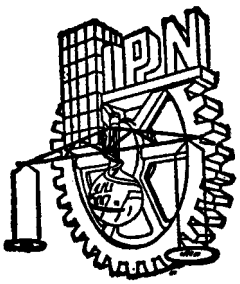


INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS

CICIMAR

BIBLIOTECA

ANALISIS Y NORMALIZACION DEL ESFUERZO DE PESCA DE LA FLOTA ATUNERA MEXICANA DE CERCO Y VARA QUE OPERA EN EL PACIFICO ORIENTAL

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE :

MAESTRO **EN CIENCIAS**

P R E S E N T A '

I.B.Q. SOFIA ORTEGA GARCIA

LA PAZ BAJA CALIFORNIA SUR, ABRIL DE 1989

I. P. N.
BIBLIOTECA

RESUMEN

El rápido desarrollo de la flota atunera mexicana, dado principalmente a partir de 1980 por la adquisición de embarcaciones cerqueras de más de 1000 toneladas de capacidad de acarreo la ha llevado a ser en la actualidad la flota más grande en número y capacidad de acarreo de las que operan en esta pesqueria en el Océano Pacífico Oriental. Se analiza este desarrollo, las operaciones de pesca Y se determina el poder relativo de pesca de las embarcaciones de cerco.

La información utilizada proviene de las bitácoras de pesca de la flota atunera mexicana de 1975 a 1986.

La incorporación de barcos de mayor autonomfa le ha permitido ampliar su área de operación a zonas económicas de otros paises y aguas internacionales, sin embargo se tienen zonas donde la flota ha operado tradicionalmente, siendo estas la costa occidental de la Peninsula de Baja California, la boca del 'Golfo de California, Islas Marias, Archipiélago Revillagigedo y el sureste de las costas de Guerrero y Hichoacán.

Los puerto de descarga más importantes han sido Ensenada y Mazatlán, sim embargo con los nuevos mercados de exportación los puertos de Panamá y Costa Rica han adquirido gran importancia en los últimos años principalmente para los "supercerqueros".

Se determinó la eficiencia de operación con respecto al porcentaje de utilización de la capacidad de acarreo, encontrándose que la flota cerquera ha operado con una mayor eficiencia que la varera.

La flota esta organizada en tres sectores productivos, social, publico y privado, de los cuales los dos primeros estan integrados por barcos de tamaño similar por lo que el área de operación es prácticamente la misma, mientras que el área de operación del sector privado tiene una mayor cobertura.

Utilizando como CPUE la captura/viaje, captura/lance, captura/día de ausencia y captura/día de pesca, se categorizó la flota determinandose 6,4,2 y 2 categorías respectivamente. Se calcularon los poderes relativos de pesca de cada categoría, de las cuales las que incluyen a los barcos de 1090 t son las que tuvieron el mayor poder de pesca. El éxito de pesca de las embarcaciones se relación6 con el tipo de pesca, área de operación, ayuda aérea y composición de la captura encontrándose que los barcos con mayor eficiencia para pescar, además de operar en las dreas tradicionales pescan en aguas más océanicas, principalmente entre los 5° y 15" de latitud norte hasta los 145" de longitud oeste, realizan un mayor número de lances sobre cardúmenes asociados a delfines, reciben ayuda aérea en la mayoría de sus lances y la especie principal de su captura es el atún aleta amarilla.

CONTENIDO TEMATICO

Introducción.....1

Antecedentes.....9

Material y métodos.....12

Resultados.....22

1.0 Desarrollo histórico.....22
2.0 Análisis comparativo de las operaciones de la flota cerquera y de la varera.....27
2.1 Evolución del numero de embarcaciones y capacidad de bodega.....27
2.2 Distribución de las breas de operación y puertos de descarga.....30
2.3 Determinación de la eficiencia de operación...33
3.0 Análisis de las operaciones de pesca por por sectores.Periodo 1984-1986.....39
3.1 Composición de la flota.....39
3.2 Areas de operación y puertos de descarga.....42
3.3 Captura promedio por lance.....46
3.4 Captura promedio por viaje.....47
3.5 Duración promedio por viaje.....49
3.6 Eficiencia de operación.....49
4.0 Determinación del poder relativo de pesca como un indice de eficiencia de la flota.....52
4.1 Categorización de la flota.....52
4.2 Poder relativo de pesca.....59
4.3 Normalización del esfuerzo.....59
5.0 Areas de operación, tipo de lance y ayuda aérea. Factores que influyen en el éxito de pesca.....63
8.0 Composición de la captura por especies.....70

Discusión.....71

Conclusiones.....89

Literatura citada.....91

BIBLIOTECA

- A G R A D E C I M I E N T O S -

Deseo expresar mi agradecimiento a las autoridades del Centro Interdisciplinario de Ciencias Harinas del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo brindado en el desarrollo de este trabajo y **por** *permitirme* **usar sus** *equipos e instalaciones.*

Al personal del Centro de Cálculo del CICIMAR por su eficaz colaboración en la captura de la información, especialmente al Jefe del mismo, Ocean. Hector Vega Arvide, por su disponibilidad y valiosa ayuda.

A los compañeros y amigos del departamento de pesquerías, especialmente a los profesores-investigadores M. en C. Casimiro Quiñonez Velázquez, M. en C. Felipe Galván Magaña, M. en C. Victor Gómez Muñoz, M. en C. Pedro González Ramirez, M. en C. Arturo Tripp Quezada y al Biol. Gabriel Nuñez Márquez, participantes del proyecto " ATUN " cuya colaboración en la obtención de la información fué fundamental para el logro de este trabajo.

Al M. en C. Victor Gómez Muñoz por sugerirme iniciar este trabajo y al M. en C. Casimiro Quiñonez por sus sugerencias en la revisión del mismo.

61 desarrollo y conclusión de esta tesis se logró bajo la dirección del M. en C. Arturo Muhlia Melo, cuyas acertadas sugerencias y recomendaciones fueron de vital importancia en su integración, por 'lo que deseo expresarle mi agradecimiento.

Al M. **en C. Sergio** *Hernández Vázquez por su orientación y valiosas sugerencias, mi gratitud.*

Un reconocimiento especial al Dr. Daniel Lluch Reída y al M. en C. Joaquín Arvizú Nartinez por brindarme su valiosa asesoría durante el desarrollo del trabajo.

Un sincero reconocimiento a los armadores y pescadores de la flota atunera mexicana, cuya colaboración fué esencial para el logro de este trabajo.

Al Ocean. Ernesto Valdés por su valiosa cooperación e interés en esta investigación.

A los M. en C. José Luis Castro y Arturo Tripp por permitirme usar su sistema de computo.

A mis amigos y compañeros del CICIMAR por el apoyo brindado.

INTRODUCCION

La Pesqueria de atún en el Océano Pacifico Oriental surgió como resultado de la pesqueria de albacora iniciada en California E.U. en 1903 y tuvo un rápido desarrollo debido a su gran aceptación en el mercado estadounidense. Debido a la alta demanda y a la dependencia de las migraciones anuales de esta especie, la flota estadounidense se movilizó hacia el sur localizando atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) iniciándose así su explotación (Shimada y Schaefer, 1956).

La pesqueria se inició en 1916 con la operación de barcos vareros; un alio después existian ya 36 pequeñas empacadoras establecidas en diversos puntos del sur de California, procesando tanto albacora como atún aleta amarilla y barrilete, empezando a prosperar la industria (Medina, 1982).

La intensidad de pesca aumentó constantemente conforme se incrementaba la flota pesquera en los E. U. A., en tanto que, algunos paises latinoamericanos iniciaban el desarrollo de sus flotas locales.

Fué en esta época en la que se integraron en California flotas de pequeños barcos pesqueros, que con la ayuda de grandes barcos frigoríficos comenzaron a pescar periódicamente en la' costa occidental de Baja California, México. Con el consiguiente descubrimiento de nuevos bancos de pesca como el de las Rocas Alijos, Islas Revillagigedo e Islas Marías, Méx., hubo un incremento notable de las capturas y del área de operación de la flota. Así, por ejemplo, en 1918 el 77% del volumen total de atún enlatado que produjeron las plantas del sur de California provino de las nuevas áreas (Shimada y Schaefer, 1956).

En 1920 se inició la pesca con red de cerco, con barcos pequeños que no contaban con el equipo suficiente para pescar en zonas distantes. Durante el periodo 1931-1956 ésta flota capturó en promedio menos del 15% de atún aleta amarilla y alrededor del 13% del barrilete total capturado en este periodo.

Durante 1958 y a principios de 1959, la flota fue modernizada con el empleo de poleas hidráulicas, con el uso de redes nylon y mejoras para el transporte del pescado, modificándose también varios barcos vareros, para que pudieran operar con red de cerco (Broadhead, 1982).

Por el año de 1959 conforme los barcos comenzaron a capturar grandes cantidades de atún aleta amarilla, las operaciones de la flota se extendieron hacia las breas del sur, frente a las costas meridionales de México y frente a la América Central y a fines de 1960, se encontraban operando desde California a Perú (Broadhead, 1962). Hasta 1958 la flota varera(*) obtenia la porción principal de la captura, sin embargo para 1982 la flota cerquera(**) contribuía con más del 85% de la captura total (Pella y Psaropulos, 1975).

Debido al rápido desarrollo de la pesqueria y cono una necesidad para el estudio y conservación del recurso, se establece en 1950 la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), integrada primeramente por Estados Unidos y Costa Rica, quedando abierta a cualquier pais que deseara adherirse y aceptara sus reglamentos; su establecimiento se basó en los siguientes objetivos: "obtener e interpretar la información que facilite el mantenimiento de un nivel de captura que permita una máxima pesca continuada de las poblaciones de atún de las especies aleta amarilla y barrilete y de otras clases de peces que son capturados por los barcos pesqueros de atún en el Océano Pacífico Oriental" (Anónimo, 1953).

La CIAT ha seguido muy de cerca el desarrollo de la pesquería de atún para poder cumplir con sus objetivos, recopilando para ello la información de las bitácoras de pesca de la flota que opera en el Pacifico Oriental, sin incluir barcos de pesca palangreros, barcos de pesca deportiva, lanchas u otras embarcaciones pequeñas; logrando así seguir los cambios en abundancia del recurso durante varios años, realizando a la vez estudios de mercado, morformetria, reproducción y edad, entre otros.

*FLOTA VARERA : grupo de embarcaciones de la ilota atunora mexicana que opera en el Océano Pacífico Oriental y que utilizan coro arte de pesca la caña ó vara.

**FLOTA CERQUERA : grupo do embarcaciones de la flota atunera mexicana que opera en el Océano Pacífico Oriental y que utilizan coro arte do pesca la red de cerco.

De acuerdo con las investigaciones realizadas por la CIAT y en cumplimiento de sus objetivos, cuando se encontró que el atún aleta amarilla se estaba pescando en exceso, se delimitó un brea reglamentaria de la Comisión de atún aleta amarilla (ARCAA), con la finalidad de regular la captura de esta especie, recomendando una cuota de captura para 1962 en dicha área (Anónimo, 1964); sin embargo el sistema de cuotas se estableció hasta 1966. Durante el período 1966-1979 las cuotas propuestas fueron aprobadas y puestas en practica, sin embargo a partir de 1960 no se han aplicado.

En México los registros más antiguos que se tienen de esta pesqueria datan de 1937 (Muhlia, 1967).

Durante el periodo 1949-1952 los pescadores mexicanos capturaban albacora, barrilete y patudo principalmente con chinchorros y otras redes (Berdegué, 1956).

En marzo de 1964, México se adhirió a la Comisión Interamericana del Atún Tropical, siendo la pesca nacional de atún en ese tiempo prácticamente de ribera, se hacía con embarcaciones menores capturando en promedio 1,226 t anuales (Medina, 1962). En 1966 (Anónimo, 1960b) fue aplicada la cuota de captura recomendada por la CIAT en el ARCAA siguiendo varios criterios, siendo dos los principales: a) el índice de captura,y b) la potencialidad de la flota de cada país.

Debido a lo anterior Estados Unidos tenía la mayor cuota, pues contaba con el 65% del tonelaje de las embarcaciones que pescaban en el ARCAA.

Dentro de este marco, México y otros paises ribereños en vías de desarrollo se vieron precisados a negociar cada año asignaciones especiales, para poder ser capturadas durante la temporada de veda, es decir en los meses en los cuales no se permitía capturar atún aleta amarilla por haberse cubierto la cuota global limite y solo se aceptaba un 15% de esta especie como captura incidental (Anónimo, 1966).

A pesar de que México venía participando en la pesca de atún desde 1937, en diciembre de 1970 solo tenía una flota compuesta por 12 embarcaciones con una capacidad total de acarreo de 2,500 t . Al inicio de los setentas se di6 mayor énfasis a la diversificación de la pesca, dando un amplio apoyo 8 quienes dedicaban sus recursos y esfuerzos a la pesca de atún, sardina o anchoveta entre otras, abanderando

en 1971, 5 embarcaciones atuneras del sector publico, proyectando a México como pais pesquero marino de altura. En 1973 se celebro un convenio con Polonia para la adquisición de 6 barcos más que fueron entregados entre agosto de 1975 y abril de 1976 (Medina, 1982).

En 1975 operaron 22 unidades, 20 cerqueros y 2 vareros, con una capacidad total de 8,146 t, teniendose por primera vez una captura de 22,136 t (Anónimo, 1976).

El 16 de enero de 1976, México promulga su Zona Económica Exclusiva (Z.E.E.M.), estableciendo derechos preferenciales sobre los recursos existentes en una franja de 200 millas marítimas. No obstante, éste derecho del espacio oceánico se ha creado bajo el principio del aprovechamiento optimo de los recursos vivos, ésto se refiere a que cada pais tiene derecho a determinar el volumen de excedentes dependiendo de su propia capacidad para explotar los recursos que se encuentran en su zona económica, lo que quiere decir que cuando haya agotado todas sus posibilidades de pesca y no logre capturar el máximo estimado (máximo rendimiento sostenido del recurso en relación a su brea), deberá permitir el acceso de embarcaciones extranjeras para capturar estos excedentes lo cual se hará bajo acuerdos bilaterales que celebren el estado ribereño con los países interesados.

Estados Unidos entre otros países no aceptaron someter el régimen de las especies altamente migratorias al concepto de la Zona económica exclusiva. Sin embargo, el 24 de noviembre de 1976 y el 26 de agosto de 1977 estableció acuerdos bilaterales con México, los cuales dejaron de surtir efecto el lo. de enero de 1980 (Fajardo y Muñoz, 1984).

De 1976 a 1978 el numero de barcos en operación disminuyo de 27 a 25; sin embargo la captura se incrementó pasando de 20,132 a 22,783 t (Anónimo, 1977, 1979).

Debido a desacuerdos con la asignación de las cuotas de captura y al establecimiento de la Z.E.E.M., el gobierno de México decidió dejar de ser miembro de la CIAT en 1978 (Medina, 1982).

En 1979 operaron 25 barcos cerqueros y 3 vareros que en suma tenian una capacidad de acarreo de 13,632 t y capturaron 27,166 t (Anónimo, 1980a).

El lo. de enero de 1980 caducó el acuerdo México-Estados Unidos sobre la pesca de atún, por lo que a partir de ese momento toda embarcación norteamericana tenia que salir de la Z.E.E.M., o de lo contrario sus barcos quedarian confiscados. El 14 de enero de 1980 por decreto Presidencial, se anuncia que todas las embarcaciones que quisieran pescar dentro de la Z.E.E.M., tendrían que solicitar las licencias para realizar la pesca autorizada (Fajardo y Muñoz, 1984).

En los meses siguientes se suscitaron varios problemas ocasionados por la detención de embarcaciones estadounidenses que se encontraron pescando dentro de la Z.E.E.M. a las cuales se multã y confiscó sus equipos de pesca.

Como consecuencia de esto, el 14 de Julio de 1980 se inicia el llamado "Embargo Atunero" , es decir' la suspensión de compras de atún de E.U.A. a México, originando graves problemas, ya que siendo en esas fechas E.U.A. el principal comprador de atún, la industria se vi6 afectada al tener almacenado gran cantidad de este producto (Fajardo y Muñoz, 1984).

Para fines de 1980 con la entrega de barcos nuevos Y otros que operaban con bandera nacional a partir del sistema de coinversión con otros paises, se contaba con la operación de 52 embarcaciones. con una capacidad total de acarreo de 32,539 t (Anónimo, 1981, 1984b).

La actividad de la flota en 1981 fue muy intensa, lográndose una captura de 68,583 t con la operación de 45 barcos cerqueros y 10 vareros (Anónimo, 1982), agravándose aún más la situación, pues por una parte el producto seguia aumentando al grado de no tener capacidad suficiente para almacenarlo y por la otra la crisis financiera nacional, provocando que durante 1982-1983 las operaciones de la flota disminuyeran considerablemente capturando 36,734 y 27,633 t respectivamente (Anónimo, 1983,1984a).

El 14 de agosto de 1986 Estados Unidos levanta el "Embargo" estableciendo que hasta agosto de 1987 compraría a México 17,500 t de atún, el año siguiente 22,500 t y para agosto de 1989 no habría restricción en la importación de éste producto (Anónimo, 1987c).

En 1988 la flota atunera mexicana ocupó el primer lugar en capacidad total de acarreo y captura con respecto a los paises que pescan en el Océano Pacifico Oriental contribuyendo con un 33.42% a la captura total, seguido por E.U.A. (Anónimo, 1987a).

De acuerdo a su propietario los barcos atuneros mexicanos, se clasifican en tres sectores: el sector social, al que pertenecen las sociedades cooperativas de producción pesquera S.A. de C.V., el sector publico integrado por Industrias Pesqueras Paraestatales del Noroeste y Productos Pesqueros Mexicanos y el sector privado formado por compañias privadas, nacionales y de coinversión México-España.

A nivel nacional la captura de túnidos ocupa el 40. lugar en la captura total y el lo. en volumen de exportación (Anónimo, 1987b).

ARTES DE PESCA

A pesar de que los atunes y similares no representan las mayores capturas del mundo en tonelaje, si estan entre las especies de mayor valor comercial. Más del 95% de los túnidos capturados por las flotas comerciales se pescan por uno de estos tres métodos: cerco, vara y palangre (Joseph et al., 1980).

El cerco es un sistema de pesca que depende de la tendencia de los atunes a formar cardúmenes, el objetivo es colocar la red alrededor del cardumen, el barco cierra el arte y lo recoge tirando de un cable o relinga que pasa por una serie de anillos que la red lleva en la parte inferior de ésta, el brea de la red es gradualmente reducida conforme se va recogiendo abordo y los peces son izados para hacer almacenados en las bodegas (Shimada y Schaefer, 1956, Joseph et al., 1980).

La pesca con vara involucra la captura de grandes cantidades de carnada, tales como la sardina monterrey (*Sardinops sagax caerulea*), sardina bocona (*Cetengraulis mysticetus*), salema (*F. xenichthidae*), anchoveta (*Engraulis spp.*), entre otras (Anónimo, 1953), los cuales se mantienen vivos abordo del barco en tanques por los que circula el agua de mar. Cuando se detecta un cardumen de atún los pescadores arrojan la carnada al mar para atraer a los atunes junto al casco del barco, el cardumen puede hacer caso omiso de la carnada y continuar su marcha o bien

reaccionar vorazmente, lo cual es aprovechado por los pescadores para arrojar sus anzuelos provistos de carnada o cebos artificiales; una vez que los peces muerden el anzuelo, inmediatamente son sacados de un tirón fuera del agua y puestos en el barco. (Shimada y Schaefer, 1956).

El palangre es una técnica para capturar a profundidad, no se limita a zonas donde la capa de mezcla es estrecha, el barco palangrero larga una aparejo que puede llegar a medir hasta 130 km. y que se mantiene entre aguas por medio de boyas, del cable principal se suspenden aproximadamente 2,000 anzuelos cebados, cada uno con una linea independientemente; según la especie perseguida los anzuelos se calan entre los 35 y 50 metros de profundidad. Un lance de palangre puede recogerse a las 20 horas y durante ese tiempo el pescador no tiene ningún control sobre el tipo de pesca.

En la pesqueria de atún en México, los artes de pesca de superficie tal como el cerco y la vara son los más utilizados y mediante ellos se obtienen las más altas capturas. Las capturas de atún utilizando el palangre son incidentales, dedicandose más a la captura de peces que forman el grupo de los "picudos". En este estudio se analizarán y compararán únicamente los artes de pesca de superficie.

Los pescadores buscan visualmente los cardúmenes de atún localizando breas agitadas de la superficie del mar, 10 cual es causado por los atunes 0 sus presas; a este característica se le denomina "brisa". Otras formas son, localizando aves que compiten por su presa con los atunes, buscando trozos de objetos flotantes (comunmente llamados troncos 0 palos) que puedan estar acompañados de atunes o encontrar una manada de delfines que puede estar asociada con atunes (Allen y Punsly, 1984). Algunos barcos utilizan helicóptero propio o avioneta rentada como ayuda en la localización de los cardúmenes.

México, ha hecho un esfuerzo muy grande para' acrecentar su flota atunera en los últimos años, sin embargo, hasta la fecha, no se ha realizado ningún estudio profundo que involucre su estructura actual de acuerdo a sus características, Breas de operación, distribución del esfuerzo pesquero, categorización de la misma con limites estadísticos y no arbitrarios, análisis del poder relativo de pesca (lo cual es un punto importante siendo una flota heterogénea), determinar los factores que influyen en el éxito de pesca,etc.

Por otra parte, debemos considerar que de acuerdo a estudios realizados por la CIAT se ha demostrado la existencia de zonas de alta concentración del recurso dentro de la Z.E.E.M, por lo que es importante lograr una concordancia entre la magnitud del recurso y el aprovechamiento pleno de la flota. Tratando de cubrir algunos aspectos importantes para que esto ultimo pueda lograrse, este estudio pretende analizar la operación de la flota atunera mexicana así como definir el poder relativo de pesca de la flota cerquera, considerando los factores que influyen en el éxito de pesca.

Broadhead (1962) normalizó el esfuerzo de las embarcaciones cerqueras al esfuerzo de las vareras mediante la comparación de sus factores de eficiencia o factores relativos de pesca, estos valores fueron usados por Calkins (1963) para estimar la CPUE del atún aleta amarilla y barrilete para el periodo 1951-1961.

Debido a los cambios en la eficacia de los artes de pesca de los barcos cerqueros y con el fin de cuantificar estos cambios para ajustar los índices de captura, Pella y Psaropulos (1975) desarrollaron un método basándose en una representación matemática de las actividades de las embarcaciones de cerco. Encontrando que las distintas clases de barcos tienen diferente éxito en algunos tipos de cardúmenes, sus resultados sugieren que la probabilidad de lances positivos' sobre cardumenes de atún asociados con delfines y posiblemente sobre cardúmenes de aleta amarilla, aumenta ligeramente con la capacidad de acarreo, pero es casi independiente de ésta en otros tipos de cardumen.

No obstante que la captura por día normalizado de pesca se ha seguido utilizando como un índice de abundancia, se han realizado otros estudios en los que se ha utilizado el tiempo de búsqueda como unidad de esfuerzo, Allen y Punsly (1984) desarrollaron un modelo lineal generalizado usando esta unidad de esfuerzo; este modelo involucra el tipo de pesca (cardúmenes asociados con delfines y cardúmenes asociados a objetos flotantes o no asociados con delfines), velocidad del barco, capacidad de acarreo, dimensiones de la red, ayuda aérea y la temperatura superficial del mar. Encuentran que el índice de captura de los peces que se asocian con delfines es normalmente superior que el de captura no asociada con delfines, así como también que la ayuda aérea es un factor que influye en el éxito de pesca.

Recientemente, Punsly (1987) hace una estimación de la abundancia usando el modelo descrito por Allen y Punsly (op. cit.) para normalizar las tasas de captura durante el periodo 1970-1985. Sus resultados señalan que en la década de los 70's en la cual predominaron los lances sobre cardumenes asociados a objetos flotantes, la captura por día de pesca subestimo la abundancia, mientras que de 1984 a 1985, años en los que ha sido mayor el número de lances asociados con delfines, la ha sobreestimado.

Los estudios anteriores, así como muchos otros se han realizado para la flota internacional que opera en el Pacifico oriental, sin embargo, especificamente para la flota mexicana son pocos los estudios que sobre este punto se han publicado..

En algunos de los reportes internos elaborados por la Secretarla de Pesca se han realizado análisis sobre su evolución, estructura y eficiencia en términos de la captura anual por tonelada de capacidad de acarreo (ICATA) indice que resulta de dividir la captura obtenida durante un año entre la capacidad de acarreo, es decir es un indicador del número de veces que la embarcación logra cubrir completamente su capacidad de acarreo en un año. Dicha operación puede hacerse por especie, categoría 0 en forma global.

Muhlia (1987) presenta un panorama general del desarrollo histórico de la pesqueria de atún en México, la producción por sector para los barcos cerqueros y vareros analizando también la eficiencia de la industria atunera mexicana. Determina el porcentaje de utilización de bodega para los barcos cerqueros y vareros durante el periodo 1980-1685, encontrando que mientras que en 1985 la flota cerquera operó en su nivel más alto (78X), la varera solo alcanzó el 32% el cual fue el porcentaje mas bajo de los años analizados.

Quiñonez y Gómez (1986) clasificaron en forma arbitraria la flota cerquera mexicana, en tres categorías en base a la capacidad de acarreo y utilizando la captura por lance como un indice de abundancia determinaron fluctuaciones mensuales encontrando una tendencia a disminuir a partir de 1679. Gómez y Quiñonez (1987) realizan estimaciones de abundancia relativa del atún aleta amarilla durante 1680 a 1686 en el Pacifico mexicano mediante el concepto "Riqueza Pesquera".

MATERIAL Y METODOS:

La información utilizada proviene de las bitácoras de pesca de la flota atunera mexicana que opera en el Océano Pacifico Oriental, estos registros se obtuvieron a través de la Secretaria de Pesca y mediante muestreos realizados por el personal del proyecto "ATUN" del Centro Interdisciplinario de Ciencias Harinas-IPN (CICIMAR), en los puertos de Ensenada B.C., Mazatlán Sin., La Paz B.C.S. y San Carlos B.C.S. Dichos muestreos consisten en obtener la información de las bitácoras de los barcos que descargan en estos puertos, ademas de realizar el muestreo biológico del recurso en las plantas procesadoras del mismo, información necesaria para el desarrollo de otras lineas de investigación del proyecto.

La información fué codificada y almacenada en una base de datos, integrándose un archivo de 20,000 lances de pesca conteniendo la siguiente información:

Año, clave del barco que incluye el tipo de arte y sector al que pertenece (dado el caracter confidencial de la información fué necesario que cada embarcación tuviera una clave), puerto de descarga, fecha del lance, latitud, longitud, tipo de pesca, hora de inicio del lance, hora de fin de lance, temperatura superficial del agua, captura de atún aleta amarilla, captura de barrilete, captura de otras especies y ayuda aérea en el caso de barcos cerqueros o numero de varas en el de los vareros o barcos de carnada.

El número de bitácoras obtenidas para el periodo 1975-1988 fue de 565 (Tabla 1).

La información de catastro de la flota se obtuvo a partir de:

l.-Encuestas que se repartieron a los propietarios de las embarcaciones con base en el puerto de Ensenada.

2.-La oficina del Registro Nacional de Pesca

3.-La Dirección de Administración de Pesquerias

4.-La Cámara Nacional de la Industria Pesquera

5.-Entrevistas directas con la tripulación de los de los barcos atuneros

Tabla I.- Número de bitdcoras y número de barcos analizados.

ANO	bitácoras cerqueros	Número de barcos	bitácoras vareros	Numero de barcos
1975	2 6	3		
1976	10	4		
1977	12	4		
1978	12	4		
1979	12	5	3	2
1980	12	6	4	2
1981	14	7	10	2
1982	106	40	36	6
1983	136	48	30	10
1984	115	40	39	9
1985				
1986				
total	443	165	122	31

Se obtuvo la informacion de las características de los barcos atuneros de cerco y vara que operaron en el periodo 1975-1986; de aquellos que operaron al inicio de la pesqueria solo se consiguió informacion sobre la capacidad de acarreo, de los demás se tiene:

1.-Año de construcción
2. -Tonelaje bruto
3.-Tonelaje neto
4.-Eslora
5.-Manga
6.-Puntal
7. -Capacidad de bodega
8.-Potencia del motor
9. -Area de la red

La informacion del número de barcos en operación, capacidad total de acarreo, y capturas totales de la flota atunera mexicana y de la flota internacional que operan en el Océano Pacifico Oriental se obtuvieron a partir de los reportes anuales de la Comisión Interamericana del Atún Tropical haciendo la transformación a toneladas métricas.

Todo el procesamiento básico de la información así como la graficación de los mapas de distribución, se llevó a cabo en un sistema de cómputo marca PRIME.

Mediante un programa de graficâdo se revisó la posición de cada uno de los lances,, los que caían en tierra se verificaban con la información original y si no se contaba con la original o la información era la misma se eliminaban.

ANALISIS COHPARATIVO DE LAS OPERACIONES DB PESCA DE LA FLOTA CERQUBRA Y DB LA FLOTA VARERA

AREAS DE OPERACION:

Para la determinación de las áreas de operación de la flota se utilizó toda la información disponible, es decir de las bitácoras de pesca de 1975 a 1988, sin embargo, -para la distribución del número de lances en cuadrantes de un grado de latitud por grado de longitud, se trabajó únicamente con los tres últimos años por ser en los que se tiene casi el 90% de las bitácoras de los barcos en operación.

Por medio del análisis de un diagrama de frecuencia de lances por grado (Fig. 1) se determinaron tres niveles de intensidad para cada cuadrante:

A) < 0.2%	que corresponde en promedio a menos de 10 lances por grado
B) 0.2 - 0.8%	que corresponde en promedio de 10 a 30 lances por grado
C) > 0.6%	que corresponde en promedio a más de 30 lances por grado

En cada cuadrante se representa el porcentaje del número total de lances efectuados por año.

