



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO **INTERDISCIPLINARIO** DE CIENCIAS MARINAS



SECRETARIA
DE
EDUCACION PUBLICA

DEPARTAMENTO DE PESQUERIAS

QALVNOG
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS
BIBLIOTECA
I.P.N.
DONATIVO

RELACIONES ENTRE LA PESCA DEPORTIVA Y COMERCIAL
DEL PEZ VELA (*Istiophorus platypterus*)
EN EL PACIFICO MEXICANO.

TESIS

que para obtener el grado de

Maestro en Ciencias

presenta:

RENE MACIAS ZAMORA.

La Paz, B.C.S.

INDICE

GLOSARIO

LISTA DE TABLAS

LISTA DE FIGURAS

RESUMEN

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	3
Pesca comercial con palangre	3
Distribución de tallas y pesos	6
Regulación de la pesquería en México	7
JUSTIFICACION	11
OBJETIVO	12
Metas específicas	12
MATERIAL Y METODOS	14
Pesca deportiva	14
Pesca comercial	20
RESULTADOS	26
Agrupación de embarcaciones palangreras	26
Distribución de tallas y pesos	34
CPUE en la pesca deportiva	44
CPUE en la pesca comercial	51
ANALISIS	55
Agrupación de embarcaciones	55
Distribución de tallas y pesos	56
CPUE en la pesca deportiva	56
CPUE en la pesca comercial	60
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFIA CITADA	68

GLOSARIO

MARLIN: En este trabajo se denomina como marlin a las especies de marlin rayado, marlin azul y marlin negro sin hacer diferencia entre ellas, sin embargo, se sabe por observadores abordo que el mayor porcentaje de la captura obtenido en la pesca comercial estuvo constituido por el marlin rayado. En **el texto** el vocablo "**marlin**" se escribe sin acentuación a pesar de que algunos autores lo **acentúan**.

ORDENACION PESQUERA: Es la prosecución de objetivos de administración mediante el control directo o **indirecto** del esfuerzo pesquero efectivo o alguno de sus componentes, y que debido a su **característica** "controladora", se piensa que la ordenación de la pesca se hace necesaria cuando las **pesquerías** llegan a **ser** "explotadas excesivamente", mientras que el desarrollo pesquero se realiza cuando la pesca está **todavía** "**subexplotada**" (Panayotou 1983).

PALANGRE: Arte de pesca que consiste en una línea larga de la cual penden anzuelos, el palangre utilizado por la fracción de la flota mexicana con base en el Puerto de Manzanillo contaba con un máximo de 1200 anzuelos, mientras que los buques con base en el Puerto de Ensenada operaban con 2500 anzuelos.

PICUDOS o PECES DE PICO: Nombre genérico con el que se conoce **comunmente** al grupo de peces formado por las especies: ***Istiophorus platypterus*** (pez vela), ***Tetrapturus angustirostris*** (pez aguja corta), ***Tetrapturus audax*** (marlin rayado), ***Makaira mazara*** (marlin azul) y ***Makaira indica*** (marlin negro), ***Tetrapturus pfluegeri*** (aguja picuda), ***Tetrapturus albidus*** (marlin blanco), ***Makaira nigricans*** (marlin azul del Atlántico), ***Tetrapturus belone*** (marlin del mediterráneo), ***Tetrapturus georgei*** (marlin peto), y el pez espada (***Xiphias gladius***). Caracterizados por tener la mandíbula superior extremadamente elongada más **allá** de la mandíbula inferior, formando un largo **rostrum** que puede ser plano como espada o redondeado como lanza.

LISTA DE TABLAS

- TABLA **1.-Fechas**, participantes y capturas de pez vela en torneos de pesca deportiva documentados.
- TABLA **2.-Características** catastrales y porcentajes de captura por especie de la flota palangrera.
- TABLA **3.-Análisis** de variancia entre los diferentes torneos realizados en Manzanillo, Colima. (1981-1990).
a)De los pesos
b)De las longitudes
- TABLA **4.-Parámetros** del modelo de componentes armónicos para la serie de captura y esfuerzo en la pesca deportiva.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.-**Medidas** corporales de *Istiophorus platypterus*.

FIGURA 2.-Gráfica de las unidades de pesca palangrera mexicanas en función de los 2 primeros componentes principales, utilizando como variables:

a) Características de las embarcaciones y composición específica de sus capturas.

b) Características de las embarcaciones.

c) Composición específica.

FIGURA 3.-Distribución geográfica del **esfuerzo de** pesca ejercido por la flota palangrera mexicana durante 1980-1990, por grupos:

a) Tiburones.

b) Alianzas.

c) Copemapros.

FIGURA 4.-Zonas de abundancia por especie utilizando como **índice** los lances con más del 50% de organismos de la especie en cuestión.

a) Pez vela.

b) Marlin.

c) Espada.

d) Tiburón.

e) Dorado.

f) Atún.

FIGURA 5.-**Composición** específica de la **captura** de la flota palangrera mexicana por grupos:

a) Tiburones.

b) Alianzas.

c) Copemapros.

FIGURA 6.-**Composición** específica de la captura de la flota palangrera mexicana por grupos operando en una misma zona del Pacífico Norte Mexicano durante el mes de Octubre (1980-1990).

a) Tiburones.

b) Alianzas.

c) Copemapros.

FIGURA 7.-Histogramas de frecuencia de longitud ojo-furca para pez vela en torneos de pesca deportiva en Manzanillo, Colima.

a) Noviembre de 1981.

b) Febrero de 1982.

c) Noviembre de 1982.

d) Noviembre de 1984.

e) Febrero de 1985.

f) Noviembre de 1985.

g) Febrero de 1986.

- h)Noviembre de 1986.
- i)Noviembre de 1987.
- j)Febrero de 1988.
- k)Noviembre de 1988.
- l)Noviembre de 1989.
- m)Febrero de 1990.

FIGURA 8.-Histogramas de frecuencia de peso para pez vela en torneos de pesca deportiva en Manzanillo, Colima.

- a)Noviembre de 1981.
- b)Febrero de 1982.
- c)Noviembre de 1982.
- d)Noviembre de '1984.
- e) Febrero de 1985.
- f)Noviembre de 1985.
- g)Febrero de 1986.
- h)Noviembre de 1986.
- i)Noviembre de 1987.
- j)Febrero de 1988.
- k)Noviembre de 1988.
- l)Noviembre de 1989.
- m)Febrero de 1990.

FIGURA 9.-Peso y longitud promedio para pez vela en torneos nacionales e internacionales de pesca deportiva de pez vela en Manzanillo, Colima (1981-1990).

- a)Peso.
- b)Longitud.

FIGURA 10.-Tendencia en la captura por unidad de esfuerzo en torneos de pesca deportiva en Manzanillo, Colima.

FIGURA 11.-Esfuerzo de los barcos palangreros japoneses al -Este de los 130° W (Tomado de Squire y Au, 1990).

FIGURA 12.-Serie histórica de captura por unidad de esfuerzo, temperatura superficial del mar y nivel medio del mar en Manzanillo, Colima (1954-1989).

FIGURA 13.-Correlogramas para las series de tiempo:

- a)Captura por unidad de esfuerzo vs temperatura superficial del mar.
- b)Captura por unidad de esfuerzo vs nivel medio del mar.
- c)Temperatura superficial del mar vs nivel medio del mar.

FIGURA 14.-Periodogramas para las series de tiempo:

- a)Captura por unidad de esfuerzo.
- b)Temperatura superficial del mar.
- c)Nivel medio del mar.

FIGURA 15.-Captura por unidad de esfuerzo en torneos de pesca deportiva en Manzanillo y modelo armónico

ajustado.

FIGURA 16.-**a) Captura** por unidad de esfuerzo (número de pez velas capturados por cada mil anzuelos) en la pesca comercial y serie suavizada con promedios **móviles** de orden 3.

b) Periodograma para la serie suavizada.

FIGURA 17.-**Tendencia** de la captura por unidad de 'esfuerzo para pez vela en una parte de la flota palangrera mexicana (1983-1990).

RELACIONES ENTRE LA PESCA DEPORTIVA Y COMERCIAL DEL PEZ VELA
(*Istiophorus platypterus*) EN EL PACIFICO MEXICANO.

RESUMEN

Con el objetivo de proponer elementos técnicos que permitan una adecuada administración de la pesca deportiva y comercial del pez vela (***Istiophorus platypterus***) del **Pacífico** Mexicano, se realizó un **análisis** estadístico de las tallas y pesos registrados en los torneos de pesca deportiva efectuados en Manzanillo, Col., durante el periodo 1981-1990. Se **encontró** que no ha existido una **disminución** en el **tamaño** promedio de los organismos capturados. Utilizando técnicas de series de tiempo se **calculó** la tendencia de la captura por pescador por torneo (CPUE) en los eventos mencionados de 1954 a 1989, correlacionando las variaciones observadas con la temperatura superficial del mar (TSM) y el nivel medio del mar (**NMM**), parámetros indicadores de la ocurrencia del fenómeno climático conocido como **"El Niño"**. La CPUE en la pesca deportiva presenta una tendencia negativa durante 1954-1976 y un aparente equilibrio a partir de 1976, posiblemente asociado al establecimiento de las 200 millas de Zona Económica Exclusiva Mexicana; las variaciones de este **índice** se correlacionaron en forma directa con las variaciones en los indicadores de cambio ambiental utilizados (TSM, **NMM**). En la pesca comercial, la captura por cada mil anzuelos de parte de la flota palangrera con bandera mexicana presentó una tendencia creciente de 1983 a 1990, hecho que sugiere una etapa de recuperación del recurso posterior a una época de intensa explotación.. De

acuerdo con los resultados, es posible administrar una **pesquería** de pez vela en forma independiente de las demás especies de pico, determinando las zonas de pesca y las **características** operacionales de las embarcaciones, sin exceder el nivel de esfuerzo aplicado por la flota palangrera mexicana que operó durante 1980-1990.

RELATIONSHIPS BETWEEN THE SPORT AND COMERCIAL CATCH OF
SAILFISH (*Istiophorus platypterus*) IN THE MEXICAN
PACIFIC OCEAN.

ABSTRACT

Data for the sailfish (*Istiophorus platypterus*) in the Mexican **Pacific** were analyzed **in** order to **propose** technical elements to **regulate** both the recreational and commercial catch. Through statistical analysis of length and weight data from sport fishing tournaments **at** Manzanillo, Colima, México, during 1981-1990, it was found that there had not **been** a **decrease in** size of the specimens caught. Using time series methods, the trend of the catch per fisherman per tournament (CPUE) was calculated, correlating its variability with sea surface temperature (SST) and mean sea level (MSL), variables that **indicate** the occurrence of the **climatic** phenomena known as El **Niño**. The CPUE of sport fishing decreased trend during 1954-1976. It then stabilized, possibly due to the establishment of the 200 **mile** Mexican Exclusive **Economic** Zone. This CPUE correlated positively with SST and MSL. The commercial catch per 1000 hooks of **some** Mexican longliners increased during the years 1983-1990, suggesting a **recovery** of this resource after **an** intensive exploitation period. Using these results, it **is** possible to **regulate** a sailfish fishery independently of the other **species** of billfish. For this, it **is** necessary to determine the fishing grounds as well as the operational characteristics of **the** vessels, within the fishing **effort** levels made by the Mexican longliners during 1980-1990.

INTRODUCCION

El **propósito** básico de la evaluación de poblaciones (stocks) explotadas de peces es proporcionar **información** que permita planificar su **utilización óptima**. Los recursos vivos son limitados pero renovables, y la **evaluación** de los stocks puede ser descrita como la **búsqueda** de aquel nivel de explotación que proporcione a largo plazo el máximo rendimiento en peso de la pesquería (Sparre et al., 1989).

