen equipo electrónico de navegación y las que no lo poseen para probar diferencias en eficiencia de pesca, CPUE, costos variables, *quasirenta* y distancia del puerto base de la zona de pesca.

Salazar a finales de 1997, desarrolla un estudio de abundancia relativa de la Guitarra (*Rinobatos productus*) en Bahía Almejas, B.C.S., durante 1991 – 1995; evaluando la representatividad de las unidades de CPUE como índices de la abundancia relativa e identificando patrones periódicos de la abundancia de *R. productus* en el área. Todo lo anterior, habiendo estandarizado los esfuerzos de pesca realizados por los pescadores, por medio de la aplicación del Modelo Lineal Generalizado.

OBJETIVOS

General

- Describir y analizar el desarrollo de las operaciones de pesca de tres embarcaciones escameras, a lo largo de la costa occidental de Baja California Sur, durante el período 1991 - 1996.

Particulares

- 1.- Identificar variaciones espacio – temporales de la captura y CPUE por especie.
- 2.- Aplicación del Modelo Lineal Generalizado para estandarizar los esfuerzos de las embarcaciones que pescaron sobre el recurso tiburón.
- 3.- Determinar la embarcación que trabajó con mayor eficiencia en la captura de tiburón, de acuerdo a su CPUE.

AREA DE ESTUDIO

La zona de Bahía Magdalena, está situada en la costa occidental del Estado de Baja California Sur; se encuentra constituida por dos extensas bahías, llamadas: Bahía Magdalena y Bahía Almejas, entre los 24° 15' de latitud Norte y 111° 30' a 112° 15' de longitud Oeste (Fig. 1). En el interior de la primera (porción Este), se localiza el puerto de San Carlos, el cual es la base de operaciones para las tres embarcaciones escameras sujetas a estudio.

Sin embargo, el radio de las maniobras de captura de las embarcaciones, comprende una zona mucho más extensa y primordialmente de mar abierto, desde las inmediaciones de Punta Eugenia (27° 45' latitud Norte), hasta los alrededores de Cabo San Lucas (22° 50' latitud Norte), con un promedio aproximado de lejanía máxima de la costa de 80 a 100 Km perpendicularmente a la misma.

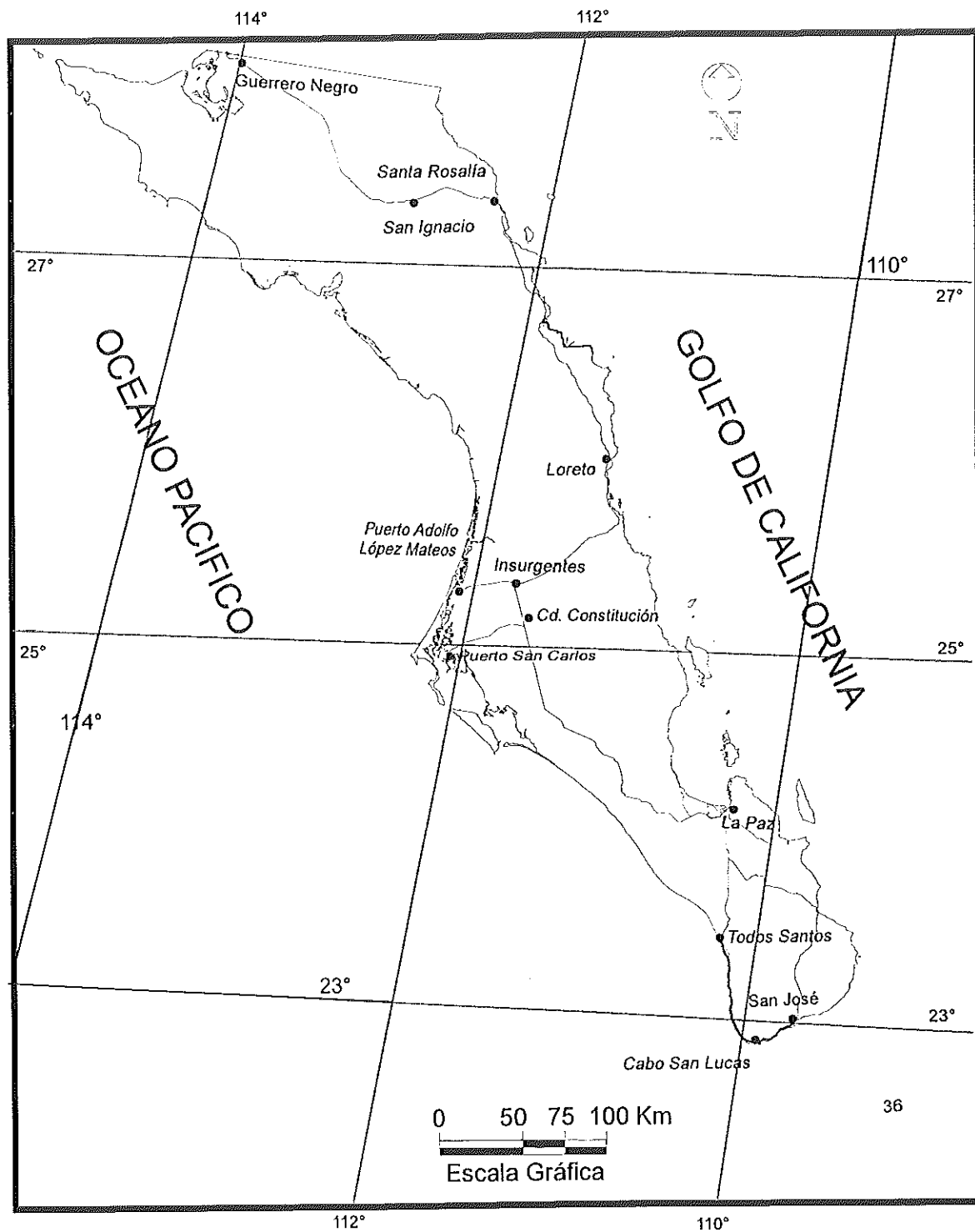


Figura 1.-Localización del área de estudio.

METODOLOGÍA

Las fuentes principales de los datos para la realización de este trabajo fueron las bitácoras de pesca de las embarcaciones Escamero II, Escamero III y Propemex G-3-G, las cuales se elaboraron por la propia tripulación para cada viaje de pesca, en ellas se especifica la fecha de cada uno de los lances realizados, el número de los mismos, posición geográfica en coordenadas de latitud y longitud, hora de inicio y finalización de la maniobra de pesca, profundidad del fondo en brazas, captura en kilogramos por especie, captura acumulativa por especie por viaje y captura total por viaje. El formato de registro es proporcionado a los barcos y sellado por la Oficina Federal de Pesca en el Puerto de San Carlos, B.C.S. perteneciente a la Delegación Federal de la SEMARNAP.

En conjunto, existen registros de actividad pesquera durante todo el año. Específicamente para el Escamero II se tienen datos de agosto de 1991 hasta noviembre de 1994 y un único viaje durante agosto de 1995; Escamero III cuenta con registros desde agosto de 1991 hasta septiembre de 1996; y Propemex G-3-G de noviembre de 1992 a septiembre de 1996.

El área en donde es efectuada la pesca comprende la costa occidental del Estado de Baja California Sur en el Pacífico mexicano, teniendo como límite norte $27^{\circ} 45' N$ de latitud, esto en las inmediaciones de Punta Eugenia, y como frontera sur los alrededores de Cabo San Lucas en los $22^{\circ} 50' N$ de latitud y no más allá de 180 Km mar adentro con respecto a la línea de costa en la misma franja latitudinal.

El tiempo promedio entre el inicio de la faena y su termino comprende entre 8 y 10 horas. Fueron utilizadas dos artes de pesca por las tres embarcaciones en proporciones distintas durante el período registrado, principalmente redes de enmalle de deriva controlada y palangre superficial en menor proporción.

Análisis de los datos

Los datos fueron agrupados mensualmente, especificando el número de lances realizados por cada unidad de tiempo definida (mes), además de las capturas totales y por especie para el mismo período de tiempo.

Fueron graficadas con respecto a los meses la captura total, por especies y CPUE, con la finalidad de identificar tendencias de cada una de las variables a través del tiempo.

El índice de Captura Por Unidad de Esfuerzo, fue definido como los kilogramos pescados por cada lance, totales y por cada especie. La necesidad de utilizar la CPUE, radica principalmente en que cuando el esfuerzo no varía significativamente a lo largo del período estudiado, los cambio en la CPUE son buenos indicadores de la abundancia relativa del recurso, salvo algunas excepciones (Hilborn y Walters, 1992), lo cual es un poco difícil en esta ocasión dadas las variaciones tan marcadas en el esfuerzo aplicado por los barcos, pero también pueden ser indicadores importantes de la viabilidad de las actividades de extracción de las embarcaciones.

La profundidad de fondo registrada en las bitácoras de pesca para cada una de las embarcaciones, fue manejada como una variable de apoyo, para referir la ubicación de las zonas de captura de acuerdo a la lejanía o cercanía de la zona costera, es decir, mientras la profundidad del fondo de las áreas fuera mayor, las embarcaciones se encontraban pescando en aguas más pelágicas. Para ello las profundidades de fondo se graficaron con respecto al número progresivo de lance que les correspondía para cada barco, para con ello identificar posibles tendencias generales de selección de áreas de cierta profundidad conforme transcurrieron las faenas de pesca; complementariamente se realizaron histogramas de frecuencias anuales, que apoyaran la apreciación de cambios entre temporadas de pesca, que pudiesen relacionarse con variaciones en la composición específica y/o ubicación geográfica del esfuerzo.

El análisis de la distribución geográfica del esfuerzo, definido por el número de lances, se basó en la subdivisión del área total de pesca en cuadrantes geográficos de un grado de latitud por un grado de longitud, estableciendo la frecuencia de ocurrencia de lances por cuadrante, mediante histogramas de frecuencias anuales para cada una de las embarcaciones buscando preferencias y cambios entre los diferentes años. En total el esfuerzo se realizó en 12 cuadrantes geográficos:

Cuadrante 1: 27° a 28° LAT N	115° a 116° LONG W
Cuadrante 2: 27° a 28° LAT N	114° a 115° LONG W
Cuadrante 3: 26° a 27° LAT N	114° a 115° LONG W
Cuadrante 4: 26° a 27° LAT N	113° a 114° LONG W
Cuadrante 5: 25° a 26° LAT N	113° a 114° LONG W

Cuadrante 6: 25° a 26° LAT N	112° a 113° LONG W
Cuadrante 7: 24° a 25° LAT N	113° a 114° LONG W
Cuadrante 8: 24° a 25° LAT N	112° a 113° LONG W
Cuadrante 9: 24° a 25° LAT N	111° a 112° LONG W
Cuadrante 10: 23° a 24° LAT N	112° a 113° LONG W
Cuadrante 11: 23° a 24° LAT N	111° a 112° LONG W
Cuadrante 12: 23° a 24° LAT N	110° a 111° LONG W

Como procedimiento adicional para la caracterización de la actividad pesquera y del propio recurso a través de los registros de los barcos, se graficaron los índices de captura por especies de los tiburones con respecto a intervalos de profundidad de las zonas en donde fueron capturados para establecer posibles franjas de ocurrencia de algunas especies, sobre todo las más importantes en la pesquería.

Estandarización

Dado el comportamiento similar de los barcos Escamero III y Propemex G-3-G, en cuanto a preferencia de zonas de captura y composición de la misma, (cambio de especies objetivo a partir de 1995), y la falta de registros continuos del Escamero II durante 1995 y total ausencia de los mismos durante 1996, se decidió excluir del proceso de estandarización a este último.

De los dos barcos seleccionados para el proceso de estandarización, se trabajó únicamente con los años 1995 y 1996, pues durante estos la pesquería se centró en la

captura de diferentes especies de tiburones, dejando atrás las especies de escama propiamente dichas, lo cual representa un fenómeno sobresaliente en la actividad de estas embarcaciones, además de existir registros continuos para ambas embarcaciones durante éste período. Este proceso de estandarización fundamentalmente se estableció para determinar a través de la CPUE la embarcación más eficiente en la pesca de tiburón y sus diferencias entre los dos años y posiblemente entre los meses.

Para la determinación de la embarcación más eficiente, se comparan sus respectivos índices de captura (CPUE), mediante un proceso de estandarización múltiple de los mismos, este tipo de estimaciones utilizando un modelo de ajuste, permite obtener un índice relacionado con el efecto de factores aislados y en su caso efectos combinados entre variables, y por tanto un mejor reflejo de la dinámica pesquera de las embarcaciones involucradas en la actividad (Iruña et al). Para llevar a cabo lo anterior es necesario aplicar un Modelo Lineal Generalizado (GLM) de Nelder y Mead (1975) (según Hilborn y Walters, 1992), el cual consiste principalmente en efectuar regresiones múltiples de los datos linearizados (en forma logarítmica) de CPUE obtenidos para cada barco, en cada uno de los meses de registro y años asignados. Para este caso las variables analizadas fueron: embarcaciones (Escamero III y Propemex G-3-G), meses del año y años de pesca (1995 y 1996).

En el GLM se determina un valor estándar, normalmente se escoge al de mayor permanencia en el tiempo, o el de mayores índices de captura, este primer valor de la serie de datos funciona como constante y es relacionado con el resto de los datos, mediante una matriz de valores categóricos; los resultados se obtienen en una tabla de

coeficientes, es importante hacer notar que solo el primer valor (estándar) corresponde a la unidad real de CPUE, pues los restantes se expresan como porcentajes del primero. Así es comparada la eficiencia entre los dos barcos y el CPUE por mes y año.

Para elaborar la matriz se colocan en forma de lista los logaritmos naturales de CPUE de cada mes de ambos barcos encabezados por el estándar, paralelamente se colocan como cabezas de columna las variables referidas (meses, barco y año), además de una columna encabezada por $CPUE_{111}$ estándar (mes 1, barco 1, año 1), trabajando con variables " dummy " (presencia y/o ausencia del parámetro al que se está refiriendo en el modelo, son parámetros cualitativos que solo pueden tomar valores de 0 y 1) se asigna cada logaritmo con el mes, el barco y el año al cual corresponde, la columna $CPUE_{111}$ es de unos pues es el parámetro de comparación. Utilizando el paquete estadístico SYSTAT, versión 5.01 (Copyright, 1990; SYSTAT, Inc.) se corrió el modelo el cual realiza la regresión múltiple y el análisis de varianza.

RESULTADOS.

Los resultados de este trabajo son presentados en función de los temas o fenómenos más significativos que caracterizan las actividades de captura de las tres embarcaciones involucradas, para con ello dar una mejor secuencia al proceso de discusión.

Aspectos generales.

Las embarcaciones escameras en general son de dos tipos, las de 14.30 m de eslora y 6.56 m de manga, con 32.80 de tonelaje bruto, considerados del tipo "huachinanguero" fabricados a finales de los setenta; y las del tipo "Escamero 72", de 22.48 m de eslora, 6.56 m de manga, 152.12 de tonelaje bruto y fabricados a principios de los ochenta. El Propemex G-3-G pertenece a las primeras y se desconocen las características de los Escameros II y III para este estudio.

Escamero II

Esta embarcación realizó 272 lances de pesca en 49 viajes, pescando desde el mes de agosto de 1991 hasta el mismo mes de 1995, interrumpiendo su actividad pesquera, de noviembre de 1992 a julio del siguiente año y de diciembre de 1994 a julio del año siguiente, además de algunos períodos menores de no mucha significación. Por ello, de los 49 meses naturales comprendidos en el registro solo hubo pesca en 28 de ellos (57%).

Escamero III

El período de registro para esta embarcación comprende desde agosto de 1991 hasta septiembre de 1996, siendo en más de un año superior a los que se tienen del Escamero II, además la permanencia de las actividades de pesca a lo largo de los meses es mucho más continua que el barco anterior, pues del total de los meses comprendidos entre el primer viaje y el último (62 meses), hubo lances en 56 de ellos, lo que representa actividad en el 90% de los meses. Este barco es de quien más tiempo y actividad de pesca se tiene registrada con 96 viajes y 572 lances totales.