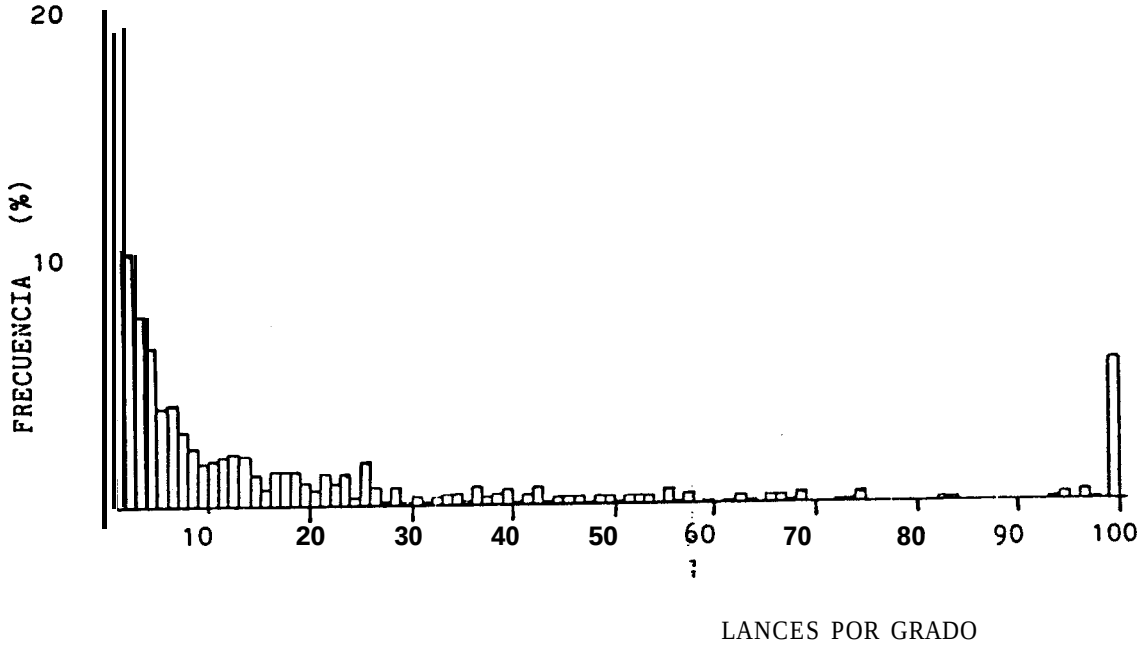


FIGURA 1.- Frecuencia anual promedio de lances en cuadrantes de grado de latitud x grado de longitud para el periodo 1984-1986.

CAPTURA POR PUERTO DE DESCARGA

Sumando la captura por viaje de los barcos cerqueros se determinó la captura por puerto de descarga en los siguientes puertos:

1.- Ensenada, B.C.
2.- Isla Cedros, B.C.
3.- Bahia Tortugas, B.C.S.
4.- San Carlos, B.C.S.
5.- López Mateos, B.C.S.
6.- La Paz, B.C.S.
7.- Cabo San Lucas, B.C.S.
6.- Topolobampo, Sin.
9.- Mazatlán, Sin.
10.- Manzanillo, Col.
11.- Puertos Extranjeros (Punta Arenas, Costa Rica., Balboa,Panamá.,Vacamonte, Panamá., Taboga Panamá.).

-- La captura que carecía de información sobre el puerto de descarga se colocó como el puerto 12. De igual forma se determinó esta captura para la flota varera.

DETERMINACION DE LA EFICIENCIA DE OPERACION:

La eficiencia de operación fué definida para éste estudio como la medida en la que la capacidad de acarreo disponible de un barco es utilizada en cada viaje, éste índice se determinó para cada tipo de arte de pesca, calculándose primero la captura promedio por viaje durante el año:

$$\bar{C} = \frac{C_{ij} C_{ij}}{\Sigma N_{ij}}$$

C_{ij} = captura del barco de tipo de arte i en el año j.
N_{ij} = número de viajes del barco de tipo de arte i en el año j.
i = cerco, vara.
j = 1984, 1985 y 1988.

La capacidad de acarreo anual promedio de los barcos de tipo de arte i, -en el año j se calculó mediante la ecuación:

$$\overline{CB} = \frac{\Sigma\, CB_{ij}}{\Sigma\, M_{ij}}$$

CB_{ij} = capacidad de acarreo del barco de tipo de arte i, que operó en el año j
M_{ij} = barcos del tipo de arte i que que operaron en el año j.

De tal manera que el porcentaje de eficiencia de operación es:

$$\% E = \frac{\bar{C}}{CB} * 100$$

ANALISIS POR SECTORES:

AREAS DE OPERACION Y PUERTOS DE DESCARGA

Utilizando los tres niveles de frecuencia de lances anteriormente descritos, se determinaron las breas de operación de los barcos pertenecientes a los sectores: público, privado y social durante el período 1984-1988.

Sumando la captura por viaje de los barcos pertenencientes a cada sector, se determinó la captura por puerto de descarga en cada uno de los puertos considerados anteriormente.

CAPTURA PROMEDIO POR LANCE / CVADRANTG

La captura promedio por lance en el año, para cada uno de los niveles de frecuencia de lances, se obtuvo dividiendo la suma de la captura en los cuadrantes de los niveles A, B y C entre el número de lances efectuados en los cuadrantes respectivos, es decir:

$$\overline{CL} = \frac{\Sigma\, C_{kmj}}{\Sigma\, L_{kmj}}$$

C_{kmj} = captura del barco del sector k, en el m-ésimo cuadrante durante el año j.

L_{kmj} = número de lances efectuados por el barco del sector k, en el m-ésimo cuadrante durante el año j.

k = sectores: público, privado y social.

m = cuadrantes en los niveles A, B y C.

j = 1984, 1985 y 1988.

CAPTURA PROMEDIO POR VIAJE / SECTOR

La captura anual promedio por viaje para la flota de cerco y vara de cada sector (C_k) se calculó con la ecuación:

$$\overline{C_k} = \frac{\Sigma\, C_{ikj}}{\Sigma\, N_{ikj}}$$

C_{ikj} = captura del barco de tipo de arte i, del sector k, en el año j.

N_{ikj} = número de viajes del barco de tipo de arte i, del sector k, en el año j.

i = cerco, vara.

k = social, público y privado.

DURACION PROMEDIO POR VIAJE / SECTOR

Con la fecha de salida y de entrada a puerto de cada barco,, se determinó la duracion del viaje definido en días de ausencia de puerto. La duración promedio por viaje de los barcos de cerco y vara de cada sector se calculó mediante la fórmula :

$$D_k = \frac{\Sigma D_{ikj}}{\Sigma N_{ikj}}$$

D_{ikj} = número de días de ausencia de cada uno de los viajes del barco de tipo de arte i, del sector k, en el año j.

N_{ikj} = número de viajes del barco de tipo de arte i, del sector k, en el año j.

EFICIENCIA DE OPERACION / SECTOR

El porcentaje de eficiencia de operación para la flota cerquera y varera de cada sector, se determinó de la misma manera que para cada tipo de arte de pesca.

La capacidad de acarreo promedio anual (CB_k) que se utilizó fué:

$$\overline{CB_k} = \frac{\Sigma CB_{ikj}}{\Sigma M_{ikj}}$$

CB_{ikj} = capacidad de acarreo del barco de tipo de arte i, del sector k, que operaron en el año j.

Así el porcentaje de eficiencia es :

$$\%E = \frac{\overline{C_k}}{CB_k} 1\ 0\ 0$$

PODER RELATIVO DB PESCA

El poder relativo de pesca se determinó únicamente para los barcos cerqueros que operaron durante el periodo 1984-1986, esto fué porque los datos de los barcos vareros disponibles no se consideraron lo suficientemente confiables en cuanto a las unidades de esfuerzo utilizadas ya que no se contó con' información detallada sobre el número de días utilizados para la captura de la carnada, y de lo que sucede entre una y otra calada, también se eliminaron viajes de cerqueros en los cuales se presentaron largos períodos entre un lance y otro, no contándose con información de si estaban buscando el recurso, parados por alguna descompostura, resguardándose de las condiciones climatológicas, etc.

Una vez que se eliminaron los viajes "no confiables" se procedió a categorizar la flota.

Como un análisis preliminar se realizó la agrupación de la flota de acuerdo a las categorías establecidas por la Comisión Interamericana del Atún Tropical para la flota internacional, basadas en la capacidad de acarreo.

Categoria 1	< 50 t
Categoria 2	51-100 t
Categoria 3	101-200 t
Categoria 4	201-300 t
Categoria 5	301-400 t
Categoria 6	>400 t

Posteriormente se determinó el éxito de pesca promedio de cada barco para. cuatro unidades de esfuerzo, es decir, captura por viaje, captura por lance, captura por día de ausencia y captura por día de pesca.

Los días de pesca se definieron como los días transcurridos entre el primer y el último lance pues se carece de información detallada de lo que sucede entre un lance y el siguiente.

Se realizaron correlaciones lineales de caracteristica VS. caracteristica y de caracteristica vs. éxito de pesca para determinar entre cuales características existia una mayor relación y cual de ellas presentaba una mayor influencia en el éxito de pesca.

$$(\text{característica})\% = a + b * (\text{característica})_i$$

$$(\text{éxito de pesca})_i = a + b * (\text{característica})_i$$

Para reforzar este punto también se llevaron a cabo análisis de regresión múltiple.

$$(\text{éxito de pesca}) \simeq \beta_0 + \beta_1 * (\text{caract.1}) + \ldots\ldots + \beta_n * (\text{caract.n})$$

Una vez seleccionada la caracteristica, se graficó el éxito de pesca VS. caracteristica y de acuerdo a los grupos que se formaron se aplicaron análisis de variancia para muestras de tamaño desigual para comprobar estadisticamente la existencia de una diferencia significativa al 95% de confianza en el éxito de pesca promedio entre cada categoría.

Teniendo ya las categorías, se calculó la captura por unidad de esfuerzo nominal promedio para cada una de ellos, para determinar el poder relativo de pesca **(P.P.$_i$)** siguiendo el método que aplicó Erhardt (1981); comparando la captura por unidad de esfuerzo nominal **(CPUE$_i$)** de cada categoria i con referencia a la **CPUE$_s$** de la categoria estandar:

$$P.P._i = \frac{CPUE_i}{CPUE_s}$$

La categoria tomada como estandar fué aquella en la que estan incluidos los barcos de 1090 t ya que éstos constituyen más del 50% de la flota cerquera y son los que han operado con mayor regularidad durante el periodo considerado.

Captura por unidad de esfuerzo nominal	poder de pesca observado	poder de pesca calculado
CPUE 1	$CPUE_1/CPUE_s$	P.P.1
$CPUE_2$	$CPUE_2/CPUE_s$	P.P.2
.	.	.
.	.	.
$CPUE_s$	1.0	.
.	.	
$CPUE_n$	$CPUE_n/CPUE_s$	P.P.*

El poder de pesca calculado se obtuvo al ajustar las categorías y el poder de pesca observado al modelo apropiado, es decir, al que tuviera mejor ajuste obteniendo la ecuación respectiva.

La normalización del esfuerzo se obtuvo al multiplicar el poder relativo de pesca calculado de cada categoria por el esfuerzo nominal respetivo.

Poder de pesca	esfuerzo nominal	esfuerzo estandarizado
P.P.1	f'l	P.P.1 * f'l = fl
P.P.2	f'_2	P.P.2 * f'_2 = f2
.	.	.
.	.	.
P.P.,	f'_n	P.P.$_n$ * f'n = fn

Con los datos de esfuerzo normalizado se determinó la captura por unidad de esfuerzo normalizado para cada categoria.

BREAS DE OPERACION, TIPO DE LANCE Y AYUDA AEREA

Con la finalidad de determinar que otros factores estan influyendo en el éxito de pesca, para cada una de las categorias establecidas dentro de cada unidad de esfuerzo, se determinaron sus áreas de operación al graficar la posición de cada uno de sus lances para el periodo de estudio. Se determinó también para cada categoria el porcentaje de lances que se realizaron por "brisa", lances asociados con "delfines" y otros en los que quedan incluidos por cuerpos flotantes, aves, brincadores y ballenas.

Con 'la información de si recibieron o no ayuda aérea en la búsqueda de cardúmenes, se calculó en que porcentaje de lances recibieron éste tipo de ayuda, en cada una de las categorias establecidas.

COXPOSICION DE LA CAPTURA

Con la suma de las capturas de cada una de las especies obtenidas en cada lance, se determinó el porcentaje en el que cada una de ellas participa en la captura total en cada categoria, considerando: atún aleta amarilla, barrilete y otras, en éste último grupo quedan incluidas todas las demás especies, como albacora, patudo,etc.

RESULTADOS

1.0 DBSARROLLO HISTORICO

Durante 1979-1980 se presenta el mayor incremento de la flota con la incorporación de 27 unidades (Fig.2), siendo esto el reflejo del programa de expansión de la flota determinado por el Gobierno Mexicano.

En la tabla II se presenta el nombre y la capacidad de acarreo de todas las embarcaciones con bandera mexicana que han operado en esta pesquería, algunas de ellas estaban dedicadas a la pesca de sardina y solo por períodos cortos se dedicaron a la pesca de atún, otras se vendieron, cambiaron de nombre o de bandera y algunas se hundieron.

El incremento en numero de embarcaciones se vi6 reflejado en el aumento en la capacidad de acarreo, presentándose en 1980 un aumento de más del doble con respecto a la capacidad reportada en 1979, continuando este incremento hasta 1985 con una capacidad de 47,404 t seguido de una disminución del 16X en 1986 (Fig. 3).

La tabla III muestra el volumen de las capturas y de la capacidad de acarreo anual durante el periodo de estudio. Durante los primeros 6 años la captura promedio fué de 24,519 t. En 1981 el incremento fué notable pasando de 34,193 t capturadas en 1980 a 68,583 t. Sin embargo, aunque en 1982 y 1983 la flota incrementó su capacidad de acarreo las capturas disminuyeron presentandose una tendencia a incrementarse en los años siguientes:

TABLA II.- Embarcaciones que han operado en la pesquería de atún en México.

NOMBRE	CAPACIDAD DE ACARREO
ALBATUN	680
ALEMIH	680
ALETA AMARILLA	1090
ALETA AZUL	1090
ATUN 1	600
ATUN II	680
ATUN III	680
ATUN IV	680
ATUN V	680
ARKOS 1	1270
ARKOS 11	1270
AVENTURERO	1089
AZTECA 1	1090
AZTECA II	1090
AZTECA III (BEATRIZ)	1090
BAJA CALIFORNIA	227
BARBARA H	91
BONANZA	200
BONNIE	1090
BRACERO DEL MAR	490
BRUJA DEL MAR	1090
BUCANERO	1090
CABO SAN LUCAS	1090
CALIF'SO	998
CALMEX	998
CAPITAN ISIDORO DUARTE	1090
CARIBE	998
CARTADEDECES	680
CIUDAD DEL CARMEN	650
CIUDAD DE MEXICO	399
CONQUISTADOR	680
CORSARIO X	135
CUAUHTEMOC	680
CHAC-MOOL	1090
DELFIN V	76
DELFIN VI	76
DELFIN VIII	76
DELFIN X	76
DELF1N AZUL	272
DESCUBR1DOH	1542
DOR1:S-E	75
ELTEM1BLE	64
EMPERADOR AZTECA	320
ENSENADA	350
ESTADO 29	680

FENICIO	998
FLAMINGO	500
GAVILAN	272
GLORIA HORTENCIA	1090
GRAL. ADELARDO L. RODRIGUEZ	635
GRAL. ZAPATA	680
GUAYMAS	350
INDOMABLE	680
INTREF'IDO	1090
INVAMARIS	90
JALMI	680
JANEA	90
JEANNE ANN	90
JENNIFER	1090
JOSE GERARDO	600
JUAN RODRIGUEZ SULLIVAN	635
KUKULKAN	1090
LAZAR0 CARDENAS	635
LUPE DEL MAR	1090
MACEL	680
MAR DE CORTES	220
MAR DEL SUR	1090
MARANATHA	110
MARIA AMALIA 1	904
MARIA AMALIA II	1090
MARIA CATALINA	64
MARIA DOLORES	150
MARIA FERNANDA	1090
MARIA FRANCISCA	1090
MARIA GABRIELA	90
MARIA JULIA	64
MARIA LUISA	190
MARIA ROSANA 1	905
MARIA ROSANA II	1090
MARIA VERONICA	1090
MAZATLAN	350
NAIR	1270
OLGA DEL F'ACIFICO	1090
OLMECA I	590
OLMECA II	590
PAESA	80
PORTUGUESA	200
PR 1NCESA	150
PRODUCTOR	1090
QUO VADIS	1000
ROSA OLIVIA	998
SANBROS I	163
SAN ESTEFANO	450
SAN JUAN	14.0
SAN LUCAS	130

SAN MARTIN	390
SAN MARTIN III	680
SAN PEDRO	100
SANTA ISABEL	220
SANTA MARINA	100
SO0 GON 301	227
SOO GON 302	227
SOO GON 303	227
STELLA MARIS	90
TEACAPAN	1090
TESORO DEL MAR	210
TOBORA	1090
TODOS SANTOS	680
TUNA ORO 1	1088
TUNA ORO II	1088
TUNA ORO IV	1088
T U N G U I	1270
VALERIE	1090
VENCEDOR	384
VIENTO DEL SUR	1090
VIRGILIO URIBE .	30 0
VIKINGO 1	180
VIKINGO II	270

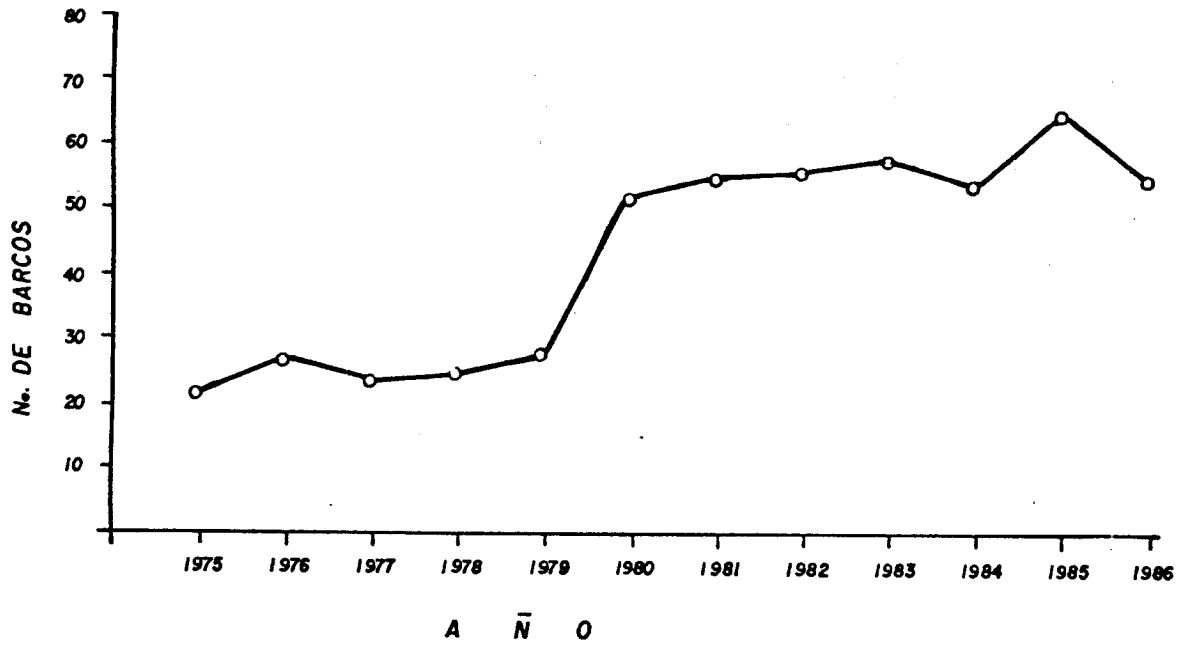


FIGURA 2.- Evolución en número de barcos de la flota atunera mexicana de 1975 a 1986.

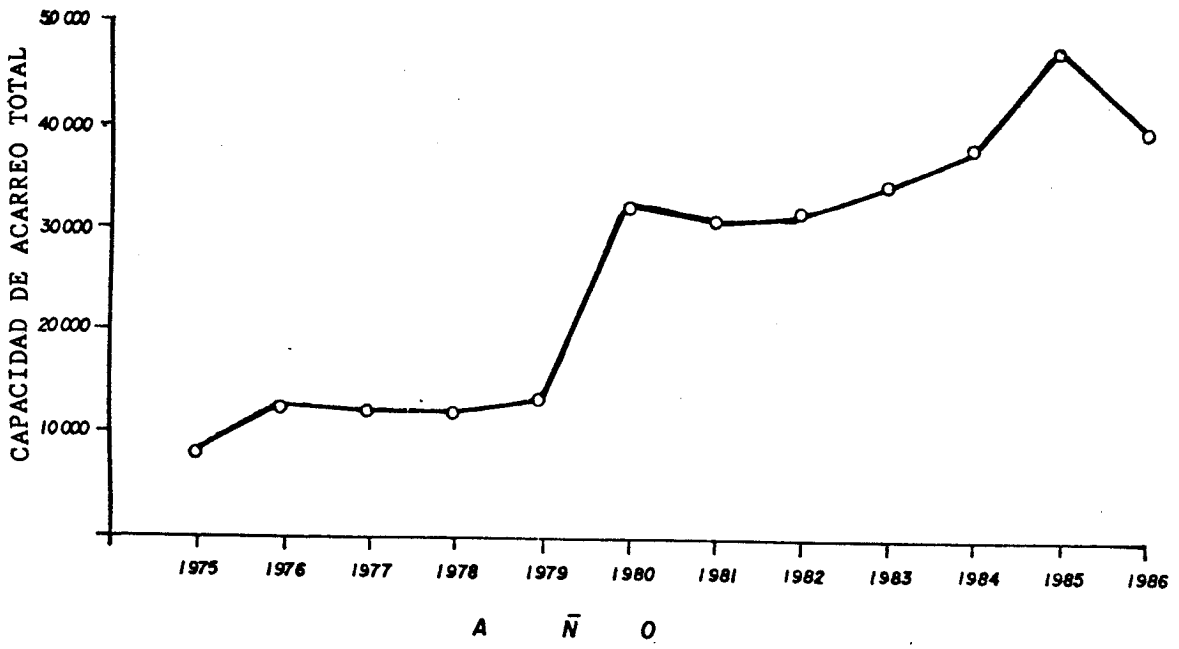


FIGURA 3.- Evolución en la capacidad de acarreo total de la flota atunera mexicana de 1975 a 1986.

TABLA III.- Captura y capacidad de acarreo. en toneladas métricas de la flota atunera mexicana.

AÑO	CAPACIDAD DE BODEGA	CAPTURA
1975	8146	22136
1976	12655	20132
1977	12518	20705
1978	12349	22783
1979	13632	27166
1980	'32539	34193
1981	31290	68583
1982	3 1 9 4 3	36734
1983	34416	27633
1984	38111	65221
1985	47404	86836
1986	'40116	ll3863

La flota atunera mexicana es relativamente nueva, como puede observarse en la figura 4 el 94% es menor de 20 años, tomando como referencia el año de 1986, siendo el 35% menor de 5 años, con una moda en los 4 años. La mayoria de los barcos más viejos son vareros y algunos de ellos se hundieron durante el periodo considerado en este estudio.

Siendo la capacidad de acarreo una característica importante en la estructura de una embarcación, se consideró conveniente presentar la figura 5, en la que se observa que aproximadamente el 27% de la flota esta integrada por baroos de una capacidad de acarreo de 1090 toneladas métricas , constituyendo también un porcentaje importante los barcos cuya capacidad esta entre las 600 y 700 toneladas (20%).

2.0 ANALISIS COHPARATIVO DE LAS OPERACIONES DE LA FLOTA CERQUERA Y DE LA VARERA

2.1 *EVOLUCION DEL NUMERO DE EMBARCACIONES Y CAPACIDAD DB ACARREO*

En la figura 6 se presenta el numero de barcos cerqueros y vareros que han operado durante el periodo de estudio. El desarrollo de la flota varera no ha sido tan relevante, en 1982 que es cuando se presenta el mayor numero de barcos en operación, éste fué únicamente de 13, mientras que la flota cerquera si presenta un incremento notable con

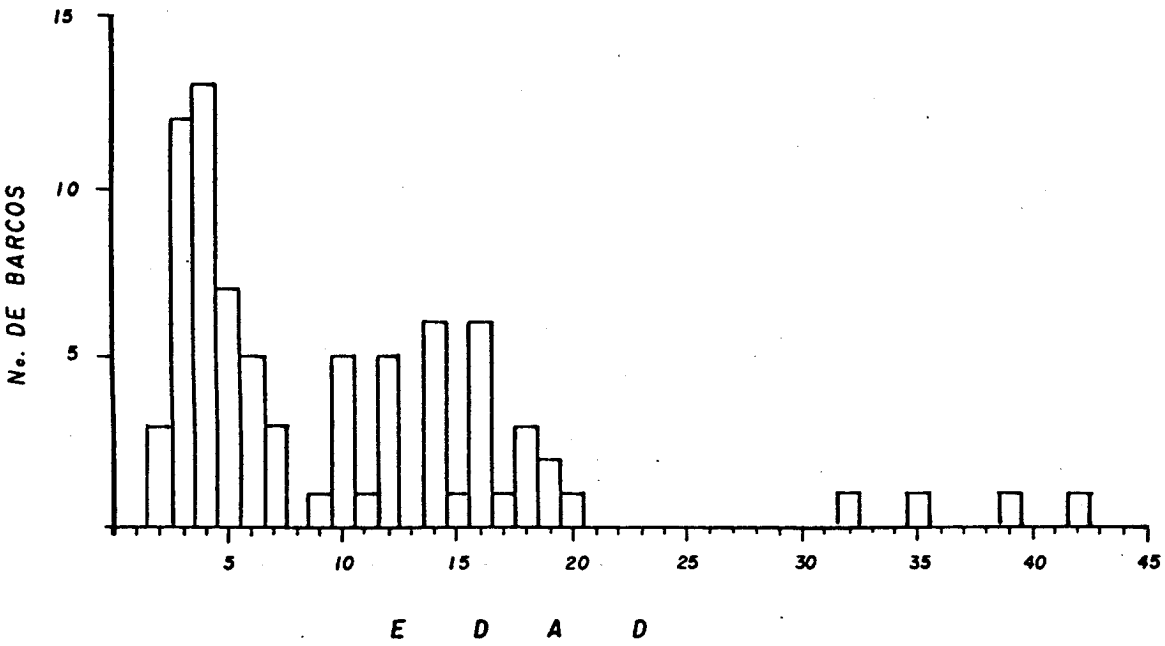


FIGURA 4.- Antiguedad de la flota atunera mexicana.

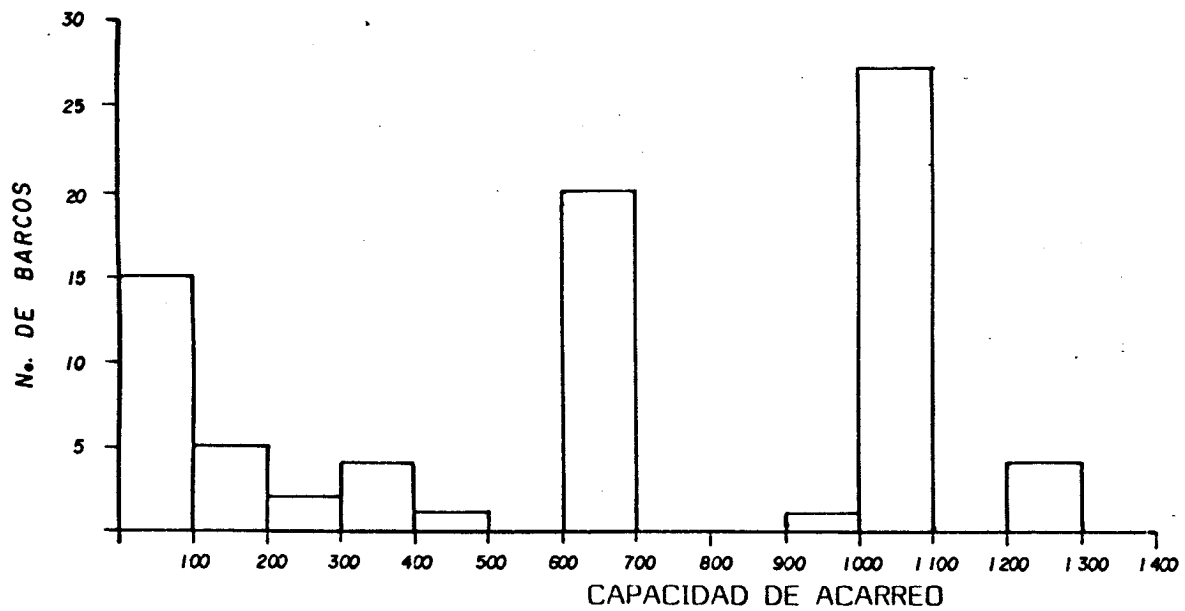


FIGURA 5.- Composición de la flota con respecto a la capacidad de acarreo.

un máximo de 53 barcos en operación durante 1985. En 1980 ambos tipos de embarcaciones se incrementaron, sin embargo, en tanto que los cerqueros lo hicieron con 21, unidades los vareros solo con 3.