El pez vela (*Istiophorus platypterus*) forma parte de un conjunto de peces conocidos comúnmente como "**picudos**"; esta especie representó siempre más del 50% y ocasionalmente hasta el 90% de la captura en los torneos de pesca deportiva en varios puertos del Pacífico Mexicano (Santana, 1988). En la pesca comercial por la flota palangrera que operó con base en Manzanillo, Col., el pez vela representó casi el 40% de la captura total en número de organismos durante **el período 1985-1987** (Macías y Santana, 1987; Márquez, 1991). Esta dualidad de intereses existente en su **explotación**, representada por un lado por los prestadores de servicios turísticos asociados a la pesca deportiva, y por otro, por las sociedades cooperativas y permisionarios de pesca comercial, complican la administración de esta pesquería.

En el presente trabajo se plantea un esquema para la regulación de la pesquería mexicana del pez vela, con base en

indicadores del nivel de explotación del recurso, calculados a partir de **información obtenida** en los torneos de pesca deportiva (1954-1990) y de las bitácoras de pesca de la flota palangrera mexicana en el periodo 1980-1990.

ANTECEDENTES

PESCA COMERCIAL CON PALANGRE

La pesca comercial de picudos al Este de los **130° W**, área del **Pacífico** donde se localiza lo que hoy es la Zona Económica Exclusiva Mexicana (ZEEM), se inició durante el año de 1956 por parte de embarcaciones con bandera japonesa. Para 1963 su operación se había extendido a la mayor parte de las aguas tropicales y subtropicales de la zona (Squire y **Au**, 1990).

Según Kume y Joseph (**1969a**), la pesca con palangre al Este de los **130° W**, se inició en 1956 por embarcaciones japonesas en aguas ecuatoriales, extendiéndose posteriormente hacia el Norte y el Sur. Estos autores hacen un análisis de la pesca palangrera japonesa de **atún** en el Océano Pacífico Oriental durante el periodo 1964-1966. Encontraron que tanto el marlin rayado como el pez vela presentan una distribución costera, fuera de la zona de más densa concentración del **atún** tropical. El pez espada se encuentra **más** abundante en las regiones costeras de México, y frente a Perú y Ecuador. Ellos concluyen que la tasa de captura por anzuelo para marlin rayado, a pesar de presentar una gran variabilidad sin tendencias aparentes, mostró una ligera merma en este período. Para el pez vela, encuentran una fuerte disminución en el área de mayor concentración y mencionan que el período de tiempo es corto para determinar su efecto en el rendimiento máximo sostenible.

Shingu et al. (1974) encontraron que de 1967 a 1970 el área de mayor concentracibn de pez vela fue desde la costa central de México hasta Colombia con ciertos cambios estacionales. Determinaron que el centro de abundancia de pez vela en el área frente a México se movía hacia el Sureste durante el segundo y tercer trimestre del **año**.

Miyabe y Bayliff (1987) examinan la pesca palangrera japonesa de atunes y picudos en el Pacífico Oriental (PO) durante el período 1971-1980. Mencionan que durante la **decada** de los cincuentas, esta flota ejerció un esfuerzo inferior a 15 millones de anzuelos, el cual se incrementó a unos 34 millones en 1961 y cerca de 91 millones en 1963. Permaneciendo aproximadamente en 70 a 100 millones desde 1963 hasta 1975. Luego aumentó a 140 millones en 1976, 1977 y 1978. Permaneció casi constante durante el **período** de 1978-1980. Encontraron que los **índices** de captura de pez vela fueron más elevados durante todo el año desde el Golfo de California hasta Panamá. La abundancia relativa disminuyó en los **años** setentas en la zona costera, pero en aguas mexicanas solamente mermó en la región del Golfo de Tehuantepec.

Ueyanagi et al. (1989) analizan la tendencia de la pesquerla de picudos en **el Pacífico** para **el** periodo 1970-1985, mencionando que el uso de las **estadísticas** de captura y esfuerzo como una medida de abundancia del recurso es más

complejo en años recientes, debido al cambio en las especies objetivo de los palangreros, ya que el uso de palangre profundo está dirigido principalmente a la captura del **atún** patudo (*Thunnus obesus*). Esta observación pone de manifiesto la dificultad de evaluar la **pesquería** del pez vela mediante los modelos tradicionales de rendimiento excedente y sugiere la **búsqueda** de indicadores del nivel de explotación del recurso.

Para 1977, **despues** del establecimiento de la ZEEM no se permitió a la flota internacional continuar su operación en esta área, sin embargo en 1980 se otorgaron un cierto numero de permisos, alcanzando su máximo nivel de esfuerzo en 1981 con 1.9 millones de anzuelos (Squire y **Au**, 1990). La flota palangrera comercial con bandera mexicana inició su operación en el **año** de 1980 con 11 barcos (Polanco et al., 1988). En 1986 la flota estaba constituida por 21 embarcaciones (Anónimo, 1987a) que operaron en forma discontinua, con una capacidad de acarreo de 120 a 200 toneladas con palangres de deriva de entre 1200 y 2500 anzuelos. Estos barcos realizaban generalmente un lance de pesca diario durante sus viajes que, dependiendo de la autonomía de la **embarcación**, variaban entre 28 y 60 **días** de duración. El **número** de viajes al **año** por barco fue muy variable, desde la total inactividad hasta 5 o 6 viajes de pesca por **año**.

DISTRIBUCION DE TALLAS Y PESOS

En las referencias sobre este tema predominan los resultados en los que las distribuciones de tallas son unimodales, **como se muestra a continuación.**

Merrett (1971) encontró en 77 organismos del Este de Africa una **distribución** unimodal entre 170 y 174 cm de longitud furcal, que corresponden a una moda entre 60 y 79 **lb** (27 y 36 Kg). Williams (1970) encontró una estructura unimodal en la distribución de tallas de pez vela en la pesca deportiva en Malindi, Kenya, la mayoría entre 203 a 254 cm de longitud furcal, con un intervalo de peso de 18.1 a 47.2 kg.

Ueyenagi **et al. (1970)**, citado por Beardsley **et al. (1975)**, encuentra una distribución unimodal en frecuencias de longitud del pez vela del Atlántico, la **mayoría** de 125 a 165 cm de longitud del cuerpo. Koto **et al. (1959)**, citado por Beardsley et al. **(1975)**, presenta frecuencias de longitud de pez vela del Este del Mar de China, con un intervalo total de 105 a 204 cm de longitud del cuerpo y una distribución esencialmente unimodal.

En relación a las tendencias de las tallas y pesos, Miyabe y Bayliff (1987) encontraron que de 1971 a 1980 las tallas fluctuaron de 100 a 230 cm de longitud ojo-furca en el

Pacífico Oriental; en el área de estudio de ese trabajo **sus** resultados muestran que predominaron peces medianos y **muy** pequeños (alrededor de 160 y 100 cm respectivamente).

Williams (1970) examinó las capturas de una **pesquería** deportiva de pez vela en las costas de Kenya durante un **período** de 10 años; encontró que mientras la captura por unidad de esfuerzo y las capturas se incrementaban, **existió** una disminución sostenida en el peso promedio y la mediana de los peces capturados.

Beekett (1971), citado por Palko et al. (1981), **encontró** una rápida declinación en el peso promedio del pez espada capturado en la pesquería palangrera canadiense, disminuyendo de aproximadamente 120 kg en 1963 a 60 kg en 1969. Estos autores coinciden en afirmar que una disminución en la talla promedio en estos organismos **es** consecuencia de la presión ejercida sobre el recurso por la explotación pesquera.

REGULACION DE LA PESQUERIA MEXICANA.

La Ley sobre la Zona Exclusiva de pesca de México, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Enero de 1967, antes de la existencia de la Zona Económica Exclusiva Mexicana, fijó su jurisdicción exclusiva para fines de pesca

en una zona de 12 millas marinas contadas a partir de la **línea** desde la cual se mide la anchura del mar territorial, que hasta entonces era de 9 millas marinas, **extendiéndose** el régimen **legal vigente** aplicable al mar territorial.

El 10 de Mayo de 1972 se publicó la Ley Federal para el Fomento de la Pesca, la cual entró en vigor el **día** 25 del mismo mes y **año**, donde se **estableció** la reserva de las especies marlin, pez vela, espada, **sábalo**, pez gallo y dorado para la pesca deportiva. En 1983, durante los trabajos de la **Comisión** de Pesca de la **Cámara** de Diputados y en la Consulta Popular para la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo, se estimó conveniente que en la ZEEM del **país** se reservara una franja de 50 millas a lo largo de los litorales para la pesca deportiva de "**picudos**", ampliándose **así** la de 30 millas que preveían los permisos originalmente expedidos.

El Comité Técnico Consultivo de la Pesquería de Picudos y Especies afines (CTC), **constituído** el 25 de septiembre de 1986 por la Secretaría de Pesca en **México** (Anónimo, **1987a**), presentó en agosto de 1987 el informe final del análisis de las pesquerías, en el cual, después de analizar **estadísticas** de captura y esfuerzo, propone cuatro alternativas de reglamentación en la ZEEM:

- (a) Prohibir totalmente la **explotación** comercial de los picudos.

- (b) No llevar a cabo ninguna acción restrictiva de la pesca comercial.
- (c) Controlar el esfuerzo de la flota palangrera hasta niveles convenientes mediante negociación anual de asignaciones a los dos componentes (deportivo y comercial) de la explotación de los picudos.
- (d) Declarar zonas de exclusión para la pesca comercial, adicionalmente a la franja costera de **50** millas reservada a la pesca deportiva.

En ese informe se discuten las principales ventajas y desventajas y los posibles mecanismos de instrumentación; se manifiesta la necesidad de continuar con los estudios de la pesquería y se sugieren **líneas** de investigación prioritarias (**Anónimo**, 1987b). En base a este documento la Secretaria de Pesca establece dos zonas de **protección**, la primera de ellas abarca la costa occidental de Baja California Sur y la boca del Golfo de California, y la segunda el Golfo de Tehuantepec. En **estas áreas** no se otorgan permisos de pesca comercial para captura de especies reservadas a la pesca deportiva. Desde 1990 a la fecha (**1992**), no se autoriza la pesca comercial con palangre dentro de la ZEEM.

A partir de 1976, cuando **México** adopta el régimen de 200 millas de Zona **Económica** Exclusiva, se compromete a determinar su capacidad permisible de captura sobre los recursos vivos de

esa zona. El 14 de diciembre de 1982 México **suscribió** la **Convención** de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar donde se confirma el concepto de la Ley Mexicana de la Zona **Económica** Exclusiva que establece la obligación de realizar el aprovechamiento de los recursos pesqueros a nivel del máximo rendimiento sostenible y en caso contrario dar acceso a otros. Estados al aprovechamiento de excedentes (Anónimo, 1987a).

El otorgamiento de permisos a embarcaciones para pesca de picudos, **provocó** descontento entre los prestadores de servicios **turísticos** asociados a la pesca deportiva de estas especies, quienes sintieron afectada su actividad por una supuesta **sobre-explotación** del recurso (Anónimo, 1987a).

La nueva Ley de Pesca publicada en el Diario Oficial en 1992 establece que se destinan las especies marlin, pez **vela**, pez espada, sábalo, pez gallo y dorado para la pesca deportiva dentro de la franja de las 50 millas y en las zonas de exclusión establecidas. **Sólo se** otorgarán permisos para su explotación comercial, fuera de las 50 millas, si existen excedentes de la pesca deportiva.

JUSTIFICACION

La pugna existente por la captura del pez vela se ve reflejada en el acuerdo que regula el aprovechamiento de las especies de pico en la **ZEEM** publicada en el Diario Oficial de la Nación el 28 de Agosto de 1987, que dice en sus considerandos: "**La** representación de las empresas **turísticas** y de prestadores de servicios para la pesca deportiva solicitan que no se permita la pesca comercial (de picudos) en tanto no se tenga la certeza de que ello no afecte negativamente **a** la pesca deportiva. Los representantes de la pesca comercial sostienen que los permisos actualmente (en 1987) otorgados **a** embarcaciones nacionales no perjudican **a** la pesca deportiva, por lo que deben continuar vigentes, máxime que si los nacionales no aprovechan los recursos disponibles, su captura en nuestra propia zona (**ZEEM**) debe ser permitida **a** extranjeros; además de que por ser altamente migratorios dichos recursos, **serían** capturados en aguas **internacionales**".