Propemex G-3-G

La serie de tiempo registrada para el barco Propemex G-3-G comprende de noviembre de 1992 a septiembre de 1996, siendo un total de 47 meses, de los cuales en 42 (89%) hubo actividad pesquera, mostrando un porcentaje muy similar al de la embarcación anterior. Efectuó 73 viajes, que representaron un total de 461 lances.

Dadas las características de las tres embarcaciones con respecto a la continuidad de la actividad extractiva en el tiempo, Escamero III y Propemex G-3-G, parecen tener patrones similares entre sí, del cual queda excluido el Escamero II por el pobre comportamiento dinámico, además de contar con una serie mucho más corta de registro que las otras dos embarcaciones.

Arte de pesca.

Para las faenas de pesca de los tres barcos, fueron utilizadas dos artes de pesca, redes de deriva y palangre; ambos son artes de pesca utilizados en superficie. El primero fue requerida durante los lances de 18 meses en el Escamero II, principalmente en los primeros tres años de registro, representando alrededor del 65 % de los lances. Mientras que el palangre fue utilizado casi en su totalidad en los últimos 10 meses registrados (35%) del total de los lances(Fig. 2).

El Escamero III alterna sus artes de pesca (red y palangre) desde finales de 1992 hasta mediados de 1995, continuando hasta el final del registro con redes solamente (Fig.3); en total el palangre fue utilizado alrededor de un 22% del total de los lances y las redes utilizadas mayoritariamente (78%).

Propemex G-3-G, es el barco que menor alternancia de arte de pesca presenta, donde utilizó mayoritariamente redes de deriva, aproximadamente en un 89% del total de los lances, usando el palangre solo en un 11%. Este porcentaje de utilización de palangre tuvo lugar de marzo hasta a abril de 1995, esto es en meses consecutivos, cosa que no sucede en ninguna de las dos embarcaciones anteriores, pues en ellas existen dos períodos de alternancia de diferente duración cada uno (Fig. 4).

Composición de captura

De la composición total de la captura de todo el período estudiado del Escamero II, la baqueta (*Epinephelus sp.*, *Myctoperca sp.*) ocupa el 59% del total con alrededor de 56 ton., seguida por la pierna (*Caulolatilus princeps* y *C. affinis*) con el 38%, un poco menos de 36 ton, el 3% restante esta distribuida entre algunos tiburones (1%) y otras especies de escama (2%) (Fig. 5). El recurso baqueta fue pescado en los meses de agosto a marzo, teniendo las mejores capturas en los meses de septiembre, octubre y noviembre de los años en los que existe registro y desaparece prácticamente de las capturas los meses del año restantes (Fig. 6). En contraste la pierna se capturó desde noviembre – diciembre hasta mayo – junio, teniendo las mejores capturas durante los meses de febrero y marzo. Las fluctuaciones en la curva de captura total de esta embarcación, responden directamente a los máximos obtenidos para estas dos especies.

En el caso del Escamero III, la composición total de la captura también fue dominada por el recurso baqueta con casi 64.5 ton (33%) (Fig. 7). Le siguió en orden de importancia el Tiburón Azul (*Prionace glauca*) con un poco menos de 50 ton. totales (24%), enseguida pierna con poco menos de 40 ton (20%), Cazón 20 ton (10%), mako (*Isurus oxirrinchus*) con 12 ton (6%) y por último una combinación entre tiburones que no fueron identificados y otras especies minoritarias que representan en su conjunto el 7% de la captura con 14 ton. Es necesario señalar que en el rubro Cazón están agrupadas además de la especie propiamente llamadas así (*Mustelus sp.*), organismos juveniles de otras especies de mayor tamaño, por ello es necesario tomar con muchas reservas esas cantidades.

En comparación con la composición de la primera embarcación, en la del Escamero III, no solamente aparecen más especies objetivo, sino que además lo hacen en cantidades significativas como es el caso del tiburón azul, cazón y mako. El conjunto total de especies no se presenta en todos los lances, por el contrario es muy clara la tendencia en la cual durante 1991, 1992, 1993 y el segundo tercio de 1994 el grueso de la captura está compuesto casi exclusivamente por baqueta y pierna, con eventuales capturas de cazón (Fig. 8). En este barco es mucho más marcada la alternancia temporal de los máximos de captura para Baqueta en otoño, y Pierna en finales del invierno y primavera respectivamente, con capturas en peso mayores para la primera especie. A partir de 1995, las dos especies antes mencionadas desaparecen de la captura, dando lugar a volúmenes considerables de tiburón azul, cazón, mako y otras especies de tiburones.

En el caso de Propemex G-3-G, el tiburón azul (*Prionace glauca*), fue la especie más capturada con casi 50 ton (25%) durante todo el período registrado de pesca, el recurso baqueta (*Epinephelus sp.*, *Myctoperca sp.*) representó el segundo volumen más pescado, con casi 48 ton. (20%), seguido de la pierna (*Caulolatilus sp.*) con 43 ton. (18%), mako (*Isurus oxirrinchus*) con 24 ton. (10%), cazón con 21 ton. (9%) y por último un porcentaje importante de otros tiburones (18%) (Fig. 9), entre los que se encuentran tiburones no identificados y algunas especies de volúmenes menores como el tiburón peregrino o judío (*Alopias sp.*), tiburón martillo o cornuda (*Sphyrna sp.*), tiburón piloto (*Carcharhinus falsiformis*) y tiburón limón (*Negaprion brevirostris*). El desarrollo de la actividad pesquera de esta embarcación, es muy semejante al de la anterior, pues

existen dos períodos bien definidos de acuerdo a la composición de la captura, en el primero comprende de finales de 1992, 1993 y la primera mitad de 1994, en donde casi exclusivamente la captura es de baqueta y pierna, teniéndose las mejores capturas para la primera durante los meses de otoño; y durante los meses de primavera para la segunda especie. El segundo período comprende de la segunda mitad de 1994 hasta finales de 1996 (fin de registro), período en el cual baqueta y pierna desaparecen por completo para dar paso a los tiburones, principalmente azul, mako y cazón; y en menores proporciones, martillo, peregrino, limón, piloto y no identificados (Fig. 10).

Esfuerzo de pesca y su distribución.

El área de pesca de estas tres embarcaciones comprendió desde los 28° de latitud en las cercanías de Punta Eugenia, hasta los 23° de latitud en los alrededores de Cabo San Lucas, lo cual comprende toda la costa occidental de la costa del estado de Baja California Sur.

En forma conjunta, las tres embarcaciones realizaron el mayor número de lances de pesca (esfuerzo), entre los 25° a 26° de latitud y 113° a 114° de longitud que corresponde al cuadrante geográfico número cinco (Tabla I).

Tabla I.- Número de lances realizados por cada embarcación por cuadrante geográfico.

Cuadrante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escamero II				1	150	41	2	22	12		44	
Escamero III	1	2	5	7	183	153	7	131	1	4	68	6
Propemex				7	153	112	18	141		1	24	3

En los cuadrantes seis y ocho, también se realizaron lances en número significativo, sobre todo por el Escamero III y Propemex G-3-G, es necesario recordar que este esfuerzo corresponde al número de lances totales del período registrado.

El mayor número de lances (esfuerzo) del barco Escamero II se concentró en el cuadrante número cinco, con un total de 150 (55% del total de los lances) La segunda área en importancia con 44 (16%), fue el cuadrante once, localizado aproximadamente a 80 Km al sur de Bahía Magdalena. El cuadrante número seis también podría considerarse con una cantidad importante de lances, con 41 (15% del total), localizado en la misma latitud del cuadrante cinco pero entre los 112° y 113° de longitud. El resto de los lances se distribuyeron por orden de importancia en los cuadrantes ocho, nueve, siete y cuatro respectivamente, representando en conjunto el 14% del total. El esfuerzo ejercido a lo largo de cada uno de los diferentes años de esta embarcación, presenta casi las mismas proporciones del esfuerzo total, con una clara preferencia de pesca en el cuadrante número cinco (Fig. 11).

El número de lances mensuales del Escamero II experimenta grandes variaciones, desde dos lances en el mes de agosto de 1991, hasta quince lances realizados en julio de 1992, continuando con fluctuaciones importantes a lo largo de todo el período registrado, además de los períodos de tiempo ya mencionados en los que no se realizó actividad alguna de pesca y los momentos en los cuales se alterna el tipo de arte de pesca utilizado (Fig. 12). Como producto de los períodos de interrupción de las actividades de pesca de esta embarcación, el esfuerzo anual de la misma tiene diferencias muy marcadas, siendo 1993 el año con menor número de lances realizados

con 43 y 1992 el año con más esfuerzo ejercido con 95, lo cual representa el doble del año más pobre.

Para el Escamero III la situación es diferente al ser observada la distribución geográfica del esfuerzo anualmente (Fig. 13), pues aunque el cuadrante cinco en términos totales sigue siendo el más utilizado, sobre todo de 1991 a 1994, a partir de 1995 en los cuadrantes 6 y 8 se presenta un fuerte incremento del esfuerzo, mientras que en el cuadrante cinco baja sensiblemente hasta casi dejar de ser utilizada esa zona (Tabla I). Este cambio de área es ligeramente mayor sobre el cuadrante ocho, sobre todo durante 1996 con 56 lances realizados (47%), mientras que para el cuadrante seis le correspondieron 40 (33%) y al cinco tan solo le correspondieron 9 (7%). En todos los demás cuadrantes, el número de lances fue realmente pobre comparado con lo hecho para las tres principales zonas de ésta embarcación.

El esfuerzo mensual, al igual que en la embarcación anterior, presentó grandes fluctuaciones, desde un lance al mes en febrero de 1994, hasta 18 durante mayo y julio del mismo año (Fig. 14). En general, alrededor del 57% de los meses registrados, presentan entre 8 y 14 lances; un 16% de los meses tienen más de 14 lances y el resto estuvo por debajo de los 8 (27%).

En lo que se refiere al esfuerzo anual del Escamero III, 1993 es el año con menor número de lances realizados (53); 1992 vuelve a ser el año con mayor esfuerzo con 120, aunque es necesario resaltar que en 1996 (último año de registro) hubo 118 lances hasta septiembre, no siendo un año completo (Fig. 15).

El desarrollo de la predilección del área para ejercer el esfuerzo de pesca de la embarcación Propemex G-3-G, consistió en la utilización de tres zonas principales, los cuadrantes geográficos cinco, seis y ocho, de los cuales el primero y el último tuvieron un número de lances muy similar, 153 y 141 respectivamente, mientras que en el cuadrante seis fueron realizados 112 lances; el resto de los cuadrantes utilizados (uno, cuatro, siete, diez, once y doce) tan solo sumaron en conjunto 55 lances. Lo anterior es el resultado total del esfuerzo durante el período de registro, sin embargo observando anualmente este fenómeno, parece repetirse lo sucedido con el Escamero III, en el sentido realizar el esfuerzo de pesca sobre el cuadrante cinco (25° a 26° de latitud y 113° a 114° de longitud) durante 1993 y 1994 con aproximadamente el 60% de los lances realizados sobre el cuadrante mencionado; pero a partir del año de 1995 el 46% de los lances fueron realizados en el cuadrante número ocho y 30% en el seis, tan solo correspondiendo un 13% al cuadrante principal de los dos años anteriores (Fig. 16). Para 1996 el cuadrante número ocho siguió siendo el más utilizado, con alrededor de un 42% de los lances, el seis con 28%, el siete con 11% y hasta el cuarto sitio en importancia el número cinco con 10% del esfuerzo de ese año.

En lo concerniente al esfuerzo mensual, es difícil establecer un intervalo de número de lances como más frecuente, dada la dispersión en el número de los mismos, teniendo en diciembre de 1994 el registro más pobre con tres lances; y durante febrero y julio de 1995, febrero, junio, julio y agosto de 1996 los registros mayores con 17 cada uno (Fig. 17). Pero sí es apreciable a partir de la segunda mitad de 1995 una tendencia general de aumento del esfuerzo hasta el último mes registrado, siempre mayor de ocho lances por mes.

Para el barco Propemex G-3-G existen solamente cuatro años de registro de pesca, de los cuales en los últimos dos (1995 y 1996) se tienen registrados 130 lances para cada año, donde el último no es un año completo pues sólo tiene registro hasta septiembre. El año más pobre en esfuerzo de pesca resultó ser 1994 con 92 lances, precisando que en ese año hubo un período de inactividad de tres meses (abril, mayo y junio).

Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE).

Calculado como el peso en Kilogramos de captura total obtenido por cada lance de pesca, el índice de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) reporta un valor máximo para el Escamero II el mes de abril con alrededor de 960 kg./lance y dos mínimos, uno para agosto de 1991 y el segundo en julio del siguiente año, con valores de 107 y 134 kg./lance respectivamente (Fig. 18). Por lo general exceptuando el valor máximo mencionado, los mejores índices estuvieron alrededor de los 500 Kg./lance en octubre de 1991; abril, septiembre y octubre de 1992; marzo y noviembre de 1994. Coincidentemente, en estos meses, exceptuando marzo de 1994, se realizaron entre cinco y once lances; en contraste en los meses que en general se realizaron más de once lances la CPUE experimenta sensibles tendencias a descender por debajo de 400 kg./lance.

Para el Escamero III la CPUE mensual experimenta variaciones constantes entre los 116 kg./lance en noviembre de 1993 como el más pobre y 1200 kg./lance como el más alto en marzo de 1995. Durante 1991, 1992 y los primeros meses de 1993 la CPUE

oscila entre 300 y 600 kg./lance, pero durante el resto de 1993 y todo el año de 1994, el CPUE alcanza sus niveles más bajos en general con menos de 300 kg./lance; durante este año se tiene registrado un aumento en el esfuerzo de pesca (número de lances) con respecto a los años anteriores y la captura no aumentó en forma proporcional a esfuerzo ejercido (Fig. 19). Durante 1995 el índice de captura experimenta una elevación muy importante (alrededor de 1200 kg./lance), sobre todo durante marzo y abril, para luego estabilizarse durante algún tiempo alrededor de los 500 kg./lance, éste parece haber sido uno de los mejores años de pesca visto al través de la relación captura – esfuerzo. Pero para principios de 1996 parece existir una tendencia descendente del valor de la CPUE, alrededor de los 200 kg./lance, extendiéndose hasta el último mes registrado para esta embarcación.

En lo que concierne al barco Propemex G-3-G, el CPUE mensual también experimenta grandes variaciones a lo largo del registro, con mínimos por debajo de valores de 200 kg./lance en junio de 1993 y septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 1994 como mínimos, hasta dos máximos importantes en febrero de 1993 (1350 kg./lance) y en agosto de 1995 con 1200 kg./lance (Fig. 20). En general durante el 60% de los meses que comprende la serie de registro, la CPUE se encuentra entre los 400 y 800 kg./lance, el 28% de los meses tiene registro menores a 400 kg./lance y el 12 % restante corresponde a valores por encima de 800 kg./lance. Durante los últimos cuatro meses de 1994 se presentó la baja más significativa en el índice de captura, además de ser la más sostenida. A partir de 1995 tiene un repunte importante para mantenerse entre los 250 y 700 kg./lance, a excepción de agosto de 1995 con 1200 kg./lance, esto quiere

decir que la dispersión de los valores de CPUE durante este período es menor que durante los años anteriores y es menos proclive a dispararse a niveles altos.

Profundidad de área de lance.

La profundidad del punto de lance es importante para ubicar únicamente en términos de cercanía o lejanía de la costa las actividades de pesca, realizadas por las tres embarcaciones, y no se refiere a la profundidad a la que fue desplegada el arte de pesca.