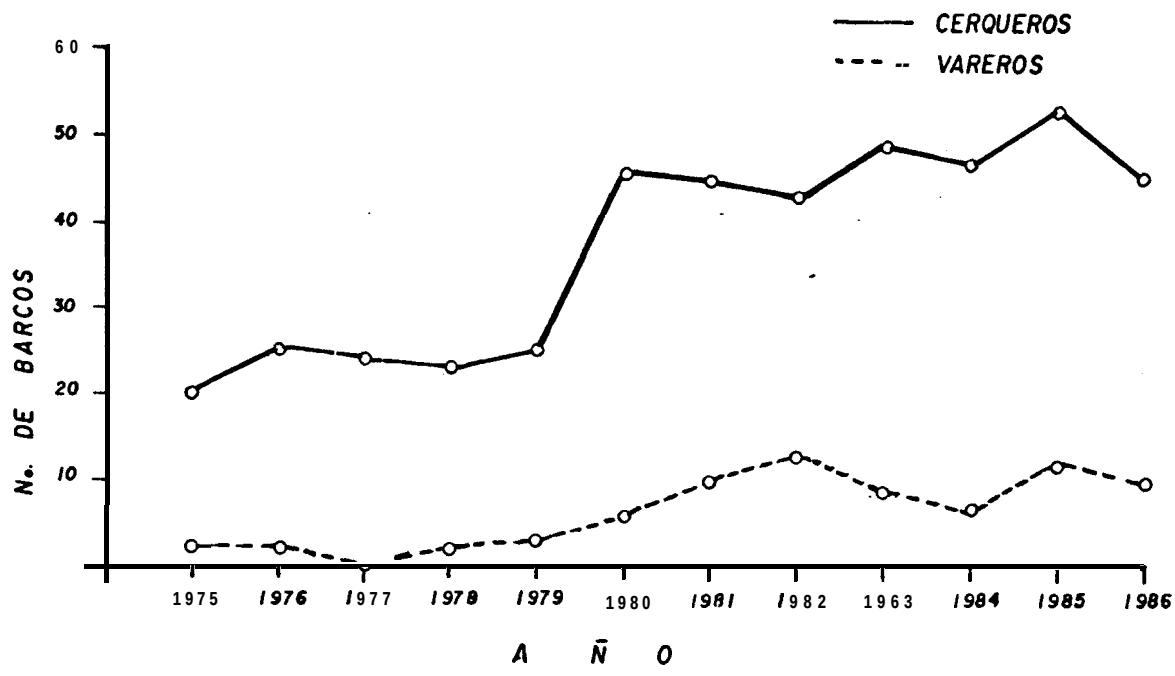


FIGURA 6.- Evolución en número de barcos de la flota atunera mexicana de cerco y vara de 1975-1986.

La evolución en cuanto a su capacidad de acarreo total anual para cada tipo de embarcacion se presenta en la tabla IV. Tanto las embarcaciones cerqueras como las vareras obtuvieron en 1985 los máximos valores de capacidad con 45,945 y 1,459 toneladas métricas respectivamente.

TABLA IV.-Capacidad de acarreo total anual en toneladas métricas de los barcos cegueros y vareros que operaron durante 1975-1986.

M O	CERCO	VARA
1975	7901	245
1976	12574	245
1977	12516	0
1976	12190	156
1979	13265	367
1960	31699	640
1961	30262	1026
1962	30754'	1166
1963	33466';	946
1964	37295'	616
1965	45945	1459
1986	38989	1128

2.2 DISTRIBUCION DB LAS AREAS DE OPERACION Y PUERTOS DE DESCARGA

El área de cobertura de las operaciones de pesca de la flota ha cambiado con el tiempo, principalmente en la flota cerquera la cual ha incrementado ampliamente su área de operación, sobre todo en los últimos tres años (1984-1986), pescando intensamente entre los 5' y 15' de latitud norte, llegando mas allá de los 145" de longitud oeste. Los limites norte y sur han sido en forma regular las costas de Baja California Norte y el Golfo de Guayaquil, Ecuador respectivamente (Figs. 7a y 7b).

Durante 1980 la flota operó en una brea muy restringida en comparación con los otros años, concentrándose en la costa occidental de Baja California, la boca del Golfo de California e Islas Marias.

En la figura 8 se muestran las áreas de mayor incidencia de lances para el periodo 1984-1986, notandose dos breas de mayor concentración: la primera en la periferia de la porción sur de la Península de Baja California, la parte sur de la Peninsula de Baja California, la boca del Golfo de California e Islas Marias y la segunda, al sureste

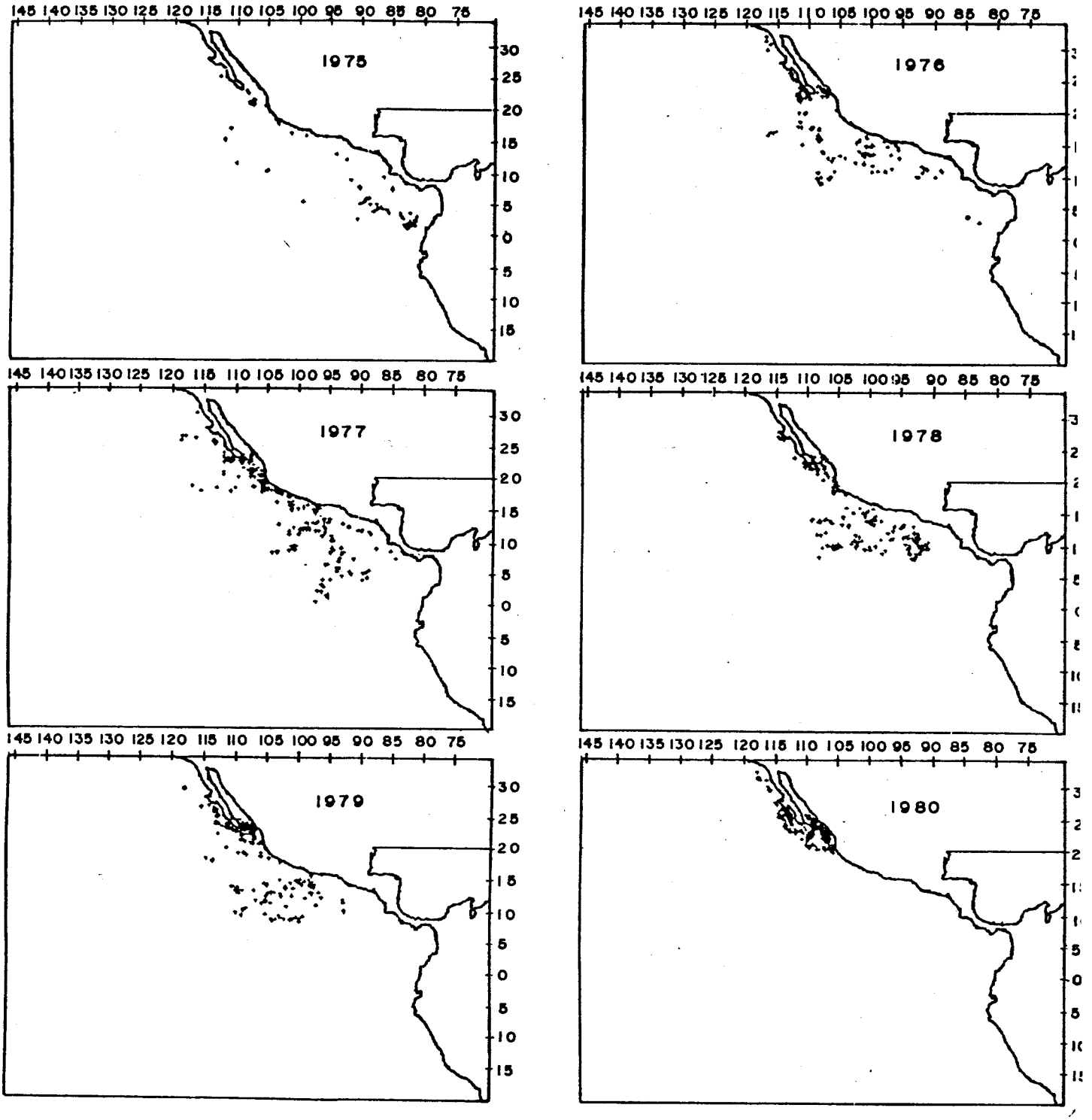


FIGURA 7a .- Areas de operación de la flota atunera de cerco durante 1975 - 1980.

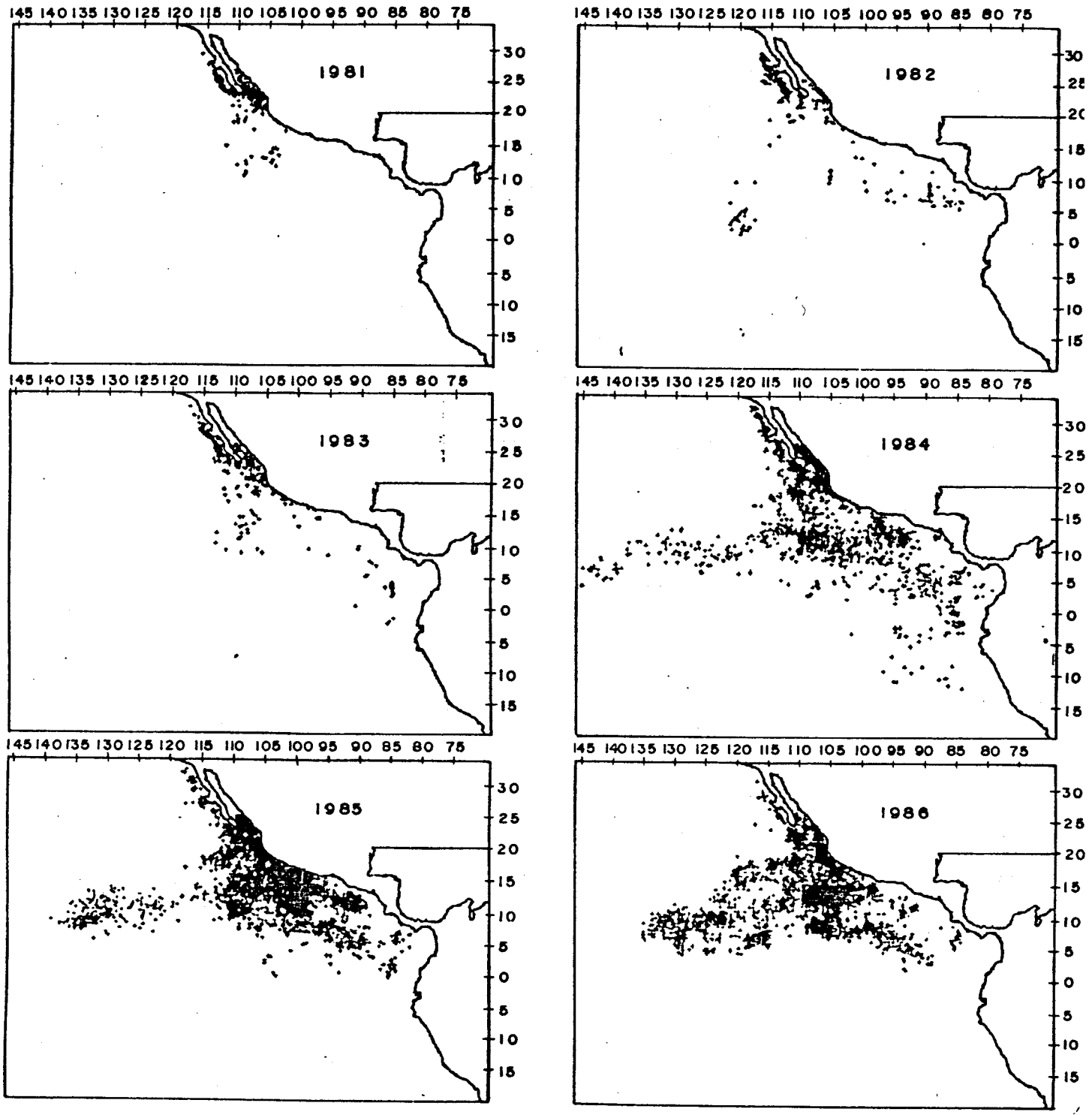


FIGURA 7b.- Areas de operacion de la flota atunera de cerco durante 1981-1986.

de las costas de Guerrero y Michoacán, predominando en el resto del brea el nivel de incidencia más bajo, es decir, menor del 0.2% de lances. En 1984 únicamente destaca la primera zona, en los restantes dos años las dos zonas de pesca se observan claramente.

Cabe hacer notar que el brea de operación de la flota parece compactarse durante 1988.

El área de operación de los barcos vareros se ha mantenido casi constante, en la costa occidental de Baja California, notándose un desplazamiento hacia las Islas Revillagigedo en los últimos años (Fig. 9). En la distribución de los tres niveles de frecuencia de lances, únicamente se detectan los cuadrantes de media y alta frecuencia (Fig. 10).

En las figuras íla y llb se presenta el porcentaje de las descargas efectuadas por los barcos cerqueros y vareros, en los principales puertos nacionales y extranjeros durante 1975-1988. El puerto de Ensenada B.C., resultó ser el más importante con una descarga de 50.21% de los barcos cerqueros y 52.95% de los vareros, otros puertos importantes para los barcos cerqueros fueron Mazatlán Sin., y los puertos extranjeros en conjunto, con un 17.28% y 20.22% respectivamente. El 27% de la captura de los barcos vareros se descargo en los puertos de Bahia Tortugas y de La Paz B.C.S.

2.3 DETERMINACION DB LA EFICIENCIA DB OPERACION

Al determinar la eficiencia de operación de la flota cerquera en función de la utilización de la capacidad de acarreo por viaje, se encontró que en *1975 y 1978* la flota trabajo con un *94 y 83%* de eficiencia respectivamente, operando con una eficiencia promedio del 60% en los años restantes (Fig. 12a). Cabe hacer notar que el valor tan alto de 1975 puede estar sesgado porque solo se obtuvo información de un barco con dos viajes en ese año (Tabla 1).

En lo que respecta a la flota varera, ésta ha trabajado con una eficiencia de operación promedio del 50%, sobresaliendo 1986 año en el que oper6 con una eficiencia del 80%. (Fig. 12b).

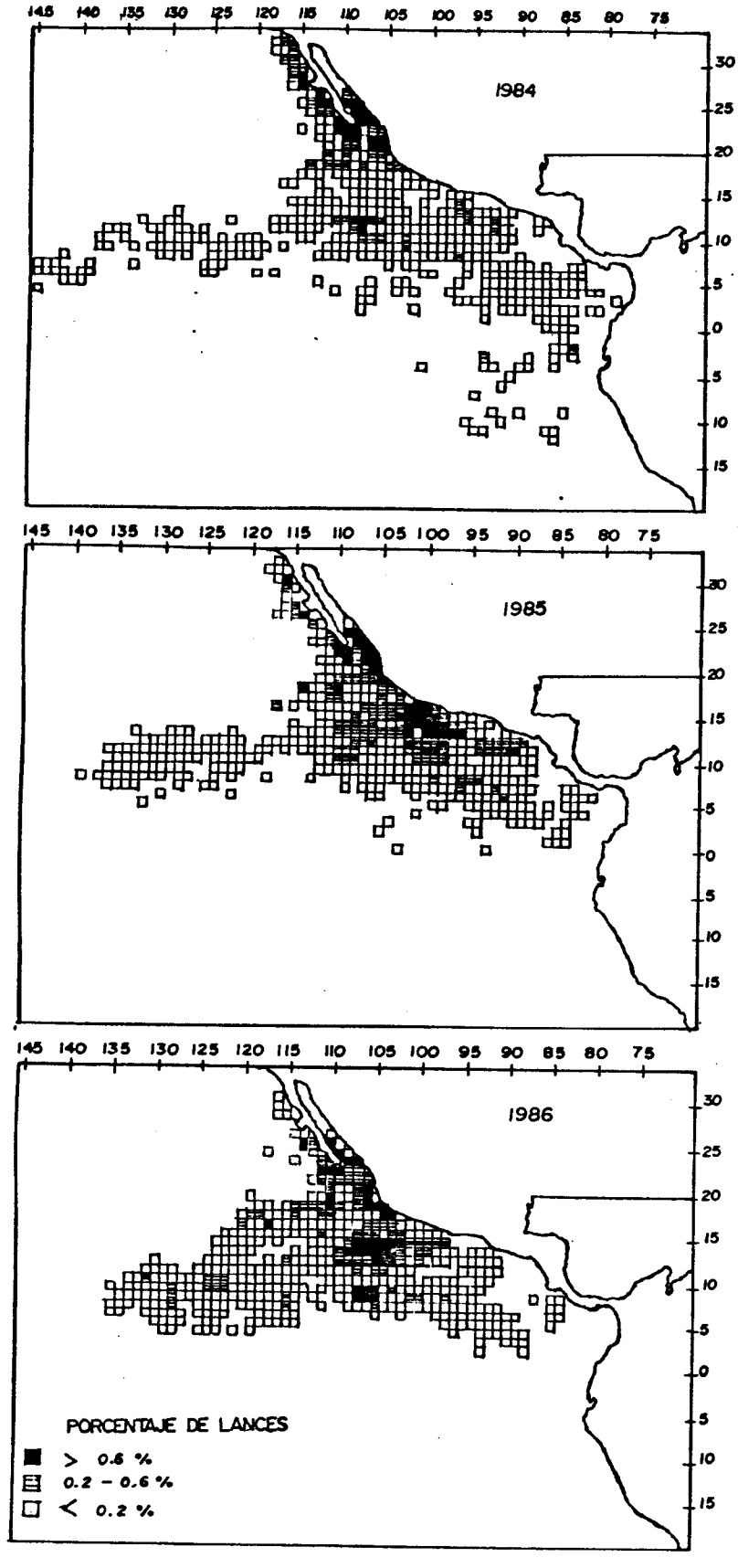


FIGURA 8.- Distribucion de la frecuencia de lances de la flota atunera de cerco durante 1984 - 1986.

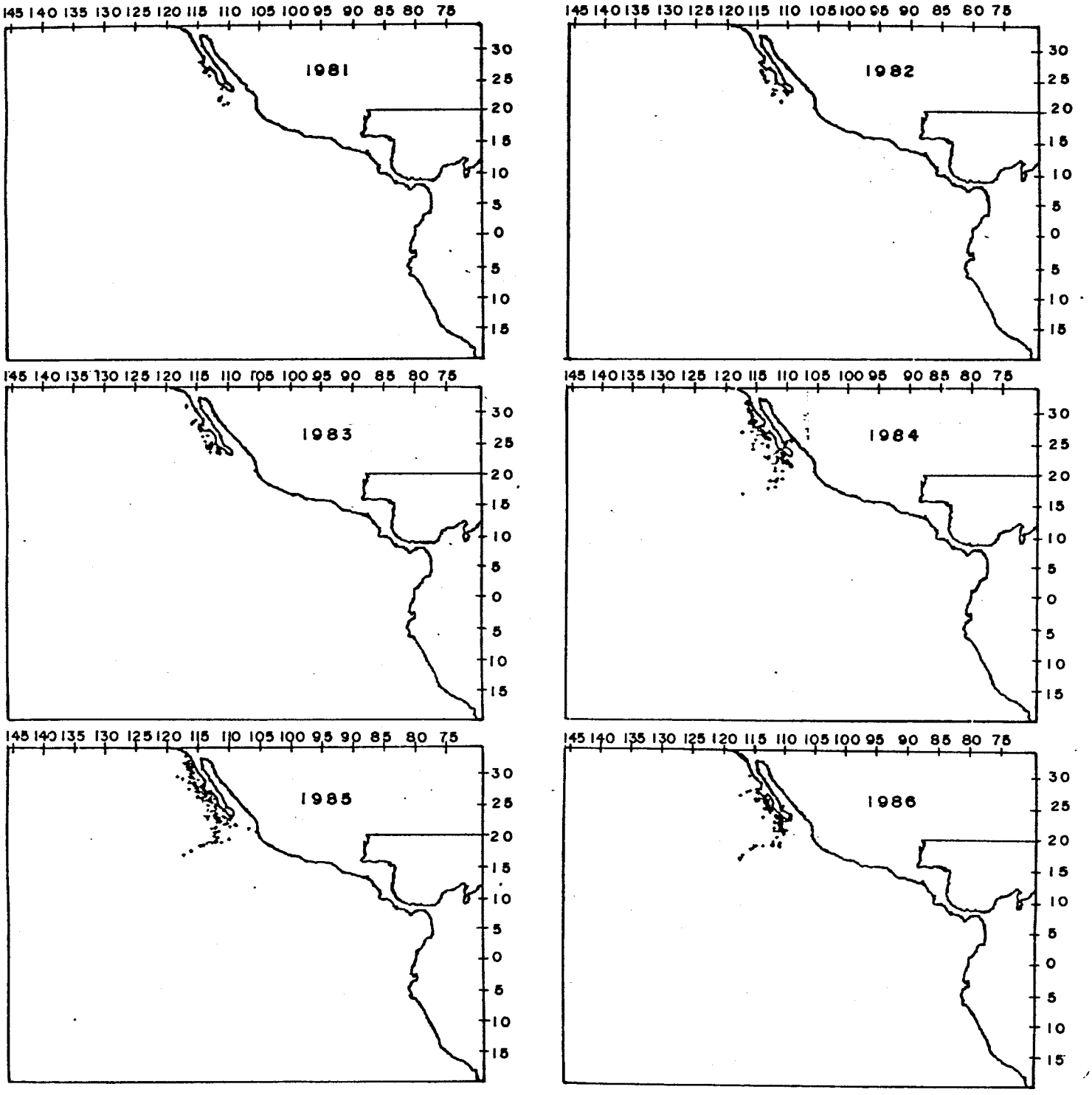


FIGURA 9.- Areas de operación de la flota atunera de vara durante 1981 - 1986.

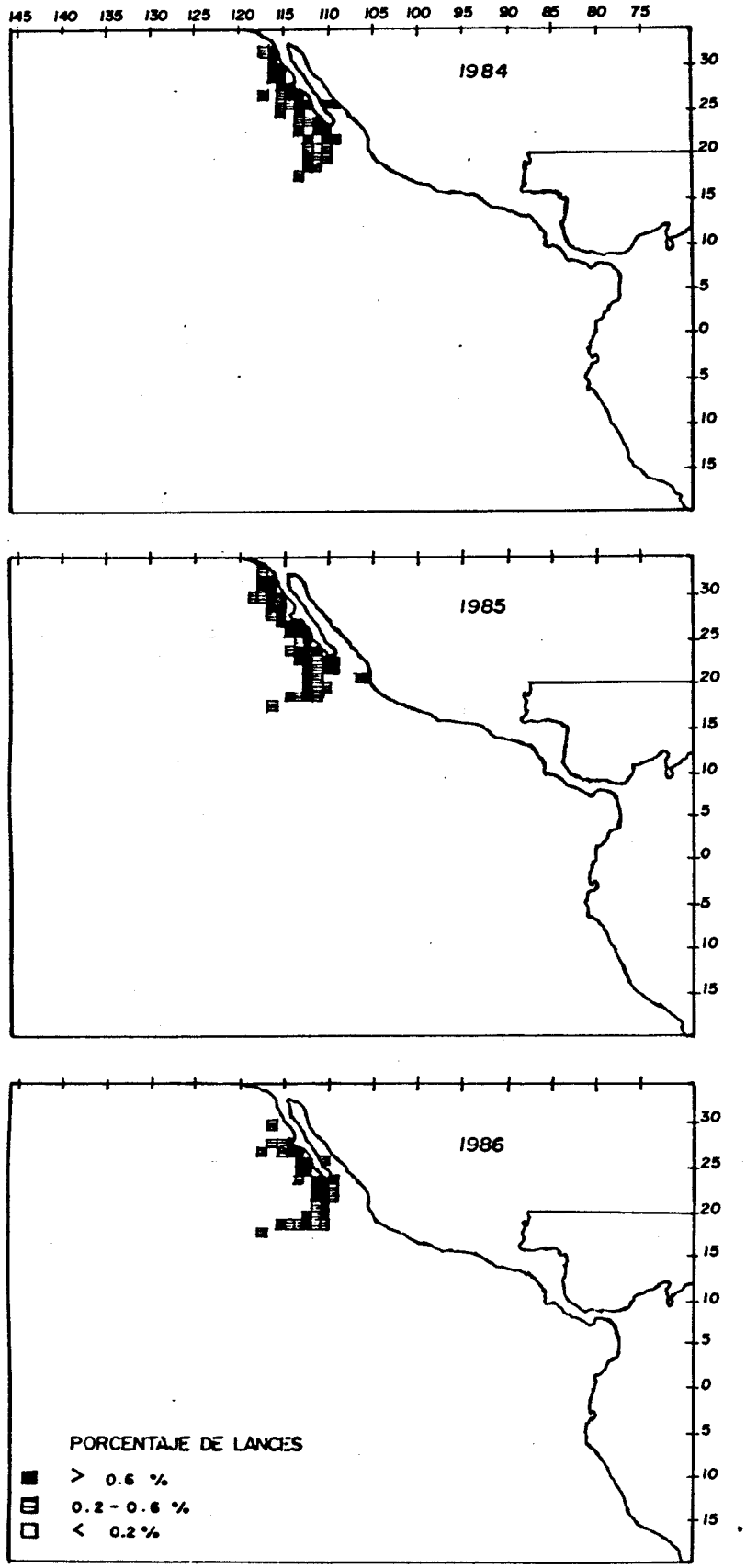
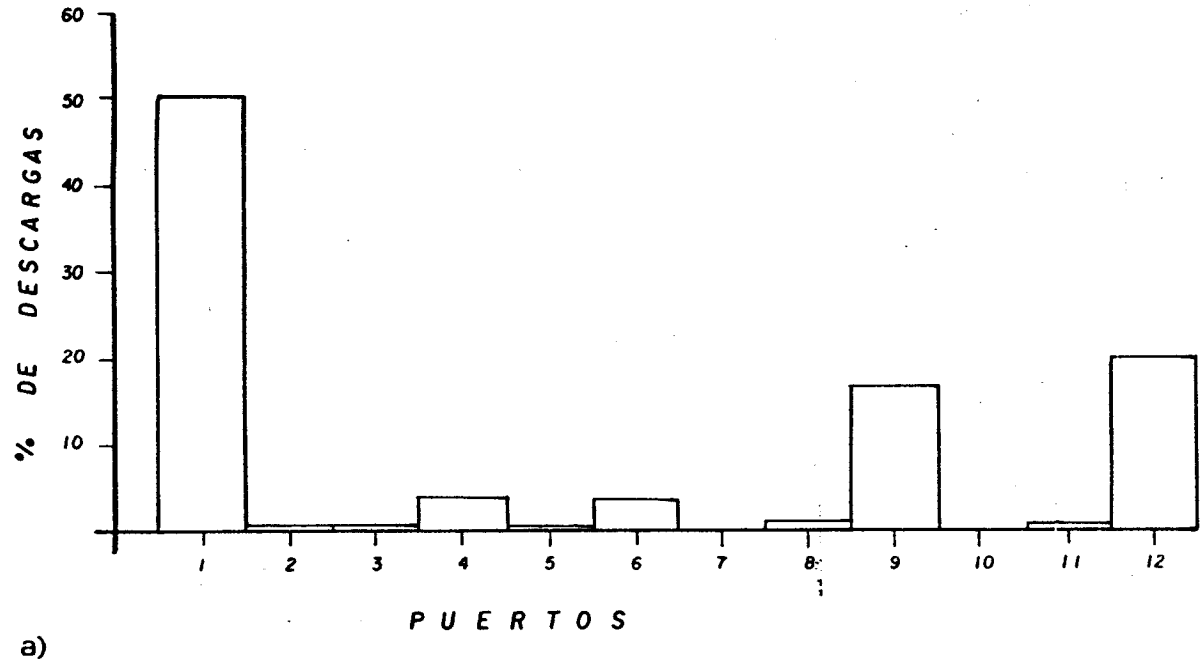
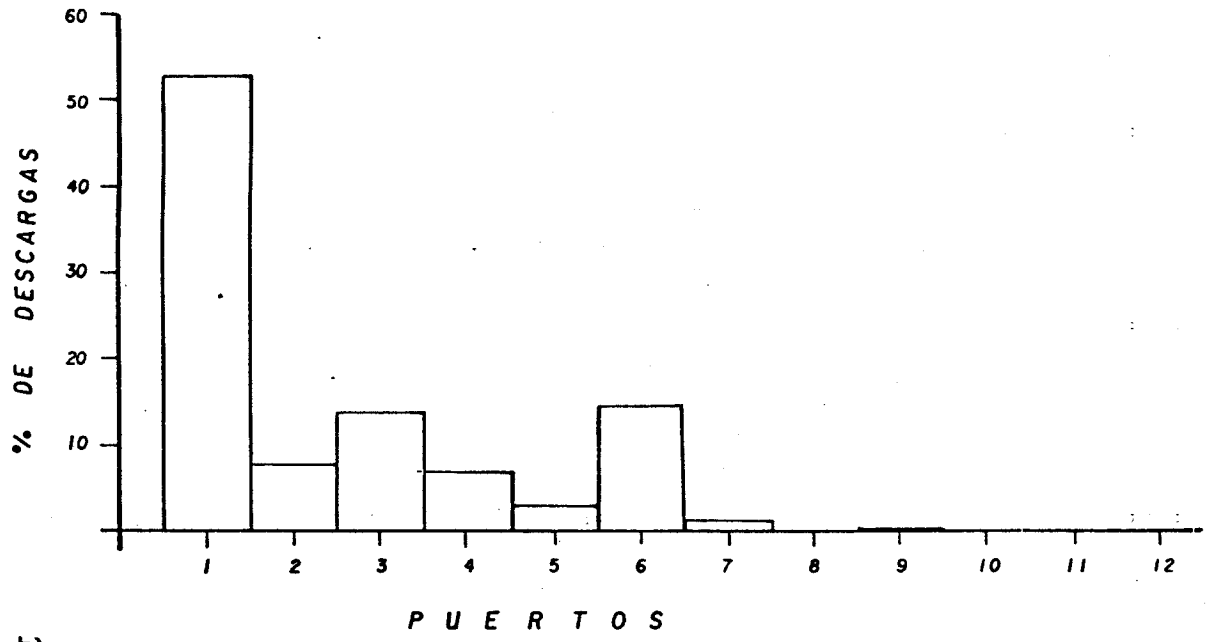


FIGURA 10.- Distribución de la frecuencia de lances de la flota atunera de vara durante 1984-1986.