La **situación** real hasta la fecha no ha sido completamente valorada, y ante la urgencia de la Secretaria de Pesca (SEPESCA) de estimar el potencial pesquero de estas especies, se hace evidente la necesidad de realizar estudios sobre la biología pesquera del recurso encaminados **a** ofrecer respuestas **a** corto plazo **a** la **problemática** existente en su administración.

OBJETIVO

Proponer un esquema para la regulación de la pesquería mexicana del pez vela, como parte del recurso Picudos, con **base** en indicadores del nivel de explotación del recurso, calculados a partir de información **obtenida** en los torneos de pesca deportiva y de las bitácoras de pesca de la flota palangrera mexicana.

METAS ESPECIFICAS

1) Caracterizar las embarcaciones palangreras mexicanas que capturaron el pez vela durante el **período** 1980-1990, en base a sus particularidades **físicas**, porcentajes de captura y su área de influencia.

2) Correlacionar las tendencias a largo plazo de la talla promedio y el **índice** de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en los torneos de pesca deportiva para 'valorar su uso como indicadores que reflejen el comportamiento de la abundancia del recurso ante la presión de la pesca palangrera comercial durante el periodo 1954-1989.

3) Determinar las principales **áreas** de pesca de las especies de picudos en general, utilizando para esto información relativa a las operaciones de la flota comercial de bandera

mexicana.

4) Determinar la influencia de las fluctuaciones en la TSM y **NMM** durante el periodo 1954-1989, sobre los **índices** de abundancia relativa.

5) Calcular la tendencia de la CPUE en la flota palangrera comercial con bandera mexicana.

MATERIAL Y METODOS

PESCA DEPORTIVA

Se analizaron las tallas, los pesos y el número promedio de peces vela capturados por pescador por torneo (CPUE), obtenidos en muestreos biológicos de 13 torneos de pesca deportiva realizados en el puerto de Manzanillo, Col. de 1981 a 1990. Cada torneo dura 3 días consecutivos, siendo los internacionales durante el mes de Noviembre y los nacionales en Febrero (Tabla 1).

También se analizó una serie histórica (1954-1989) de capturas y esfuerzos en los torneos internacionales de pesca deportiva de pez vela realizados en Manzanillo, Col., publicados cada año por el Club Deportivo de Pesca Manzanillo A.C. en los folletos publicitarios de sus torneos. Parte de esta **información** fue corroborada con los archivos existentes en la Delegación Federal de Pesca del Estado de Colima a partir de 1981.

De 1985 a 1990 se efectuaron muestreos biológicos de las capturas en dichos eventos. A través de estos muestreos se obtuvo **información** sobre el peso total, longitud total, longitud del cuerpo, longitud ojo-furca, sexo, peso de la **gónada** y estadio de madurez (determinado en base a las

características más aparentes de forma y color) de todos los organismos capturados durante el evento deportivo.

TABLA 1.- FECHAS, PARTICIPANTES Y CAPTURAS DE PEZ VELA EN TORNEOS DE PESCA DEPORTIVADOCUMENTADOS EN MANZANILLO, COLIMA.

FECHA		PARTICIPANTES	No. de PECES
NOVIEMBRE	1981	285	118
FEBRERO	1982	107	41
NOVIEMBRE	1982	254	249
NOVIEMBRE	1984	284	143
FEBRERO	1985	136	61
NOVIEMBRE	1985	231	153
FEBRERO	1986	139	83
NOVIEMBRE	1986	229	203
NOVIEMBRE	1987	221	118
FEBRERO	1988	*	25
NOVIEMBRE	1988	239	93
NOVIEMBRE	1989	256	167
FEBRERO	1990'	127	39

* No se cuenta con la información.

En el presente trabajo, se utilizaron como tallas corporales la longitud ojo-furca, longitud del cuerpo y longitud total (Nakamura, **1985**), medidas en **centímetros** (Fig. **1**).

La longitud total y el peso en los torneos, se tomaron los registros 'oficiales emitidos por los jurados de los eventos. Se **aplicó** la regla de Sturges (Daniel, 1979) para definir los intervalos de tallas y de pesos. La frecuencia de cada intervalo se muestra en histogramas.

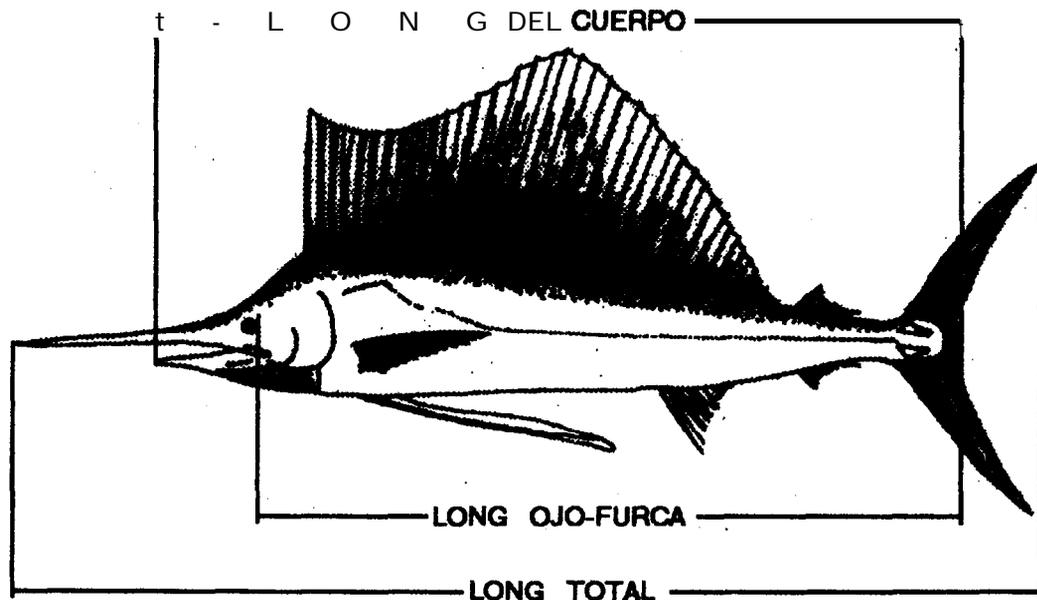


Figura 1.-**Medidas** corporales del pez vela
Istionhorus platypterus

Dado que por diversas razones en algunos eventos no se **tomó** la longitud ojo-furca, fue necesaria la estimación de una relación entre esta longitud y la longitud del cuerpo o la longitud total, que nos permitió inferirla mediante una **relación** lineal de la forma:

$$L_{of}=b*L$$

Donde "**L_{of}**" es la Longitud ojo-furca, "**L**" es la longitud corporal 0 total; el valor de "**b**" fue estimado mediante el método de **mínimos** cuadrados.

A fin de identificar posibles diferencias en tallas o pesos entre torneos a lo largo del tiempo se aplicó un **análisis** de variancia de una sola **vía** (Steel y Torrie, 1980; Daniel, Op. cit.). Con el objeto de identificar los eventos que difieran estadísticamente se utilizó un análisis de mínimas diferencias significativas.

Con los datos de captura y esfuerzo en los torneos internacionales se construyó una serie histórica **del número** de peces capturados por participante (captura por unidad de esfuerzo; CPUE).

No **se** realizó ninguna normalización del esfuerzo considerando que la reglamentación del evento garantiza la homogeneidad en las condiciones en que se realiza la pesca: **características** del arte de pesca utilizado, **número** de participantes por embarcación, especie objetivo, temporada de pesca, tiempo y área de operación (determinados por la hora **límite** de arribo **al** puerto), velocidad de arrastre moderada de forma que la potencia del motor ni el tamaño de la lancha tienen gran influencia en el éxito de pesca, no se permite **ningún** tipo de conservación del producto y un gran porcentaje de los pescadores participantes **así** como los miembros del jurado asisten regularmente al evento.

A esta serie se le filtró la tendencia lineal, calculada

mediante la técnica de mínimos cuadrados. Considerando la fecha de establecimiento de la ZEEEM, la serie se dividió en 2 partes con el objeto de estimar la tendencia en cada una: **de** 1954 a 1975 y de 1976 a 1989. Se aplicó un análisis de covariancia (Bazigos, 1976) a fin de comparar las rectas de regresión calculadas para cada uno de los periodos.

Por otro lado, mediante procedimientos de series de tiempo, se analizó la serie histórica, relativa al total de peces vela capturados y numero de concursantes en los torneos internacionales de pesca deportiva realizados en Manzanillo, Col. durante el mes de noviembre desde el **año** de 1954 hasta 1989.

Para reducir la variabilidad inducida por el ambiente en la CPUE, se utilizaron como indicadores de cambios ambientales la temperatura superficial del mar (TSM) y el nivel medio del mar (**NMM**). Los datos de 1954 a 1974 se obtuvieron de los reportes de la Secretarla de Marina y del Instituto de **Geofísica** de la **UNAM** (Grivel-Pifia, 1975, 1977, 1978). La **información** posterior se **captó** de los reportes que el Instituto de Geofísica proporciona a la Secretaría de Pesca y de los resúmenes mensuales publicados por la National Oceanographic and **Atmosferic** Administration (**NOAA**) (1981-1989). Es necesario aclarar **que** se consideró el valor promedio del parámetro durante noviembre como representativo

del **año** por ser este el mes durante el cual se llevaron a cabo los eventos de pesca deportiva. El **análisis** de estas series se **realizó** a través de sus anomalías, **construidas** restando el promedio de la serie a cada uno de los valores.

Con el objeto de cuantificar la **correlación** existente entre las series de **CPUE**, **TSM** y **NMM**, se efectuó un **análisis** de correlación cruzada, ensayando desde menos 10 hasta **más** 10 retardos. Se calculó el espectro en frecuencias de las series con el fin de identificar las frecuencias **más** importantes presentes en ellas (Chatfield, 1980). Con los valores obtenidos como estimaciones iniciales de las frecuencias presentes en la serie de CPUE, se obtuvieron las amplitudes, las fases y las frecuencias optimizadas mediante el método del descenso cíclico para ajustar el siguiente modelo de componentes armónicos a la serie (Bloomfield, 1976):

$$X_t = \mu + \sum R_j \cos(W_j t + \phi_j) + \epsilon_j$$

Donde:

X_t = Valor de la serie al tiempo t.

μ = Media aritmética de la serie.

R_j = Amplitud del j-ésimo componente.

W_j = Frecuencia angular del j-ésimo componente.

ϕ_j = Fase **dél j-ésimo** componente.

ϵ_j = Término de error.

Se calculó el coeficiente de determinación R^2 para evaluar la calidad de los ajustes, tanto de la tendencia como del modelo de componentes armónicos (Daniel, 1979).

$$R^2 = \frac{\sum (Y_c - \hat{Y})^2}{\sum (Y_i - \hat{Y})^2}$$

donde:

\hat{Y} = **Valor** promedio
 Y_c = Valor calculado
 Y_i = Valor observado

PESCA COMERCIAL

Se analizó una base de datos relativa a la operación de la flota palangrera comercial con bandera mexicana desde 1980 hasta 1990 que fue captada de las bitácoras exigidas **por** la Secretaría de Pesca y compilada por el Comité Técnico Consultivo de la Pesquería de Picudos. En estas **bitácoras** las capturas fueron tabuladas en número de individuos y peso total de los siguientes 16 grupos de especies: **atún** aleta amarilla, atún aleta azul, patudo, otros atunes, marlin, pez espada, pez

vela, pez aguja corta, dorado, pez gallo, tiburón tresher, tiburón azul, **tiburón** martillo, tiburón zorro, **tiburón** coludo, tiburón volador y tiburón, sin considerar una rigurosa identificación de las especies.