Los lances del Escamero II, fueron realizados en áreas donde la profundidad del fondo estaba entre 20 y 110 brazas, con una marcada preferencia por las áreas entre las 50 a 70 brazas, pues de un total de 272 lances, 195 (70%) fueron realizados en este intervalo de profundidad del fondo, específicamente en lugares entre 66 y 70 brazas de profundidad fueron hechos 65 lances (23%) (Fig. 21). Durante los últimos lances desarrollados por esta embarcación, parece haber una ligera tendencia a buscar áreas un poco más profundas para la pesca, alcanzando aguas con 80, 90 y 110 brazas de profundidad, aunque en términos generales no existen grandes variaciones en la profundidad de las zonas seleccionadas.

En el Escamero III se repite el esquema con respecto a la embarcación anterior hasta principios de 1995, ejerciendo el esfuerzo de pesca sobre áreas entre 50 y 70 brazas de profundidad (Fig. 22), sin embargo a partir del segundo cuarto de 1995 los lances se realizaron en aguas mucho más profundas entre 200 y 500 brazas, llegando a

realizar algunos lances en zonas entre 2000 y 4000 brazas de profundidad; sólo regresando en ocasiones muy contadas a zonas con menos de 100 brazas. Durante el segundo tercio de 1996 la profundidad de las zonas en donde son realizados los lances experimenta una estabilización alrededor de las 300 brazas y algunas profundidades menores, pero nunca por arriba de ésta.

Para el caso del Propemex G-3-G, fueron realizados los lances preferentemente en zonas de entre 40 a 70 brazas de profundidad durante finales de 1992, todo 1993 y tres cuartas partes de 1994 (Fig. 23), de este intervalo de profundidad destacan específicamente los lances realizados en áreas de 60 brazas, lo cual se acerca mucho a lo realizado por el Escamero III. A partir de finales de 1994 en adelante, las actividades de pesca se realizaron en zonas sensiblemente más profundas, alcanzando áreas con hasta 2000 brazas de profundidad, sin embargo el grueso de los lances se hicieron en lugares en donde la profundidad oscilaba entre 200 y 900 brazas, pues de un total de 260 lances llevados al cabo en zonas de más de 100 brazas, el 90% corresponde al intervalo mencionado.

Captura por Unidad de Esfuerzo por intervalos de profundidad de fondo

Se trabajó únicamente con los registros de CPUE correspondientes a la captura de tiburones, realizadas por el Escamero III y Propemex G - 3 - G, a partir del inicio de 1995, pues fue cuando cambiaron de especies objetivo, comportamiento que no presentó el Escamero II. Lo anterior con la intención de tratar de visualizar posibles diferencias

entre especies de tiburón por la preferencia de áreas con ciertas profundidades que las ubicarían más lejos o más cerca de la zona costera.

Para ello se ponderaron los valores de CPUE obtenidos para cada intervalo de profundidad con respecto al intervalo donde hubo mayor número de lances, tomándolo como la unidad, determinando fracciones de corrección para los demás intervalos en la medida de su proporción con respecto al designado como unitario. Así para el caso del Escamero III el mayor número de lances correspondió al intervalo de 201 a 300 brazas con 91. Para Propemex G-3-G fue el intervalo 101 a 200 brazas con 78 lances. Con lo anterior se obtienen gráficas con CPUE ponderado en función del esfuerzo realizado para cada intervalo.

En la gráfica que corresponde al Escamero III (Fig. 24), se observa una elevada ocurrencia de captura de tiburón azul entre las 201 y 300 brazas y un máximo un poco menor sobre el intervalo de 401 a 500 brazas, cabe señalar que ésta especie fue la que dominó ampliamente en la composición de la captura. Para esta misma embarcación las mayores ocurrencias de mako fueron alrededor de lugares en donde la profundidad oscilaba cerca de las 100 brazas y otro máximo entre 201 y 300. En lo que se refiere al recurso cazón es muy marcada su presencia en las capturas en zonas con menos de 100 brazas, desapareciendo casi por completo en zonas que tienen mayor profundidad. Para el caso especial de los tiburones no identificados existe un máximo entre 201 y 300 brazas y otro casi de igual magnitud en aguas entre 2000 y 4000 brazas de profundidad, en estas aguas existen solo registros muy pobres de las demás especies sí identificadas.

En lo que se refiere al resultado en el Propemex G-3-G, el tiburón azul vuelve a ser el más abundante en las capturas, específicamente en lugares de 101 a 200 brazas de profundidad y otro máximo entre 501 y 1000 brazas (Fig. 25). Le siguió el mako con un máximo entre 101 y 200 brazas y otro un poco menor alrededor de 501 a 1000, es decir un comportamiento igual a la curva observada por el tiburón azul pero en menor magnitud. El cazón tuvo una marcada presencia alrededor de áreas de 50 y 100 brazas de profundidad, desapareciendo casi por completo en lugares más pelágicos. Otras especies de tiburones consideradas como minoritarias en la composición de la captura (*Alopias sp.*, *Sphyrna sp.*, *Carcharhinus falsiformis* y *Negaprion brevirostris*) presentan su máximo más significativo en lugares donde la profundidad se sitúa entre 501 y 1000 brazas. El caso de los tiburones no identificados, presenta un comportamiento muy peculiar en los índices de captura de ésta embarcación, pues existe un máximo considerable, aproximadamente de la mitad del máximo de tiburón azul entre 50 y 100 brazas y entre 101 y 200, teniendo otro ligero repunte entre 501 y 1000 brazas.

Estandarización y embarcación más eficiente.

Se decidió trabajar únicamente con la captura de tiburones y el período en el que fue realizada, así como las embarcaciones que participaron (Escamero III y Propemex G-3G), dada la dificultad de mezclar dos estrategias distintas de pesca y principalmente por la trascendencia del cambio en la especie objetivo de las embarcaciones involucradas en esta actividad.

Fue designado como estándar (CPUE111), la CPUE del primer mes (enero), del primer año que en éste caso corresponde a 1995 y del barco Escamero III; lo anterior quiere decir que la embarcación dos (E2) corresponde al Propemex G-3-G, el año dos (A2) a 1996 y los efectos mensuales sucesivos a M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M11 y M12. Con lo anterior se elaboró la matriz y se corrió en el programa referido, para obtener con ello el peso de los efectos considerados en la ecuación:

$$\ln\text{CPUE} = \ln\text{CPUE111} + \ln\sum\text{M} + \ln\sum\text{A} + \ln\sum\text{E} + \ln\epsilon$$

En donde:

CPUE111 es el estándar definido o constante

$\sum\text{M}$ es la sumatoria del efecto correspondiente a los meses (de M1 a M12)

$\sum\text{A}$ es la sumatoria del efecto anual (A1 y A2)

$\sum\text{E}$ es la sumatoria del efecto por embarcación (E1-Escamero III, E2-Propemex G-3-G)

ϵ es un término de error aleatorio dado el modelo

Los efectos, su valor porcentual y valor ajustado de CPUE, se presentan a continuación:

Tabla II.- Parámetros estimados para el MGL

Variable	Coficiente	Valor	Error estándar	Porcentaje	Valor ajustado
CPUE111	6.063	429.66	0.223		429.66
M2	- 0.160	0.8521	0.287	85.21	366.11
M3	0.250	1.2840	0.287	128.40	551.68
M4	0.140	1.1502	0.287	115.02	494.194
M5	- 0.255	0.77491	0.287	77.49	332.94
M6	0.210	1.2336	0.287	123.36	530.02
M7	- 0.202	0.81709	0.287	81.70	351.07
M8	0.220	1.2460	0.287	124.60	535.35
M9	- 0.140	0.86935	0.287	86.93	373.52
M10	0.281	1.32445	0.358	132.44	569.06
M11	0.226	1.25357	0.358	125.35	538.60
M12	- 0.314	0.73051	0.358	73.05	313.87
A2	- 0.383	0.6818	0.135	68.18	292.94
E2	0.302	1.35256	0.125	135.25	581.14
R=0.999		R²=0.997	Error Estándar=0.406		

Como lo muestran los resultados de la Tabla II, el valor de CPUE ajustado para el estándar (Escamero III en enero de 1995) corresponde a 429 kg/lance, lo que representa una variación de 22% por arriba del valor real observado; a partir de éste valor se puede apreciar que en general los meses en los que se tuvieron mejores índices de captura fueron marzo, junio, agosto, octubre y noviembre, todos ellos con más del 20% del valor del estándar, siendo octubre el más significativo con 32% por encima del estándar. En contraste los meses de índices más pobres fueron febrero, mayo, julio, septiembre y diciembre estando alrededor de un 15% por debajo del estándar, el último mes con un 25% inferior.

Los mismos resultados indican que de los dos años utilizados en la estandarización, el de 1996 (A2) registró solo un 65% de lo obtenido en 1995 (A1). Paralelamente, la embarcación Propemex G-3-G (E2), resultó ser más eficiente dentro

del período utilizado para pescar tiburones principalmente, pues según el modelo, tiene índices de captura 35% mayores a los del Escamero III (E1).

A raíz de éstos resultados, es difícil poder visualizar posibles tendencias estacionales de mayor o menor abundancia de tiburones, pues los máximos de CPUE, se presentaron intercalados a lo largo de todos los meses (Fig. 26).

Los errores estándar asociados a la determinación de factores mensuales son de 0.287 de febrero a septiembre y de 0.358 de octubre a diciembre; para el factor año es de 0.135 y para embarcación 0.125

El coeficiente de correlación (R) indica la fracción que es explicada por el modelo, en éste caso es de 0.999 (99%) y el coeficiente de determinación múltiple (R^2), mide la fracción de cambio de nuestra variable dependiente por el efecto de las independientes, en este caso también es alta esta relación de variación (0.99). El Error Estándar es la medida del modelo de la diferencia entre el valor observado y el valor esperado (0.40).

DISCUSIONES

Aspectos generales.

De acuerdo a la frecuencia a través del tiempo de las actividades de pesca de las tres embarcaciones, es prudente diferenciarlas en dos grupos principales, en uno se encuentra el Escamero II, pues realizó alrededor del 50% de los viajes y lances hechos por cada una de las otras dos embarcaciones, con períodos de interrupción de pesca mucho más evidentes. En el otro grupo se encuentran el Escamero III y Propemex G-3-G, pues mantuvieron patrones de actividad muy similares entre sí sobre todo respecto a la constancia en la pesca (572 y 461 lances respectivamente); además mantienen registros ambos, hasta septiembre de 1996, lo cual facilita las comparaciones de eficiencia de captura, sobre todo en los últimos años de pesca.

El arte de pesca utilizada mayoritariamente por las tres embarcaciones fue la red de deriva (enmalle), con un promedio de utilización conjunta de 75% con respecto a la utilización del palangre o cimbra, lo que pudiera sugerir la obtención de mejores índices de captura con las primeras o faenas más exitosas, tomando en cuenta que cubren una superficie mayor, son menos selectivas y no necesitan de carnada, lo cual significaría un costo agregado, sobre todo en los primeros años de registro de las tres embarcaciones (1991 – 1994).

Composición de captura.

Desde el inicio del registro hasta finales de 1994 los tres barcos basaron su captura casi exclusivamente sobre baqueta (*Epinephelus sp.*, *Myctoperca sp.*) durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre principalmente, lo cual coincide con lo mencionado por Ramírez y Gutiérrez en 1987, sobre todo para el género *Epinephelus analogus*. El recurso pierna (*Caulolatilus princeps* y *C. affinis*) fue capturado durante febrero, marzo abril, mayo y junio, lo anterior no concuerda con lo mencionado por los mismos autores, quienes señalan que este recurso se captura mayoritariamente en diciembre, enero y febrero, para decaer en marzo y desaparecer en abril; lo que posiblemente se deba a que el muestreo de los autores correspondió a la captura artesanal realizada dentro de Bahía Magdalena, mientras que la captura de las embarcaciones escameras sujetas a descripción en éste trabajo, fue realizada en alta mar fuera de la bahía, pudiendo existir entonces un patrón de movilidad por lo menos local en el que durante diciembre, enero y febrero (invierno) el recurso se concentro en zonas protegidas como Bahía Magdalena y Bahía Almejas, para posteriormente estar en disposición en zonas no protegidas adyacentes a Bahía Magdalena, fundamentalmente durante marzo, abril, mayo, junio y empezar a decaer en julio. El recurso cazón fue pescado en cantidades poco significativas de 1991 a 1993, experimentando durante 1994 un sensible aumento en el Escamero III y Propemex G-3-G, entre ocho y cinco toneladas mensuales, para desaparecer casi por completo de la captura en 1995 y 1996.

El bajo porcentaje de captura de otras especies, hace muy difícil establecer posibles meses de mayor incidencia o ausencia, y sugiere poca importancia su presencia para los pescadores.

Aun cuando las actividades pesqueras de estas embarcaciones se extienden durante todo el año capturando especies distintas para algunos períodos del mismo (principalmente con la alternancia pierna – baqueta), la curva total de captura mantiene niveles casi siempre por encima de dos toneladas mensuales, debido principalmente a que en los momentos de declive para cada especie son períodos de transición en el que existen bajas capturas, pero para ambas especies, que en términos totales no significa una desaparición de recurso; y en contraste los máximos del total de la captura, coinciden casi exclusivamente a una sola especie, según la época del año.

Si hablamos simultáneamente de la ubicación geográfica del esfuerzo de captura, la profundidad del fondo de las zonas donde se ejerce este esfuerzo y la composición específica de la captura; podemos situar durante 1991, 1992, 1993 y 1994 una pesca específica dependiendo de la época del año, sobre baqueta, pierna y cazón en menores proporciones, realizada principalmente sobre el cuadrante geográfico cinco (25° a 26° de latitud N y 113° a 114° de longitud W), lugar donde se encuentra un bajo llamado "Banco del Tío Sam", con una profundidad media de 60 brazas. Lo anterior tiene mucha lógica, pues la baqueta prefiere zonas costeras y se distribuye en la columna de agua hasta 90 m aproximadamente, mientras que la pierna igualmente es de distribución preferentemente costera alcanzando hasta 100 m en la columna de agua (De la Cruz, 1998).

Utilizando este mismo esquema, las dos embarcaciones del segundo grupo (Escamero III y Propemex G-3-G), a partir de 1995 cambiaron de estrategia de captura al incidir específicamente sobre el recurso tiburón (azul, mako, martillo, judío, limón y piloto), cambiando para ello de zona de captura, dejaron de pescar sobre el cuadrante de pierna y baqueta (cinco), concentrando el grueso del esfuerzo de pesca hacia el sudeste de esta zona, principalmente sobre el cuadrante ocho (24° a 25° de latitud N y 112° a 113° de longitud W) y el cuadrante seis (25° a 26° de latitud N y la misma longitud que el anterior), éstos cuadrantes se localizan bastante más cerca del puerto base de las embarcaciones, pero al mismo tiempo son zonas sensiblemente más profundas (1000 brazas o más), pues a pesar de su cercanía con Bahía Magdalena, la pendiente de profundidad del fondo es mucho más pronunciada que el área del cuadrante cinco (Fig. 26); lo cual nos sitúa fuera de la plataforma continental y en una zona pelágica completamente, propia para la captura de tiburones pelágicos como tiburón azul (*Prionace glauca*) y mako (*Isurus oxirrinchus*) principalmente, especies que dominaron ampliamente en los volúmenes de captura correspondientes a esta segunda estrategia de pesca.

El cambio del grupo de especie objetivo por dos de las tres embarcaciones estudiadas, resulta importante para señalar la posibilidad de la utilización de la captura del tiburón, como una alternativa atractiva económica para los pescadores de embarcaciones de escama (múltiples) en alta mar. Pues de este recurso se exportan las aletas al mercado asiático, parte de la carne (mako y judío) a los Estados Unidos principalmente a California (Ugoretz com. pers.)², la piel, el cartílago y mandíbula también

² M.B John Ugoretz. Dep. Of Fish & Game. 330 Golden Shore, Suite 50. Long Beach, California 90802. Fax (562) 590-5193

comercializados, y el resto de la carne en fresco o seco salado dentro del Estado y el interior de la República. En cambio la baqueta es vendida en fresco y considerada de primera, pero el recurso pierna es considerado producto de segunda y por ello de escaso valor comercial (Ramírez y Gutiérrez, 1987), lo cual representa desventaja considerable con respecto a la pesca sobre tiburón. Por ello, la razón principal de cambiar de especie objetivo de pesca, seguramente se deba a la obtención de mejores rendimientos económicos inmediatos del conjunto de personas involucradas en la actividad, pues además las embarcaciones no requieren de modificaciones sustantivas para tal efecto, y en general ocuparon menos tiempo para llegar del puerto base a la zona de captura dada la cercanía, lo cual se traduce en la posibilidad de efectuar mayor número de lances de ser necesario, y como uno de los elementos más importantes, se consiguieron capturas durante todo el año de tiburón azul principalmente y mako durante el invierno.