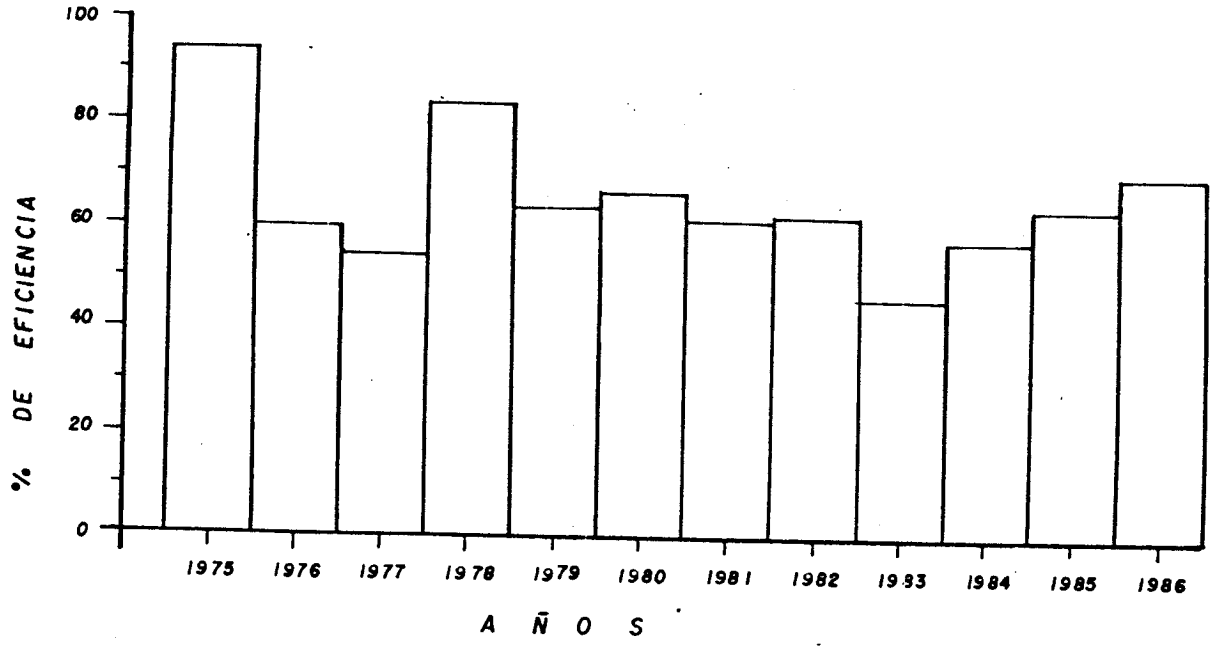


a)

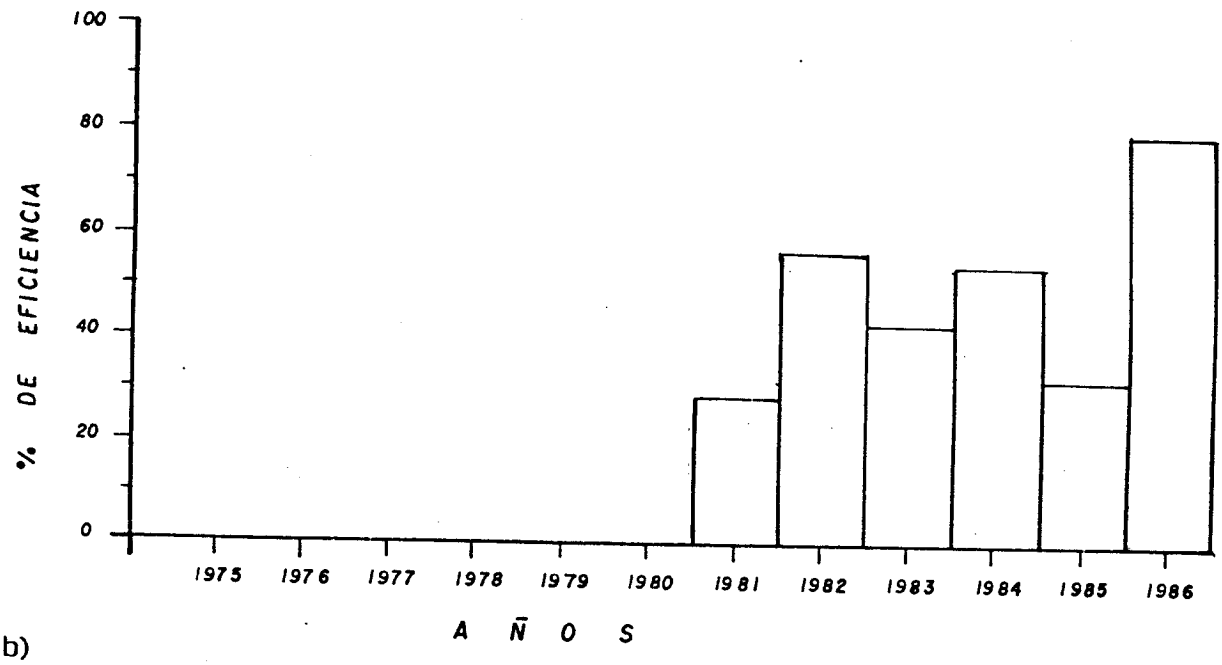


b)

FIGURA 11.- Porcentaje de descargas efectuadas por la flota atunera mexicana en puertos nacionales y extranjeros durante 1975-1986. 1.- ENSENADA B.C. 2.- ISLA CEDROS B.C. 3.- BAHIA TORTUGAS B.C.S. 4.- SAN CARLOS B.C.S. 5.- LOPEZ MATEOS B.C.S. 6.- LA PAZ B.C.S. 7.- CABO SAN LUCAS B.C.S. 8.- TOPOLOBAMPO SIN. 9.- MAZATLAN SIN. 10.- MANZANILLO COL. 11.- VACAMONTE, PAN., TABOGA PAN., BALBOA PAN. Y PUNTA ARENAS C.R. 12.- Sin información.
a) flota cerquera.
b) flota varera.



a)



b)

FIGURA 12.- porcentaje de eficiencia en base a la utilización de acarreo de la flota atunera mexicana.
a) flota cerquera de 1975-1986.
b) flota varera de 1981-1986.

3.0 ANALISIS DE LAS OPERACIONES DB PESCA POR SECTORES PERIODO í984-1988

3.1 COMPOSICION DE LA FLOTA

En la tabla V se presenta el nombre, sector, tipo de arte y propietario de las embarcaciones que operaron durante el período 1984-1986, algunas de estas se hundieron en este lapso de tiempo (Tabla VI), sin embargo, como realizaron algunos viajes durante el periodo de estudio fueron considerados en el análisis.

TABLA VI.- Embarcaciones atuneras que se hundieron en el periodo 1984-1986.

NOMBRE,	FECHA
SAMBROS 1	--------
CONQUISTADOR	05-01-85
AZTECA III (BEATRIZ)	26-06-85
INDOMABLE	14-07-85
MAZATLAN	08-09-85
MARIA DOLORES	20-11-85
CIUDAD DEL CARMEN,	12-12-85
VIRGILIO URIBE	08-02-86
CUAUHTEMOC	12-05-86
CORSARIO X	28-05-86
OLGA DEL PACIFICO	--------

El porcentaje de embarcaciones cerqueras y vareras que pertenecen a cada sector y que operaron durante este periodo se presentan en la tabla VII.

TABLA VII.- Porcentaje de embarcaciones pertenecientes cada sector que operaron durante 1984-1986.

	SOCIAL	PUBLICO	PRIVADO
CBRCO	14 %	13 %	55 %
VARA	6 %	6 %	5 %

TABLA V.- Marcaciones que operaron en la pesqueria de atún en México durante el periodo 1984-1986.

NOMBRE	TIPO DE ARTE	CAPACIDAD DE ACARREO	PROPIETARIO
ALBATUN	cerco	680	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, ALBACOREROS Y ATUNEROS, SCL.
ALETA AMARILLA	cerco	1090	PESQUERIAS DEL PACIFICO, S.A. de C.V.
ALETA AZUL	cerco	1090	COMPANIA MEXICANA DE TUNIDOS, S.A. de C.V.
ATUN I	cerco	680	PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS
ATUN II	cwco	680	PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS
ATUN III	cerco	680	PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS
ATUN IV	cerco	680	PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS
ATUN V	cerco	680	PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS
ARKOS I	cerco	1270	ALPROMAR, S.A. de C.V.
ARKOS II	cerco	1270	ALPROMAR, S.A. de C.V.
AZTECA I	cerco	1090	PESCA AZTECA, S.A.
AZTECA II	cerco	1090	PESCA AZTECA, S.A.
BAJA CALIFORNIA	cerco	W	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, ATUN MEXICANOS S.C.L.
BONNIE	cerco	1090	TUNA DEL PACIFICO S.A. de C.V.
BRACERO DEL MAR	cerco	490	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, ATUNEROS BRACEROS DEL MAR, S.C.L.
BRUJA DEL MAR	cerco	1090	ATUNERA DEL GOLFO Y DEL PACIFICO S.P. de C.V.
BUCANERO	cerco	1090	ATUNERA DEL GOLFO Y DEL PACIFICO S.A. de C.V.
CABO SAN LUCAS	cerco	1090	COMPANIA INTERNACIONAL DE PESCA, S.A.
CAPITAN ISIDORO DUARTE	cerco	1090	PESQUERA BRISAS DEL MAR, S.A. de C.V.
CARTADEDECES	cerco	680	PESQUERA MARATUN, S.A.
CIUDAD DEL CARMEN	cwco	650	PESQUERA ISLA DE TRIS, S.A. de C.V.
CONQUISTADOR	cerco	tao	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, JUAN RODRIGUEZ SULLIVAN
CORSARIO x	vara	135	PESQUERA NISHIKAWA, S.A. de C.V.
CUAUHTEMOC	cerco	680	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, ATUN MEXICANOS S.C.L.
CHAC-MOOL	cerco	1090	ATUNERA MAYA, S.A.
DELFIN V	vara	76	PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS
DELFIN VI	vara	7b	PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS
DELFIN VIII	vara	76	PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS
DELFIN X	vara	76	PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS
DORIS-E	vara	75	PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS
ENSENADA	cerco	350	INDUSTRIAS PESQUERAS PARAESTATALES DEL NOROESTE
ESTADO 29	cwco	680	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, ESTADO 29 S.C.L.
GLORIA HORTENCIA	cerco	1090	ATUNEROS DE ENSENADA Y MAZATLAN
GRAL. ABELARDO RODRIGUEZ	cerco	635	INDUSTRIAS PESQUERAS PARAESTATALES DEL NOROESTE
GRAL. ZAPATA	cerco	680	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA GRAL. EMILIANO ZAPATA, S.C.L.
GUAYMAS	cerco	350	INDUSTRIAS PESQUERAS PARAESTATALES DEL NOROESTE
INDOMABLE	cerco	680	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA RICARDO FLORES MAGON
INVAMARIS	vara	90	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, ATUNERA BENITO JUAREZ S.C.L.
JEANNE ANN	vara	90	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, CALIFORNIA DE SAN FRANCISCO S.C.L.
JENNIFER	cerco	1090	TUNA DEL PACIFICO, S.A. de C.V.
JOSE GERARDO	cerco	600	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, VIRGILIO URIBE S.C.L.
JUAN RODRIGUEZ SULLIVAN	cerco	635	INDUSTRIAS PESQUERAS PARAESTATALES DEL NOROESTE
KUKULKAN	cerco	1090	ATUNERA DEL CARMEN S.R.
LUPE DEL MAR	cerco	1090	PESQUERIA DEL PACIFICO S.A. de C.V.
MACEL	cerco	680	TUNIPAC, S.A.
MARANATHA	vara	904	PESQUERA MARIA MARGARITA, S.A.
MARIA AMALIA II	cerco	1090	PESQUERA SANTA URSULA

CONTINUACION TABLA V.

MARIA DOLORES	vara	150	PESQUERA MARIA DOLORES
MARIA FERNANDA	cerco	1090	MARATUN, S.A. de C.V.
MARIA FRANCISCA	cerco	1090	PESQUERAS DEL NOROESTE
MARIA GABRIELA	vara	90	VICTOR M. LOPEZ FELIX
MARIA ROSANA I	cerco	905	PESQUERA CASAS BLANCAS S.A. de C.V.
MARIA ROSANA II	cerco	1090	PESQUERA SANTA URSULA
MARIA VERONICA	cerco	1090	MARATUN S.A. de C.V.
MAZATLAN	cerco	350	INDUSTRIAS PESQUERAS PARAESTATALES DEL NOROESTE
NAIR	cerco	1270	PESQUERA NAIR
OLGA DEL PACIFICO	cerco	1090	PESQUERIAS DEL PACIFICO, S.A. de C.V.
PAESA	vara	80	PESCADORES DE ATUN DE ENSENADA, S.A. de C.V.
SANBROS I	cerco	163	SANBROS DE PESCA
SAN MARTIN III	cerco	680	PESQUERA SAN MARTIN, S.A. de C.V.
TEACAPAN	cerco	1090	ATUNIDOS S.A.
TOBORA	cerco	1090	ATUNIDOS S.A.
TODOS SANTOS	cerco	bao	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, ALBACOREROS Y ATUNEROS DE B.C., S.C.L.
TUNA ORO I	cerco	1088	TUNA FRIO S.A. de C.V.
TUNA ORO II	cerco	1088	TUNALOA S.A. de C.V.
TUNA ORO IV	cerco	1088	TUNAORO S.A. de C.V.
TUNGUI	cerco	1270	ATUNIDOS S.A.
VALERIE	cerco	1090	TUNA DEL PACIFICO, S.A. de C.V.

3.2 AREAS DE OPERACION Y PUERTOS DB DESCARGA

En las figuras 13, 14 y 15 se presentan la distribución de la frecuencia de lances efectuados por las embarcaciones pertenecientes a cada uno de los sectores, tanto el sector público como el social, se caracterizan por operar en áreas relativamente cercanas a la costa, principalmente en la costa occidental de Baja California, en la boca del Golfo de California, Islas Revillagigedo, Islas Marías y al sureste de las costas de Guerrero y Michoacán, predominando en el área de distribución los cuadrantes de media y -alta frecuencia de lances. El sector privado, ademas de pescar en todas las breas anteriores, presenta una amplia distribución, sobre todo entre los 5" y 15' de latitud norte, con un mayor predominio en el área de operación de los cuadrantes de baja frecuencia de lances, sobresaliendo la zona de la -boca del -Golfo de California y el sureste-de las costas de Guerrero y Michoacán como áreas de alta incidencia de lances.

En cuanto a los puertos de descarga (Fig. 16), se encontró que para el sector social, el puerto de Ensenada B.C., es el más importante, descargando en 61 casi el 50% de sus capturas, para el sector publico es Mazatlán Sin., con una descarga del 42% y para el sector privado son Ensenada y los puertos extranjeros con una descarga del 41% y 27% respectivamente.

Considerando la captura total de los tres sectores,-es el puerto de Ensenada B.C. y los puertos extranjeros entre los que se encuentran Punta Arenas, C.R., Balboa, Taboga y Vacamonte en Panamá, donde se descarga el mayor porcentaje de capturas.

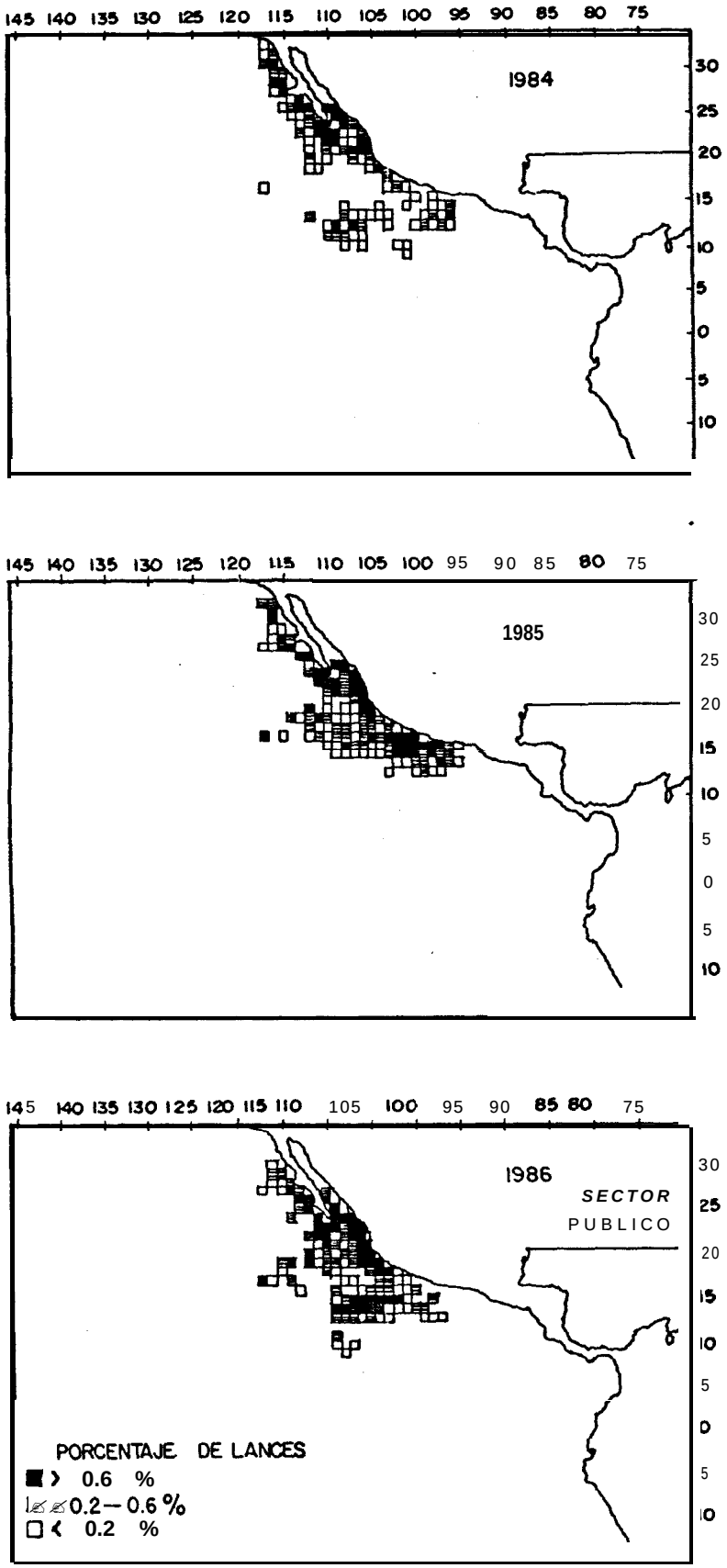


FIGURA 13.- *Distribucion* de la frecuencia de lances de la *flota* perteneciente *al* sector publico. 1984 - 1986.

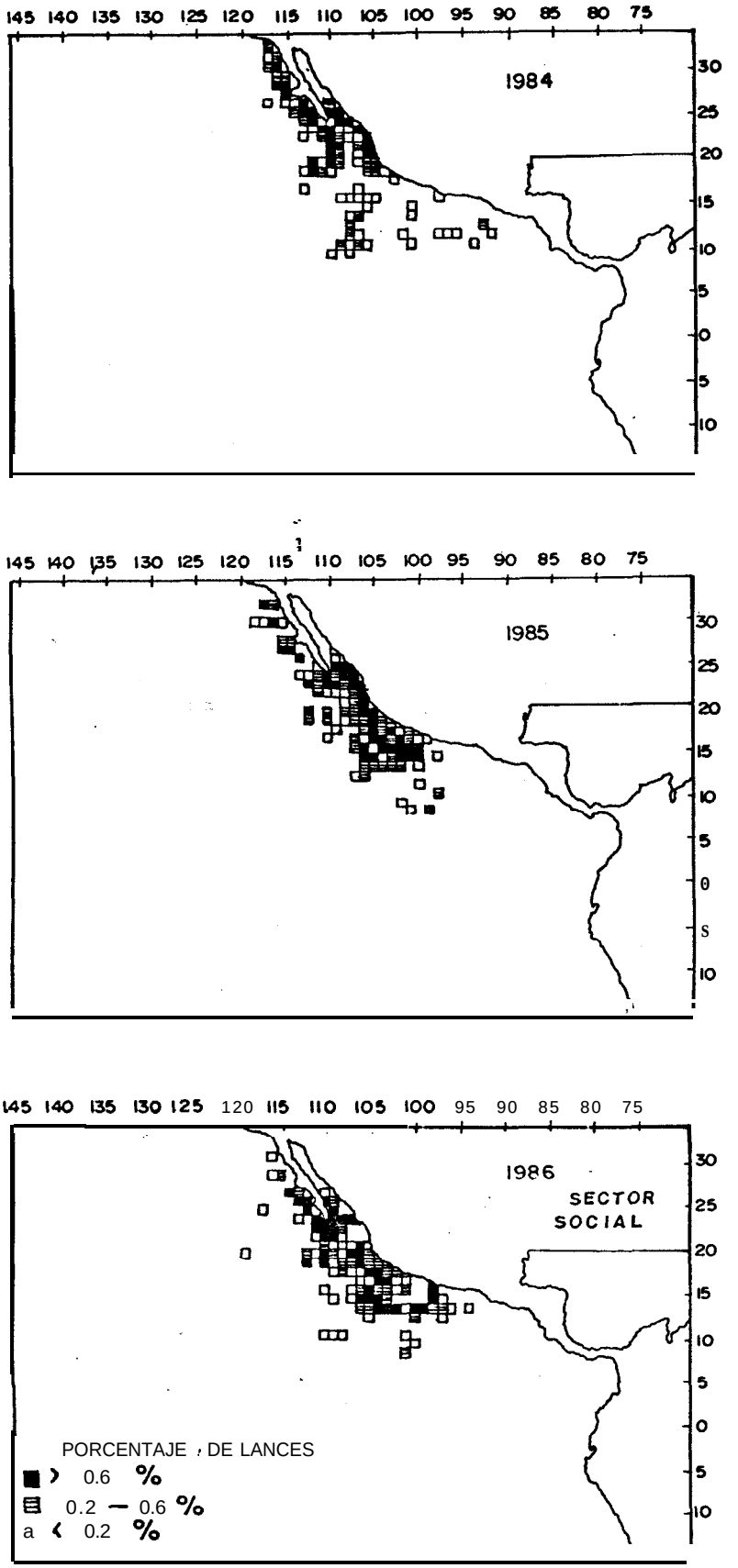


FIGURA 14. - Distribucion de lo frecuenc'io de lances de la flota perteneciente al sector social 1984-1986.

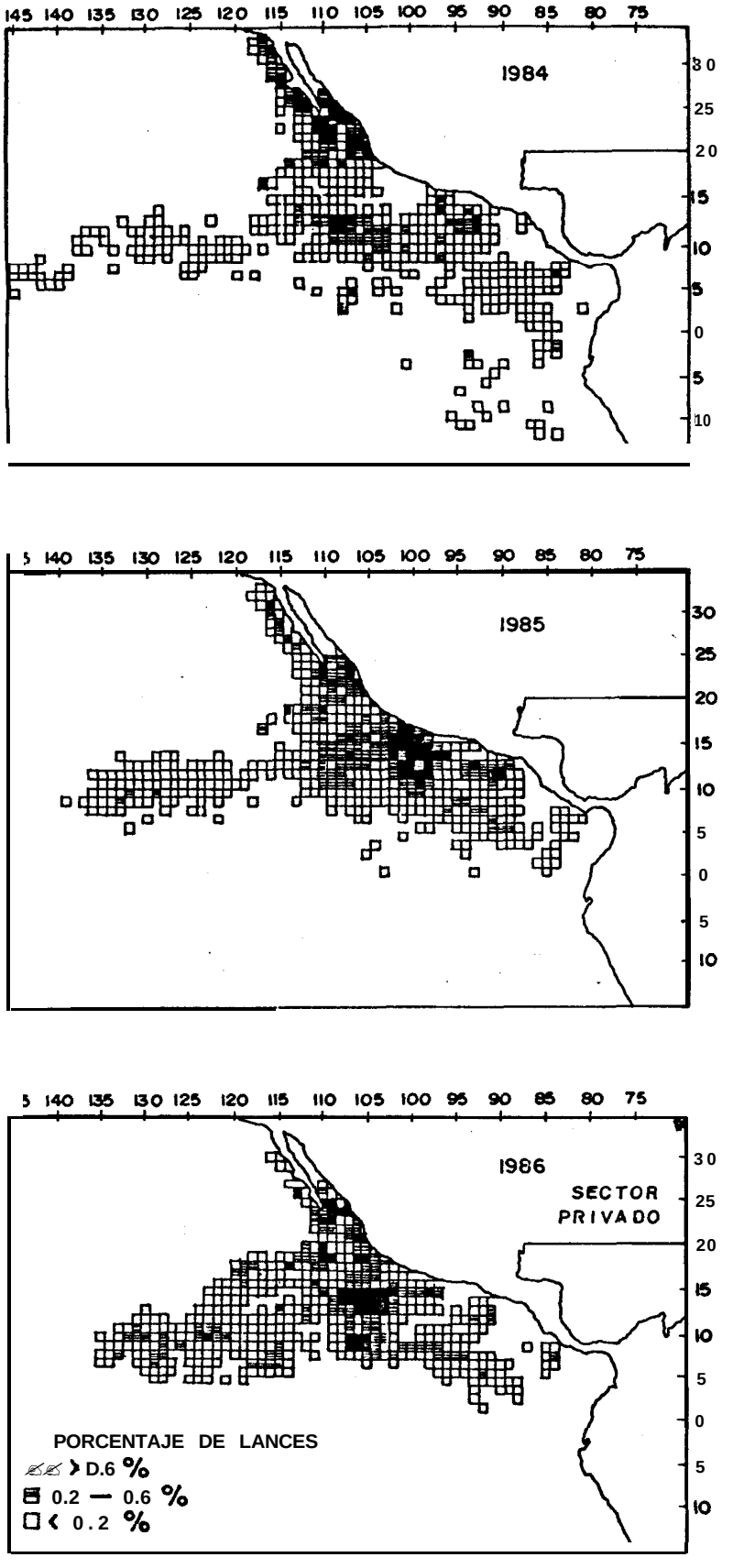


FIGURA 15.- Distribucion de la frecuencia de lances de la flota *perteneciente* al sector privado. 1984 -1986.

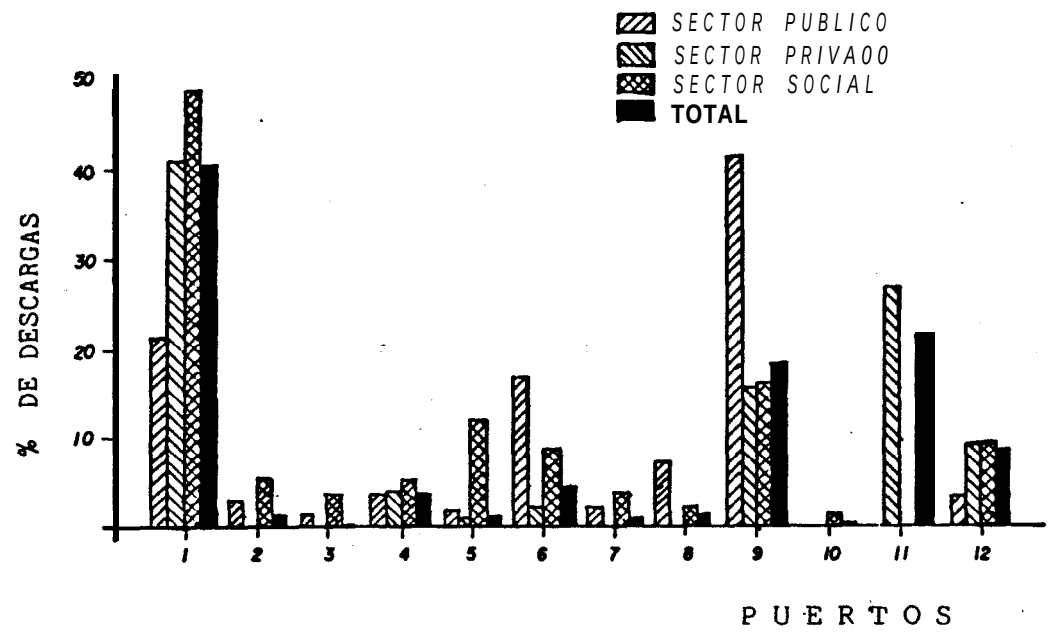


FIGURA 16.- Porcentaje de descarga por sectores en los puertos nacionales y extranjeros durante 1984-1986. 1.- ENSENADA B.C. 2.- ISLA CEDROS B.C. 3.- BAHIA TORTUGAS B.C.S. 4.- SAN CARLOS B.C.S. 5.- LOPEZ MATEOS B.C.S. 6.- LA PAZ B.C.S. 7.- CABO SAN LUCAS B.C.S. 8.- TOPOLOBAMPO SIN. 10.- MANZANILLO COL. 11.- VACAMONTE PAN., TABOGA PAN., BALBOA PAN., Y PUNTA ARENAS C.R. 12.- Sin información.

3.3 *CAPTURA PROMEDIO POR LANCE*

El valor de la captura por lance obtenida para el sector público -coincide con el nivel .de frecuencia. de lances, es decir, para el menor nivel se obtuvo el valor más bajo de captura por lance, sucediendo lo mismo para los otros dos niveles y para los tres años, con excepción del menor nivel en 1986 (Tabla VIII).

El mismo comportamiento se presentó en el sector social para los tres años, sin embargo,para el sector privado ocurre lo contrario en el cual, el nivel de frecuencia de lances de menor- intensidad se obtuvo el valor de captura por lance mayor y viceversa.

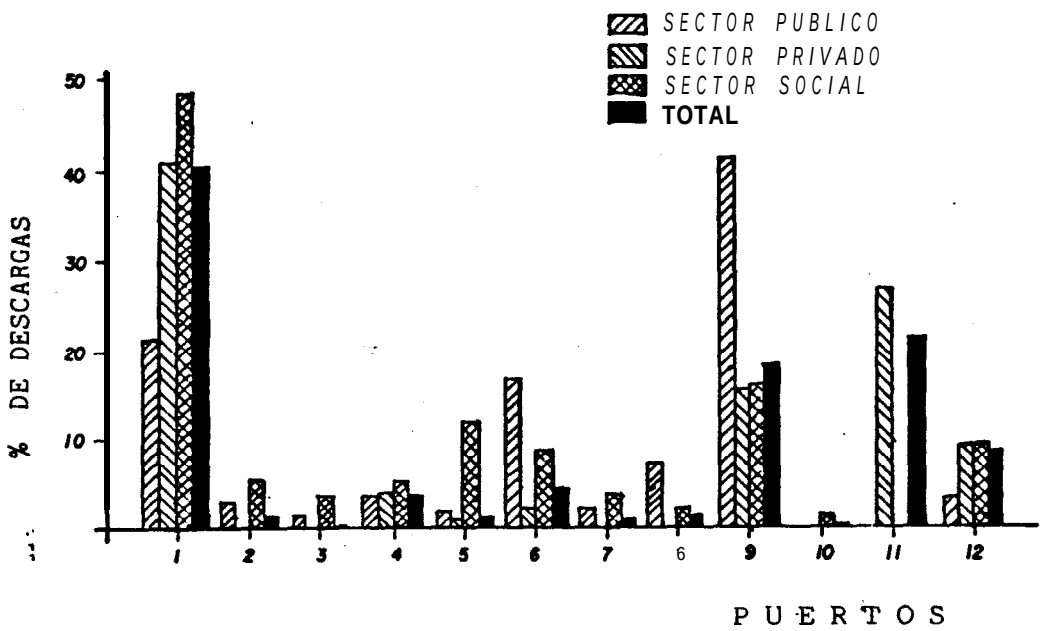


FIGURA 16.- Porcentaje de descarga por sectores en los puertos nacionales y extranjeros durante 1984-1986. 1.- ENSENADA B.C. 2.- ISLA CEDROS B.C. 3.- BAHIA TORTUGAS B.C.S. 4.- SAN CARLOS B.C.S. 5.- LOPEZ MATEOS B.C.S. 6.- LA PAZ B.C.S. 7.- CABO SAN LUCAS B.C.S. 8.- TOPOLOBAMPO SIN. 10.- MANZANILLO COL. 11.- VACAMONTE PAN., TABOGA PAN., BALBOA PAN., Y PUNTA ARENAS C.R. 12.- Sin información.