Además, estas bitácoras incluyeron información relativa a la posición geográfica de los lances de pesca realizados, fecha y hora de las maniobras de tendido y recobrado, algunos datos **atmosféricos y** de la maniobra de pesca. Mediante estas bitácoras se documentaron un total de 7344 lances de pesca efectuados por esta flota entre los años 1980 y 1990.

La base de datos relativa a la estructura de la flota palangrera durante 1980-1990 provino de 31 embarcaciones y **constó** de 13 variables que incluyen **características físicas** de la embarcación: eslora, tonelaje neto, tonelaje bruto, 'capacidad de bodega, **año** de construcción y potencia de la máquina principal, así como el porcentaje de las especies' presentes en la captura de esa unidad. Es necesario aclarar que algunas de las unidades de pesca, en particular algunos de los barcos llamados CHIDORIS, cambiaron de nombre y de **administración** (a COPEMAPROS), por lo que la lista de 31 embarcaciones se reduce sustancialmente (oficialmente se concedieron permisos para la operación de 21 embarcaciones); en el presente análisis se consideraron como unidades diferentes con el fin de contemplar la posibilidad de un

cambio en la estrategia operativa de la unidad al cambiar su **administración**.

Los valores relativos a las características de las embarcaciones fueron obtenidos del registro nacional de la pesca y la **composición** específica de la captura se calculó con base en las bitácoras de pesca mencionadas anteriormente.

Se caracterizaron las embarcaciones que capturaron principalmente pez vela con el objeto de identificar aquellas cuya CPUE representara adecuadamente la abundancia aparente del recurso, **según** se describe en los siguientes cuatro párrafos.

Las embarcaciones se agruparon con base en el análisis de componentes principales (Pielou, 1984; Chatfield y Collins, **1980**), considerando tanto las características **físicas** de la unidad como la composición específica de la captura registrada (Tabla 2).

TABLA 2.-CARACTERISTICAS CATASTRALES Y PORCENTAJES DE CAPTURA POR ESPECIE DE LA FLOTA PALANGRERA.

BARCO	TON. NETO	TON. BRUTO	CAP. BCD.	ESLORA (m)	ECHA ONST	POT. (HP)	LANCES	#ANZ. ROM.	PORCENTAJE DE CAPTURA			DE CAPTURA		
									VELA	MARLIN	ESPADA	TIBURON	ATUN	DORADO
ALIANZA 2	150.7	296.6	140	39.6	1964	850	229	2359	16.76	34.65	1.01	38.78	8.37	0.23
ALIANZA 4	243.9	438.9	285	53.7	1962	750	39	2098	40.25	8.25	0.18	43.99	0.99	6.34
ALIANZA 5	179.1	336.4	220	48.7	1962	1000	52	2500	83.85	15.40	0.75	0.00	0.00	0.00
ALIANZA 8	165.8	344.7	164	47.5	1970	1100	244	2184	36.57	28.47	2.09	26.77	5.40	0.71
ALIANZA 10	199.2	373.9	199	48.5	1971	1500	46	1547	6.01	31.18	2.70	43.10	17.01	0.00
ALIANZA 11	174.3	335.2	174	44.5	1963	950	220	2125	33.89	36.53	0.70	16.45	10.92	1.51
CALOMEX 1	110.0	236.8	50	38.4	1964	700	49	1916	5.44	2.03	0.08	86.74	6.02	0.00
CHIDORI 7	115.8	251.8	190	46.8	1979	850	453	2573	6.07	43.51	50.35	0.00	0.00	0.00
CHI DORI 33	141.2	283.6	220	45.2	1972	900	44	2500	0.64	25.21	74.16	0.00	0.00	0.00
CHIDORI 35	141.2	283.6	220	45.2	1972	950	47	2500	0.00	27.84	72.10	0.00	0.00	0.00
CHI DORI 76	150.5	299.2	230	44.2	1970	1000	4%	2500	3.78	56.79	39.43	0.00	0.00	0.00
CHI DDRI 86	115.8	251.8	190	46.8	1977	850	97	2500	0.97	46.38	52.66	0.00	0.00	0.00
CHI DORI 88	141.2	283.6	220	45.2	1972	1000	371	2557	2.37	42.52	55.11	0.00	0.00	0.00
COPEMAPRO 1	150.5	299.2	230	44.2	1970	1000	210	2158	2.19	61.96	15.44	13.98	6.14	0.29
COPEMAPRO 2	141.2	283.6	220	45.2	1972	1000	427	2218	13.24	55.73	12.18	13.38	4.55	0.92
COPEMAPRO 3	149.1	299.8	164	44.2	1969	1000	377	2307	2.62	55.18	18.06	19.08	4.27	0.07
COPEMAPRO 4	115.8	251.8	190	46.8	1977	850	150	2352	1.16	64.01	20.39	11.04	2.84	0.57
COPEMAPRO 5	115.8	251.8	190	46.8	1979	850	246	2073	7.05	48.85	11.88	10.45	18.12	3.21
COPEMAPRO 6	129.6	254.4	290	41.2	1970	900	442	2147	2.47	65.38	18.09	8.66	4.22	0.36
COPEMAPRO 9	153.2	299.9	240	50.2	1970	1300	147	1942	3.42	62.98	9.51	19.31	4.78	0.00
HOSHIO 21	149.1	299.8	164	44.2	1969	1000	476	2500	1.91	44.45	53.64	0.00	0.00	0.00
JUREL 5 *	114.8	162.6	50	24.4	1981	365	25	215	4.57	6.60	0.00	88.83	0.00	0.00
JUREL6 *	114.8	162.6	50	28.4	1981	365	4	500	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
KEI FUKU5	199.2	373.2	199	48.5	1971	1500	25	1000	36.76	45.28	17.96	0.00	0.00	0.00
SHOI CHI 1	129.6	254.4	290	41.2	1970	900	327	2233	1.05	24.79	74.15	0.00	0.00	0.00
SHOI CHI 2	129.6	254.4	290	41.2	1970	900	42	2233	1.53	20.38	78.10	0.00	0.00	0.00
STA EI KIU 2	168.0	344.6	463	47.2	1976	300	68	2455	8.47	40.97	0.96	44.52	5.08	0.00
TIBURON 1	108.6	309.7	120	44.7	1980	900	487	1216	37.70	6.59	2.17	45.98	0.74	6.82
TIBURON 2	83.2	300.0	120	44.7	1982	900	424	1268	33.04	5.36	2.24	50.14	1.49	7.54
TIBURON 3 *	83.6	300.0	83	44.7	1981	900	419	1324	52.00	3.19	3.02	36.77	0.20	4.82
TIBURON 4 *	83.2	300.0	120	44.7	1982	900	665	1248	38.50	4.00	1.66	47.10	0.71	8.04

LAS EMBARCACIONES SEÑALADAS CON ASTERISCO (*) OPERARON CON PUERTO BASE EN MANZANILLO
 EL RESTO DE LAS EMBARCACIONES TUVIERON COBO PUERTO BASE ENSENADA

Con el fin de verificar que las diferencias entre las embarcaciones no fueran provocadas **sólo** por uno de estos aspectos, adicionalmente se hizo el análisis de 2 maneras: (1) con base en la composición específica de las capturas solamente, y (2) introduciendo **únicamente** las características **físicas** de las unidades.

Considerando que la coincidencia entre los nombres de las embarcaciones generalmente implica una administración y una estrategia operativa **común**, se efectuó un análisis descriptivo de la zonas de operación de la flota agrupada en función de sus nombres. Dentro del grupo TIBURONES se consideraron 4 barcos con base en Manzanillo (Tiburón 1, 2, 3' y 4). En el grupo de los ALIANZAS se incluyeron a 6 unidades con base en Ensenada (Alianza 2, 4, 5, 8, 10 y 11) y en el grupo COPEMAPROS se integraron todas las demás embarcaciones, exceptuando a los Jurel 5 y 6. Se elaboraron los mapas correspondientes a la posición de los lances de pesca realizados por cada uno de estos tipos de barcos.

Para establecer la **relación** entre estos grupos y las diferentes especies que capturan se hizo lo siguiente: (i) se elaboraron mapas donde se posicionaron los lances con más del 50% de organismos de las especies pez vela, marlin, espada, tiburón, dorado y **atún**; (ii) se determinó la composición específica en la captura de cada uno los grupos de embarcaciones; (iii) igual que (ii) pero promediando las capturas durante los meses de octubre (**1980-1990**) en una zona comprendida entre los 19 y 24 grados de Latitud Norte y los 105 y 114 grados de Longitud Oeste, esto es, se comparó la **composición específica** de los grupos de embarcaciones operando bajo condiciones similares (en la misma área durante la misma temporada).

En relación a los datos de captura y esfuerzo, se utilizó como indicador de abundancia relativa el **índice** de captura por anzuelo (ICPA) conforme a Kume y Joseph (**1969b**), Miyabe y Bayliff (1987) y Shingu et al. (**1974**), descrito como la captura promedio mensual (en número de organismos) por cada 1000 anzuelos. Con el objeto de eliminar las fluctuaciones interanuales de la serie debidas a los cambios estacionales del **año**, se aplicaron promedios móviles de orden 3; esto evita además combinar condiciones de estaciones del **año** que no son contiguas (**primavera-otoño** ó **verano-invierno** por **ejemplo**). Se **calculó** el espectro (periodograma) para identificar las frecuencias más importantes presentes en esta serie (Chatfield, 1980); la información faltante se **calculó** mediante interpolación lineal considerando que los huecos existentes no **excedían** de 3 datos consecutivos y que el menor periodo identificado era de 12 meses. Mediante el método del descenso cíclico (Bloomfield, *Op. cit.*) se calcularon las amplitudes y las fases de los componentes armónicos presentes y se optimizaron las frecuencias. La tendencia (supuesta lineal) de la serie residual se calculó mediante **mínimos** cuadrados y se **probo** su significación mediante el **estadístico "t"** de Student (Daniel, 1979).

RESULTADOS

AGRUPACION DE EMBARCACIONES PALANGRERAS

Con base en el análisis de componentes principales entre las variables **físicas** de las embarcaciones y la composición **específica** de la captura se encontraron dos grupos de barcos (Fig. 2a). En el primero se encuentran la gran **mayoría** de las unidades de pesca y comprende a las embarcaciones que tuvieron base en Ensenada; el segundo esta compuesto por los buques denominados TIBURONES. Se aprecia la **separación** de un buque muy grande de la flota **ensenadense** y de 2 embarcaciones relativamente **pequeñas** con base en Manzanillo.

Al aplicar el análisis de componentes principales considerando las **características físicas** y composición específica en forma independiente, persistió la agrupación de los buques denominados TIBURONES (Fig. 2b y Fig. **2c**). Este resultado muestra que estos barcos se parecen tanto por sus **características** como por la proporción de las especies que capturaron.