Sin embargo, si este cambio de grupo de especies fuera extensivo a las demás embarcaciones de pesca múltiple de la zona, nos encontramos ante un fenómeno difícil de manejar, pues al no existir regulación para el esfuerzo de pesca sobre el tiburón, estacionalidad en la captura, tallas mínimas, tipo de arte (las redes son poco selectivas) y mucho menos cuotas de captura; y se prolonga esta práctica durante los años subsecuentes al último año de registro, pues no son solamente los escameros múltiples inciden sobre el tiburón, el recurso puede enfrentarse rápidamente a un proceso de sobrexplotación acelerada, trayendo consigo un desequilibrio potencial en el ecosistema, dada su condición de depredador tope; y por los elementos mencionados en la introducción, los tiempos de recuperación de las poblaciones de tiburones son mucho más largos que otros peces; por lo cual, los beneficios que en un principio se

manifestaron hacia los pescadores, sólo podían ser vistos como de corto plazo. Este fenómeno pone de manifiesto el dinamismo con que se desarrollan las actividades pesqueras, sobre todo para adecuarse a nuevos escenarios comerciales de un año a otro, evidenciando la necesidad de revisar seriamente los lineamientos que rigen estas actividades, para adecuarlas y redefinirlas según sea el caso y poder responder satisfactoriamente a las nuevas condiciones y necesidades del sector, sin que ello se traduzca en impactos negativos definitivos para el recurso.

Dentro de esta nueva estrategia existe un punto importante que mencionar, pues aunque el tiburón azul es la especie altamente dominante en la captura, es un organismo que por su alto contenido de amonio corporal, no resulta agradable al consumo humano en fresco, tan es así que las embarcaciones tiburoneras de la costa de California en Estados Unidos no la consideran una especie pescable y no existe mercado para ella (Holts com. pers.)³. Entonces la presentación bajo la cual es comercializada en el Estado y la República es seco salado, que por cierto es una presentación poco popular, salvo en algunas épocas del año o posiblemente utilizadas únicamente las aletas.

Por lo anterior, es muy importante profundizar en el estudio del destino, utilización, condición biológica y de población de las capturas de tiburón en ésta área en forma detallada, para poder formar un marco mucho más amplio de la problemática de la pesca de tiburón en la región.

³ Dr. Dave Holts. Southwest Fisheries Science Center. P.O. Box 271 La Jolla, California 92038-0271 e-mail: dholt@fantasia.ucsd.edu

Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE).

Como es de suponerse, los máximos absolutos y máximos locales de la CPUE de las embarcaciones coinciden directamente con los meses en donde las dos especies objetivo son más abundantes, teniendo sensibles mínimos en los meses de transición entre una especie y la otra, principalmente junio – julio (de pierna a baqueta), y diciembre - enero (de baqueta a pierna).

Por la importancia del cambio de pesca, nos referimos con más detenimiento a lo sucedido por el segundo grupo de barcos (Escamero III y Propemex G-3-G), los cuales experimentaron sensibles aumentos en los índices de captura durante el primer año de incidencia sobre tiburones (1995), para luego presentar tendencias de estabilización de los índices mensuales en 1996, es muy atrevido hablar de abundancia relativa del recurso dadas las condiciones de disparidad en el ejercicio del esfuerzo entre cada uno de los meses y que solo se cuentan con dos años de registro para tal efecto. Aunque si es apreciable una tendencia de aumento del esfuerzo aplicado durante 1996 para lograr mantener los niveles de captura más o menos estable.

Parece más acertado hablar de una captura que se sostiene durante todo el año con un promedio aproximado de 400 a 450 kg/lance de tiburón en conjunto, con una notable predominancia en la captura de tiburón azul; y que de un año a otro parece experimentar una disminución gradual.

Cuando fueron relacionados los índices de captura por especies de tiburón, con respecto a los intervalos de profundidad del fondo de los lugares en donde se desplegaron las artes de pesca, es necesario recordar que no es la profundidad a la que se realizan los lances, sino únicamente del fondo de las áreas donde se ejerce el esfuerzo en la superficie, se deduce que el cazón es pescado en zonas costeras, no excediendo regularmente lugares de más de 100 brazas; el tiburón azul prefiere zonas en donde la profundidad es mucho mayor (200 a 2000 brazas), compartiendo zonas entre 100 a 300 brazas con presencia importante de mako y en menor magnitud entre 500 y 1000 con esta misma especie, para los demás tiburones es difícil señalar preferencias definidas pues en el Escamero III hubo concentraciones importantes entre 500 y 1000 brazas y en el Propemex G-3-G alrededor de las 300.

El Escamero III, presentó una marcada preferencia en buscar realizar sus lances en lugares en donde la profundidad del fondo era de 300 brazas, sobre todo durante casi todo 1996, lo que se tradujo en obtención de una CPUE de tiburón azul más alta que lo obtenido por el Propemex G-3-G en un espectro más amplio de profundidad del fondo. Por lo que muy probablemente sea esa franja la más adecuada para la captura de éste organismo.

Estandarización y embarcación más eficiente.

Según los resultados del GLM, el elegido como estándar resultó ser casi igual a la media de los valores de CPUE ajustados por el modelo, lo que facilitó la interpretación gráfica de las fluctuaciones de los índices, esto se debe al análisis de únicamente dos

embarcaciones no habiendo grandes disparidades entre las tendencias de ambos; con ello, la captura por unidad de esfuerzo de tiburones en conjunto no muestra, para los dos años utilizados, tendencias estacionales de presencia o ausencia del recurso, pues todos los valores son relativamente cercanos entre sí, a pesar de que los análisis realizados con GLM son los procedimientos más útiles en la determinación de tendencias de abundancia de organismos, pues relacionan entre sí muchos de los factores que intervienen en la actividad de pesca (Kimura, 1988; Hilborn y Walters, 1992; Scheiner y Gurevitch, 1993; Irusta et al. 1997).

Existe una alta probabilidad, de que el factor año, por solo contar con 1995 y 1996, sea el causante de que el análisis no pueda mostrar tendencias generales mensuales sobre todo, por lo que es deseable contar con los siguientes años de registro, de presentarse el mismo tipo de pesca. Sin embargo, aunque Anderson (1990) mencionó que aun cinco años es poco para evidenciar cambios graduales en la abundancia de elasmobranquios longevos (como son los tiburones pelágicos) aun con datos de CPUE, el que durante el segundo año (1996), el efecto del año sea tan solo un 65% de lo obtenido durante 1995, puede ser una primera aproximación de una tendencia descendente entre años de la disponibilidad del recurso.

CONCLUSIONES

Dentro de las variaciones temporales de las especies pescadas, la baqueta (*Epinephelus sp.*, *Myctoperca sp.*) se presentó durante el otoño y principios del invierno; y pierna (*Caulolatilus princeps* y *C. affinis*) a lo largo de finales del invierno, primavera y principios del verano en menor escala, estos dos grupos de especies estuvieron presentes en la captura de 1991 a finales de 1994. Durante 1995 y 1996, la captura se basó principalmente en tiburón azul (*Prionace glauca*) durante todo el año y en menor proporción sobre mako (*Isurus oxirrinchus*), principalmente invierno. Estas diferencias en la composición de la captura corresponden a dos estrategias distintas de pesca, que a su vez fueron desarrolladas en áreas distintas, la primera (pierna y baqueta), casi exclusivamente en un bajo arenoso (Banco del Tío Sam) ubicado a 140 km al noroeste de Bahía Magdalena, entre los 25° a 26° de latitud N y 113° a 114° de longitud W. La segunda estrategia (tiburones pelágicos), entre 24° a 25° de latitud N y 112° a 113° de longitud W, aproximadamente a 35 km al oeste de Bahía Magdalena, propia para la captura de tiburones pelágicos.

Los índices de CPUE de tiburón, no representaron buenos indicadores de abundancia relativa a lo largo del año, por dos causas principales, en primer término por las diferencias tan marcadas en la medida del esfuerzo aplicado entre los meses; en segunda instancia, porque solo se contaron con dos años de registro de ésta captura, siendo insuficiente para organismos longevos.

La embarcación Propemex G-3-G, fue más eficiente que el Escamero III, con un efecto numérico de 35% de mayor eficiencia en la pesca de acuerdo a la CPUE ajustada por el GLM. El año de 1996 tuvo una tendencia descendente, pues presentó un efecto asociado al modelo de 65% de lo registrado para la captura de tiburones en 1995.

RECOMENDACIONES

Actualizar los registros de estas embarcaciones con 1997 y 1998, para poder tener una panorámica más amplia de lo que sucede con el recurso de persistir la preferencia de pesca, además de tratar de conjuntar estos registros con otras embarcaciones escameras y de pesca artesanal realizada en la zona.

De poder conjuntar estos registros, es muy importante relacionarlo con las variables económicas y de mercado propias correspondientes al recurso determinando las más importantes.

Trabajar paralelamente con muestreos de largo plazo biológicos, para poder establecer cambios en la estructura de la población sobre todo de tiburón azul (*Prionace glauca*) y mako (*Isurus oxirrinchus*).

De ser posible, en los registros por especies de tiburón conseguir ser más específicos, reduciendo el grupo de tiburones no identificados, pues para algunos meses representaron cantidades importantes

LITERATURA CITADA

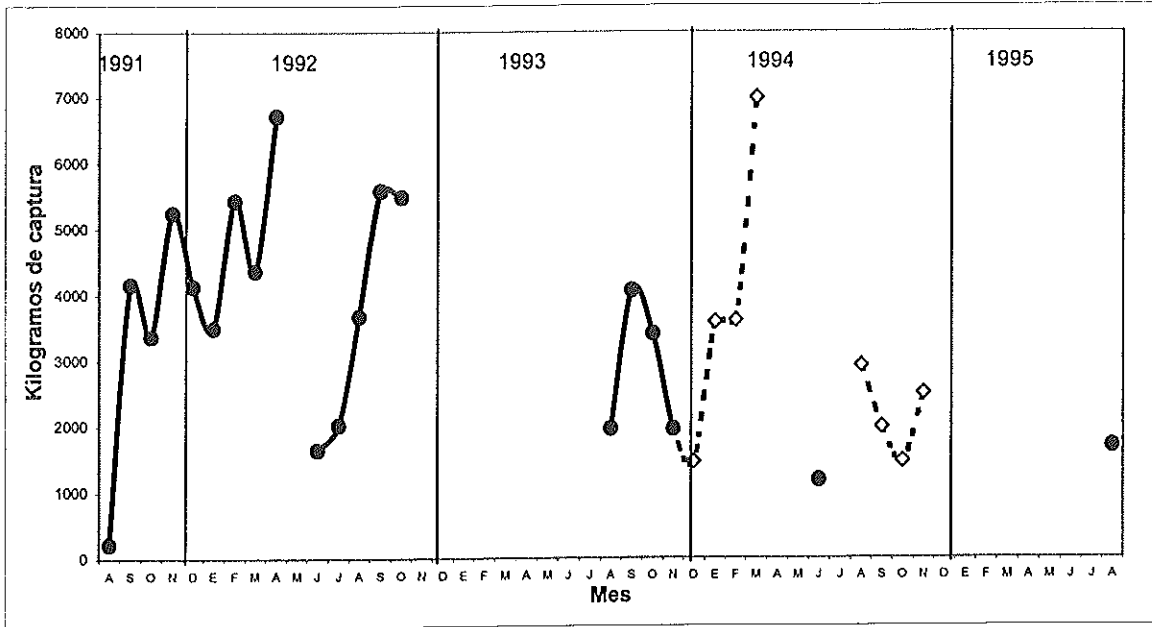
- Anónimo. 1997. Anuario Estadístico de Pesca 1996. SEMARNAP. México D.F.;20-139
- Anderson, D. E. 1990. Fishery models as applied to elasmobranch fisheries. En: Pratt, H. L. Jr., S. H. Gruber y T. Taniuchi (eds.) Elasmobranchs as Living Resources: Advances in the Biology, Ecology, Systematics, and the Status of the Fisheries. NOAA Tech. Rep. NMFS 90; 473-484.
- Cabrera, J. L. y O. Dafeo. 1997 Asignación espacial del esfuerzo pesquero en el corto plazo: La pesquería artesanal de San Felipe, Yucatán, México. *Oceánides* 12(1): 41-52
- Cárdenas, E. T. 1994. Análisis de la captura incidental de peces en el Océano Pacífico Oriental de la pesca del palangre convencional japonés: 1975 – 1977. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. U.A.B.C. Ensenada B.C. México.
- Castillo, J. L. 1991 Tiburón. *Panorama Pesquero* 1(3):27-31. CANAIPES
- Chávez, H. y R. Ramos. 1974. Informe de actividades de pesca exploratoria efectuadas con el barco " Louis Caubriere ", en aguas nacionales del Pacífico, durante 1968 y 1969. Inst. Nal. de la Pesca.
- De la Cruz-Agüero, J. 1998. Catálogo de los Peces Marinos de Baja California Sur. CICIMAR. La Paz, B.C.S; 220-283
- De la Rosa, R. y M. Ramírez. 1997. La pesca de escama en Bahía Asunción, B.C.S., México. *Boletín Pesquero CRIP*

- Felix, L. 1997. Análisis operacional de la pesquería del pez espada (*Xiphias gladius*) por medio de la red agallera de deriva controlada en la costa noroccidental de México de 1987 s 1994. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. U.A.B.C. Ensenada, B.C., México.
- Grande, J. M., F. Guardado y A. Flores. 1987. Eficiencia y selectividad de las redes agalleras de fondo de Baja California Sur. Mem. Simp. Sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México. IPN-Conacyt. La Paz, B.C.S.
- Guardado, H. 1976. Estudios ecológicos de elasmobranquios en la zona de Bahía Magdalena, B.C.S. Tesis de licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U.A.B.C. Ensenada, B.C., México.
- Hilborn, R. y C. J. Walters. 1992. Quantitative fisheries stock assessment. Choice, Dynamics and uncertainty. Routledge, Chapman and Hall, New York.
- Irusta, G., A. Aubone, M. Simonazzi y P. Ibañez. 1997 Estimación de los poderes de Pesca relativos de la flota de altura convencional merlucera argentina. Zona Patagónica: 41°-48° S. Informe Técnico. Inst. Nal. de Inv. y Desa. Pesq. Mar del Plata. Argentina.
- Kimura, D. 1988. Analyzing realtive abundance indices with Log – Linear models. North American Journal of Fisheries Management 8:175-180
- Mateus, H. 1985. Semblanza de la Pesca en Baja California. Historia y Desarrollo. Secretaría de Pesca, México, D.F. 31p.
- Mathews, P. y J. Espinoza. 1975. Potencial pesquero y estudios ecológicos de Bahía Magdalena IV. La distribución y abundancia de las existencias de pescado de escama. Ciencias Marinas 2(1): 73-75

- Mathews, P. y V. Guardado. 1975. Potencial pesquero y estudios ecológicos de Bahía Magdalena II. Existencia de Gatas Heterodontidae. *Ciencias Marinas* 2(1):60-66
- Medina, H. 1982. México en la Pesca. 1a. ed. HMN Ed. México; 168-173
- Movellán, E. 1994. Estandarización del esfuerzo pesquero de la captura incidental del pez espada (*Xiphias gladius*) por la flota palangrera atunera japonesa en el Océano Pacífico Oriental. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. U.A.B.C., Ensenada, B.C., México.
- Ramírez, M. 1996. Pesquería de escama. En: Casas M. y G. Ponce (eds.) Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. SEMARNAP, FAO INP, UABCS, CIB, CICIMAR, UECYTEM y Gob. Edo. Baja California Sur. La Paz, B.C.S.; 287-304.
- Ramírez, M. y C. Gutiérrez. 1987. Importancia relativa de variación temporal de catorce especies de peces en el área de Bahía Magdalena, B.C.S., México. Mem. Simp. Sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México. IPN-Conacyt. La Paz, B.C.S.
- Salazar, F. 1997. Abundancia relativa de la Guitarra *Rinobatos productus* (Ayres, 1865) (Pisces: Rinobatidae) en Bahía Almejas, B.C.S. durante 1991-1995. Tesis de licenciatura. Area interdisciplinaria de Ciencias del Mar. U.A.B.C.S. La Paz, B.C.S
- Sheiner, S. & Gurevitch. 1993. Design and Analysis of Ecological Experiments. Chapman and Hall. New York. 183-192.
- Villavicencio-Garayzar, C. J. 1996. Pesquería de escama y tiburón. En: Casas, M. y Ponce, G. (eds.) Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. SEMARNAP, FAO, INP, UABCS, CIB, CICIMAR, UECYTEM y Gob. Edo. Baja California Sur. La Paz, B.C.S.; 305-316.