3.3 *CAPTURA PROMEDIO POR LANCE*

El valor de la captura por lance obtenida para el sector público coincide con el nivel .de frecuencia de lances, es decir, para el menor nivel se obtuvo el valor más bajo de captura por lance, sucediendo lo mismo para los otros dos niveles y para los tres años, con excepción del menor nivel en 1988 (Tabla VIII).

El mismo comportamiento se presentó en el sector social para los tres años, sin embargo, para el sector privado ocurre lo contrario en el cual, el nivel de frecuencia de lances de menor- intensidad se obtuvo el valor de captura por lance mayor y viceversa.

TABLA VIII.- Captura promedio por lance en toneladas métricas de cada sector en los tres niveles de frecuencia de lances considerados durante el periodo 1984-1986.

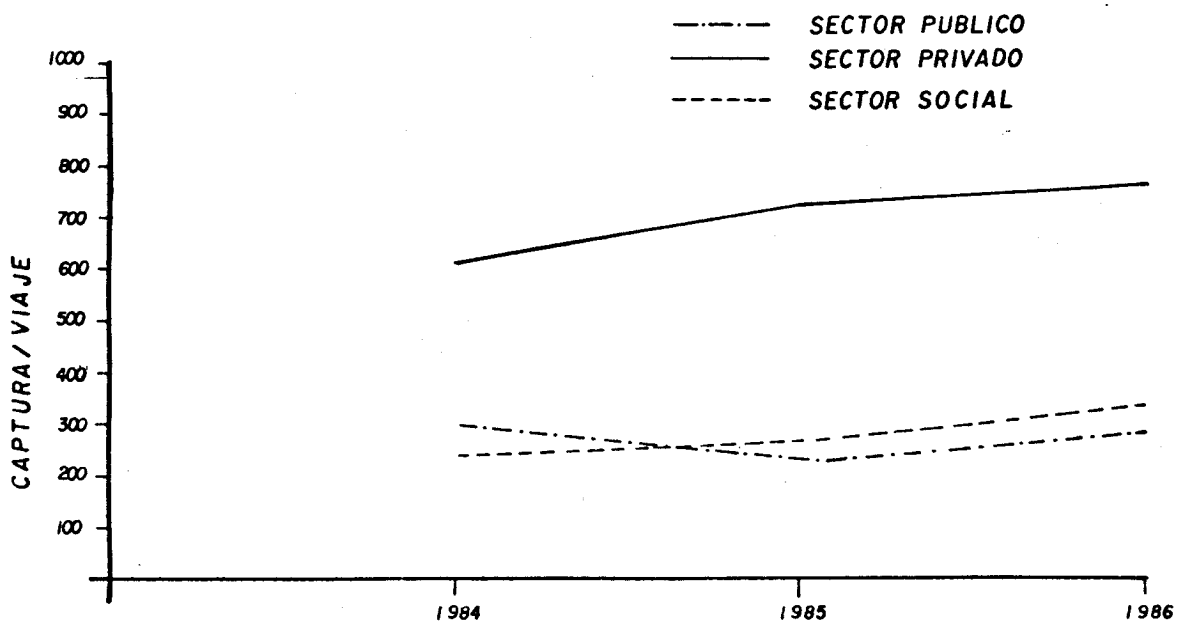
NIVEL	1984	1985	1986
SECTOR PUBLICO			
A			
B	3.92 1.75	3.10 5.32	5.16 7.63
C	6.85	7.24	7.61
SECTOR SOCIAL			
A	4.00	3.90	4.36
B	4.97	4.81	6.14
C	7.58	7.03	9.84
SECTOR PRIVADO			
A	16.40	17.90	20.31
B	12.48	13.36	19.87
C	9.53	13.10	15.65

A = < 0.2 % B = 0.2-0.6X C = > 0.6 %

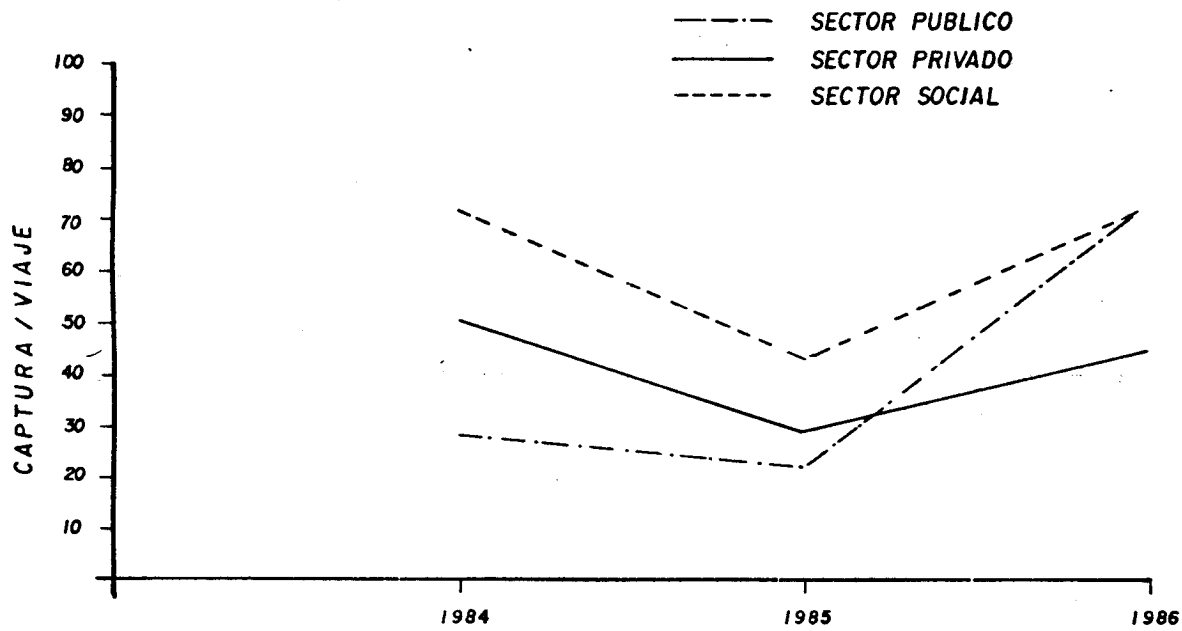
3.4 *CAPTURA PROMEDIO POR VIAJE*

Las embarcaciones cerqueras del sector privado como el social presentan un incremento continuo en el valor de Ea- captura promedio por viaje, pasando de 619 t en 1984 a 769 toneladas en 1986 en el caso del sector privado y de 245 a 347 t en el sector social. En el sector público sucede lo contrario, se presenta una disminución siendo ésta más marcada en 1985 (Fig. 17a).

En la figura 17b se presenta la captura promedio por viaje para los barcos vareros, en los tres sectores su valor disminuyó en 1985. El sector público presenta un incremento notable al pasar de 22 t en 1985 a 73 t en 1986, los otros dos sectores también incrementaron su captura promedio por viaje en 1986 aunque en menor proporción.



a)



b)

FIGURA 17.- Captura promedio/viaje anual de la flota atunera perteneciente a los sectores: público, privado y social. 1984-1986.
a) flota cerquera.
b) flota varera.

3.5 DURACION PROMEDIO POR VIAJE

En lo que respecta a la duración del viaje, definido por el número de días de ausencia de puerto, en las embarcaciones cerqueras pertenecientes al sector privado, se presenta un decremento continuo pasando de 54 días en 1984 a 47 en 1988.

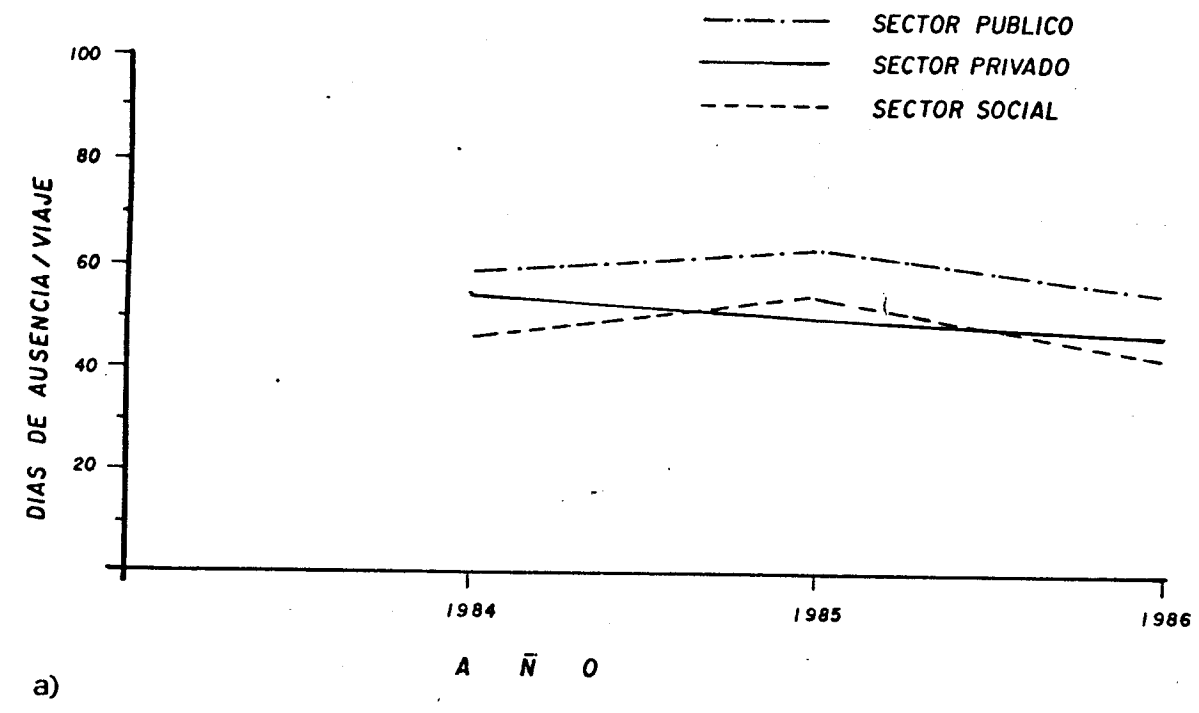
Las embarcaciones de los sectores público y social presentan un comportamiento similar aumentando el número de días de ausencia en 1985, seguido de una disminución en 1988. En promedio, la duración promedio de un viaje para el sector social fué de 48 días, para el privado de 50 y para el sector público de 59 días (Fig. 18a).

En la flota varera los tres sectores presentan el mismo comportamiento en la duración del viaje de pesca, aumentan su duración en 1985, disminuyendo en 1988. En promedio los viajes de los barcos vareros del sector social tienen-una duración de 28 días y los del sector privado y público de 31 días.(Fig. 18b).

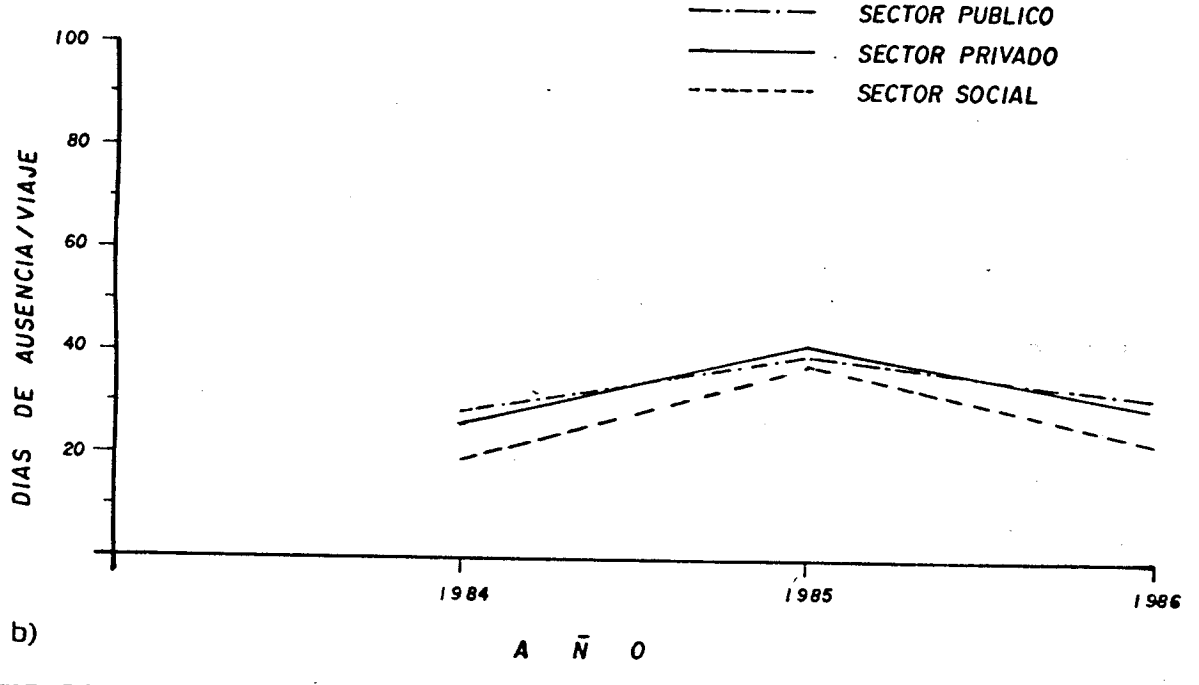
3.6 *EFICIENCIA DB OPERACION*

Los barcos cerqueros del sector privado y social presentan un incremento continuo en la eficiencia de operación en base a la utilización de la capacidad de acarreo durante el periodo de estudio, presentando para 1988 una eficiencia del 72 y 62% respectivamente. Para el-sector público el porcentaje de eficiencia disminuyó en 1985 y 1988 con respecto a 1984, siendo esta disminución más marcada en 1985, el porcentaje de eficiencia para 1988 fué del 51% (Fig. 19a).

Al igual que la captura promedio por viaje y duración promedio por viaje, el porcentaje de eficiencia de los barcos vareros de todos los sectores, presentan un comportamiento semejante; una marcada disminución en 1985 seguida de un -incremento en 1988. En 1984 y 1985 el sector social presenta el porcentaje de eficiencia más alto, mientras que en 1988 fué el sector público el que operó con una eficiencia mayor, sin embargo, en éste año el sector social tuvo un valor considerable, ya que operó con un 78% de eficiencia, siendo éste sector el que en promedio operó con una eficiencia mayor (73%), seguido por el sector público con una eficiencia promedio de 54% y por último el sector privado con un 43% (Fig. 19b).

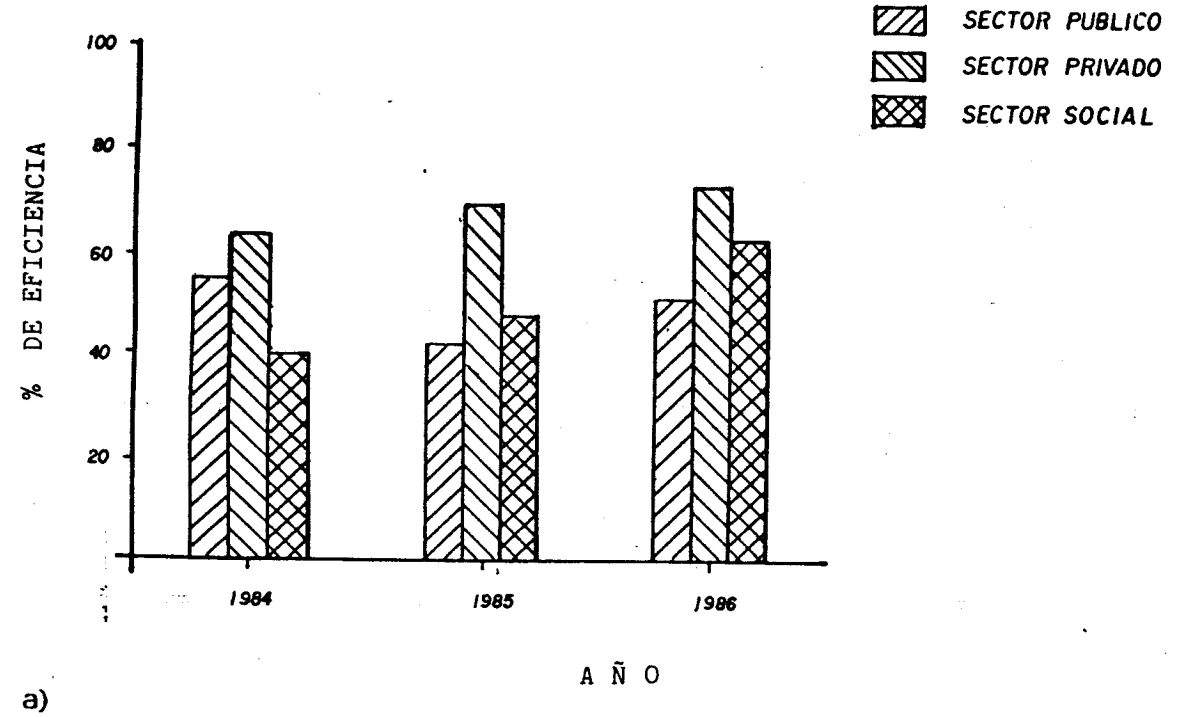


a)

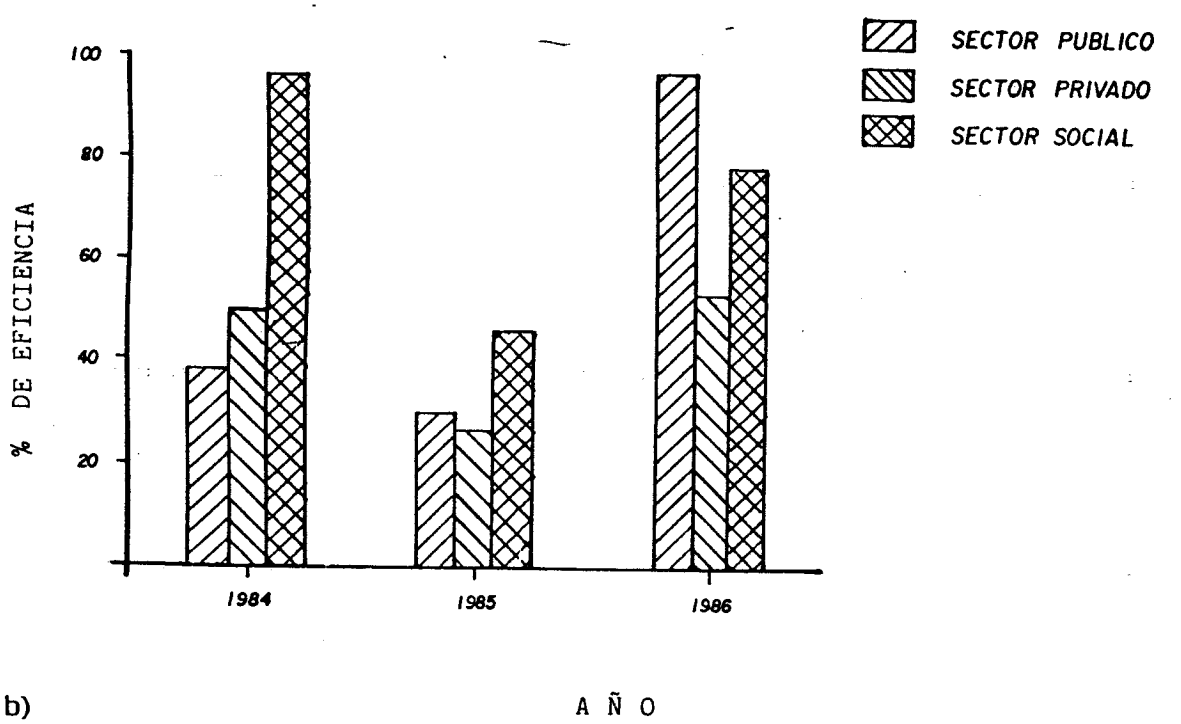


b)

FIGURA 18.- Duración promedio/viaje anual de la flota atunera perteneciente a los sectores: público, privado y social. 1984-1986.
a) flota cerquera.
b) flota varera.



a)



b)

FIGURA 19.- Porcentaje de eficiencia en base a la utilización de de la capacidad de acarreo de los sectores: público, privado y social durante 1984-1986.
a) flota cerquera.
b) flota varera.

4.0 DETERMINACION DEL PODER RELATIVO DE PESCA DB LA FLOTA ATUNERA DE CERCO COMO UN INDICB DE EFICIENCIA

4.1 *CATEGORIZACION DE LA FLOTA*

4.1.1 DETERMINACION DE LAS CATEGORIAS DE ACUERDO A LAS ESTABLECIDAS POR LA CIAT

Al utilizar las categorías-yestablecidas por la CIAT, se. encontró, que de acuerdo a los valores para la'categoria 1 y 2 ninguna embarcación mexicana de cerco podria incluirse, en las categorias 3 y 4 un barco, en la 5 tres y en la categoria 8, 48 embarcaciones (Tabla IX), por lo que para categorizar la flota mexicana no es útil en el sentido de que agrupa la mayoria de las embarcaciones en la última categoria, con un amplio margen en el valor de la capacidad de bodega.

TABLA l-X.- Número--de embarcaciones atuneras de cerco en cada una de las categorias establecidas por la Comisión Interamericana del Atún Tropical.

CATEGORIA	*No.* DE EMBARCACIONES
1 < 50 t	0
2 51 - 100 t	0
3 101 - 200 t	1
4 201 - 300 t	1
5 301 - 400 t	3
6 > 400 t	48

4.1.2 DETERMINACION DE LA CARACTERISTICA FISICA DEL BARCO DE MAYOR INFLUENCIA EN EL EXITO DE PESCA

Los valores obtenidos en las correlaciones lineales entre las características físicas de las embarcaciones se muestran en la tabla X.

'ABLA X.- Correlaciones lineales entre las características 'ísicas de las embarcaciones.

	1	2	3	4	5	6	7	6	9
1	1.000	0.583	0.529	0.652	0.702	0.352	0.687	0.726	0.490
3		1.000	0.707	1.000	0.704	0.542	0.475	0.759	0.155	0.563	0.523	0.721	0.558	0.787	0.265	0.364
4					1.000		0.868	0.474	0.961	0.857	0.507
5											
6							1.000	0.524	1.000	0.882	0.867	0.505	0.529	0.552	0.395
7										1.000	0.871	0.525
8											1.000	0.429
8												1.000

Entre las caracteristicas físicas de las embarcaciones, los valores más altos de correlación se presentaron entre la capacidad de acarreo y la eslora, la capacidad de acarreo y la manga, capacidad de acarreo y potencia del motor, la potencia del motor y la manga, potencia del motor y eslora y entre la eslora y la manga.

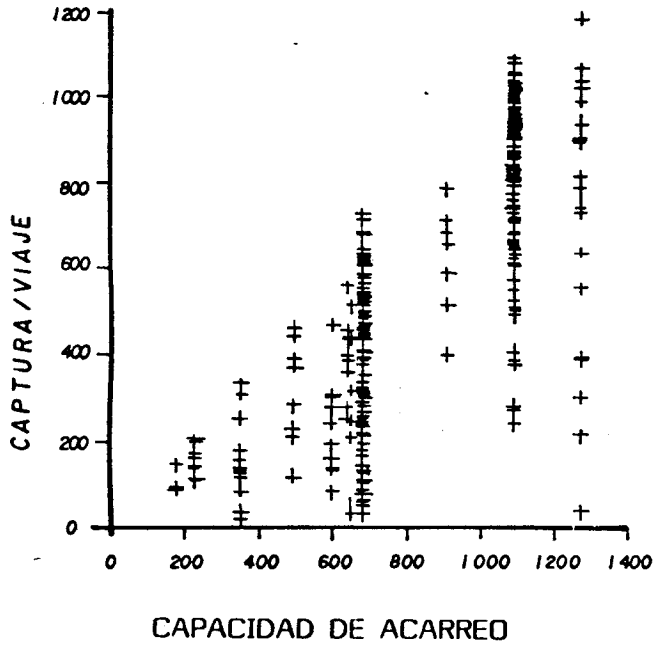
Al llevar a cabo las correlaciones lineales entre el éxito de pesca (captura/viaje, captura/lance, captura/día de ausencia, captura/día de -pesca.) contra cada una de las caracteristicas, la capacidad de acarreo fué la que presentó los valores más altos (Tabla XI).

TABLA XI .- Valores de los coeficientes de correlación lineal entre las características físicas de las embarcaciones y el éxito de pesca.

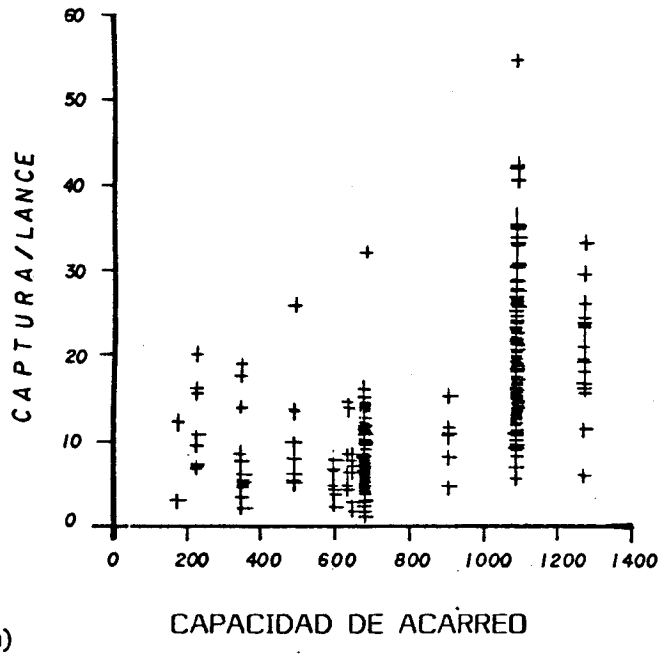
CARACTERISTICAS	EXITO DE PESCA
1: Año de construcción	1: Captura/viaje
2: Tonelaje bruto	II: Captura/lance
3: Tonelaje neto	III: Captura/día de ausencia
4: Eslora	IV: Captura/día de pesca
5: Manga	
6: Puntal	
7: Capacidad de acarreo	
8: Potencia del motor	
9: Area de la red	

(1,I)	r=0.653	(2,I)	r=0.628	(3,I)	r=0.417
(1,II)	r=0.518	(2,11)	r=0.471	(3,II)	r=0.278
(1,III)	r=0.525	(2,111)	r=0.521	(3,III)	r=0.308
(1,IV)	r=0.507	(2,1V)	r=0.501	(3,1V)	r=0.336
(4,I)	r=0.841	(5,I)	r=0.846	(6,I)	r=0.440
(4,II)	r=0.796	(5,11)	r=0.695	(6,II)	r=0.287
(4,111)	r=0.824	(5,111)	r=0.733	(6,III)	r=0.378
(4,IV)	r=0.779	(5,IV)	r=0.687	(6,IV)	r=0.319
(7,I)	r=0.896	(8,I)	r=0.761	(9,I)	r=0.579
(7,II)	r=0.812	(8,11)	r=0.628	(9,11)	r=0.523
(7,III)	r=0.842	(6,111)	r=0.686	(9,III)	r=0.429
(7,IV)	r=0.819	(8,IV)	r=0.652	(9,IV)	r=0.403

En la tabla XII se presentan los valores de los coeficientes B-ponderados obtenidos en los análisis de regresión múltiple, como puede observarse fué también la capacidad de bodega la característica que presentó los valores más altos. Por lo que se eligió esta característica como la que más se relaciona con el éxito de pesca, y utilizarla para categorizar la flota. Este procedimiento, se realizó para cuatro unidades de esfuerzo diferentes: número de viajes, número de lances, días de ausencia y días de pesca.