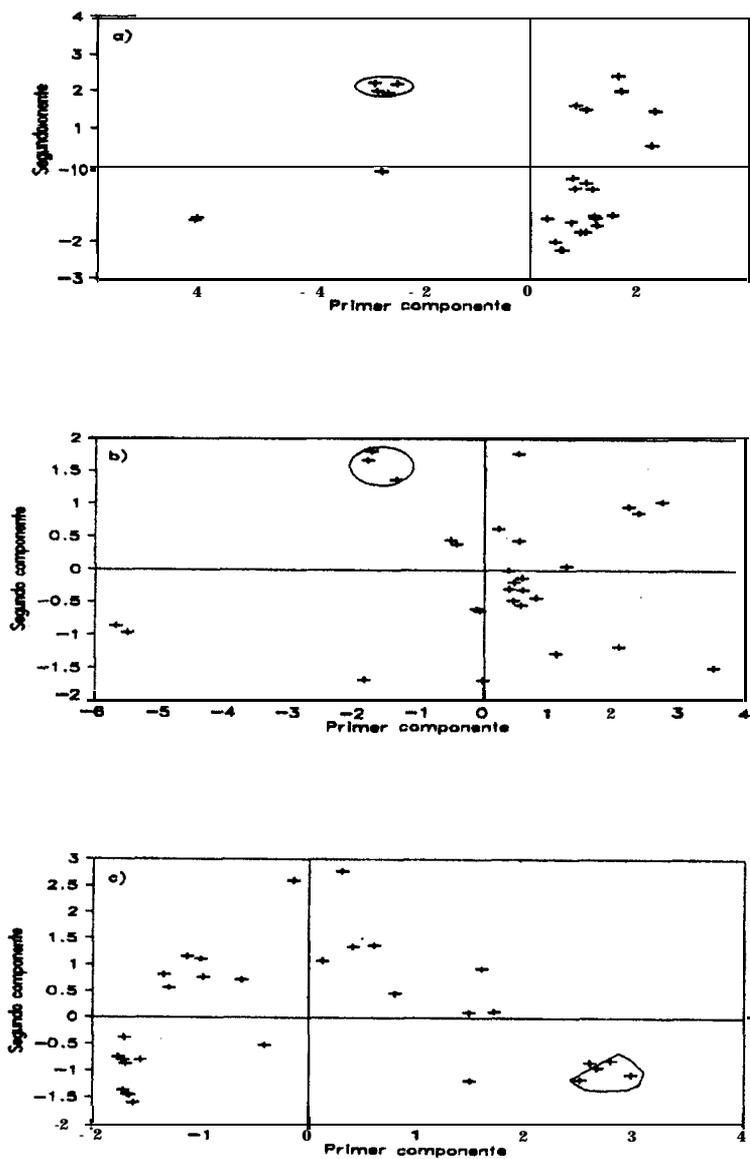


FIGURA 2.-AGRUPACION DE LAS EMBARCACIONES CON BASE EN LOS 2 PRIMEROS COMPONENTES PRINCIPALES. APARECEN ENCERRADAS LAS DENOMINADAS TIBURONES. SE MUESTRAN LAS GRAFICAS CORRESPONDIENTES ALANALISIS A PARTIR DE: a)CARACTERISTICAS DE LAS EMBARCACIONES Y COMPOSICION ESPECIFICA DE SUS CAPTURAS, b)CARACTERISTICAS DE LAS EMBARCACIONES Y c)COMPOSICION ESPECIFICA DE LA CAPTURA.

Considerando las embarcaciones agrupadas **sólo** en función de sus nombres, la distribución del esfuerzo pesquero ejercido por esta flota y la distribución de las áreas donde predominaron las capturas de cada una de las especies, se apreció que existe coincidencia entre la zona de influencia del grupo de embarcaciones TIBURONES y el área del pez vela (Figs. 3c y 4a). Estos barcos capturaron principalmente **tiburón** y pez vela (Fig. 5a).

Los ALIANZAS operaron en una zona **más** oceánica desde el Sur de la **Península** de Baja California hasta el Sur del Golfo de Tehuantepec, incluyendo la parte meridional del área de abundancia de pez vela (Figs. 3a y 4a). Estos barcos capturaron cantidades similares de pez vela, marlin y **tiburón** (Fig. 5b).

Los COPEMAPROS operaron alrededor de las Islas Revillagigedo, en la costa occidental de la **Península** de Baja California Sur y en la boca del Golfo de California, concordando con la zona donde predominaron las capturas de marlin (Figs. 3a y 4b); la composición de las especies **corroboró** que el marlin fue una de las especies que **más** capturaron estos barcos, junto con el pez espada (Fig. 5c). Estos barcos prácticamente no operaron en la zona del pez vela y capturaron cantidades **mínimas** de esta especie.

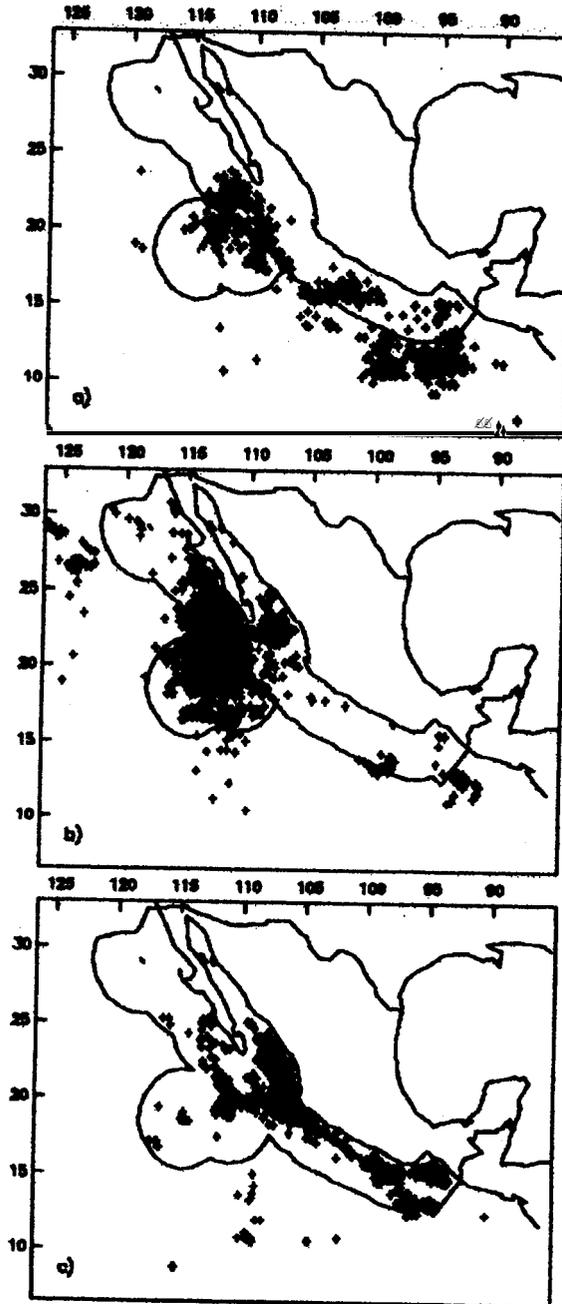


FIGURA 3.-DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL ESFUERZO EJERCIDO POR LA FLOTA PALANGRERA MEXICANA DURANTE 1980-1990 POR GRUPOS a)ALIANZAS; b)COPEMAPROS; c)TIBURONES.

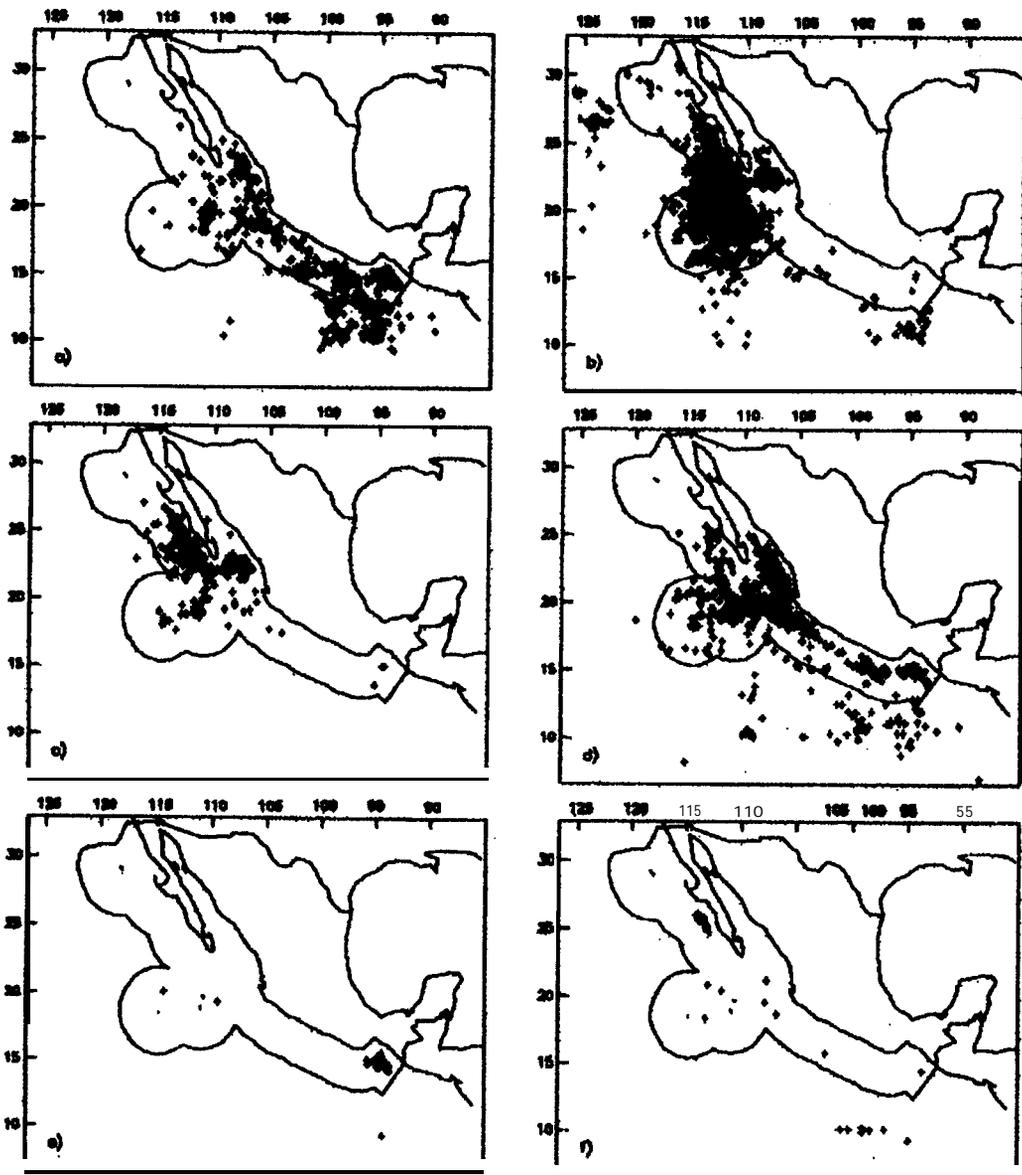


FIGURA 4.- ZONAS DE CAPTURA POR ESPECIE, UTILIZANDO COMO INDICE LOS LANCES CON MAS DEL 50% DE ORGANISMOS: a) PEZ VELA; b) MARLIN; c) ESPADA; d) TIBURON; e) DORADO; f) ATUN.