- Villavicencio-Garayzar, C. y L. A. Abitia. 1994. Elasmobranquios de Bahía Magdalena y Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. Rev. Inv. Cient. Ser. Cienc. Mar. U.A.B.C.S. 5(2): 63-67.
- Villavicencio-Garayzar, C. J., C. Downton y E. Mariano. 1996. Tiburones capturados en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Coloquio Sobre la Bahía de La Paz.

APENDICE. Gráficas



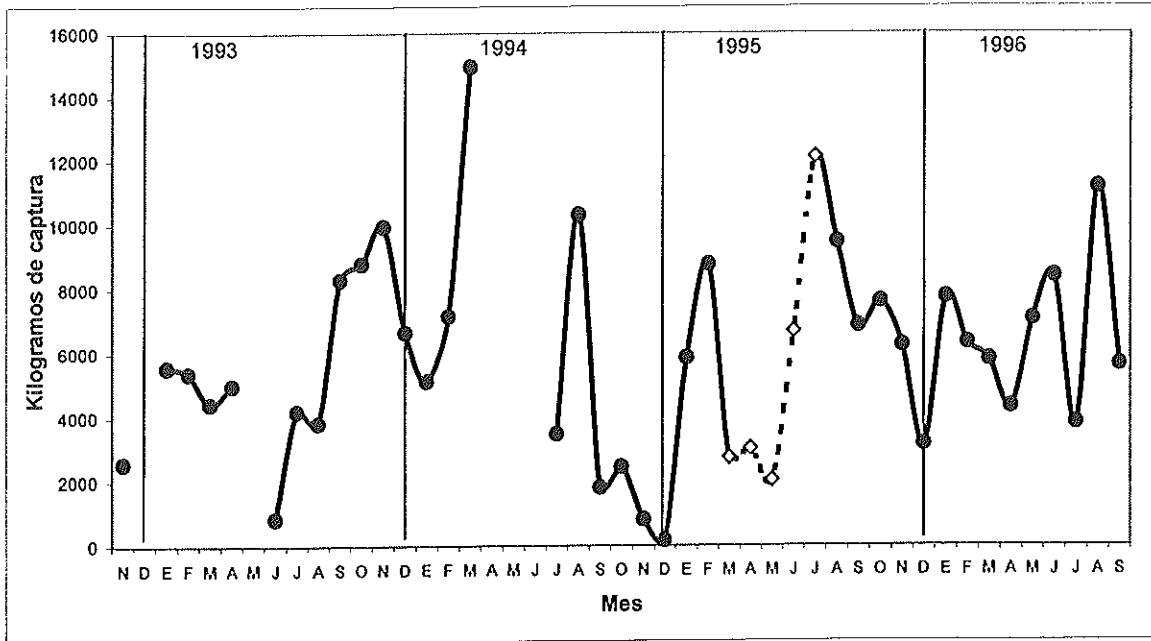


Fig. 4.- serie mensual de captura total Propemex G-3-G. Redes ____ Palangre - - - -

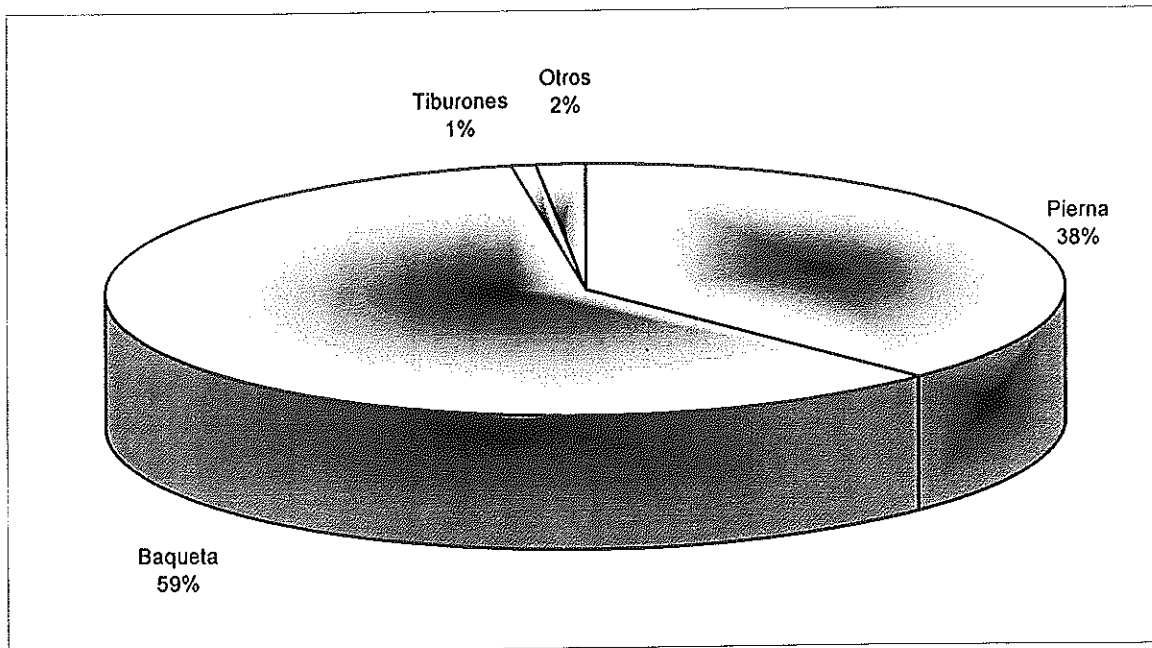


Fig. 5.- Composición específica de la captura del Escamero II.

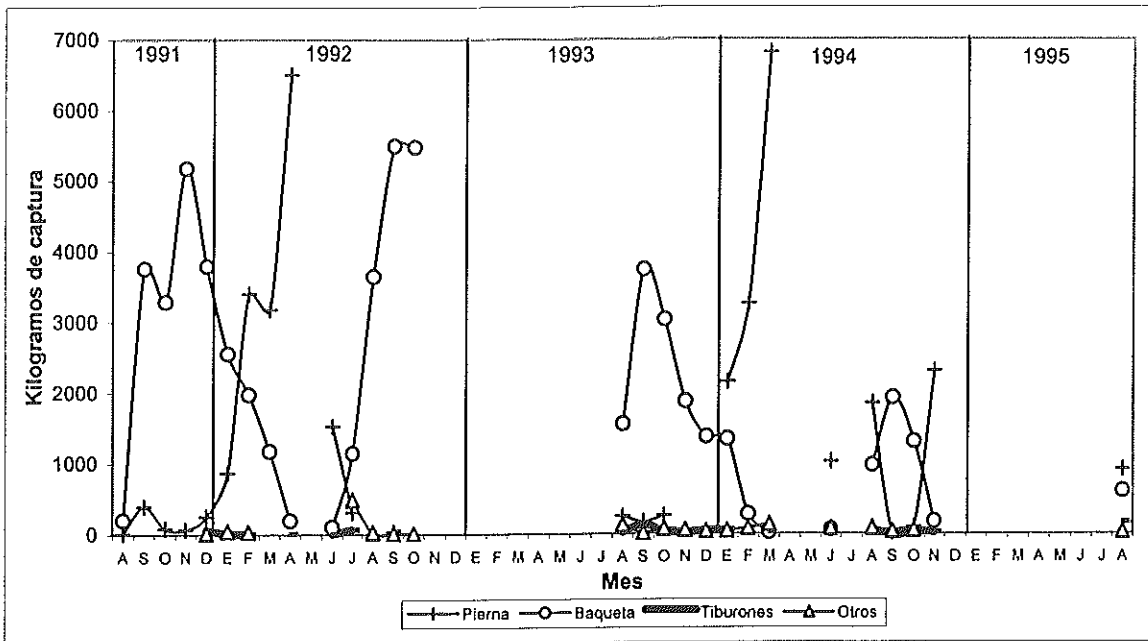


Fig. 6.- Composición específica mensual de captura. Escamero II.

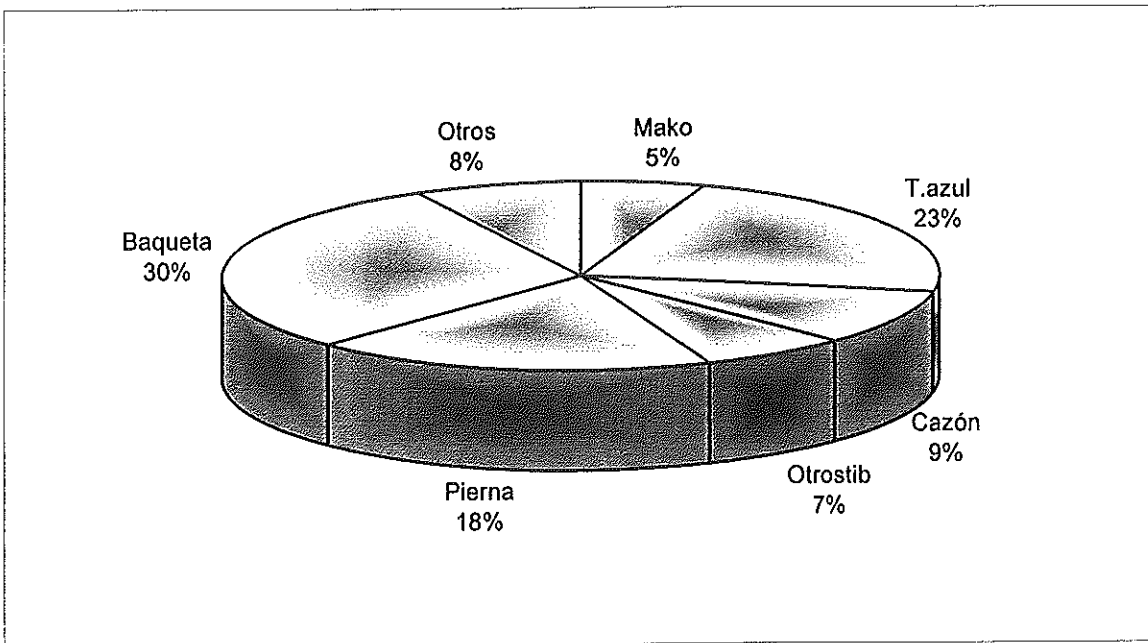


Fig. 7.- Composición específica de la captura total del Escamero III.

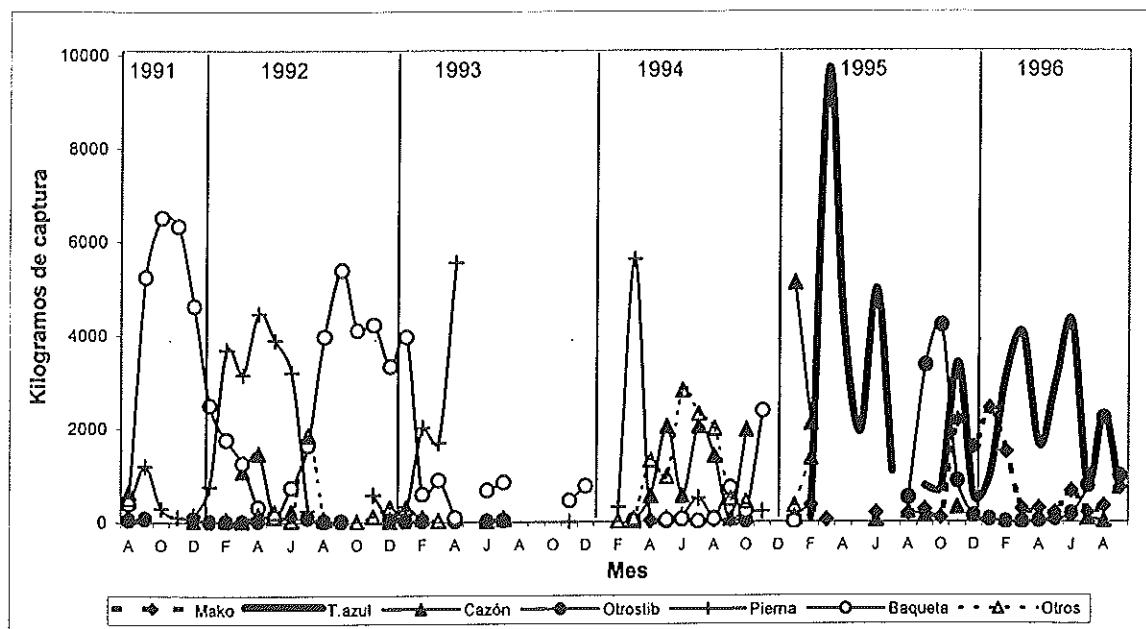


Fig. 8.- Composición específica mensual de captura. Escamero III.

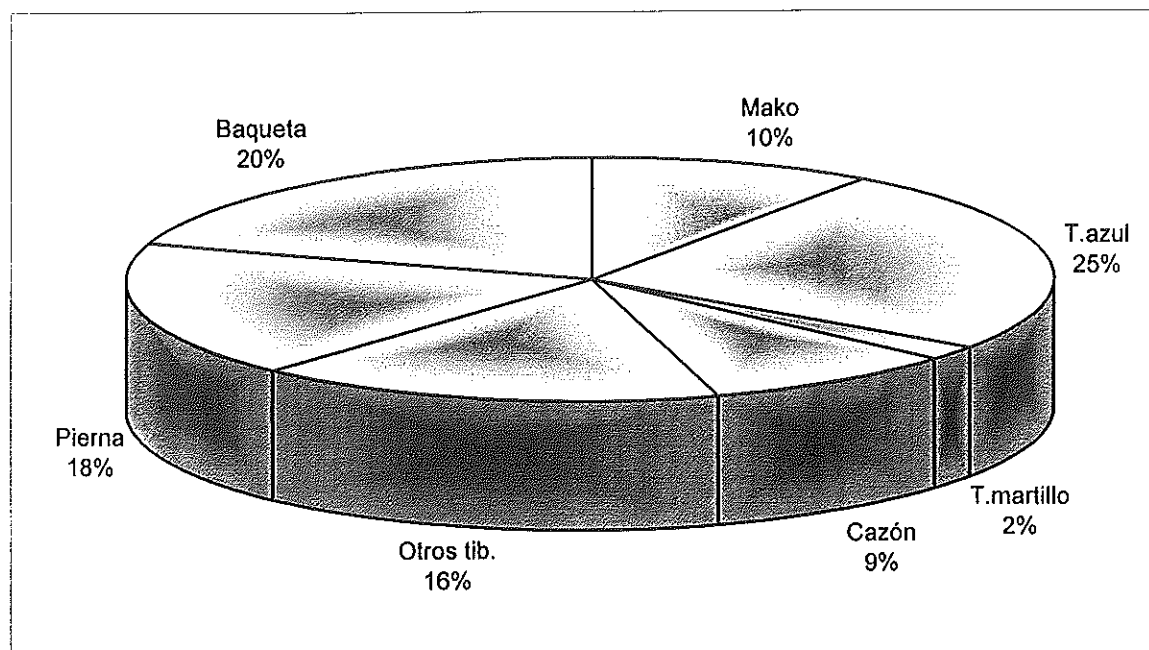


Fig. 9.- Composición específica total de captura. Propemex G-3-G.