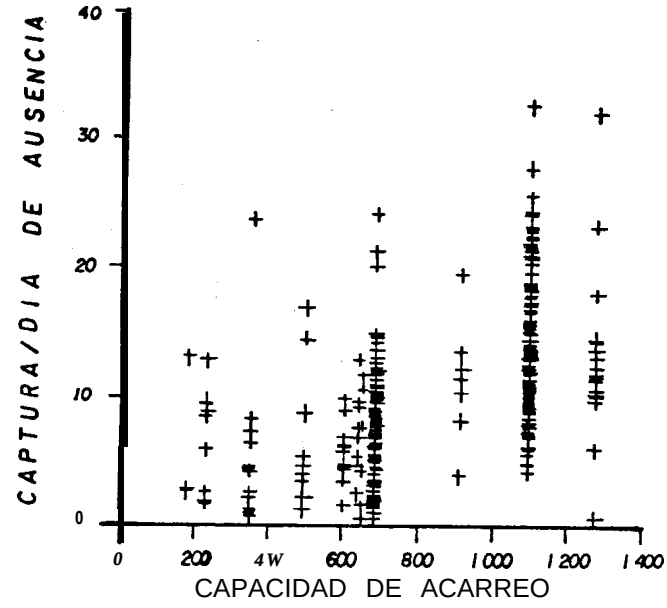


a)

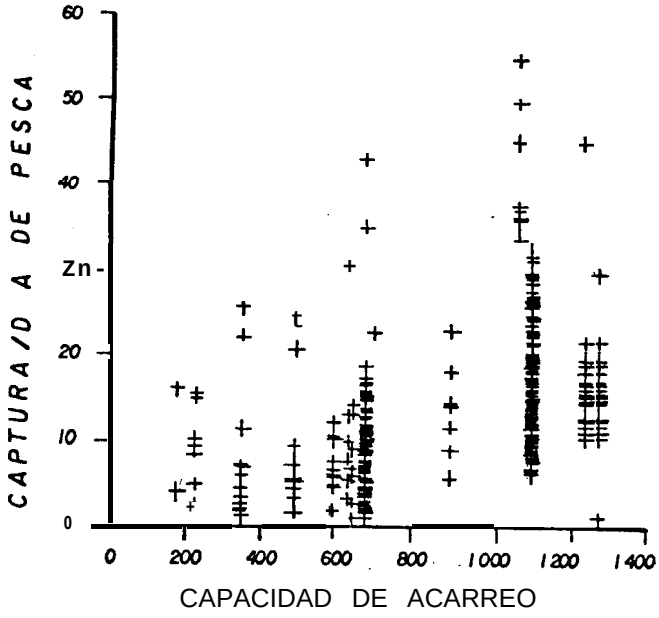


b)

FIGURA 20.- Diagrama de dispersión del éxito de pesca en relación a la capacidad de acarreo. a) CAPTURA/VIAJE b) CAPTURA/ LANCE c) CAPTURA/DIA DE AUSENCIA d) CAPTURA/DIA DE PESCA.



c)



d)

Continuación FIGURA 20.

TABLA XII.- Valores de los coeficientes beta-ponderados resultantes de los análisis de regresión múltiple.

***CPUB* : Captura/viaje**		
1: *0.032955*	*2: -0.000350*	*3: -0.057420*
4: -0.285288	*5: 0.302809*	*8: -0.085876*
7: 1.003100	*8: -0.135746*	**9:** *0.112471*
***CPUB* : Captura/lance**		
1: 0.112526	2: 0.231098	3: -0.305235
4: 0.510152	3: 0.084148	6: -0.21970s
7: 0.828988	8: -0.706516	**9:** 0.180448
CPUE : **Captura/día** de ausencia		
1: -0.000983	2: 0.025951	3: -0.203910
4: 0.324715	5: 0.016077	7: -0.078947
7: 0.765504	8: -0.131531	9: -0.013430
CPUE : **Captura/día** de pesca		
1: 0.000550	2: 0.038221	3: -0.154379.
4: 0.286745	5: -0.078222	6: -0.125975
7: 0.876916	8: -0.181734	9: -0.014350
1:Año de **const.**	2:Tonelaje bruto	3:Tonelaje neto
4:Eslora	5:Manga	6:Puntal
7:Cap. de acarreo	**8:Potencia** del motor	**9:Area** de la red

4.1.3 *DETERMINACION DE LAS CATEGORIAS*

Al **graficar** la capacidad de **bodega** vs. **éxito** de pesca **(Figs. 20a,b,c,d)** se observa claramente la formación de grupos de embarcaciones del mismo tamafio con un intervalo de valores de **éxito** de pesca variable de acuerdo **a** la unidad de esfuerzo. Para definir las categorias se **llevó a** cabo primeramente un **análisis** de variancia para muestras de tamafio desigual, **rechazándose** la hipótesis nula de igualdad de medias al **95%** de significancia, por lo que se procedió **a** realizar **análisis** de variancia para muestras de **tamaño** desigual por pares, es decir, entre dos grupos de barcos de diferente **tamaño,** si no se rechazaba la hipótesis nula de igualdad de medias, se agrupaban, si se rechazaba se consideraba como categorias diferentes, **ésto** se llevo **a** cabo entre todos los grupos que se formaron.

Utilizando **captura/viaje** como captura por unidad de esfuerzo, se determinaron 6 categorias, para **captura/lance** 4, y 2 categorias para **captura/día** de ausencia y **captura/día** de pesca. Los intervalos de valores de capacidad de acarreo **así** como el porcentaje de la flota que pertenece **a** cada categoria se presentan en la tabla XIII.

*TABLA **XIII**.- Porcentaje de la flota que pertenece **a** cada una de las categorias determinadas.*

CATEGORIA	CAPACIDAD DE BODEGA (t)	PORCENTAJE
CPUE : **Captura/viaje**		
1	< 400	9 %
II	400 - 600	3 %
III	601 - 800	36 %
IV	801 - 1000	2 %
V	1001 - 1200	43 %
VI	> 1200	7 %
CPUE : **Captura/lance**		
1	< 500	ll %
II	500 - 600	2 %
III	601 - 1000	38 %
IV	> 1000	49 %
CPUB : **Captura/día** de ausencia **CPUE : Captura/día** de pesca		
1	< 800	49 %
II	> 800	51 %

ES importante mencionar que de las 6 categorias definidas para **captura/viaje,** los barcos de la categoria III **y IV** integran la categoria III resultante al utilizar **captura/lance** y las categorias V y VI forman la categoria IV. Las categorias 1 y II son casi las mismas para ambas unidades de esfuerzo, con la excepción de un solo barco que **pertenecía a** la categoria 1 y al utilizar el lance como unidad de esfuerzo quedó en la categoria II. **Esto también** se presentó al emplear la **captura/día** de ausencia, pues las categorias 1, II y III definidas en **captura/viaje** integran la categoria 1, mientras que la IV, v y VI forman la categoria II.

Las categorias 1 y II determinadas para captura/día de ausencia son las mismas que resultaron para captura/día de pesca.

4.2 *PODER RELATIVO DB* PESCA

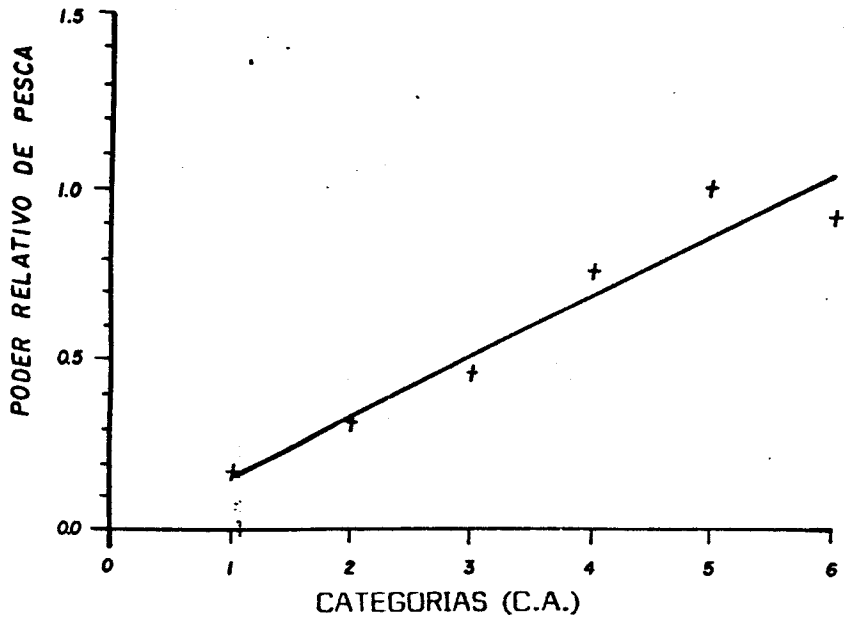
Teniendo el valor de captura por unidad de esfuerzo nominal, y tomando la categoria V como estandar en el caso de captura/viaje, la IV en captura/lance y la categoria II para captura/día de ausencia captura/día de pesca (categorias en las que se encuentran incluidos los barcos de más de 1000 t de capacidad de bodega), se determinó el poder relativo de pesca observado, dividiendo el valor de la CPUE de cada categoria entre el valor de la CPUE de la categoria estandar.

Para determinar el poder relativo de pesca calculado, el valor del poder relativo de pesca observado se ajustó al modelo con el que se tuviera una mayor correlación. Para captura/viaje el modelo que tuvo un mayor ajuste fué el potencial, para captura/lance fué parabólico y resultó lineal para captura/día de ausencia y captura/día de pesca, con un coeficiente de correlación de 0.98, 0.99 y 1 respectivamente (Figs. 21a,b,c,d) La captura por unidad de esfuerzo nominal, el poder relativo de pesca observado y el calculado junto con la ecuación del modelo al que se ajustó para cada caso se presentan en la tabla XIV.

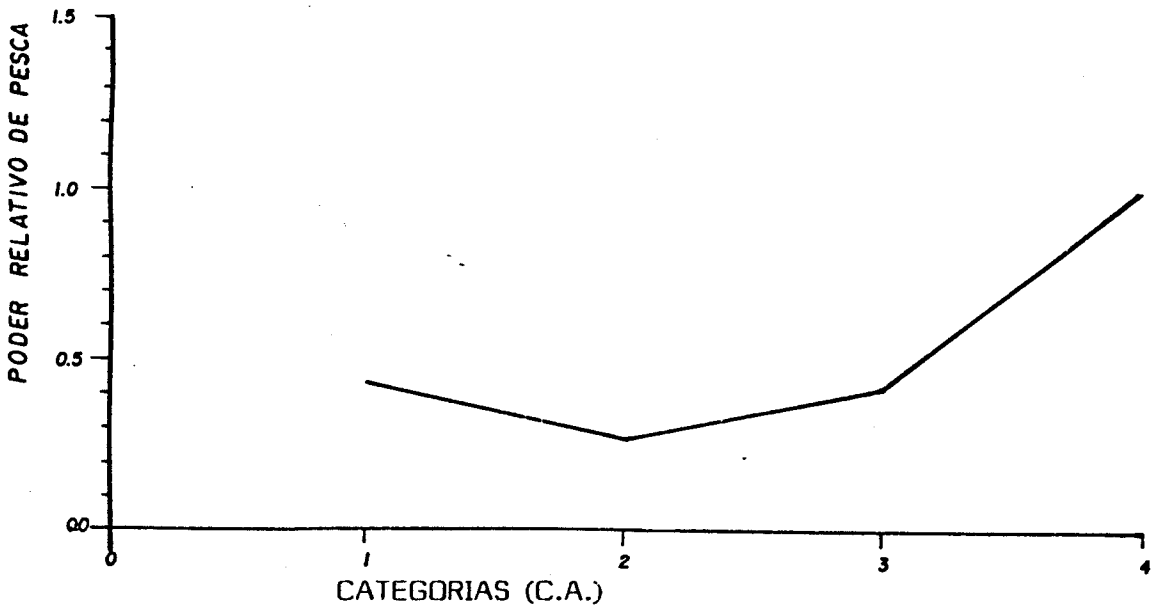
Considerando el poder relativo de pesca de las categorias establecidas, en el caso de captura/viaje, la categoria VI resultó tener el mayor poder de pesca, relativo a la clase V tomada como estandar, en captura/lance la categoria IV tuvo un poder relativo de pesca 82% mayor que la demás categorias y en captura/día de ausencia y captura/día de pesca, el poder relativo de pesca de la categoria II fué aproximadamente 50% mayor que el de la categoria 1.

4.3 *NORMALIZACION DEL ESFUERZO*

Se determinó el esfuerzo normalizado al multiplicar el poder relativo de pesca calculado por el esfuerzo nominal, para cada categoria y para las diferentes unidades de esfuerzo utilizadas en este estudio (Tabla XV), resultando la categoria V para captura/viaje, la IV para captura/lance y la categoria II para captura/día de ausencia y captura/día de pesca las que tienen los valores mas altos de esfuerzo.

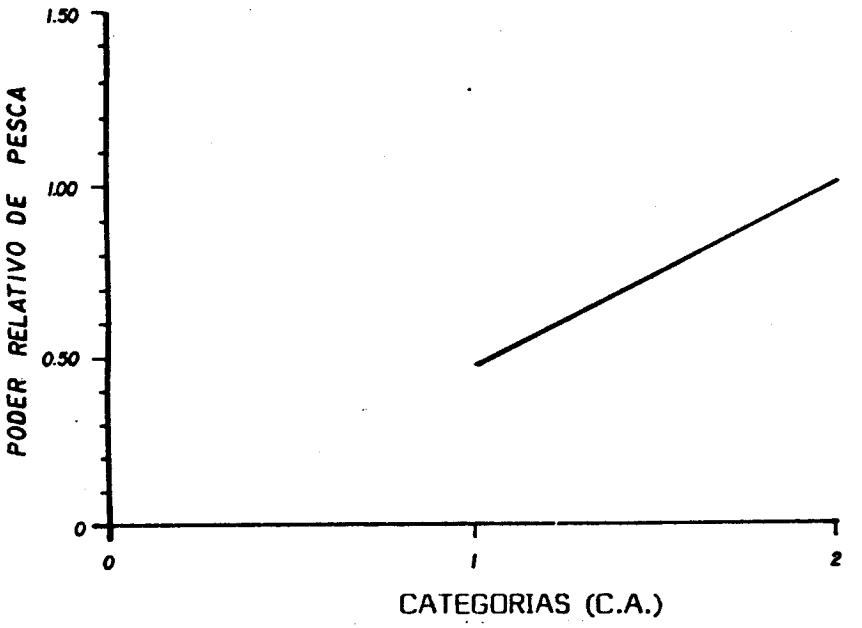


a)

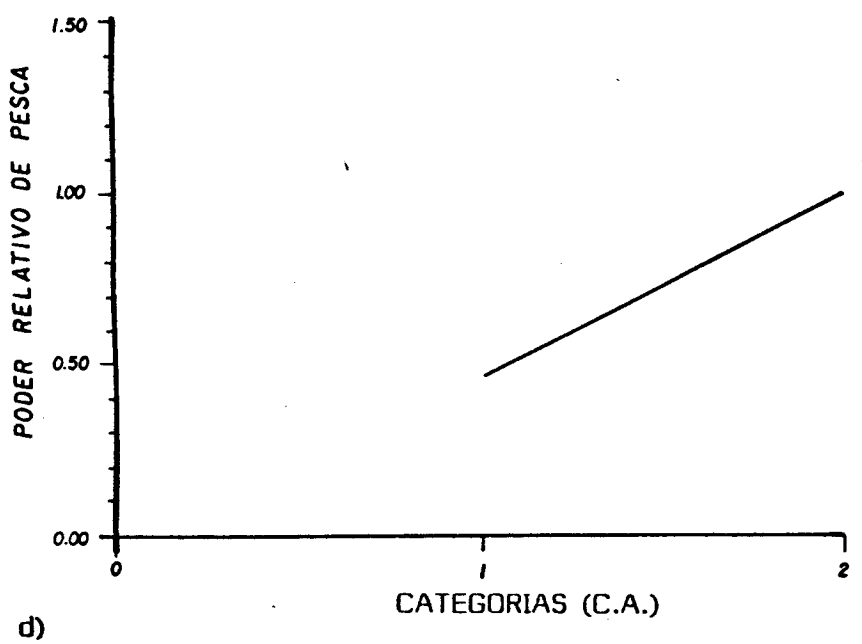


b)

FIGURA 21.- Ajuste de la relación entre las categorías (CA) y el poder relativo de pesca. a) CAPTURA/VIAJE b) CAPTURA/LANCE c) CAPTURA/DIA DE AUSENCIA d) CAPTURA/DIA DE PESCA.



c)



d)

Continuación FIGURA 21.

TABLA XIV.- Valores del poder relativo de pesca de cada una de las categorías.

CATEGORIA	CPUE nominal (ton./viaje)	PODER DE PESCA OBSERVADO	PODER DE PESCA ESTIMADO
I	141	0.1724	0.1652
II	256	0.3154	0.3350
III	374	0.4572	0.5067
IV	616	0.7531	0.6630
V	818	1.0000	0.8583
VI	740	0.0156	**1.0345**
PODER DE PESCA = 0.1652 * (CAPACIDAD DE ACARREO)$^{1.0239}$ r = 0.0861			
	CPUE nominal (ton./lance)		
I			
II	4.88 7.80	0.2703 0.4321	0.2512 0.4385
III	7.53	0.4171	0.4362
IV	18.05	1.0000	0.9936
PODER DE PESCA = 0.9961 - 0.7458*(C.A) + 0.1862*(C.A)^2 r = 0.99			
	CPUE nominal (ton./dia de ausencia)		
I	6.1624	0.4740	0.4740
II	13.0003	1.0000	1.0000
PODER DE PESCA = -0.052 + 0.526 * (CAPACIDAD DE ACARREO) r = 1.0			
	CPUE nominal (ton./dia de pesca)		
I	7.3380	0.4655	0.4655
II	15.7609	1.0000	1.0000
PODER DE PESCA = -0.069 + 0.5345 * (CAPACIDAD DE ACARREO) r = 1.0			

TABLA XV.- Esfuerzo nomina2 y esfuerzo normalizado de cada una de las categorías.

CATEGORIA	ESFUERZO NOMINAL	ESFUERZO ESTANDARIZADO
C A P T U R A / V I A J E		
1	25	4.13
II	20	6.71
III	114	57.89
IV	7	4.78
V	148	127.02
VI	la	18.62
C A P T U R A / L A N C E		
1	785	344.22
II	527	132.38
III	6238	2721.01
IV	7451	7403.31
C A P T U R A / D I A D B A U S E N C I A		
1	6339	3952.68
II	10682	10682.00
C A P T U R A / D I A D E P E S C A		
1	7003	3259.89
II	8811	8811.00

5.0 ARRAS DB OPERACION, TIPO DE LANCE Y AYUDA AEREA, FACTORES QUE INFLUYEN EN EL EXITO DE PESCA

Captura/viaje:

Al determinar el área de operación de cada una de las 6 categorias, se encontró que los barcos pertenencientes a la categoría I operan en la zona costera de la Peninsula de Baja California y en la boca del Golfo de California, Las categorias II, III y IV operan en una área muy similar que abarca la costa occidental de Baja California, la boca del Golfo de California, Islas Marías y Revillagigedo y al sureste de las costas de Guerrero y Michoacán no pasando de los 120" de longitud oeste. Las categorias V y VI ademas de pescar en las zonas anteriormente mencionadas, amplian su radio de operación llegando a los 14° de latitud sur y hasta los 145' de longitud oeste (Fig. 22).

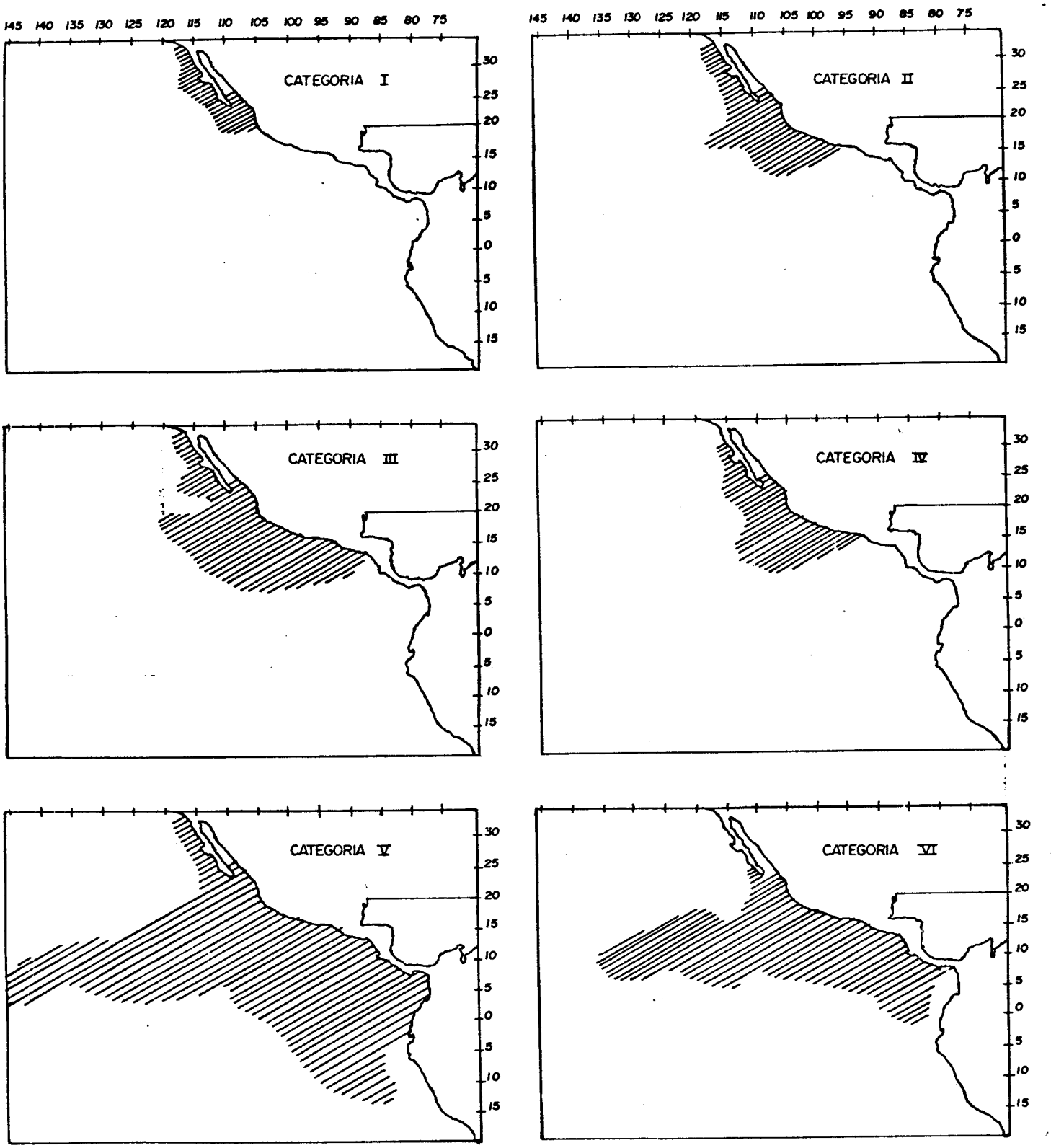


FIGURA 22.- Areas de distribución de la flota de cada una de las categorías establecidas para CAPTURA/VIAJE

En lo que respecta al tipo de lance, en la tabla XVI se muestran los porcentajes para lances por brisa, lances de cardúmenes que se detectan al seguir a objetos flotantes como palos 0 ballenas muertas, aves etc. En las tres primeras categorias de acuerdo a captura/viaje se encontró que más del 50% de los cardúmenes se detectan por "brisa" mientras que en las otras categorias predominan los cardúmenes asociados a delfines.

TABLA XVI.- Porcentaje del tipo de pesca para cada categoria.

CATEGORIA	BRISA	DELFIN	OTROS	Sin información
C A P T U R A / V I A J E				
1	88.68	0.05	4.13	7.14
II	58.83	21.86	1.03	18.28
III	51.27	40.72	4.00	4.01
IV	27.56	71.97	0.46	0.00
V	14.91	76.96	6.01	2.12
VI	14.76	69.98	8.37	6.89
C A P T U R A / L A N C E				
I	87.72	3.54	2.80	5.94
II	31.00	35.56	1.07	32.37
III	49.10	43.58	3.67	3.65
IV	14.89	76.26	6.26	2.59
C A P T U R A / D I A D E A U S E N C I A				
1	44.11	45.43	3.84	6.61
II	15.95	75.72	5.15	3.19
C A P T U R A / D I A D E P E S C A				
1	44.11	45.43	3.84	6.61
II	15.95	75.72	5.15	3.19

En las categorias 1, II, III y IV la mayor parte de los lances efectuados, los realizan sin recibir ayuda aérea, sin embargo aproximadamente el 50% de los lances efectuados por las categorias V y VI reciben este tipo de ayuda (Tabla XVII).

TABLA XVII.- Porcentaje de lances efectuados con ayuda aérea y sin ella, para cada categoría.

CATEGORIA	% DE AYUDA AEREA	% SIN AYUDA AEREA
CAPTURA/VIAJE		
1	8.25	91.75
II		
III	11.76 6.03	88.24 93.97
IV	2.90	97.10
V	49.35	50.65
VI	50.09	49.91
CAPTURA/LANCE		
1	11.19	88.81
II	8.32	91.88
III	4.47	95.53
IV	49.42	50.58
CAPTURA/DIA DE AUSENCIA		
1	6.76	93.24
II	47.38	52.02
CAPTURA/DIA DB PESCA		
1	6.76	93.24
II	46.98	52.02

Captura/lance:

Las categorias 1, II y III operan en la misma área siendo; la costa occidental de Baja California, la boca del Golfo de California, Islas Marías y Revillagigedo y al sureste de las costas de Guerrero y Michoacán, en tanto que los barcos de la categoria IV además de estas áreas llegan hasta los 15" sur, operando principalmente en la franja comrendida entre los 5" y 15" de latitud norte hasta los 145" de longitud oeste (Fig. 23).

El tipo de lance dominante en las categorias 1 y III es por brisa (Tabla XVI), para la categoria II el porcentaje de lances por brisa y por delfín es casi igual, aunque es

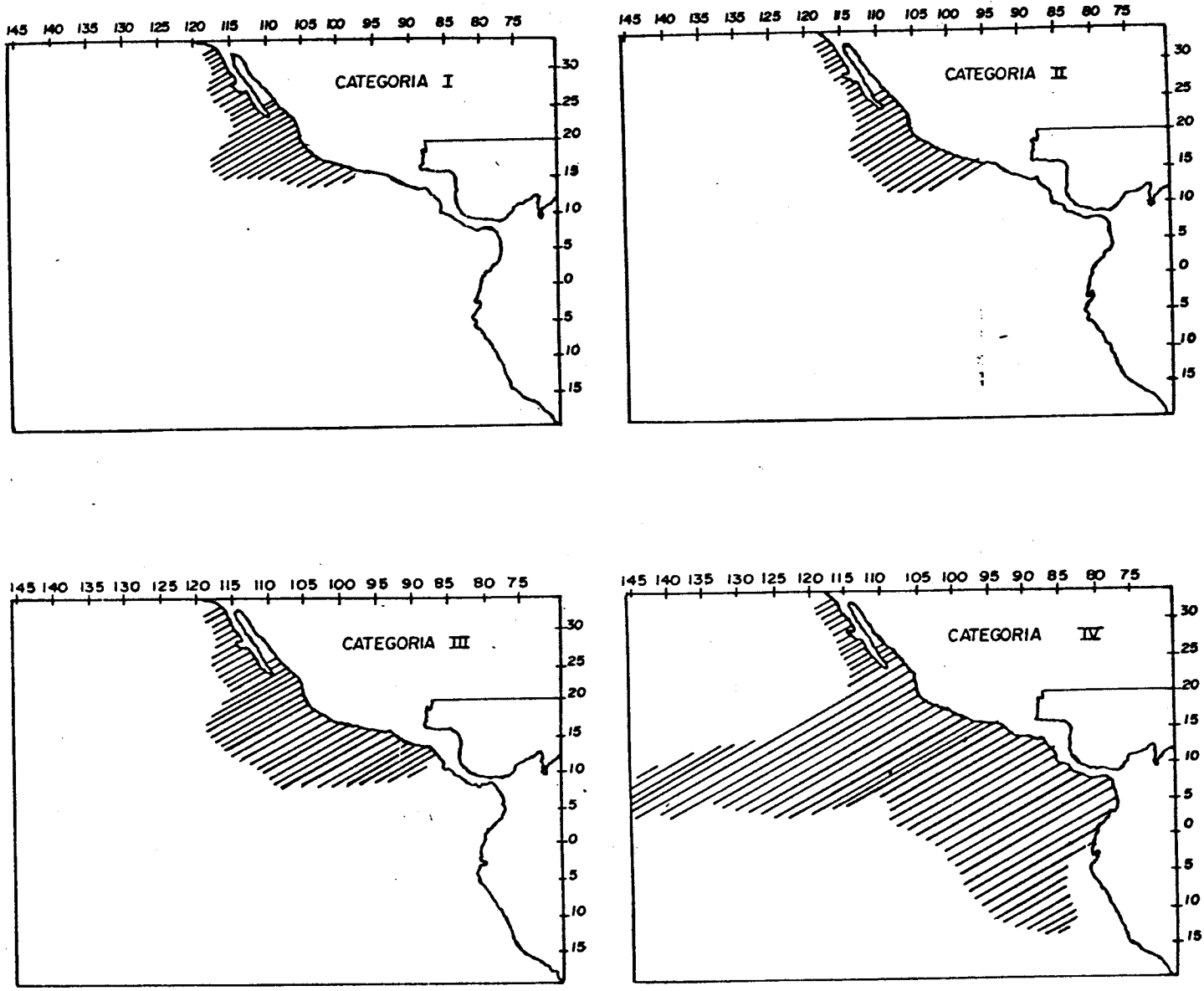


FIGURA 23.- Areas de distribucion de flota de cada una de las categorias establecidas para CAPTURA / LANCE.

importante notar que en este grupo el porcentaje de lances que resultó sin información es bastante alto. En la categoria IV más del 76% de sus lances se efectuaron sobre cardúmenes asociados a delfines.

En la tabla XVII se presentan los porcentajes de lances efectuados con y sin ayuda aérea, la mayoría de los lances realizados por los barcos de las categorias 1, II y III se realizaron sin ayuda aérea, en tanto que el 50% de los lances de la categoria IV se efectuan con ayuda de helicópteros 6 avionetas.

Captura/día de ausencia y captura/día de pesca:

Debido a que para las dos unidades de esfuerzo se determinaron las mismas categorias los resultados en cuanto al brea de operación, tipo de lance y ayuda aérea son los mismos.

La costa occidental de Baja California, la boca del Golfo de California Islas Marías e Islas Revillagigedo y el sureste de las costas de Guerrero y Michoacán son las áreas en que opera la categoria 1. La categoria II tiene una mayor distribución hasta los 15" de latitud sur y hacia el oeste hasta los 145°, principalmente entre los 5°y 15' de latitud norte (Fig. 24).

El porcentaje de tipo de lance brisa y delfín es similar para la categoría 1 aproximadamente el 45% para cada uno, mientras que en la categoria II predominan con un 76% los lances de cardúmenes asociados con delfines (Tabla XVI).

En lo que respecta a los lances efectuados con ayuda aérea (Tabla XVII), es notable la diferencia entre ambas categorias, pues mientras que solo el 6% de ellos se realizaron con este tipo de ayuda en la categoria 1, el 48% de los lances efectuados por la categoría II tuvieron ayuda aérea.