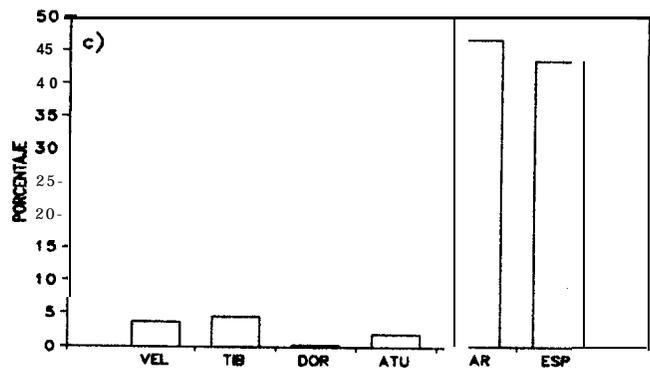
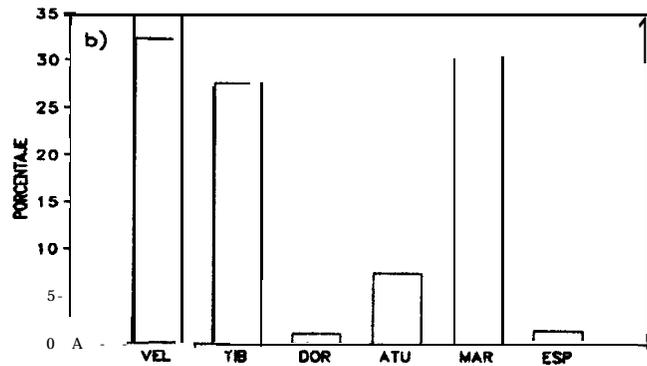
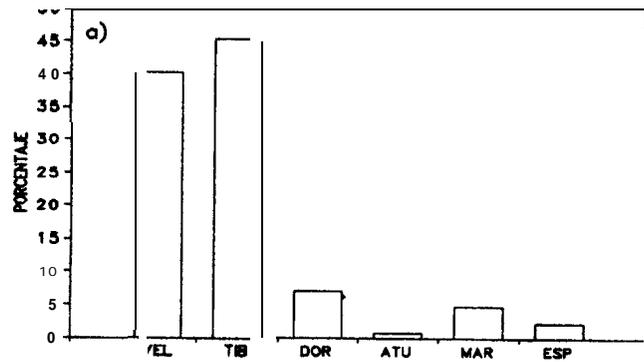


FIGURA 5.- COMPOSICION ESPECIFICA EN LA CAPTURA DE LA FLOTA PALANGRERA MEXICANA POR GRUPO DE BARCOS. a) TIBURONES; b) ALIANZAS; c) COPEMAPROS.

La operación de estos tres grupos de embarcaciones en la boca del Golfo de California en la misma época, muestra que **sólo** los TIBURONES incidieron sobre el pez vela; los ALIANZAS capturaron en esta área principalmente tiburones y marlin, y los COPEMAPROS marlin y pez espada.

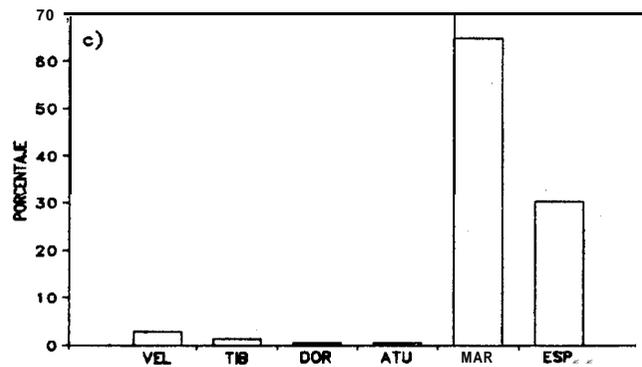
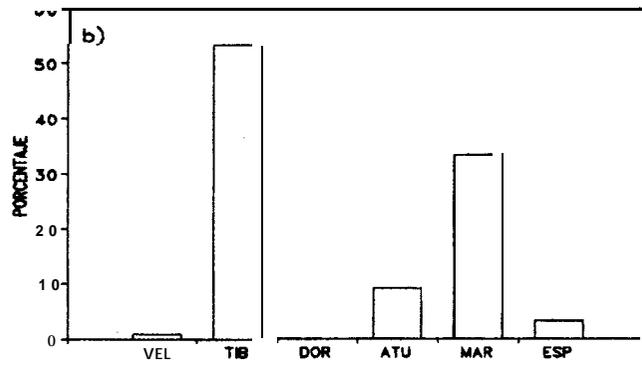
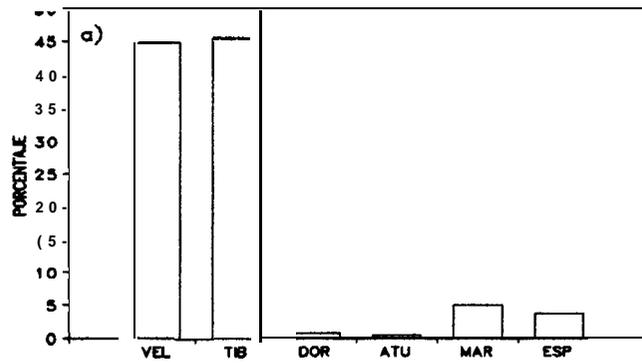


FIGURA 6.- COMPOSICION ESPECIFICA DE LA CAPTURA POR GRUPOS EN LA FLOTA PALANGRERA MEXICANA DURANTE EL MES DE OCTUBRE EN LA BOCA DEL GOLFO DE CALIFORNIA. a)TIBURONES; b)ALIANZAS; c)COPEMAPROS.

Considerando lo anterior, se seleccionó la CPUE del grupo de buques TIBURONES para representar la tendencia de la abundancia relativa del pez vela en la pesquería, con un total de 1995 lances desde Julio de 1983 a Octubre de 1990.

DISTRIBUCION DE TALLAS Y PESOS.

Para calcular la longitud ojo-furca (L_{of}) en los torneos en los que no se midió, se estimaron las siguientes relaciones entre ésta y las longitudes corporal (L_c) y total (L_t).

$$L_{of} = 0.864 L_c \quad (r=0.962, n= 40, P<0.01)$$

$$L_{of} = 0.662 L_t \quad (r=0.965, n=168, P<0.01)$$

La amplitud de cada intervalo de tallas obtenido por la regla de Sturges (Daniel, Op. cit.) para elaborar los histogramas de distribución fue de 5 cm; este resultado coincide con el utilizado por otros autores como **Kume y Joseph (1969)**, **Shingu et al. (1974)** y **Miyabe y Bayliff (1987)**. La longitud ojo-furca de los organismos capturados en la pesca deportiva, en general, fluctuó entre 114.0 y 208.4 cm, con una **distribución** de tallas en los torneos básicamente unirnodal, principalmente, de 165 a 175 cm. (Fig. 7).

Para los torneos efectuados en Manzanillo, Col., en la temporada de 1981-1985 la clase modal se encontró entre 165 a 170 cm y de 1986-1988 se observó un aparente corrimiento de la moda hacia el intervalo de **170** a **175** cm.

La amplitud del intervalo sugerido por la regla de Sturges en la distribución de pesos de los organismos fue de aproximadamente 2 kg.

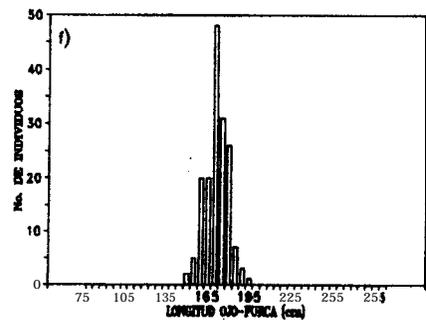
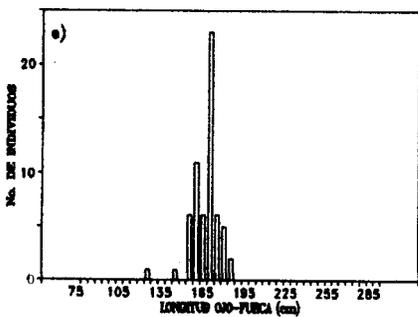
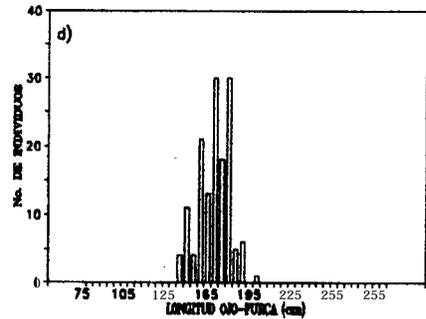
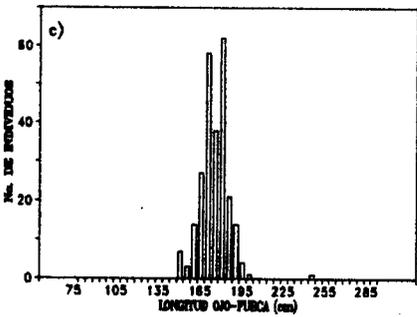
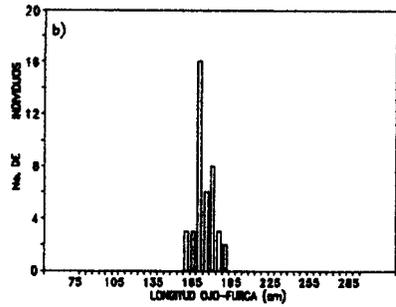
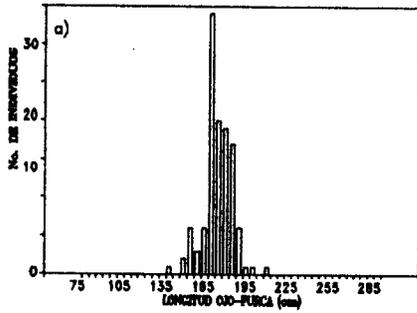


FIGURA 7.- HISTOGRAMAS DE FRECUENCIA DE LONGITUD OJO FURCA PARA PEZ VELA EN TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA EN MANZANILLO, COL. a)NOVIEMBRE DE 1981; (b)FEBRERO DE 1982; (c)NOVIEMBRE DE 1982; (d)NOVIEMBRE DE 1984; (e)FEBRERO DE 1985; (f)NOVIEMBRE DE 1985.

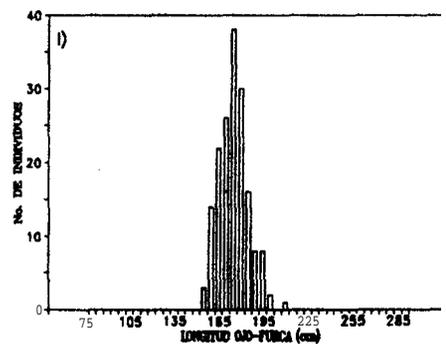
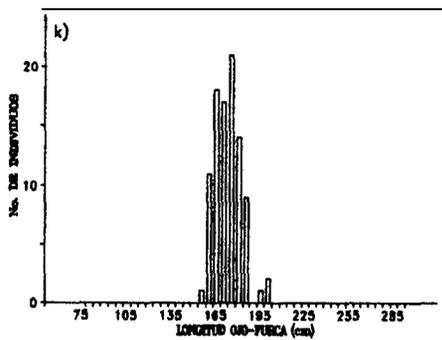
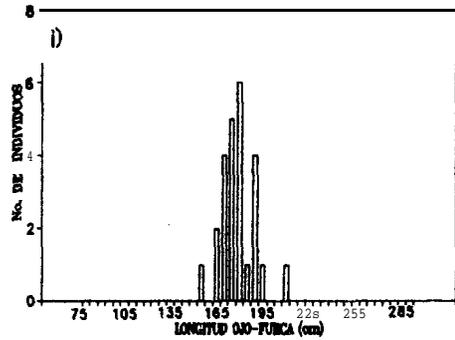
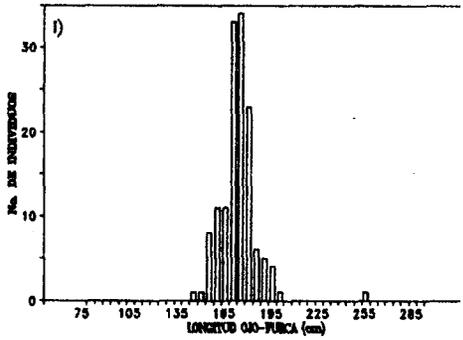
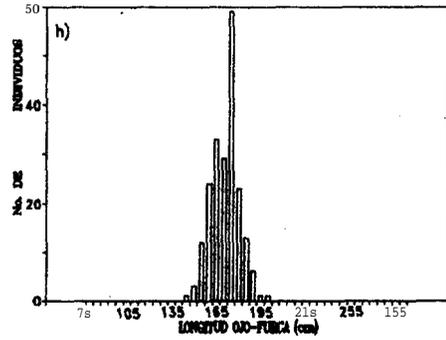
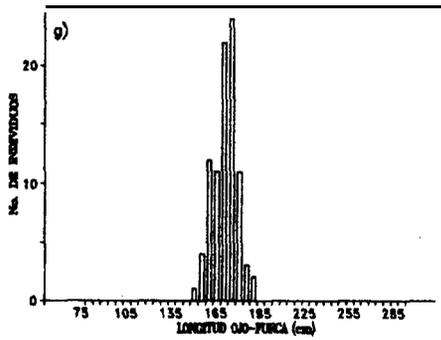


FIGURA 7.- CONTINUACION.... (g) FEBRERO DE 1986; (h) NOVIEMBRE DE 1986; (i) NOVIEMBRE DE 1987; (j) FEBRERO DE 1988; (k) NOVIEMBRE DE 1988; (l) NOVIEMBRE DE 1989.