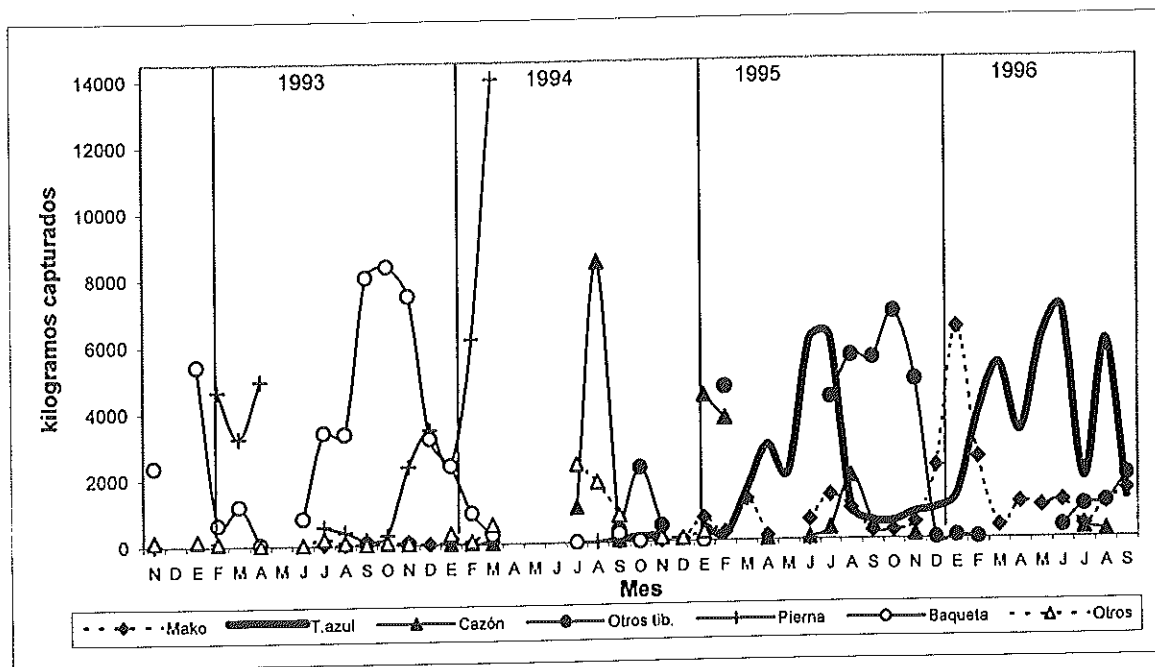


Fig. 10.- Composición específica de captura mensual por el Propemex G-3-G

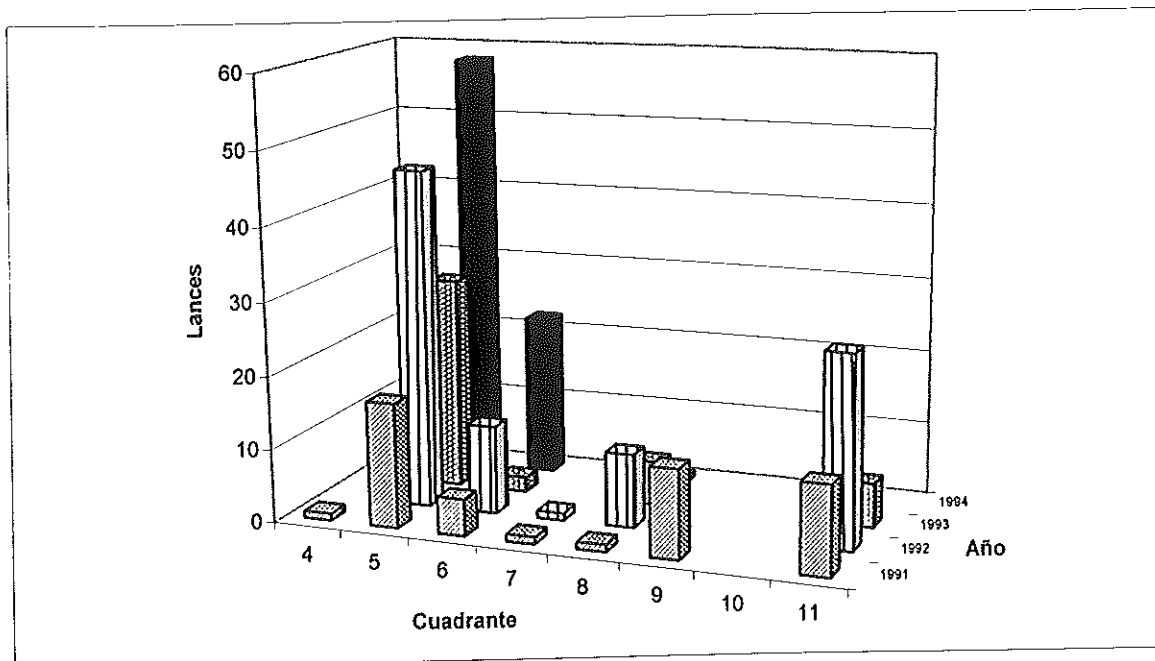


Fig. 11.- Esfuerzo pesquero anual por cuadrante geográfico. Escamero II

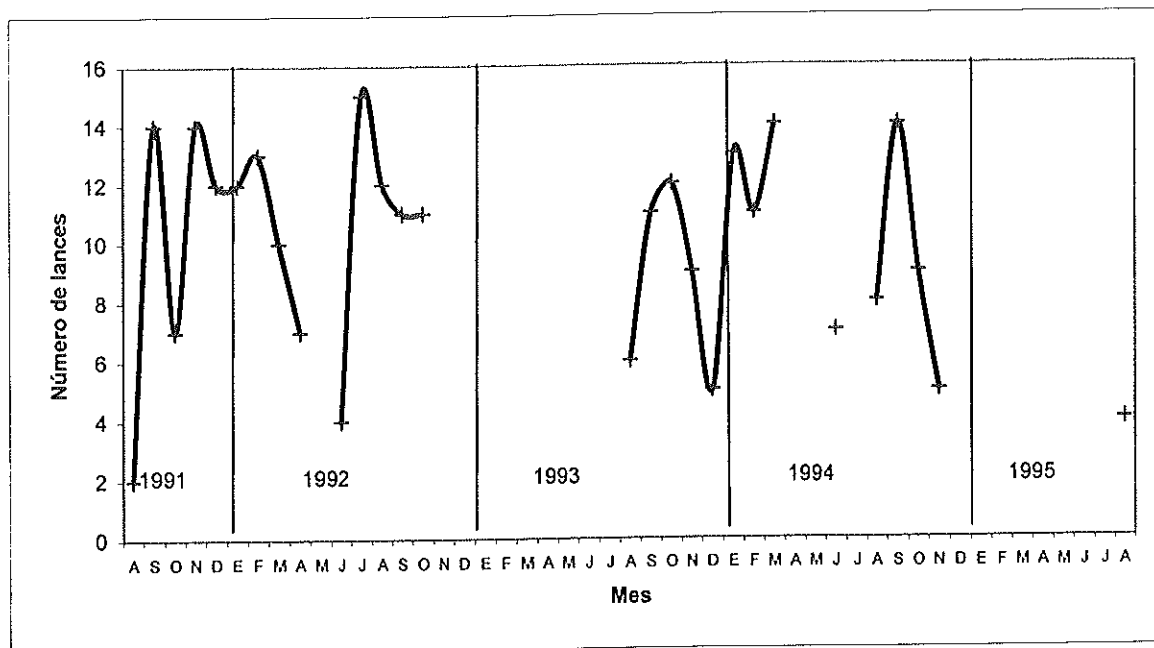


Fig. 12.- Esfuerzo mensual (número de lances) ejercido por el Escamero II

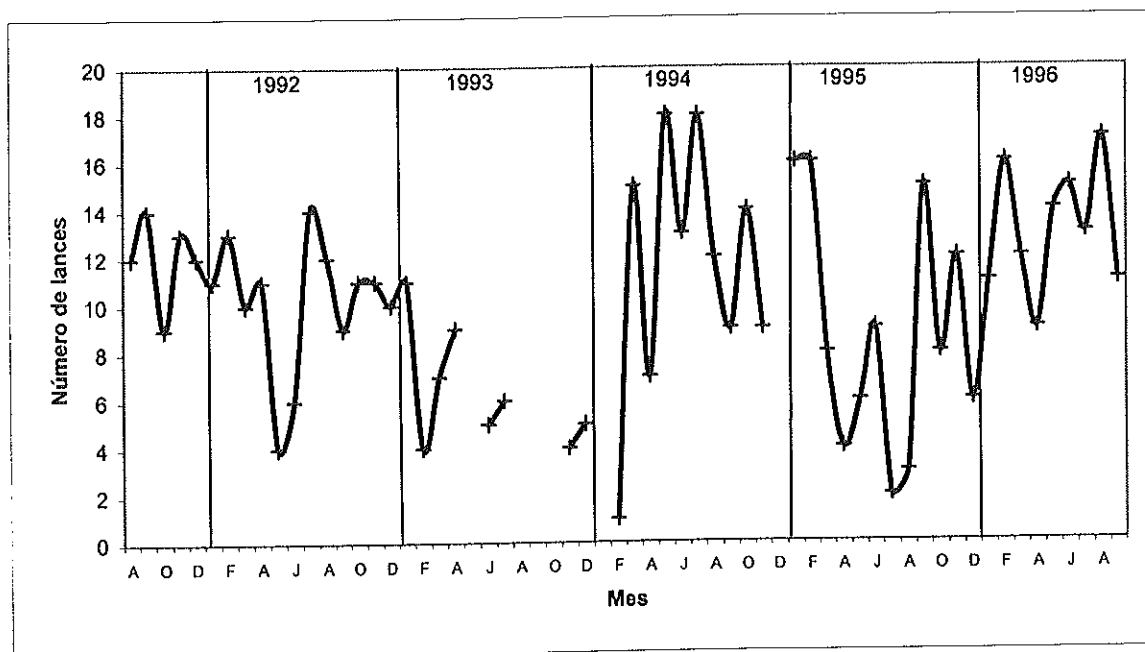


Fig. 14.- Esfuerzo mensual (número de lances) aplicado por el Escamero III

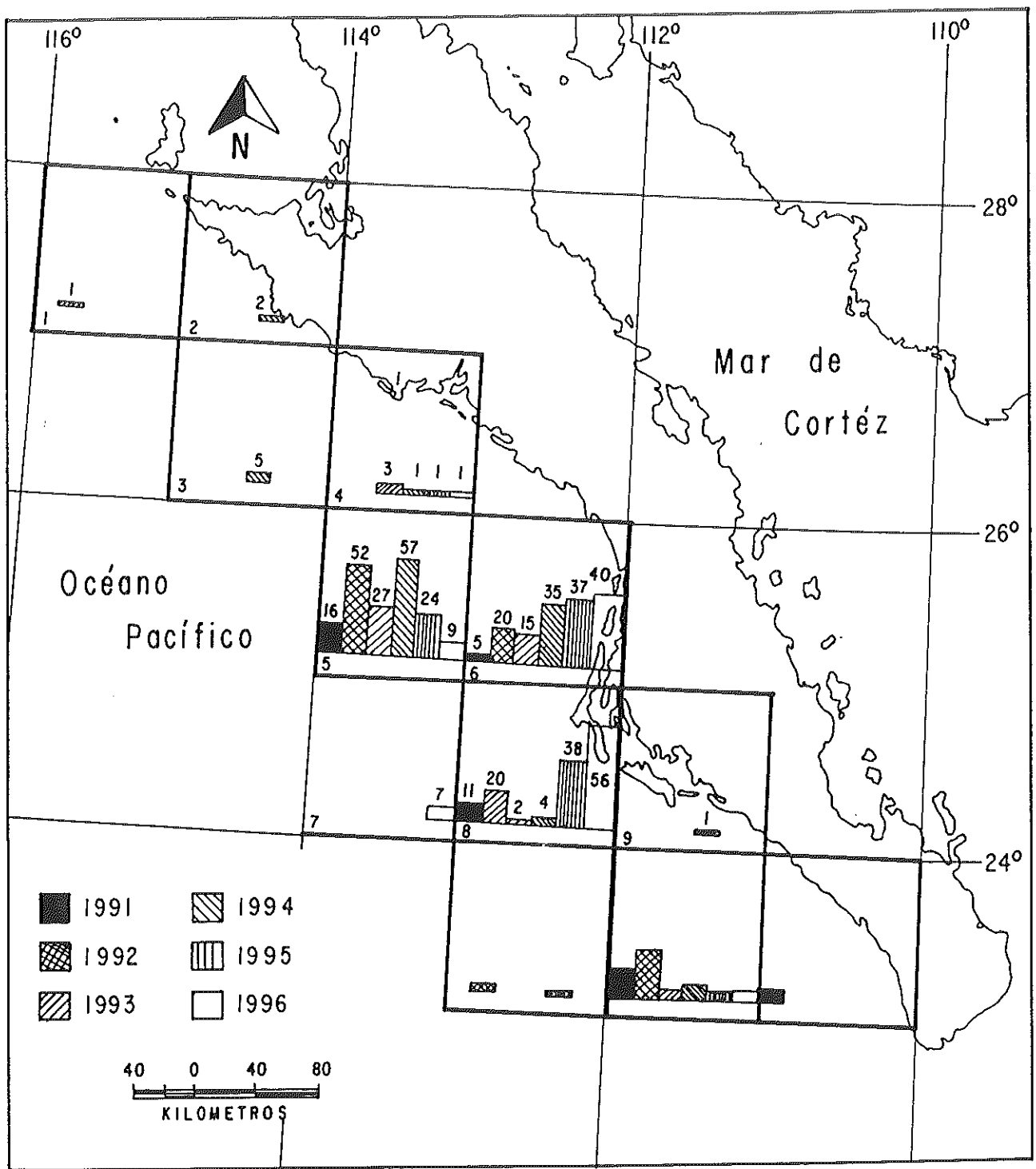


Figura 13.- Esfuerzo pesquero anual por cuadrante geográfico. Escamero III.