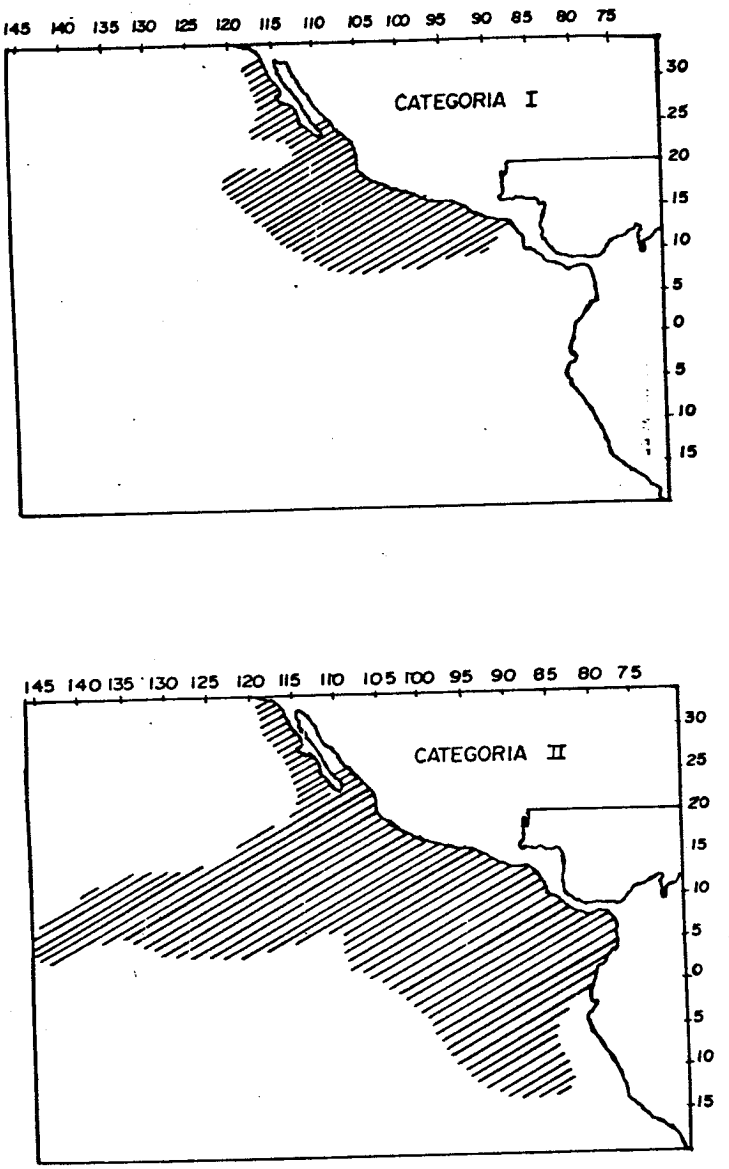


FIGURA 24.- Areas de distribucion de la flota de cada una de las categorias establecidas para CAPTURA / DIA DE AUSENCIA Y CAPTURA / DIA DE PESCA.

6.0 COMPOSICION DE LA CAPTURA POR ESPECIES

La tabla XVIII presenta los porcentajes de captura de atún aleta amarilla, barrilete y "otras" entre las que se incluyen patudo, bonito, albacora, jurel y aleta azul, para cada categoria. Predominan en cada una de las categorias el porcentaje de atún aleta amarilla, sin embargo, puede observarse que en la categoria 1 y II en captura/viaje y en la categoria 1 en captura/lance en las cuales se incluyen las embarcaciones menores de 500 toneladas, tienen una mayor proporción de barrilete y de otras especies en comparación a las otras categorias.

TABLA XVIII.- Porcentaje de capturas por especie para cada categoría.

CATEGORIA	A. aleta amarilla	Barrilete	Otras especies
CAPTURA/VIAJE			
1	71.56	11.14.	17.26
I I	67.66	6.29	4.03
III	94.42	3.67	1.71
IV	96.59	0.42	0.97
V	94.09	5.65	0.26
VI	93.16	6.12	0.70
CAPTURA/LANCE			
1	76.07	ll.54	12.39
II	93.25	4.06	2.67
III	94.60	3.55	1.65
IV	94.00	5.70	0.29
CAPTURA/DIA DB AUSENCIA			
1	92.18	4.80	3.02
II	94.14	5.53	0.33
CAPTURA/DIA DE PESCA			
I	92.18	4.80	3.02
II	94.14	5.53	0.33

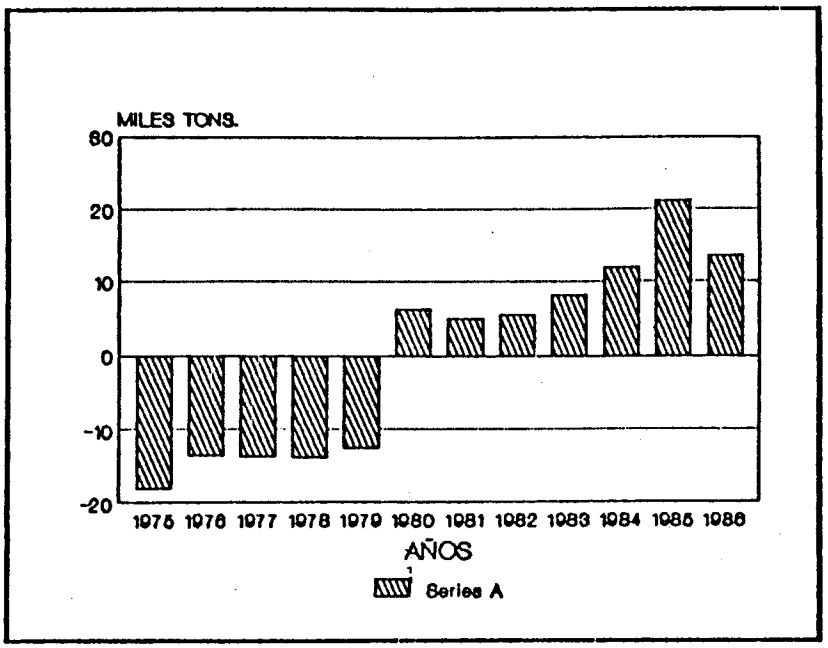
DISCUSION

1.0 DESARROLLO DB LA FLOTA

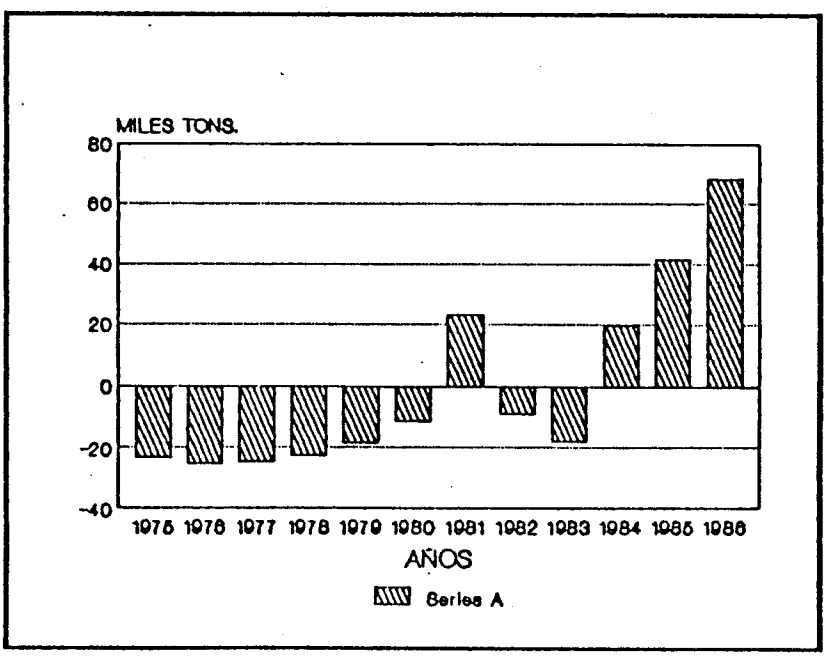
Si consideramos las desviaciones anuales con respecto al promedio de la capacidad de acarreo de la flota atunera mexicana de 1975 a 1988 (Pig. 25a), se pueden observar dos periodos, el primero de 1975 a 1979 por abajo del promedio y el segundo de 1380 a 1986 por arriba del mismo, lo cual es el resultado de la adquisición de los "supercerqueros" en 1980, causando que el valor promedio de la capacidad de acarreo sea muy alto, de tal manera que los valores de los años siguientes quedan por arriba del promedio.

Sin embargo, el incremento en las capturas totales anuales no fue en la misma proporción que en la capacidad de acarreo (Fig. 25b), sobretodo en los años de 1982 y 1983 donde a pesar del incremento en la capacidad de acarreo, la captura estuvo por abajo del promedio. Esto puede explicarse si se toman en consideración algunas de las circunstancias ocurridas en esos años: primero, la disminución del esfuerzo por la baja demanda del producto; por una parte debido a la suspensión de la compra de atún por parte de los E.U.A., siendo este pais el principal comprador y por la otra el hecho de que 1981 fue un *año* con altas capturas tanto para la flota nacional como para la flota internacional , por lo que la exportación a otros paises fué más difícil. Segundo, la crisis financiera nacional que repercutió en la falta de financiamiento, como consecuencia de factores tales como el que la adquisición de las embarcaciones se apoyó con finaciamiento externo, esto es, a precios, plazos y tasas de interés en dólares, que resultaron bastante atractivos en su momento, pero que con la devaluación de la moneda nacional se elevaron exageradamente, por lo que el autofinanciamiento resultaba imposible, agregando a esto que el exceso de inventarios retrazó las liquidaciones, razón por la cual la industria tuvo que realizar rebajas sustanciales para colocar sus exedentes en el mercado interno. La situación inflacionaria del pais fué otro factor que limitó la pesca (particularmente en 1983), influyendo en los costos de operación de la flota principalmente por el incremento en el costo del combustible .

Es importante señalar que en 1982 y 1983, la captura de la flota internacional también disminuyó, lo que ha sido explicado en parte, por la reducción de la disponibilidad



a)



b)

FIGURA 25.- a) Desviaciones anuales de la capacidad de acarreo respecto al valor promedio para el periodo 1975-1986.
b) Desviaciones anuales de captura respecto al valor promedio para el periodo 1975-1986.

del recurso a consecuencia del fenómeno del "Niño" (Anónimo, 1987a) factor que parece haber influido también en las capturas de la flota mexicana, pues los pocos barcos que salieron a pescar obtuvieron bajas capturas.

A partir de 1984 las capturas se han incrementado considerablemente, como respuesta al incremento en la demanda del producto por otros paises tales como Italia, Canadá, Costa Rica, Panamá, Venezuela y España. En 1986 no obstante que tanto la capacidad de acarreo como el numero de días de pesca disminuyeron, se obtuvo una captura record de 113,883 toneladas métricas, esto puede ser resultado tanto de la experiencia adquirida por los técnicos de pesca como de un incremento en la abundancia del recurso, esto ultimo como consecuencia del fuerte reclutamiento de atún aleta amarilla (principal especie de la captura de la flota mexicana) que se tuvo en 1984 y 1985 de acuerdo a las investigaciones realizadas por la CIAT (Anónimo, 1988a).

2.0 PUERTOS DE DESCARGA

Los puertos de descarga constituyen un factor importante en la operación de la flota, el hecho de que en algunos puertos se descarge mas que en otros, puede deberse a varios factores tales como: la planta industrial para la transformación del atún, el destino del producto (mercado interno o de exportación), la estructura portuaria y equipo para descargar que se tenga, instalaciones para reparación y mantenimiento etc. Siendo Ensenada el puerto que ofrece estos servicios además de la cercanía con algunas empacadoras norteamericanas, es el preferido aunque no sea el mas cercano al brea de operación. Sin embargo esto ha originado problemas derivados principalmente de la disponibilidad de espacio en el muelle, existiendo temporadas en las que los barcos tienen que esperar turno para atracar y así poder descargar su captura, teniendo como consecuencia estancias en puerto mas prolongadas lo que afecta indirectamente la posibilidad de realizar un mayor número de viajes y por tanto al volumen de captura total anual.

En algunos puertos como el de Bahia Tortugas no éxiste infraestructura ni atracaderos para facilitar las maniobras de la flota, particularmente las de los barcos cerqueros de gran calado, teniendo que descargar a través 'de embarcaciones menores, lo que implica perdida de tiempo y excesivo manejo del recurso que se traduce en pérdida en la calidad del mismo.

Otro factor que interviene en forma importante en la productividad de la flota, es la localización geográfica de los puertos de descarga, reflejándose en los días que pierden las embarcaciones para llegar a ellos.

Puesto que el área de operación de la flota varera (Fig.9), tiene relativamente cerca los puertos de La Paz, San Carlos, Adolfo Lopez Mateos y Bahía Tortugas en Baja California Sur y los de Isla Cedros y Ensenada en Baja California para descargar su captura, la localización geográfica de ellos no les afecta considerablemente. Sin embargo, para la mayor parte de la flota cerquera cuya zona de operación es mucho más amplia (abarcando entre los 5" y los 20°N de latitud hasta los 145°W de longitud aproximadamente) (Fig.8), la influencia de este factor se ve reflejada en la duración de sus viajes, como es el caso de las embarcaciones que pescan frente al sur de México, en la Zona Ecónomica de otros países 0 en aguas internacionales, y que tienen que descargar su captura en el Puerto de' Ensenada ó en los -otros puertos que se encuentran en la costa occidental de la Península de Baja California lo que implica un incremento considerable en la duración de sus viajes. Por el contrario los barcos que descargan su captura en los puertos de Mazatlán Sin., Manzanillo Col., Salina Cruz Oax., Punta Arenas C.R., Vacamonte, Balboa y Taboga Pan., no tienen que realizar viajes tan largos.

Por lo anterior pudiera pensarse que la ubicación de los puertos no esta acorde con el área de operación de la flota cerquera, sin embargo, debemos considerar que tanto la industria atunera como los principales frigoríficos se encuentran localizados en los estados de Baja California, Baja California sur y Sinaloa, la mayoría en los mismos puertos de descarga. Cabe hacer notar que el hecho de que se encuentren cerca o relativamente cerca de la frontera norte, les proporciona la ventaja de adquirir más fácilmente las refacciones que tanto los barcos como las plantas industriales requieren.

No obstante, que los puertos de Manzanillo y Salina Cruz ofrecen una distancia menor del área de pesca, carecen de plantas procesadoras de atún por lo que tienen que enviar el producto por carretera a Mazatlán 6 la Reforma en el caso de Manzanillo o al puerto de Alvarado en el de Salina Cruz 6 simplemente servir como almacenadores de producto para que este sea transferido a mercantes frigoríficos que se encargan de llevarlo al extranjero, ésto, tiene por resultado que las capturas descargadas en ellos sean bajas. Actualmente se estan construyendo dos empacadoras de atún en Colima y Chiapas (Anónimo, 1988b) por lo que podría esperarse que las descargas en éstos puertos se incrementen

al igual que el número de viajes de las embarcaciones que operen en ésta brea, esto último si se considera que la duración de los viajes sería menor y suponiendo que los problemas en los servicios portuarios y administrativos de los que han adolecido otros puertos, sean reducidas.

3.0 *FLOTA CERQUERA*

De acuerdo a los resultados, la extensióndel área de operación así como el incremento en los volúmenes de captura obtenida por la flota atunera mexicana en los últimos años se debe a los barcos cerqueros.

Si bien, el área de operación de esta flota tiene actualmente una covertura mayor, la parte sur de la Península de Baja California, la boca. del Golfo de California, Islas Marías y las aguas costeras al sureste de las costas de Guerrero y Michoacán han sido zonas donde tradicionalmente esta flota ha operado con mayor intensidad (Fig.8), estas zonas coinciden como las reportadas de altas capturas en la flota internacional (Orange y Calkins,1981) y de mayor abundancia del recurso según Gómez y Quiñonez,1987.

Estas zonas presentan isotermas entre 18" a 28°C (valores que coincide con los de la distribución del atún), además se han caracterizado como de alta productividad debido al enriquecimiento de las aguas superiores del océano, como consecuencia de procesos físicos tales como surgencias y corrientes que tienen lugar en diferentes épocas del año y que a su vez, promueven el crecimiento de organismos presa (Shimada y Schaefer,1956; Blackburn, 1970; Castro y Quiñonez, 1987), lo que explica el que en esas áreas se logren altas capturas de atún.

En la representación del número de lances en tres niveles de frecuencia (Fig.8) puede observarse que en 1984 los lances se encuentran mas dispersos abarcando un Brea mayor lo cual podria deberse a la influencia de las condiciones ambientales por la presencia del fenómeno del "Niño" (Anónimo, 1987a). En 1985 y 1986 el área de operación de la flota cerquera se encuentro más definida, notándose una mayor concentración de lances en la región central con una tendencia océanica hacia el oeste.

En lo que respecta a la eficiencia de operación en función del porcentaje de la utilización de la capacidad acarreo (fig.12a) sobresalen los años de 1975 y 1978 con una eficiencia mayor del 80%, sin embargo debido a que en estos años la información analizada correspondió a 2 y 8 bitácoras respectivamente, estos valores podrian estar sobreestimados. No obstante si consideramos los dos periodos descritos en las desviaciones de los valores de capacidad de acarreo podemos ver que aunque en el primer periodo no se contaba con embarcaciones de gran calado la eficiencia fué, en promedio relativamente igual que en el segundo periodo. El valor mínimo se presentó en 1983 con una eficiencia menor del 50% y a partir de 1984 la eficiencia se incrementó alcanzando en 1986 una eficiencia del 75%, por lo que podría esperarse'que la experiencia adquirida por los técnicos de pesca se vea reflejada manteniendo esta tendencia en los próximos años.

Esta tendencia coincide con la presentada por Muhlia (1987), sin embargo los valores obtenidos en este trabajo son menores, lo que posiblemente se deba a la fuente de información utilizada en el análisis, pues Muhlia utiliza los datos provenientes de la industria atunera mexicana.

Bs importante señalar que este índice no considera el número de viajes, es decir que un barco podria tener una eficiencia mayor que otro aún si solo hubiera realizado un solo viaje en el que el volumen de captura fu6 alto, por lo que quizá el índice de captura por tonelada de capacidad de acarreo pudiera ser un mejor estimador, esto será discutido posteriormente.

4.0 *FLOTA VARERA*

El desarrollo de este tipo de embarcaciones ha sido de menor importancia si lo comparamos con el de la flota cerquera Ya que aunque en 1986 constituyó el 18% de la flota en operación son barcos pequeños cuya capacidad no es mayor de 150 toneladas métricas, hecho que en cierta forma afecta su operatividad ya que son mas vulnerables a los faotores climatólogicos (teniendo en muchas ocasiones que resguardarse en breas cercanas a las zonas de pesca) durante sus operaciones. Otro factor que influye en su operativfdad es la dependencia de la captura de "carnada", la cual pescan generalmente en las zonas costeras a lo largo de la Beninsula de Baja California.

El tener poca autonomia es la principalmente limitante de su área de operación, siendo la costa occidental de la Peninsula de Baja California y las Islas Revillagigedo zonas caracterizadas por alta incidencia de esfuerzo por este tipo de embarcaciones (Fig.10).

De acuerdo a los resultados obtenidos, no obstante que en 1986 esta flota presentó una eficiencia de operación de casi el 80%, en promedio esta ha sido menor que la de la flota cerquera. Uno de los problemas mas comunes que se detecto durante el análisis de la información, fué el que este tipo de embarcaciones sufren frecuentemente descomposturas por las que no pueden continuar su viaje ademas de pasar mucho tiempo en puerto, posiblemente la falta de mantenimiento adecuado sea el factor causante de esto.

5.0 ORGANIZACION POR SECTORES

El tipo y tamaño de las embarcaciones que integran cada uno de los sectores productivos de la flota atunera mexicana, es diferente, lo que influye tanto en el Brea de operación como en la duración de los viajes y la captura obtenida.

El porcentaje de embarcaciones vareras que integran cada sector es casi el mismo y los barcos son. de características físicas semejantes por lo que si consideramos las breas de operación de la flota varera (Fig. 9) podemos pensar que ésta seria prácticamente la misma para los tres sectores, sin embargo, tomando cerqueros y vareros en su conjunto el área de operación es diferente (Figs. 13,14 y 15). Y mientras que las breas de los sectores social y público son prácticamente las mismas, la del privado es mucho más amplia, esto cabría esperarse si consideramos que el 70% de los barcos cerqueros que integran los sectores publico y social tienen una capacidad de acarreo de 600 a 700 t., y que el 55% de los barcos que integran el sector privado son cerqueros en su mayoria de una capacidad mayor. de 1000 toneladas, teniendo ademas una mayor autonomia.

Los valores de captura promedio por lance obtenidos para el sector privado (Tabla VIII) presentaron un comportamiento contrario a la intensidad de lances, es decir que el valor de captura promedio por lance en los cuadrantes de baja frecuencia (nivel "A") fue mayor, mientras que en los de alta frecuencia (nivel "C") la captura resultó menor, esto no sucedió en los otros dos sectores. Debido a que el esfuerzo utilizado en esta parte

del análisis no se normalizó una comparación entre sectores seria errónea, pero sí se puede discutir el comportamiento de los valores.

Si comparamos la distribución de lances del sector privado con la de los otros dos sectores (Figs.13, 14 y 15) podemos ver que una gran parte de esta diferencia es el brea comprendida entre los 115" a los 145" de longitud, sin embargo, en esta área predominan los cuadrantes de nivel "A", lo que nos sugiere *que* los barcos del sector privado efectuan un lance cuando tienen la seguridad de que éste será exitoso. Por otra parte esta zona ha sido reportada como de alta incidencia de lances efectuados por la flota internacional sobre cardúmenes asociados con delfines (Punsly, 1983), considerando ademas que el número de lances positivos y los índices de captura son mas altos sobre este tipo de cardúmenes (Pella y Psaropulos,1975., Allen y Punsly, 1984) podemos pensar que esto es lo que esta ocasionando el obtener valores de captura por lance más altos.

Esto en cierta forma coincide con los porcentajes de tipo de pesca que se discutirán posteriormente, ya que las categorías en los que el numero de lances sobre delfines es menor son las que pertenecen a los sectores público y social.

Si comparamos la captura promedio y la duración promedio por viaje en la flota cerquera del sector privado (Figs. 17a y 17b) podemos observar que mientras que la captura se ha incrementado, la duración del viaje ha disminuido, esta tendencia es un indicador de una operación más eficiente de la flota.

En el sector social en 1984 y 1985 al aumentar la captura se incrementó también el numero de días de ausencia de puerto, pero en 1988 presentó un comportamiento igual al sector privado, lo cual podria indicar también una mejoría en sus operaciones de pesca.

En el sector publico se presenta una mayor variabilidad, la cual puede deberse tanto a cambios en la disponibilidad del recurso como a la experiencia en la localización de Breas de mayor abundancia del mismo.

Por otra parte, es evidente que el factor económico es una de las razones mas importantes de la diferencia en la eficiencia de la flota cerquera de los tres sectores empezando porque éste esta influyendo en el tipo de embarcaciones que integran cada uno de ellos, su administración, comercialización y en otros aspectos tales como liquidez en el avituallamiento.

En el caso del sector privado cuya flota cerquera es en su mayor ía menor de 5 aíios, de más de 1000 t de capacidad de acarreo y por tanto con características que les permiten recorrer mayores breas en busca del recurso y en la localización de nuevos bancos y que además reciben ayuda aérea en casi la totalidad de sus viajes es de esperarse que su eficiencia de operación con respecto al porcentaje de utilización de la capacidad de acarreo sea mayor, sin embargo esto no sucedió de la forma esperada, tomando en consideración lo. antes mencionado.

Debido a que tanto el sector social como el publico se integran por embarcaciones de capacidad de acarreo en promedio semejante, una comparación entre ellos puede ser más adecuada pues operan relativamente en la misma área. Conforme a los resultados, la eficiencia promedio para el sector social fué de 49.66% mientras que para el público fué de 49.33% por lo que, para fines practicas no existe diferencia.

En lo que respecta a la flota varera la captura promedio y la duración promedio por viaje presentaron el mismo comportamiento que la flota cerquera del sector público lo que podria deberse a la misma causa.

En lo referente a la eficiencia, la situación es muy diferente a la presentada en la flota cerquera, pues los barcos vareros del sector privado son los que operaron con el valor de eficiencia más bajo. Una posible comparación entre este tipo de barcos seria más realista, sin embargo es difícil aseverar algo debido a la poca confiabilidad de la información disponible en este estudio.

Es conveniente señalar que a mediados de 1986 las embarcaciones del sector público empezaron a ser operadas por las cooperativas y en la actualidad dichas embarcaciones han sido puestas a la venta, lo cual podria redundar en un cambio en la eficiencia de operación de las mismas.

Por otra parte, la CIAT utiliza *la captura por tonelada de capacidad de acarreo (ICATA)* para la flota que opera en el océano Pacifico Oriental, como un indice del ingreso relativo bruto por año de las embarcaciones de diferentes tamaños. Comparando estos valores con los de la flota mexicana podemos observar que la flota mexicana operó con una eficiencia menor que la flota internacional en todas las categorías, sobre todo en la de <400 t, en la cual la flota internacional triplica el valor de este indice, la menor diferencia se tiene en la categoria V (en la que estan incluidos todos los barcos cerqueros de 1090 toneladas de capacidad de acarreo).

Categorías		FLOTA MEXICANA	FLOTA INTERNACIONAL
I	< 400 t	1.19	4.36
II	400 - 600 t	1.56	2.10
III	601 - 800 t	1.47	2.30
IV	801 -1000 t	1.58	2.06
V	1001 -1200 t	2.07	2.46
VI	>1201 t	1.18	2.10

Es interesante notar que las categoria que incluye a los barcos más grandes que operan en esta pesqueria (VI), tanto en la flota mexicana como en la internacional el valor de la ICATA es menor que la categoria anterior, es decir, los barcos cuya capacidad de acarreo esta entre 1001 y 1200 toneladas son mas eficientes que los mas grandes. Sin embargo hay un factor importante que debe de considerarse, este es el factor ecónomico, porque si bien, una clase de embarcación puede ser muy eficiente por el hecho de que en todos sus viajes regrese con altas capturas, sinembargo, el valor por tonelada depende de la especie y tamaño de los individuos, considerando esto y a fin de tener una referencia, dado que la flota de E.U. es la otra flota más grande que opera en esta área, tenemos que en el periodo 1984-1986, y de acuerdo a los reportes anuales de la CIAT, *la* flota mexicana capturó en promedio 89.4% de atún aleta amarilla y el resto de otras especies principalmente de barrilete. La flota estadounidense capturo 77.84% de esta especie y el 22.16% de otras especies, considerando estas proporciones y tomando a base de ejemplo el precio promedio que en México tenían la tonelada de atún aleta amarilla y de barrilete en diciembre de 1987, de 1,970,000 y 1,755,000 pesos respectivamente tenemos que 100,000 toneladas de atún, le redituarian a la flota mexicana un total de

194,721,000 y para la flota estadounidense 192,235,600 millones de pesos. Lo anterior nos indica que podemos tener buenos índices para evaluar la eficiencia de operación de la flota, sin embargo en términos económicos existen otros factores que deben de considerarse, tales como los costos de operación, precios de captura etc.

6.0 PODER RELATIVO DE PESCA

No obstante la gran variabilidad en tamaño y éxito de pesca de las embarcaciones de cerco de la flota mexicana, al categorizar de acuerdo a los grupos que propone la CIAT, el 90% de estas embarcaciones, cae dentro de una sola categoría (VI), por lo que resulta conveniente utilizarlos para la determinación del poder relativo de pesca.

La capacidad de acarreo es una caracteristica que ha sido usada por varios autores para definir categorías (Shimada y Schaefer,1956., Griffiths,1960., Quiñonez-Gómez,1987., entre otros), sin embargo, el hecho de que en los análisis se determinara que esta es la caracteristica de la embarcación que tiene mayor correlación con el éxito de pesca para las cuatro unidades de esfuerzo utilizadas, es importante, pues es una medida relativamente fácil de conseguir.

Existen otras características tales como la experiencia del técnico de pesca que tienen una importante relación con el. éxito de pesca, sin embargo en este caso es una medida dificil de cuantificar porque aunque podria tomarse como años de experiencia en la pesquería, los técnicos no permanecen en forma constante en una embarcación por lo que es aún más dificil de tener información al respecto.

De las cuatro categorias determinadas al utilizar captura/lance, los valores de captura por unidad de esfuerzo de las categorias 1 y III fueron valores muy similares, sin embargo el valor de la categoria II fué menor, por lo que el mejor ajuste lo presentó el modelo parabólico (Fig.21b). Sin embargo al analizar la categoria II se observo que está representada por un solo barco, 10 cuál podria estar subestimando su valor, si esto hubiera sucedido, las categorias 1, II y III quedarian incluidas en una sola,, quedando finalmente dos categorias, las cuales serían iguales a las categorias identificadas al utilizar días de ausencia y días de pesca como unidades de esfuerzo.

La diferencia/ que existe entre los días de pesca y los días de ausencia, es mas 0 menos constante, lo que se confirmó al graficar las dos unidades de esfuerzo ya que la correlación fué muy cercana a 1 (Fig. 26). Por lo que, el que se hayan definido las mismas categorías para captura/día de ausencia y captura por día de pesca era de esperarse.

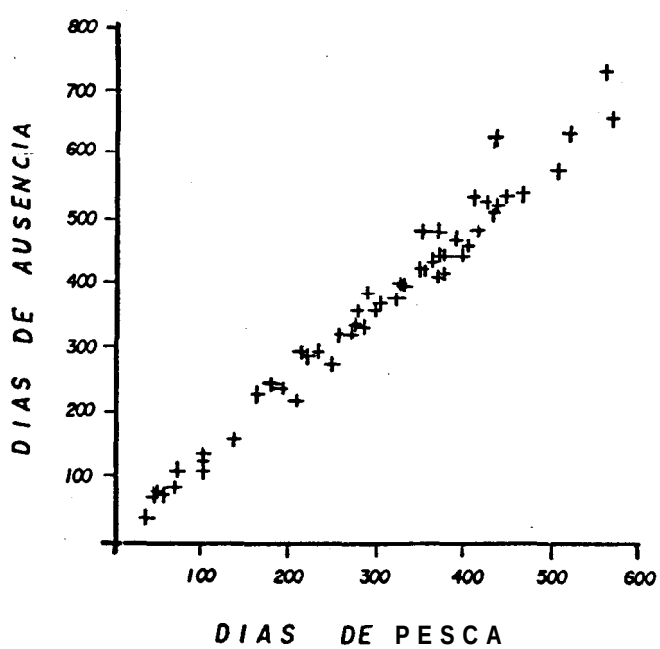


FIGURA 26.- Relación entre los días de ausencia y días de pesca.