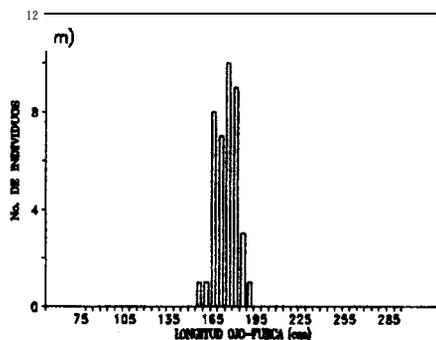


FIGURA 7.-CONTINUACION.... (m) FEBRERO DE 1990

El peso de los organismos varió entre 8.0 y 52.2 **kg**. Respecto a los torneos deportivos, la distribución es principalmente unimodal, variando de 25 a 38 kg. Al igual que las tallas, para los torneos de Manzanillo de 1981 a 1985, la clase modal se **encontró** entre 26 y 32 kg y para 1986-1988 la clase modal se incrementó entre 30 y 36 **Kg** (Fig. 8).

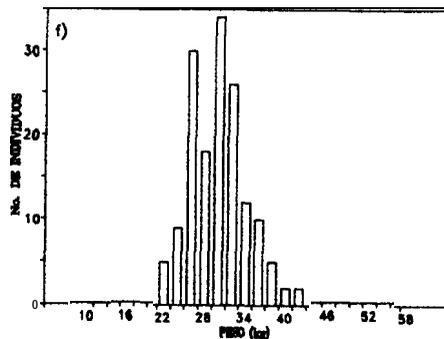
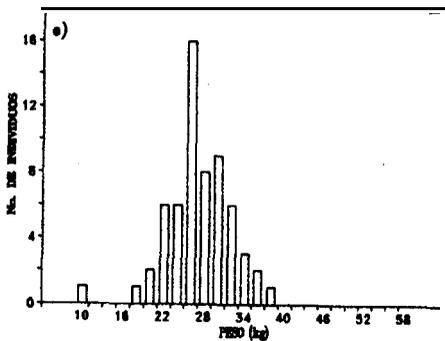
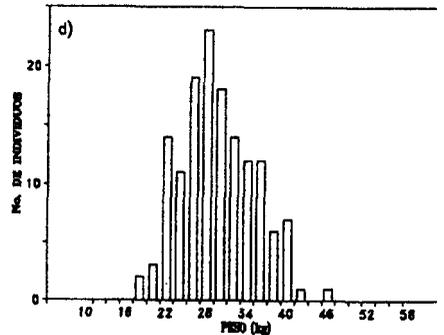
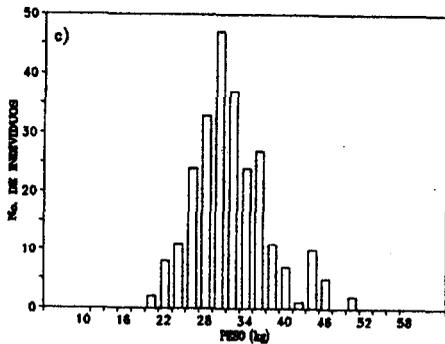
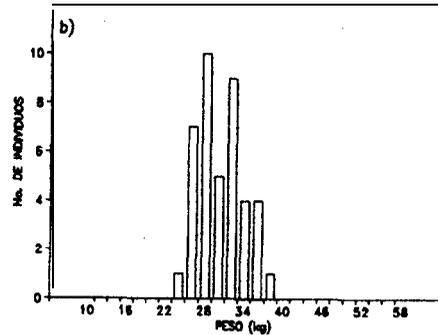
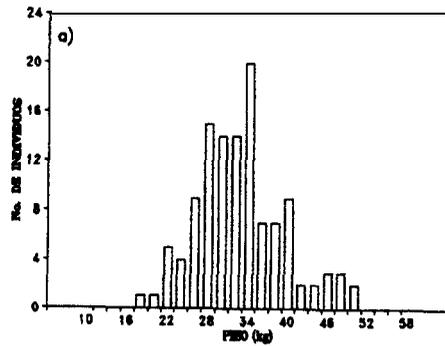


FIGURA 8.- HISTOGRAMAS DE FRECUENCIA DE PESO PARA PEZ VELA EN TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA ENMANZANILLO, COL. (a)NOVIEMBRE DE 1981; (b)FEBRERO DE 1982; (c)NOVIEMBRE DE 1982; (d)NOVIEMBRE DE 1984; (e)FEBRERO DE 1985; (f)NOVIEMBRE DE 1985.

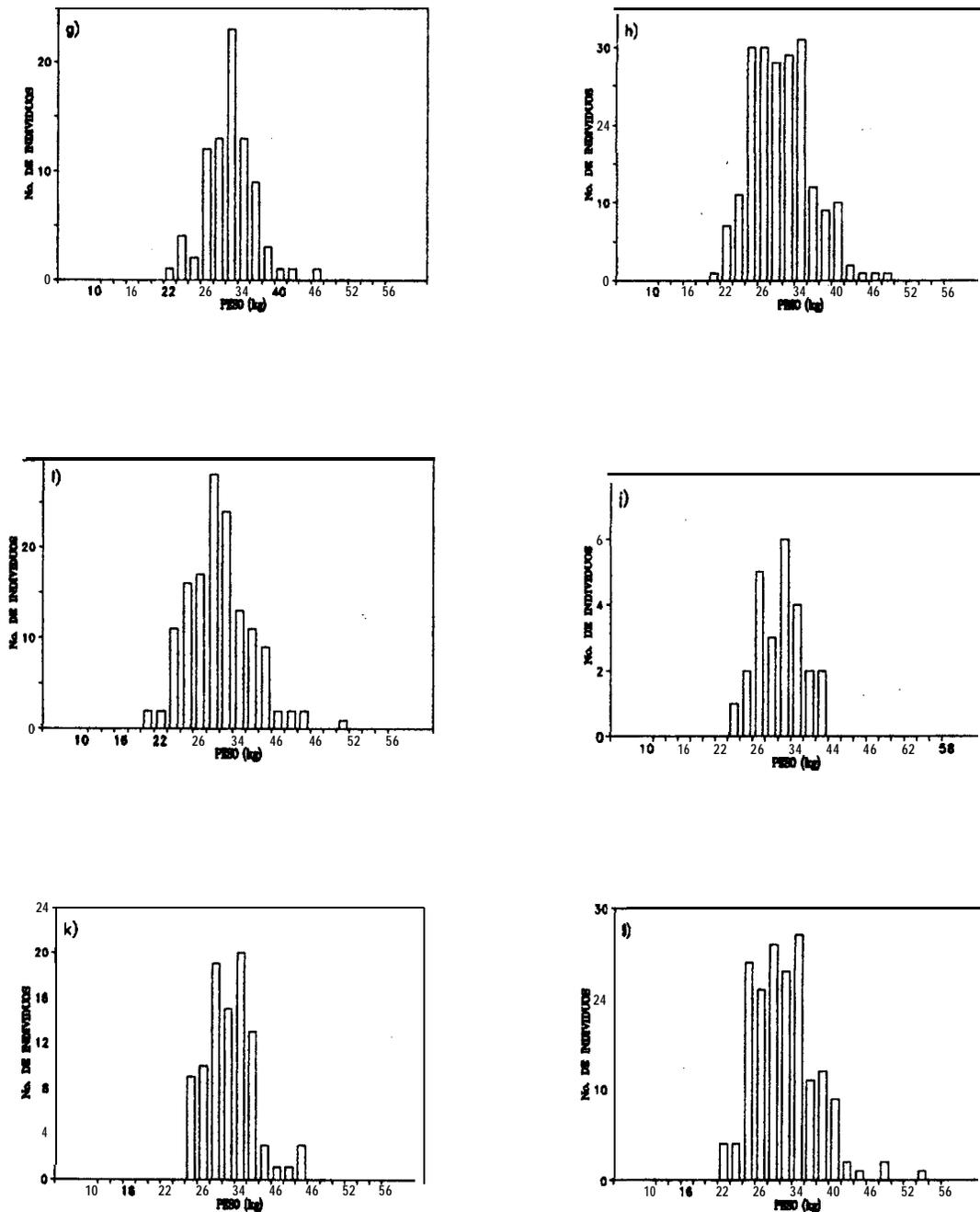


FIGURA 8.- CONTINUACION.... (g)FEBRERO DE1986; (h)NOVIEMBRE DE 1986; (i)NOVIEMBRE DE 1987; (j)FEBRERO DE 1988; (k)NOVIEMBRE DE 1988; (l)NOVIEMBRE DE 1989.

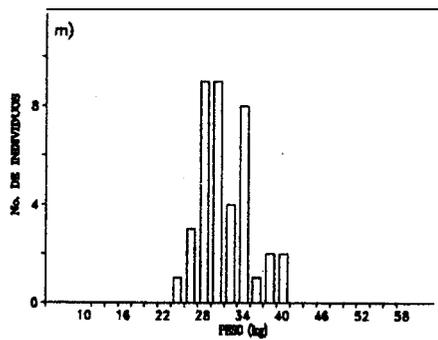


FIGURA [REDACTED] (m) FEBRERO DE 1990.

El análisis de variancia realizado para los 13 torneos de Manzanillo durante la temporada 1981-1990, a fin de identificar cambios en el peso o longitud promedio de los organismos durante esta temporada (Fig. 9), indicó que en ambos casos se rechaza la hipótesis nula de que las medias son iguales ($P < 0.01$; Tabla 3).

TABLA 3.- ANALISIS DE VARIANCIA DE LOS PESOS (a) Y LONGITUDES (b) ENTRE LOS DIFERENTES TORNEOS REALIZADOS EN MANZANILLO, COL. TEMPORADA (1981-1990).

a)

F. DB VAR.	S.C.	G.L.	C.M.	R.V.
Entre	2198.50	12	183.21	7.15
Dentro	37930.63	1480	25.63	
Total	40129.13	1492		F(99%)=2.18

b)

F. DE VAR.	s.c	G.L.	C.N.	R.V
Entre	9155.89	12	762.99	8.58
Dentro	133108.00	1497	88.92	
Total	142263.89	1509		F(99%)=2.18

SC=Suma de cuadrados; GL=Grados de libertad; CM=cuadrado medio; RV=Razón de variancia.

Mediante mínimas diferencias significativas se encontró que los torneos que difieren con el 99% de confianza son básicamente los realizados en noviembre de 1984 y febrero de 1985.