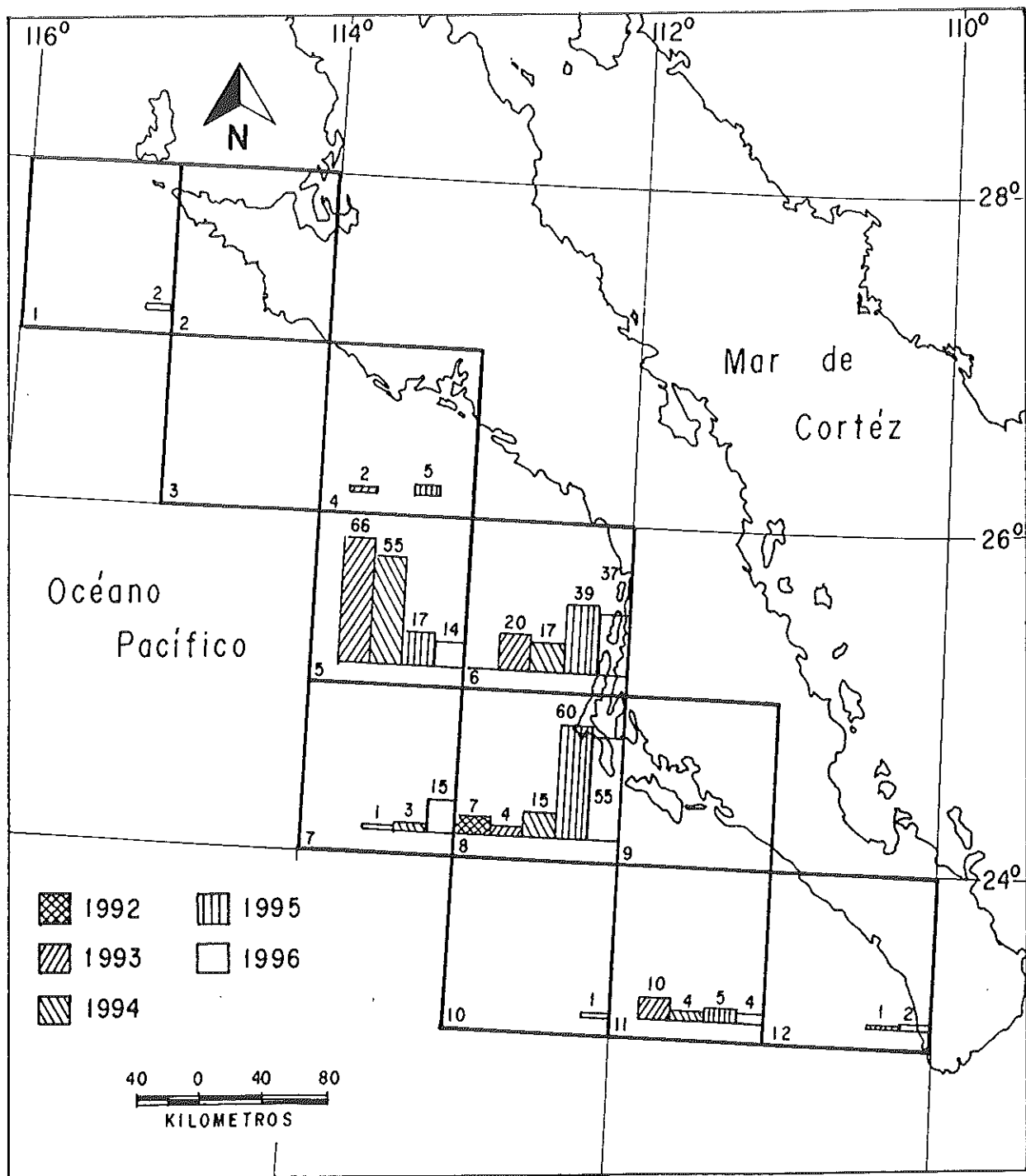


Figura 15.- Esfuerzo pesquero anual por cuadrante geográfico. Propemex G-3-G.

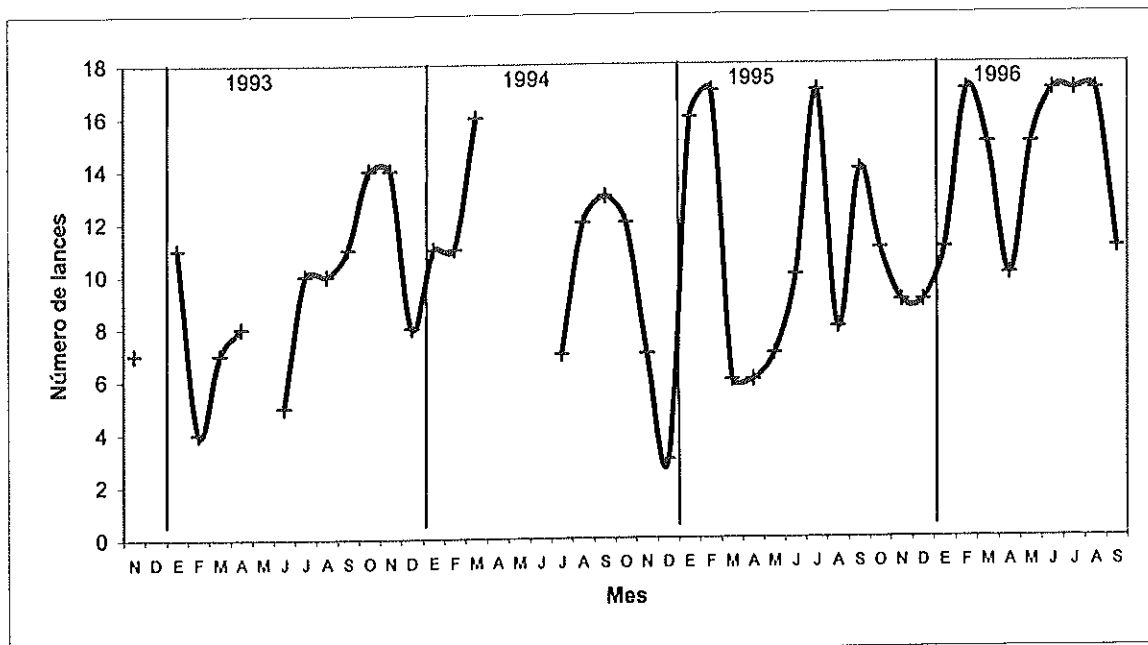


Fig. 16.- Esfuerzo de pesca mensual (número de lances) ejercido por Propemex G-3-G

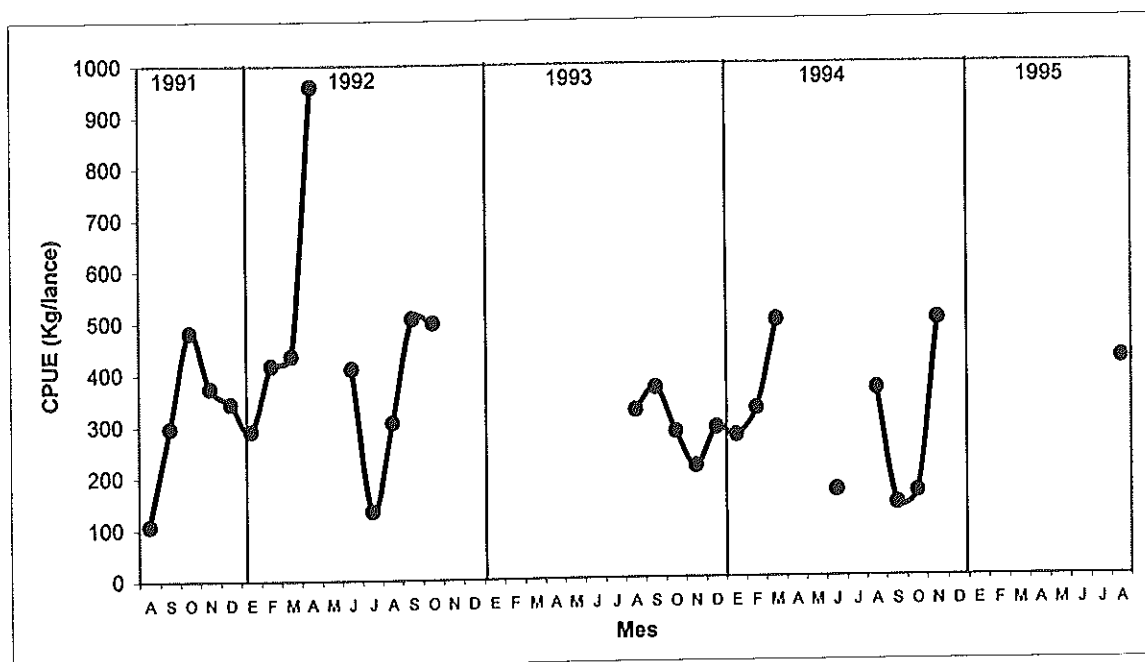


Fig. 17.- CPUE de la captura total obtenida mensualmente por el Escamero II

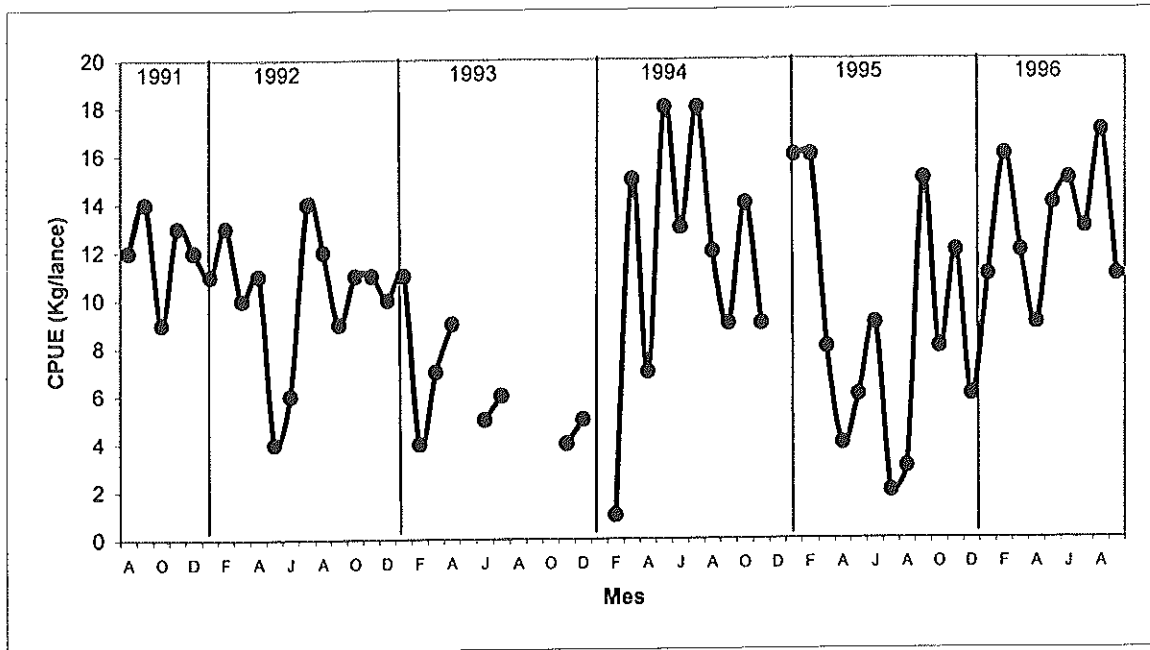


Fig. 18.- Comportamiento mensual de CPUE total de especies por Escamero III

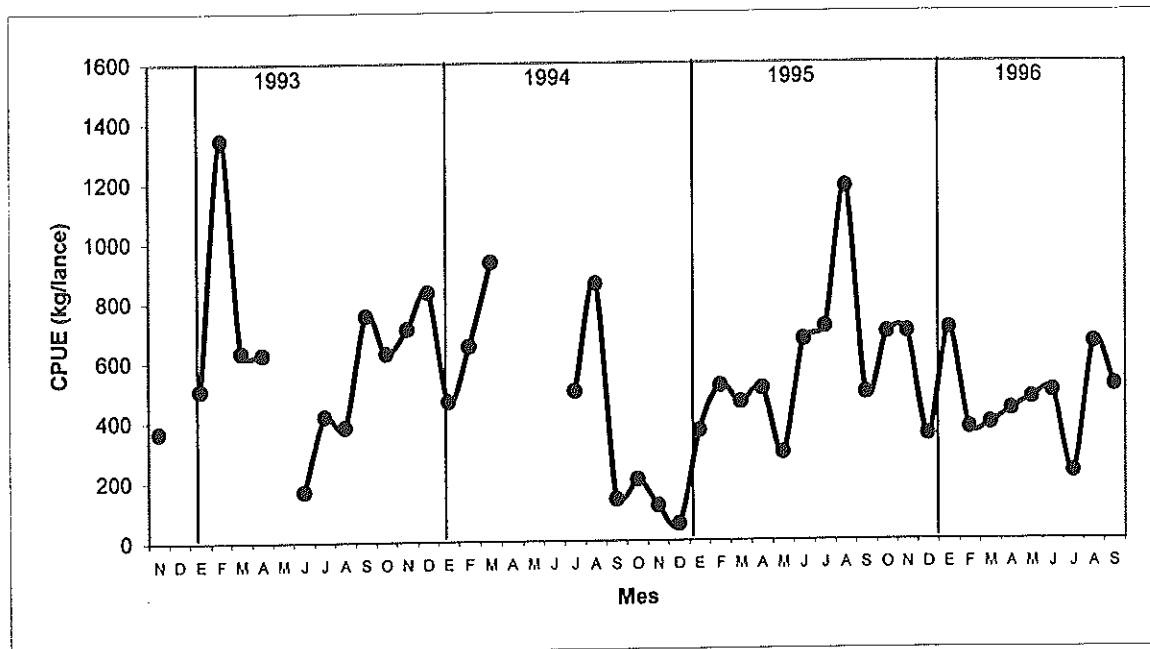


Fig. 19.- Comportamiento mensual de CPUE del conjunto de especies pescadas por el barco Propemex G-3-G

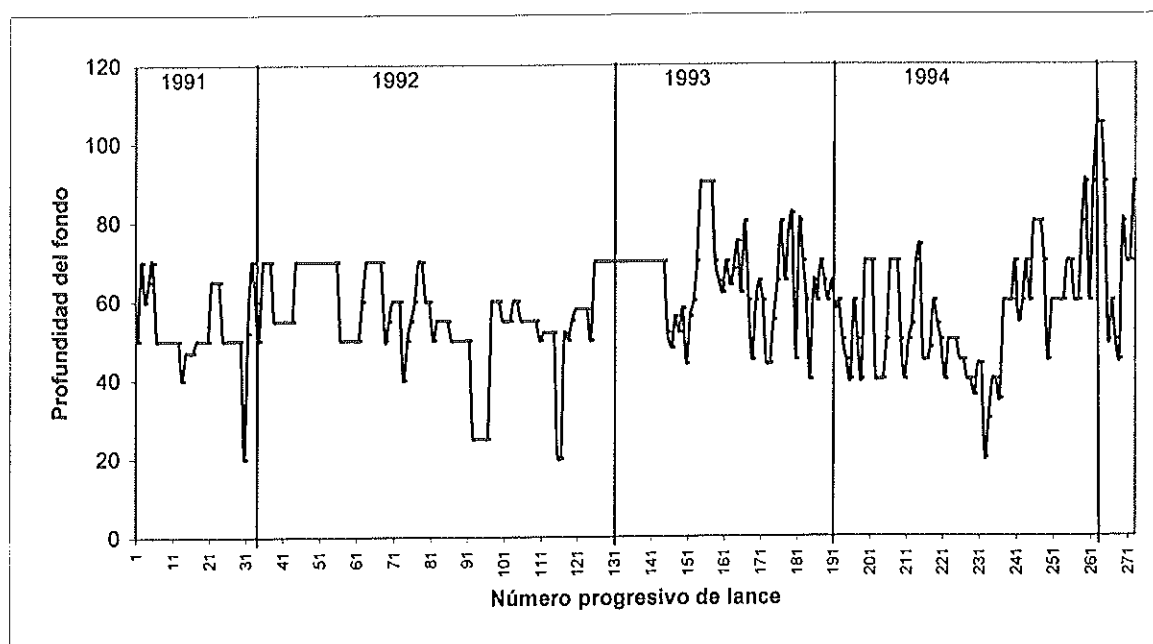


Fig. 20.- Profundidad del fondo de los lugares en donde fueron realizados lances.
Por el Escamero II