La finalidad de calcular el poder relativo de pesca de las embarcaciones ha sido en muchos trabajos (Shimada y Schaefer,1956; Pella y Psaropulos,1975; Hernández,1983;, entre otros) la de normalizar el esfuerzo para poder utilizarlo en la determinación de la CPUE como un indice de abundancia. y en la aplicación de los modelos de producción y de acuerdo a este objetivo, se ha escogido la unidad de esfuerzo mas conveniente (días efectivo de pesca, viajes,etc) de acuerdo a las características de la pesquería de que se trate, ya que la definición del esfuerzo de pesca cuando este es el objetivo es el aspecto más difícil, pues hay que considerar todos los factores que estan influyendo *en el* recurso para poder considerar la CPUE como un buen indice de abundancia o poder aplicar en su caso los modelos. En este trabajo se ha planteado determinar el poder relativo de pesca como un indice de eficiencia para pescar (no en términos económicos), por lo cual, la unidad de esfuerzo que puede ser mejor en este caso podria no serlo cuando se pretende evaluar el recurso.

Captura/viaje:

Si consideramos que el poder de pesca de una embarcación es su capacidad o eficiencia para pescar (Schimada y Schaefer, 1956 , Lluch,1974) podemos decir que al utilizar esta CPUE, la' ef íciencia aumentó conforme se incrementó la capacidad de bodega. Sin embargo esto es resultado del modelo al que se ajustó (potencial), ya *que* los valores de CPUE nominal y de poder de pesca observado (Tabla XIV), de los barcos de mayor capacidad de bodega (1270 t) fueron menores que los de la categoria V que incluye a barcos de menor capacidad.

Como en este caso es donde se determinaron un mayor número de categorias (6), es donde se tiene información más desglosada de la eficiencia de cada categoria oon referencia a la categoria V tomada como estandar.

Considerando la participación de los barcos que integran estas categorias dentro de los sectores productivos tenemos que; en la categoria 1 participan barcos pertenecientes a los tres sectores, en la categoria II únicamente del sector social, en la III barcos de los tres sectores y en las categorias IV, V y VI participan solamente barcos del sector privado, lo que concuerda con los resultados obtenidos al analizar la eficiencia en cuanto al porcentaje de utilización de la capacidad de acarreo, pues son los barcos del sector privado los más eficientes.

Considerando que la captura que se obtenga en un viaje es el resultado de una serie de situaciones en las que se involucra la eficiencia de las embarcaciones en cuanto a encontrar el recurso, la especie de que se trate, rapidez en las maniobras del lance, habilidad en atrapar la mayor parte del cardumen, mayor numero de lances, etc., además de la abundancia del recurso, podemos decir que cuando el objetivo es la determinación del poder relativo de pesca como una medida de la eficiencia para pescar, que tiene un barco ó una clase de barcos, la captura/viaje es la mejor unidad, pues estaría incluyendo a las otras tres que se utilizaron en este estudio.

Captura/lance:

De acuerdo a las categorias establecidas al utilizar el lance como unidad de esfuerzo (Tabla VIII) podemos decir que las categorias 1 y III tienen la misma eficiencia (0.43), sin embargo los barcos de la categoria IV, que incluye a los de más de 1000 toneladas de capacidad, duplica el valor del poder de pesca. Si tomamos en cuenta-que el lance como unidad de esfuerzo desde el punto de vista de eficiencia, considera la experiencia de los pescadores para llevar a cabo el cerco en el menor tiempo posible evitando así que el cardumen se escape y representa la parte del cardumen avistado que se logra capturar, sin embargo, existen situaciones que deben tomarse en cuenta, como: la probabilidad del éxito en la captura depende entre otras cosas , del tipo de lance que se realize, ya sea por brisa, delfín, sobre objetos flotantes etc., (Punsly, 1983) y dado que la probabilidad de un tipo de pesca u otro varia de acuerdo a la zona de pesca (Allen,1981) dependiendo del brea de operación de cada una de las categorias esta probabilidad aumentara o disminuir8 según el caso, Esto, se ve reflejado en la diferencia del poder de pesca entre las categorias establecidas.

Captura/día de ausencia y captura/días de pesca:

Los valores del poder relativo de pesca al utilizar días de ausencia y días de pesca como unidades de esfuerzo, son muy similares, los barcos de capacidad mayor a las 800 toneladas duplican el valor de la eficiencia relativa de los barcos cuya capacidad es menor. La categoria 1 incluye barcos de los tres sectores, en tanto que en la II todos son del sector privado.

La diferencia entre estas dos unidades de esfuerzo es únicamente la suma de los días transcurridos entre la salida del barco y cuando realiza su primer lance más los días entre el ultimo lance y la llegada a puerto.

Considerando esto, de estas dos unidades, el día de ausencia es mejor cuando se determina la eficiencia, ya que refleja la capacidad de localización y captura de cardómenes así como el tiempo utilizado en efectuar el lance, pues entre más rápido lo hagan tendrán mayor probabilidad de encontrar otros cardúmenes durante las horas diurnas que es cuando tiene mayor facilidad de avistarlos.

Sin embargo, tanto los días de pesca como los de ausencia se ven afectados porque los barcos grandes dejan pasar cardúmenes, ya sea porque el tamaño sea pequeño 6 por el tamaño de los peces que lo integren ó por la especie de atún de que se trate, ya que generalmente tienden a capturar atún aleta amarilla porque reditua mayores ganancias.

Area de operación :

Considerando el brea de operación de los barcos que integran cada una de las categorías, para el caso de captura/viaje (Fig.22) podemos observar que los barcos de la categoria 1 prácticamente operan en la costa occidental de la Peninsula de Baja California e Islas Marias, mientras que las categorías II, III y IV operan en una área similar que comprende la costa occidental de la Peninsula de Baja California, la entrada del Golfo de California, Islas Marias, Islas Revillagigedo y el sureste de las costas de Guerrero y Michoacan. La categoria V además de operar en las áreas anteriores se extiende cubriendo aguas más océanicas principalmente entre los 5" y 15" de latitud norte hasta los 145" de latitud oeste, la categoria VI se distribuye en casi la misma área, pero llega solo a los 135" de longitud oeste y son escasos los lances que realiza en la costa occidental de Baja California y en la boca del-Golfo de California. Tomando en cuenta la distribución del atún, las breas de mayores capturas y las características de las mismas (ya mencionadas anteriormente), y de acuerdo a los poderes de pesca obtenidos para cada categoria, se puede inferir que el área de operación es un factor que influye en el éxito de pesca.

Tipo de lance:

Tomando en cuenta el porcentaje del tipo de lance en cada categoría (Tabla XVI), en las que incluyen a los barcos de menor capacidad, dominan los lances por "brisa", mientras que las que incluyen a los barcos mayores de 600 t dominan los lances de cardúmenes asociados con delfines y sobre todo en los barcos cuya capacidad esta por arriba de las 800 t, es decir, los barcos cuyo poder relativo de pesca es mayor, realizan la mayoría de sus lances sobre cardumenes asociados con delfines.

Punsly (1983), presenta la distribución de lances sobre cardumenes asociados con delfines efectuados por la flota internacional, detectándose que este tipo de lances son escasos en la costa occidental de Baja California y en la entrada del Golfo de California, mientras que una gran concentración de este tipo de lances se encuentra al sureste de las costa de Guerrero y Michoacán y en la franja comprendida entre los 5" y 15" de latitud norte hasta los 150" de longitud oeste, lo cuál coincide con el área de operación de las categorias y el porcentaje de lances sobre cardumenes asociados con delfines que se obtuvo.

Ayuda aérea:

La localización de cardúmenes de atún con la ayuda de avionetas 0 helicópteros es más rápida, lo cual esta influyendo en el éxito de pesca de las categorias. Según los resultados que se pueden apreciar en la Tabla XVII, las categorias que incluyen a los grandes cerqueros y que resultaron ser los más eficientes, realizan aproximadamente el 50% de sus lances con ayuda aérea, lo cuál concuerda con los resultados obtenidos por Allen y Punsly (1984), para la flota internacional.

7.0 *NORMALIZACION DEL ESFUERZO*

Generalmente el esfuerzo normalizado se utiliza en el cálculo de la CPUE como un índice de abundancia y para la aplicación de los modelos de producción para determinar el nivel de explotación de un stock. Sin embargo, deben de tomarse en cuenta las premisas y suposiciones en que se basan estos modelos para su aplicación. De acuerdo a estas premisas se requieren tendencias de capturas y esfuerzos estandarizados, pero estas tenencias solo se pueden apreciar a través de una larga serie de tiempo.

De las cuatro unidades de esfuerzo utilizadas, para utilizar la CPUE como un indicador de abundancia los días de pesca serían la mejor unidad de esfuerzo, pues las demás unidades involucran el tiempo en el cual los pescadores no estan dedicados a buscar el recurso (Punsly,1987). Al graficar la Captura/día de pesca estandarizada a la clase II para los tres años (Fig. 27)se puede apreciar una tendencia al incremento, lo cual coincide con la CPUE de la flota internacional para esos años, por lo que aparentemente la explotación no ha afectado la población de atún.

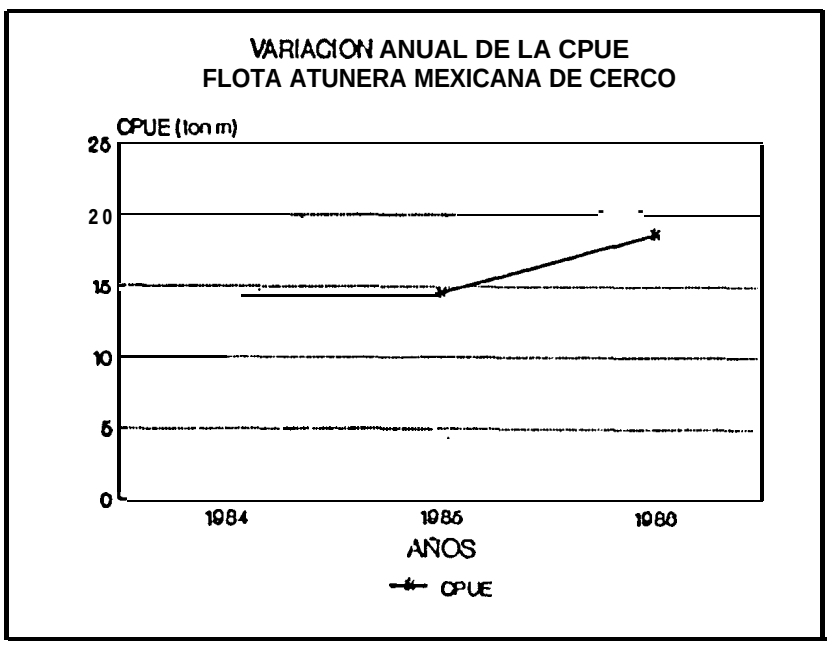


FIGURA 27.- **Captura por unidad** de esfuerzo estandarizada. Periodo 1984-1986.

8.0 COMPOSICION DE LA CAPTURA

El atún aleta amarilla, constituye en la mayoria de las categorias más del 90% de la composición de la captura, las únicas que presentan un menor porcentaje son las categorías 1 y II de captura/viaje y la categoría 1 de captura/lance. Esto puede ser debido a que los barcos que integran estas categorias (barcos de pequeña capacidad) realizan sus lances sin importar la especie de que se trate, por lo que en ellas el porcentaje de barrilete es más alto con respecto a las demás. Otro factor es el radio de operación ya que los barcos de estas categorias operan con mayor intensidad en la costa occidental de Baja California en donde el barrilete es más abundante que el atún aleta amarilla.

Adicionalmente y de acuerdo a los resultados, las categorias que tienen en su captura mayor porcentaje de atún aleta amarilla y de lances sobre cardúmenes asociados a delfines pertenecen en su mayoria al sector privado, la aplicación del esfuerzo de pesca por estas embarcaciones es selectivo desde el punto de vista que trata de obtener los mayores rendimientos ecónomicos de la captura y esto depende del tamaño del atún y de la especie que se trate, considerando que el atún aleta amarilla se paga mejor y que los lances sobre cardúmenes asociados con delfines tienen en promedio, atunes de mayor tamaño, lo que permitiria explicar el alto porcentaje de este tipo de lances en estas categorías.

La captura de otras especies como patudo(*Thunnus obesus*), aleta azul(*Thunnus thynnus*), bonito(*Sarda chiliensis, Sarda orientalis*) y albacora(*Thunnus alalunga*) es prácticamente incidental, sobre todo en los grandes cerquerós cuyo porcentaje de captura de estas especies es menor del 1%, sin embargo este podría ser el inicio de la explotación de nuevos recursos en estas áreas.

CONCLUSIONES

Con el establecimiento de la Zona Económica Exclusiva y considerando la abundancia de atún en esta área, México, después de dejar de ser miembro de la CIAT y de la suspensión de las importaciones de atún por parte de los Estados Unidos, decidió expandir su flota. El mayor incremento se di6 en 1980 con la adquisición de un número considerable de barcos de gran calado, que ha permitido ampliar la zona de operación en aguas internacionales y zonas económicas de otros paises. Tradicionalmente, las áreas donde se ha aplicado el esfuerzo con mayor intensidad son: la costa occidental de Baja California, la boca del Golfo de California, Islas Marias, Archipiélago Revillagigedo y el sureste de Guerrero y Michoacan.

Considerando el área'de operación de la flota y dado que Ensenada ha sido el puerto de descarga mas importante y en los últimos años el puerto de Mazatlán, la eficiencia de operación podria mejorar si se contara con infraestructura pesquera en puntos más cercanos al área de operación.

Los barcos que integran los sectores público y social son de caracteristicas similares por lo que su brea de operación es practicamente la misma, abarcando las zonas cercanas a la costa occidental de la Península de Baja California, la boca del Golfo de California, Islas Marias y Revillagigedo y al sureste de las costas de Guerrero y Michoacán, mientras que los barcos del sector privado ademas de operar: en las áreas anteriores amplia su cobertura hasta los 145" de longitud oeste. Con respecto a los barcos cerqueros que integran estos sectores, parece ser que el área de operación y factores como mayor facilidad de créditos para avituallamiento, mayor fluidez en los trámites administrativos y portuarios entre otros, son los que influyen en la diferencia de la eficiencia de operación del sector privado con respecto a los otros dos sectores.

De las caracteristicas físicas de las embarcaciones analizadas, la capacidad de bodega resultó ser la que tiene mayor influencia en el éxito de pesca y de las cuatro unidades de esfuerzo utilizadas en este trabajo, el numero de viajes es el mejor indicador cuando se pretende determinar el poder relativo de pesca como un índice de eficiencia para pescar, de un barco 6 clase de embarcación. Sin embargo, tanto en la determinación del porcentaje de utilización de la capacidad de acarreo, en la captura por tonelada de capacidad de acarreo (ICATA), así como en el

poder relativo de pesca, índices utilizados para medir la eficiencia de operación de la flota atunera mexicana, es importante adicionar la eficiencia en términos económicos que involucraría todos los gastos de operación así como el valor de la captura de tal manera que se puedan conjuntar ambas eficiencias y poder tener el "barco ideal" tanto en términos de operación como económicos que en un futuro pueda sustituir a los que dejen de participar en la pesqueria.

Los barcos que resultaron tener un poder relativo de pesca mayor son los de 1090 toneladas de capacidad de acarreo, esto parece ser consecuencia de una serie de factores tales, como el de pertenecer al sector privado, ser barcos relativamente nuevos, la autonomia y capacidad de este tipo de barcos, el área de operación, el hecho de que el tipo de lance predominante en sus capturas es sobre cardúmenes asociados con delfines y el que la especie de mayor porcentaje en sus capturas sea el atún aleta amarilla.

Se cuenta con la flota y capacidad suficiente para lograr mejores capturas, si se trabaja con una mejor eficiencia de operación. De acuerdo a los últimos estudios publicados por la CIAT, la abundancia del atún aleta amarilla se encuentra en el rendimiento máximo sostenido (Anónimo, 1988a), considerando esto como cierto y con la finalidad de no llegar a una sobreexplotación del recurso de incrementarse el esfuerzo sobre esta especie, se podria iniciar la captura de otras especies que en la actualidad se capturan de forma incidental.

LITERATURA CITADA

Allen,R.L.1981. Dolhins and the purse-seine fishery for yellowfín tuna.Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Int. Rep., 16:23p.

Allen,R.L. y R.G.Punsly.1984. Catch rates as index of abundance of yellowfin tuna, Thunnus albacares, in the eastern Pacific Ocean. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.,Bull.,18(4):301-379.

Anónimo 1953. Reporte Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año de 1952 (en ingles y español. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,61p.

Anónimo 1964. Reporte Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año de 1963 (en inglés y espafiol. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,89p.

Anõnimo 1966. Reporte Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año de 1965 (en inglés y espafiol. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,106p.

Anónimo 1976. Reporte Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año de 1975 (en ingles y español. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,176p.

Anónimo 1977. Reporte Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año de 1976 (en ingles y español. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,180p.

Anónimo 1979,. Reporte Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año de 1978 (en inglés y espafiol. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,163p.

Anónimo 1980a. Reporte Anual de la Comisibn Interamericana del Atún Tropical para el año de 1979 (en inglés y español. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,227p.

Anónimo 1980b. Pesqueria del Atún, Información General. Dir. Gral. Tec. Pesq.,Sría. de Pesca, México.,173p.

Anónimo 1981. Reporte Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año de 1980 (en inglés y español. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,233p.

Anónimo 1982. Reporte Anual de la Comisibn Interamericana del Atún Tropical para el año de 1981 (en ingles y espafiol. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,303p.

Anónimo 1983. Reporte Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año de 1982 (en inglés y español. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,272p.

Anónimo 1984a. Reporte Anual de la Comisibn Interamericana del Atún Tropical para el año de 1983 (en ingles y español. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,272p.

Anónimo 1984b. La Política Pesquera Mexicana: El Caso del Atún. Dir. Gral. Tec. Pesq., Sria. de Pesca, México.,64p.

Anónimo 7 a . Reporte Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año de 1988 (en inglés y espafiol. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,264p.

Anónimo 1987b. Síntesis Pesquera 1982-1987. Secretaría de Pesca, México.,425p.

Anónimo 1987c. Director-s Report to the thirty-eighth tuna conference on tuna and tuna-related activities at the Southwest Fisheries Center., La Jolla California may 1, 1986 to april 30,1987.

Anónimo 1988a. Reporte Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año de 1987 (en inglés y español. Comm. Inter-Amer. Atún Trop.,222p.

Anónimo 1988b. Panorama Atunero No.13, julio-agosto 1988. Publicación de la Asociación nacional de Productores de Atún,A.C.México.

Blackburn,M.1970. Conditions related to upwelling which determine distribution of tropical tunas off western Baja California. Pish Bull., 68(1):147-176.

Berdegué,A.J.1956. Peces de importancia comercial en l a costa Nor-Occidental de México. Dir. Gral. Pesca e Ind. Con., Sria. Marina., México,D.F.,345p.

Beverton,R.J.H. y S.J.Holt,1957. On the dynamics of exploited fish populations. UK:Fish.Inv., Ser.2,19:533p.

Broadhead,G.C.1962. Recent changes in the efficiency of vessels fishing for yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean,(en inglés y español)Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.,Bull.,6(7):281-332.

Calkins,T.P.1963. An examination of fluctuations in the "concentration index" of purse-seiners and baitboats in the fishery for tropical tunas in the eastern Pacífic, 1951-1961(en ingles y español) Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.,Bull.,8(5):255-316.

Castro,J.L. yC.Quiñonez V.1987. Distribución y abundancia del atún aleta amarilla *Thunnus albacares* en relación con la temperatura superficial en el Pacifico Nororiental (1983-1985). En:M. Ramirez(ed.)Memorias del Simp. sobre Inv. en Biol. y Ocean. Pesq. en México. CICIMAR. La Paz B.C.S., abril de 1987:21-33p.

Ehrhardt,M.N.1981. Método de análisis de las estadísticas de captura y esfuerzo de pesca y su aplicación en modelos globales de pesquerias. Curso sobre Biología Pesquera. CICIMAR, La Paz,B.C.S.Octubre,1981.

Fajardo,A.A. y Y.C.Muñoz P.1984. El embargo atunero de Estados Unidos a México. Obstáculos en la negociación. Tesis, UNAM., México, D.F. 163p.

Gómez,M.V. y C.Quiñonez V.1987. Riqueza Pesquera. Un indice de abundancia del atún aleta amarilla en el Pacífico Oriental. En:M. Ramirez(ed.)Memorias del Simp. sobre Inv. en Biol. y Ocean. Pesq. en México.CICIMAR. La Paz B.C.S., abril de 1987:11-19

Griffiths,R.C.1960. A study of measures of population density and of concentration of fishing effort in the fishery for yellowfin tuna, Neothunnus macropterus, in the eastern tropical Pacific Ocean, 1951-1960(en ingles y español) Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.Bull. 4(3):39-136.

Hernández,V.S.1983. Análisis y normalización del esfuerzo pesquero de la flota sardinera de Bahía Magdalena, B.C.S., México. (1972-1981). Tesis de maestría, CICIMAR-IPN.142p.

Joseph,J.,W.Klawe y P.Murphy.1980. Tuna and Billfish - *fish without a country*. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.,46p.

LIuch,B.D. Que significa esfuerzo pesquero?. Técnica pesquera, julio de 1974, No.198:6-9

Martin,J.W.1962. Distributian of catch per-unit-effort and fishing effort for tuna in the eastern tropical Pacific Ocean by months of the year, í951-1960 (en ingles y español) Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.,Bull., 6(5):179-229.

Medina,N.H.1982. México en la pesca í939-1976. Editorial Mene, México,D.F.427p.

Muhlia,M.A.1987. The Mexican Tuna Fishery. Calif.Coop. Oceanic Fish. Invest.Rep.28:37-42.

Orange,C.J. y T.P.Calkins.1981. Geographical distribution of yellowfin and skipjack tuna catches in the eastern Pacific Ocean and fleet and total catch statistics 1975-1978. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.,Bull.,18(1): l-120.

Pella,J.J. y C.T.Psaropulos.1975. Measures of tuna abundance from purse-seine operations in the eastern Pacific Ocean adjusted for fleet-wide evolution of increased fishing power,1960-1971.Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull.,1(7):351-469.

Punsly,R.G.1983. Estimation of the number of purse-seiner sets on tuna associated with dolphins in the eastern Pacific Ocean during 1959-1980. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.,Bull.,18(3):227-229.

Punsly,R.G.1987. Estimation of the relative annual abundance of yellowfin tuna, Thunnus albacares, in the Eastern Pacific Ocean during 1970-1985. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.,Bull.,19(3):265-306.

Quiñonez,V.C. y V.M.Gómez,1986. El éxito de pesca como un índice de abundancia de atún en el Pacifico Oriental Mexicano, periodo 1975-1984.Inv.Mar.CICIMAR,3(1):1-11

Shimada,B.M.,and M.B.Schaefer.1956. A study of changes in fishing effort, abundance and yield for yellowfin and skipjack tuna in the eastern tropical Pacific Ocean. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.,Bull.,1(7):351-469.

LISTA DE TABLAS

TABLA I .-Número de bitácoras y número de barcos analizados.

TABLA II .-Embarcaciones que han operado en la pesquería de atún en México.

TABLA III .-Captura y capacidad de acarreo en toneladas métricas de la flota atunera mexicana.

TABLA IV .-Capacidad de acarreo total anual en toneladas métricas de los barcos cerqueros y vareros que operaron durante 1975-1986.

TABLA V .-Embarcaciones que operaron en la pesquería de atún en México durante el periodo 1964-1986.

TABLA VI .-Embarcaciones atuneras que se hundieron durante el periodo 1984-1986.

TABLA VII .-Porcentaje de embarcaciones pertenecientes a cada sector y que operaron durante el periodo 1984-1986.

TABLA VIII .-Captura promedio por lance en toneladas métricas de cada sector en los tres niveles de frecuencia de lances considerados durante el periodo 1984-1986.

TABLA IX .-Número de embarcaciones atuneras de cerco en cada una de las categorías establecidas por la Comisión Interamericana del Atún Tropical.

TABLA X .-Correlaciones lineales entre las características fisicas de las embarcaciones.

TABLA XI .-Valores de los coeficientes de correlación lineal entre las características fisicas de las embarcaciones y el éxito de pesca.

TABLA XII .-Valores de los coeficientes beta-ponderados resultantes de los análisis de regresión múltiple.

TABLA XIII .-Porcentaje de la flota que pertenece a cada una de las categorías determinadas.

TABLA XIV .-Valores del poder relativo de pesca de cada una de las categorias.

TABLA XV .-Esfuerzo nominal y esfuerzo estandarizado de cada una de las categorías.

TABLA XVI .-Porcentaje del tipo de pesca para cada categoria.

TABLA XVII .-Porcentaje de lances efectuados con ayuda aérea y sin ella para cada categoría.

TABLA XVIII.-Porcentaje de capturas por especie para cada categoria.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 .- Frecuencia anual promedio en cuadrantes de grado de latitud x grado de longitud para el periodo 1984-1986.

FIGURA 2 .- Evolución en número de barcos de la flota atunera mexicana de 1975 a 1986.

FIGURA 3 .- Evolución en la capacidad de acarreo total de la flota atunera mexicana de 1975 a 1886.

FIGURA 4 .- Antiguedad de la flota atunera mexicana.

FIGURA 5 .- Composición de la flota con respecto a la capacidad de acarreo.

FIGURA 6 .- Evolución en número de barcos de la flota atunera mexicana de cerco y vara de 1975 a 1886.

FIGURA 7a .- Areas de operación de la flota atunera de cerco durante 1975-1880.

FIGURA 7b .- Areas de operacidn de la flota atunera de cerco durante 1981-1986.

FIGURA 8 .- Distribución de la frecuencia de lances de la flota atunera de cerco durante 1984-1986.

FIGURA 8 .- Areas de operacidn de la flota atunera de vara dutante 1981-1986.

FIGURA 10 .- Distribución de la frecuencia de lances de la flota atunera de vara durante 1984-1986.

FIGURA ll .- Porcentaje de descargas efectuadas por la flota atunera mexicana en puertos Nacionales y extranjeros durante 1975-1986. 1.- ENSENADA B.C. 2.- ISLA CEDROS B.C. 3.-BAHIA TORTUGAS B.C.S. 4.- SAN CARLOS B.C.S. 5.-LOPEZ MATEOS B.C.S. 6.- LA PAZ B.C.S. 7.-CABO SAN LUCAS B.C.S. 8.-TOPOLOBAMPO SIN. 9.-MAZATLAN SIN. 10.-MANZANILLO COL. 11.-VACAMONTE PAN.,TABOGA PAN..BALBOA PAN., Y PUNTA ARENAS C.R. 12.- SIN INFORMACION.
a) flota cerquera. b) flota varera.

FIGURA 12 .- Porcentaje de eficiencia en base a la utilización de la capacidad de acarreo de la flota atunera mexicana.
a) flota cerquera de 1975 a 1986.
b) flota varera de 1881 a 1986.

FIGURA 13 .- Distribución de la frecuencia de lances de Za flota perteneciente al sector público.1984-1986.

FIGURA í4 .- Distribución de la frecuencia de lances de la flota perteneciente al sector social. 1984-1986.

FIGURA 15 .- Distribución de la frecuencia de lances de la flota perteneciente al sector privado. 1984-1986.

FIGURA 16 .- Porcentaje de descarga por sectores en los puertos Nacionales y extranjeros durante 1984-1986. 1.- ENSENADA B.C. 2.- ISLA CEDROS B.C. 3.-BAHIA TORTUGAS B.C.S. 4.- SAN CARLOS B.C.S. 5.-LOPEZ MATEOS B.C.S. 6.- LA PAZ B.C.S. 7.- CABO SAN LUCAS B.C.S. 8.-TOPOLOBAMPO SIN. 9.- HAZATLAN SIN. 10.-MANZANILLO COL. 11.- VACAMONTE PAN.,TABOGA PAN.,BALBOA PAN., Y PUNTA ARENAS C.R. 12.- SIN INFORMACION.

FIGURA 17 .- Captura promedio/viaje anual de la flota atunera perteneciente a los sectores : público, privado y social.1984-1986. a)flota cerquera b) flota varera.

FIGURA 18 .- Duración promedio/viaje anual de la flota atunera perteneciente a los sectores : público, privado y social.1984-1986. a)flota cerquera b) flota varera.

FIGURA 19 .- Porcentaje de eficiencia en base a la utilización de la capacidad de acarreo de los sectores: público, privado y social durante 1984-1986. a)flota cerquera b) flota varera.

FIGURA 20 .- Diagrama de dispersión del éxito de pesca en relación a la capacidad de acarreo. a) CAPTURA/VIAJE b) CAPTURA/LANCE c) CAPTURA/DIA DE AUSENCIA d) CAPTURA/DIA DE PESCA.

FIGURA 21 .- Ajuste de la relación entre las categorias (CB) y el poder relativo de pesca. a) CAPTURA/VIAJE b) CAPTURA/LANCE c) CAPTURA/DIA DE AUSENCIA d) CAPTURA/DIA DE PESCA.

FIGURA 22 .- Areas de distribución de la flota de cada una de las categorias establecidas para CAPTURA/VIAJE.

FIGURA 23 .- Areas de distribucibn de la flota de cada una de las categorías establecidas para CAPTURA/ LANCE.

FIGURA 24 .- Areas de distribucibn de la flota de cada una de las categorías establecidas para CAPTURA/ DIA DE AUSENCIA y CAPTURA/DIA DE PESCA.

FIGURA 25 .- Desviaciones respecto al promedio, de la capacidad de acarreo y de la captura de la flota atunera mexicana durante-1975-1986.

FIGURA 26 .- Relación entre los días de ausencia y los días de pesca.