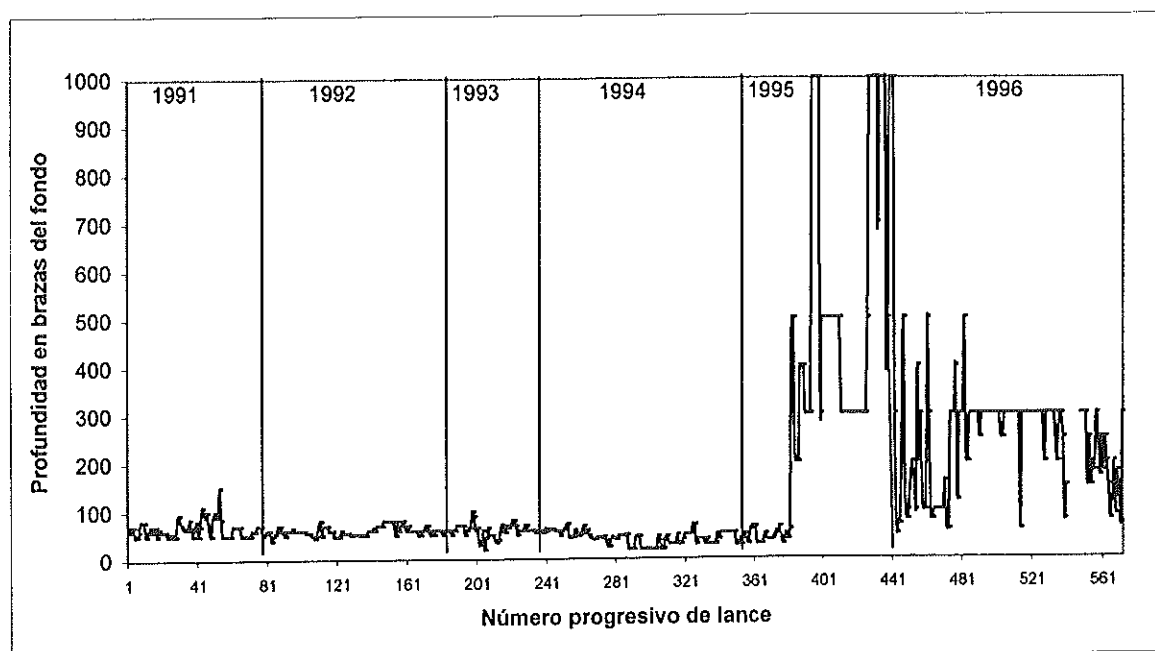


Fig. 21.- Profundidad del fondo de los lugares en donde se realizaron lances. Escamero III
Hubo 27 lances realizados en lugares donde el fondo se encontraba a más de 1000 brazas

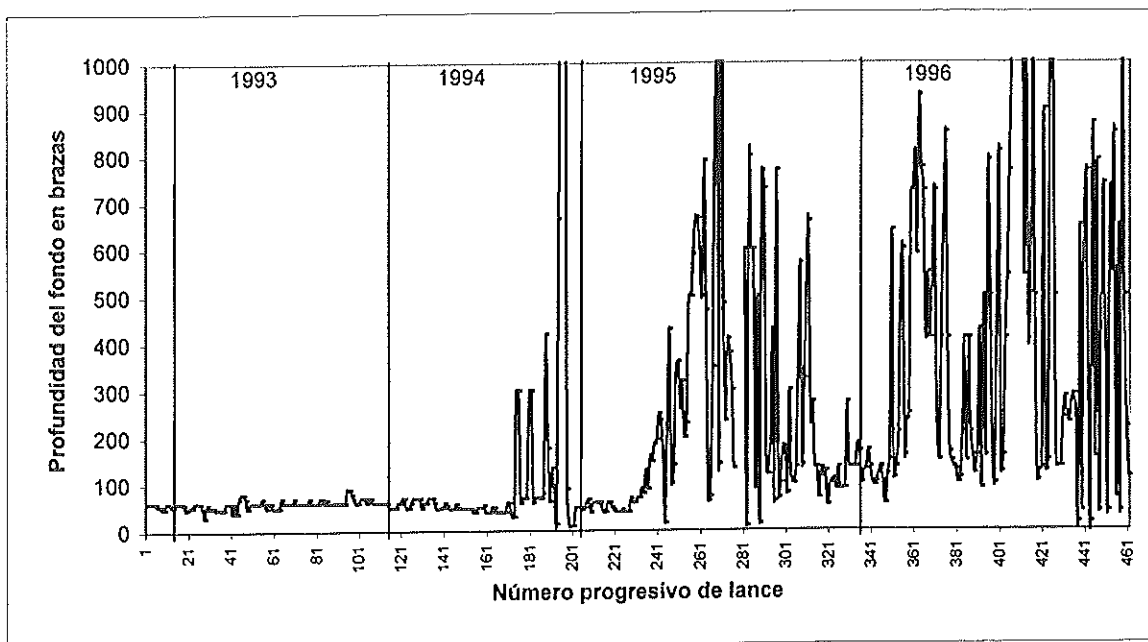


Fig. 22.- Profundidad del fondo en donde se hicieron los lances. Propemex G-3-G
Se presentaron 17 lances en lugares donde el fondo se encontraba a más de 1000 brazas

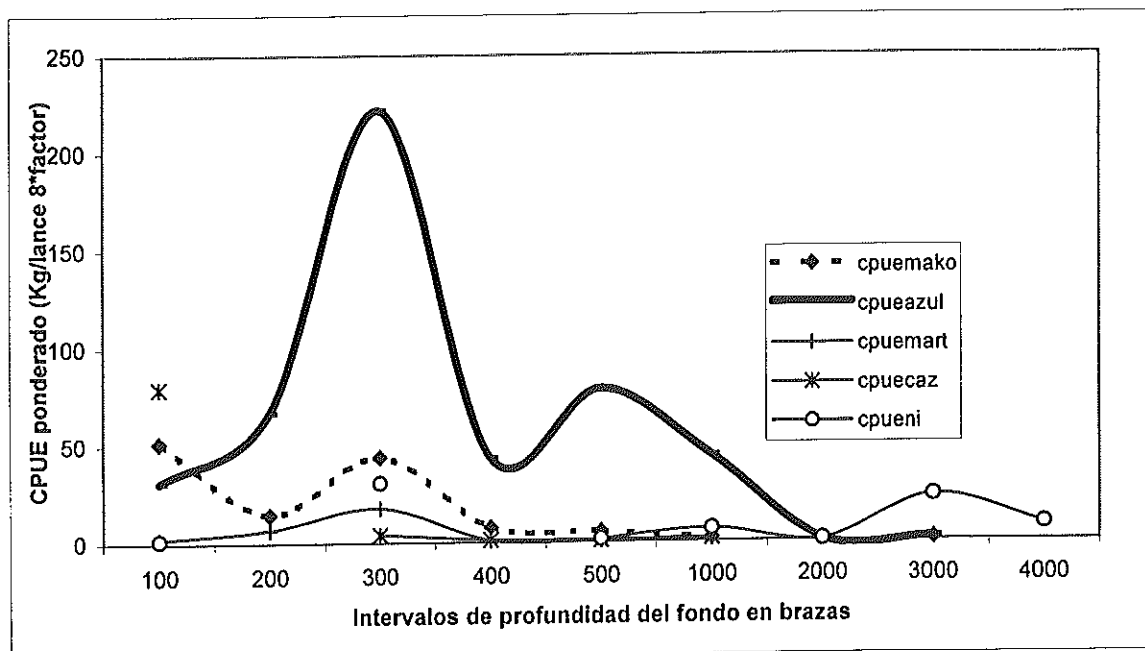


Fig. 23.- Valores de CPUE por especies de tiburones en cada intervalo de profundidad del fondo. Para la embarcación Escamero III

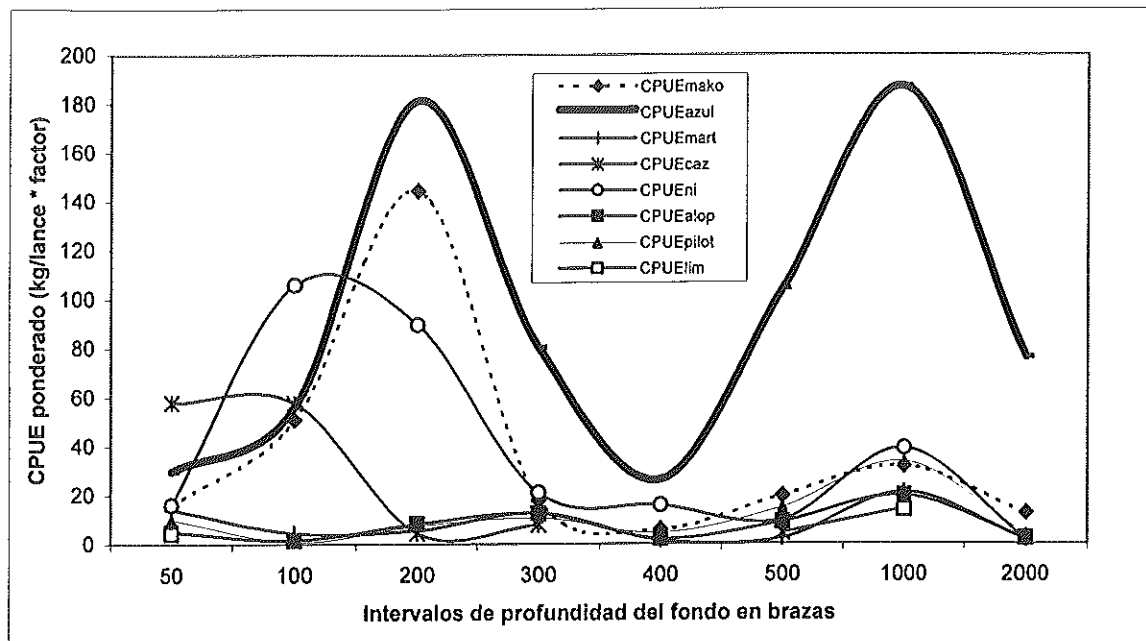


Fig. 24.- Valores de CPUE por especies de tiburones en cada intervalo de profundidad del fondo. Para la embarcación Propemex G-3-G

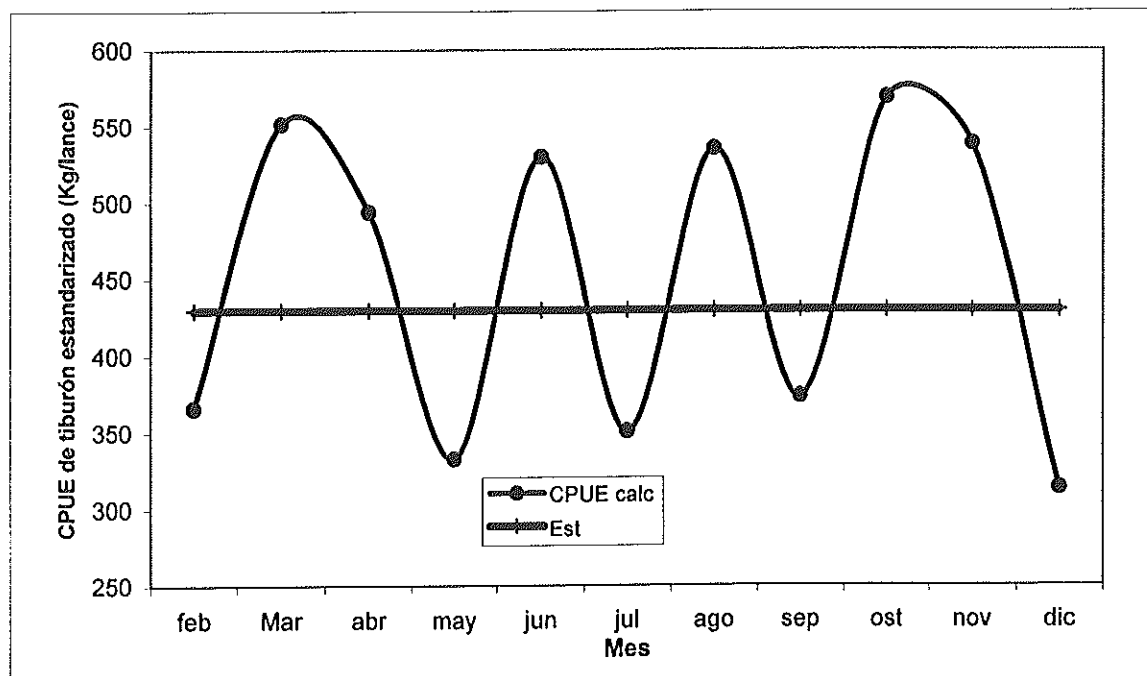


Fig. 25.- CPUE estandarizado del conjunto de tiburones pescados por el Escamero III y Propemex G-3-G, durante 1995 y 1996

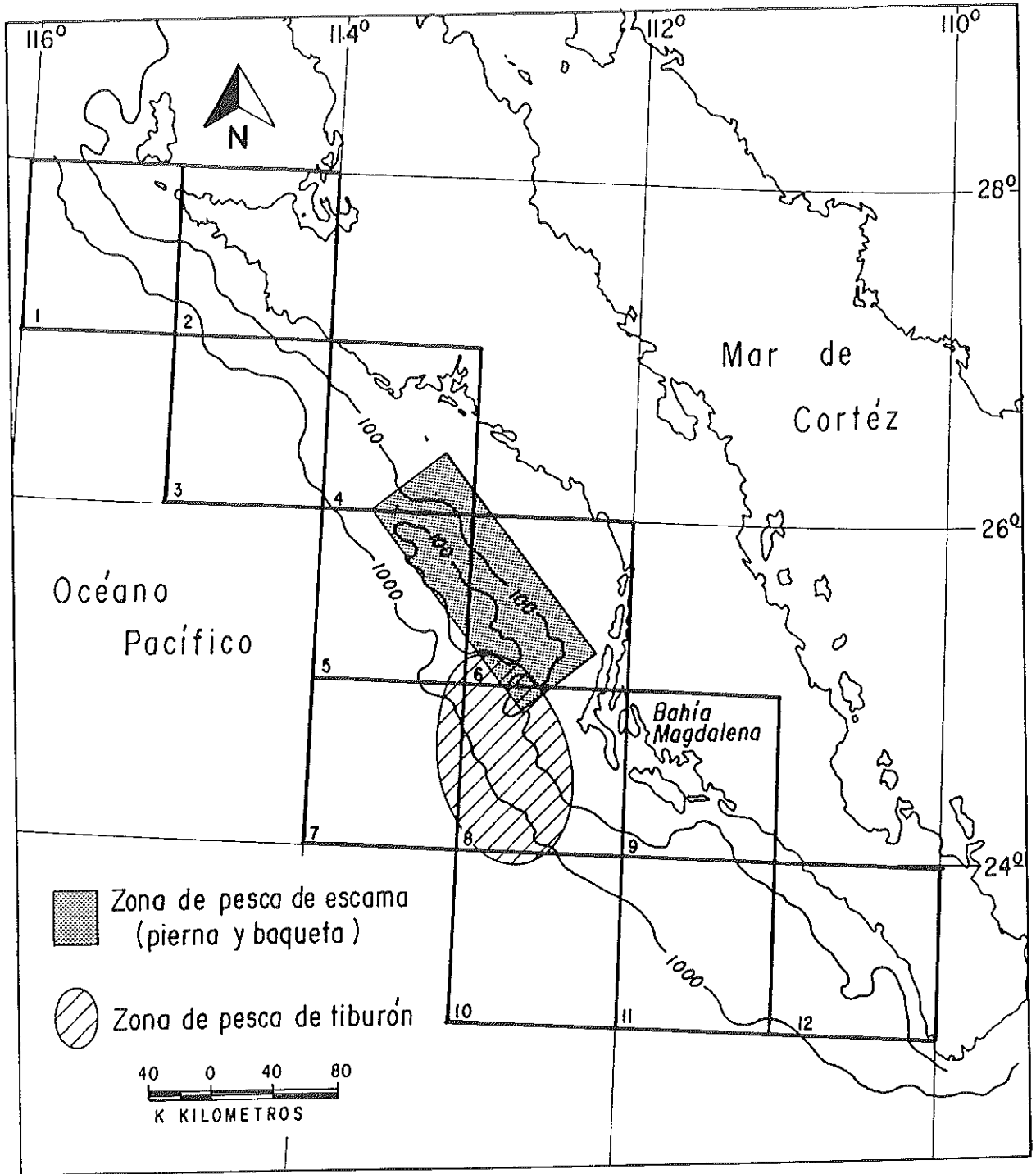


Figura 26.- Areas de captura por grupos de especies, considerando posición geográfica y batimetría de la zona.