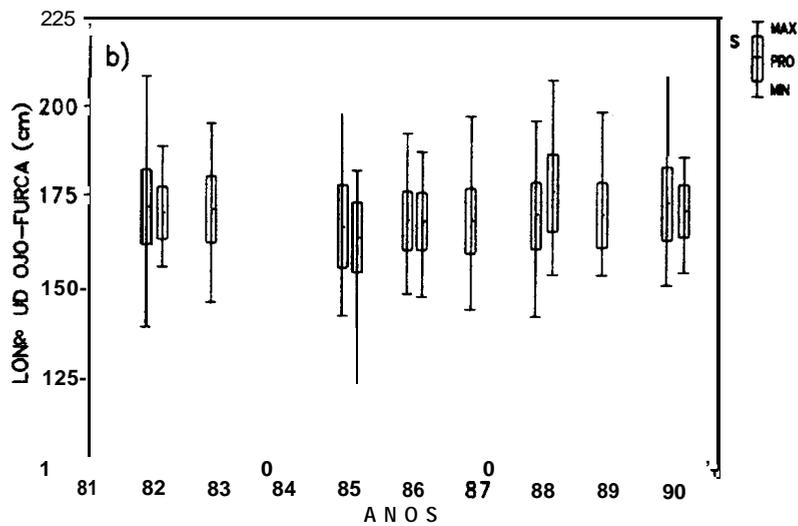
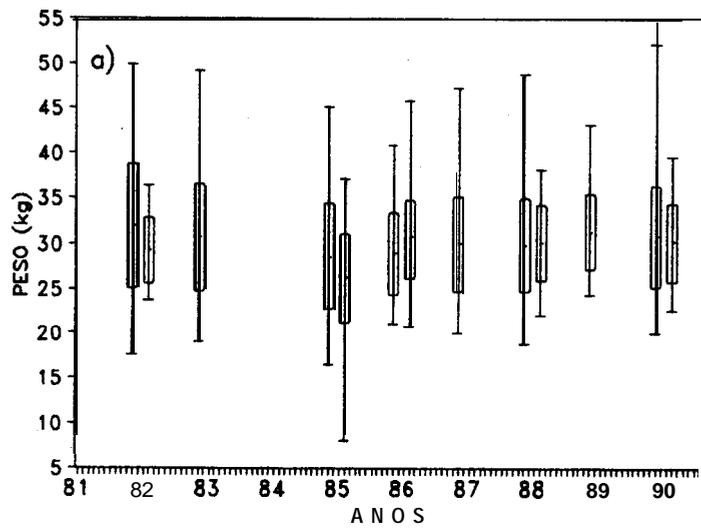


FIGURA 9.- PESO (a) Y LONGITUD (b) PROMEDIO PARA PEZ VELA EN TORNEOS NACIONALES E INTERNACIONALES DE PESCA DEPORTIVA EN MANZANILLO, COLIMA (1981-90).

CPUE EN LA PESCA DEPORTIVA.

Se observó un decremento sostenido en la CPUE de los torneos de pesca deportiva en Manzanillo, de 1.33 en 1957 a 0.65 pez vela por pescador en 1976. Este decremento aparentemente estuvo asociado al incremento en el esfuerzo pesquero ejercido por la flota palangrera internacional (Fig. 11).

La recta de tendencia **obtenida** para la temporada 1954-1976 presente una pendiente de -3.24×10^{-2} y una ordenada al origen de 3.08. Para la temporada 1976-1989, la pendiente de la recta de tendencia fue de 6.8×10^{-4} y la ordenada al **origen** de 0.725 (Fig. 10).

Primer periodo: $Y=3.084 - 3.243 \times 10^{-2} X$; $n=22$, $r=0.362$

Segundo periodo: $Y=0.725 + 6.853 \times 10^{-4} X$; $n=14$, $r=0.012$

Por medio de un análisis de covarianza se **encontró** que las pendientes de las dos rectas son **significativamente** diferentes ($P < 0.01$), comprobándose **así** que las tendencias en estas 2 épocas tienen un comportamiento distinto.

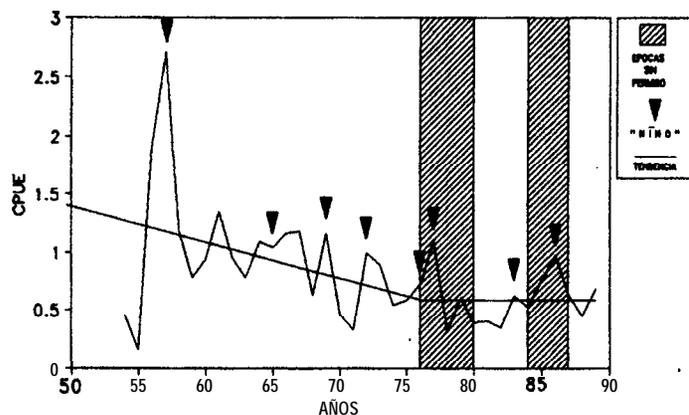


FIGURA 10.- TENDENCIA DE LA CPUE EN TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA. LAS **AREAS** SOMBRADAS REPRESENTAN **EPOCAS** SIN PERMISO PARA PESCA PALANGRERA. LAS FLECHAS REPRESENTAN OCURRENCIA DEL FENOMENO "EL NIÑO".

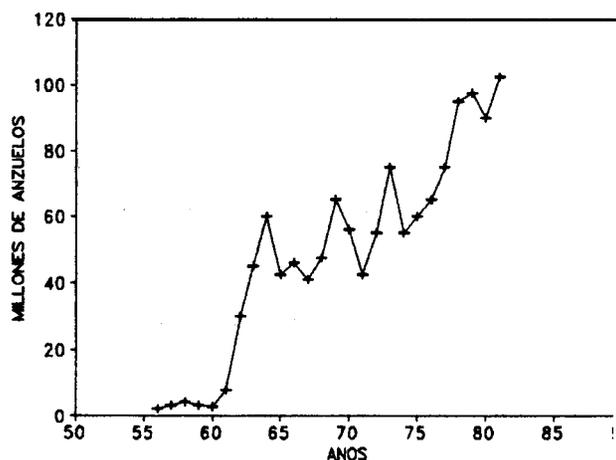


FIGURA 11.-ESFUERZO DE LOS BARCOS PALANGREROS JAPONESES AL ESTE DE LOS 130° W (TOMADO DE SQUIRE y AU, 1990).

En las series residuales de CPUE, TSM y **NMM**, se observó que los grandes picos de las **anomalías** coincidieron entre las series, y que muchos de ellos a su vez con eventos "El **Niño**" (Fig. 12). El fenómeno generalmente se menciona como "El **Niño 57-58**", "El **Niño 82-83**", etc. ya que éste comprende el final de un **año** y parte del siguiente. En la figura 12 se **señaló sólo** el **año** de inicio dado que es el que coincide con la temporada del torneo de pesca, exceptuando el fenómeno de 76-77, considerado como dos eventos diferentes (**fechas** de ocurrencia, **según** Norton et al., 1985).

Los correlogramas realizados entre las series de CPUE, TSM y **NMM** (Fig. 13) presentaron el valor máximo de este **índice** cuando el número de **retardos fue** igual a cero (Fig. 9; CPUE vs TSM: **$r=0.4747$, $P<0.05$** ; CPUE vs **NMM**: **$r=0.4829$, $P<0.05$** ; TSM vs **NMM**: **$r=.5070$, $P<0.05$**), esto es, las series fueron más parecidas cuando se compararon sin desfase entre ellas.

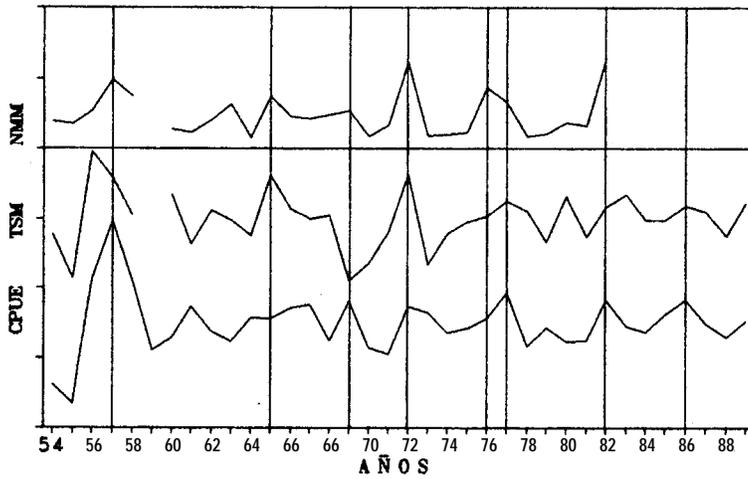


FIGURA 12.- SERIE HISTORICA DE CPUE, TSM Y **NMM** EN MANZANILLO, COLIMA. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN **AÑOS** DE OCURRENCIA DEL FENOMENO "EL NIÑO".

Al someter las series de CPUE en la pesca deportiva, TSM y **NMM** al análisis espectral, se obtuvieron las frecuencias presentes en cada una (Fig. 14), siendo algunas comunes entre ellas, particularmente las correspondientes a los **periodos** de 5.14 y 9 **años que aparecen** en las 3 series.

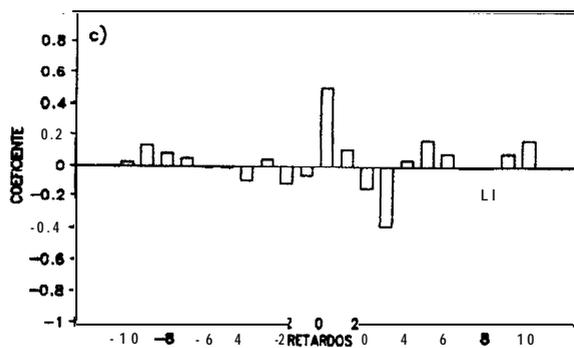
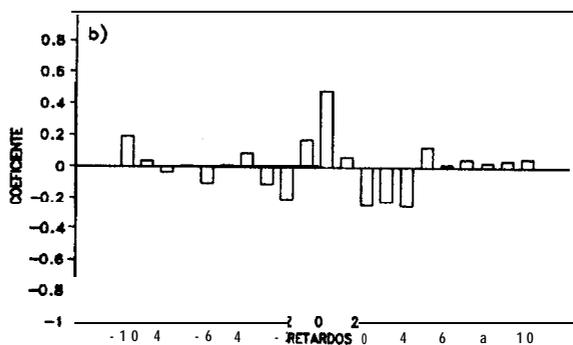
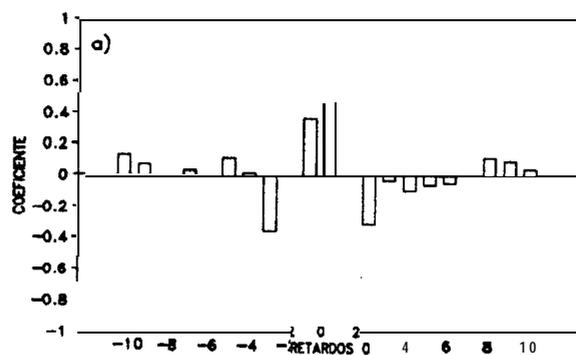


FIGURA 13.- CORRELOGRAMAS PARA LAS SERIES DE TIEMPO a)CPUE vs TSM, b)CPUE vs NMM Y c)TSM vs NMM.

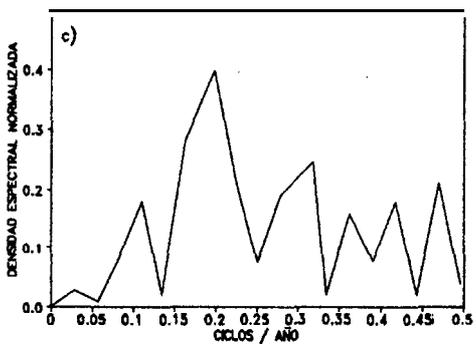
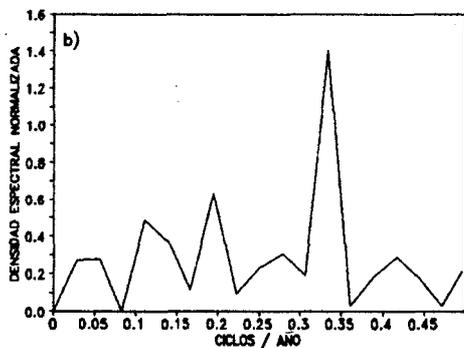
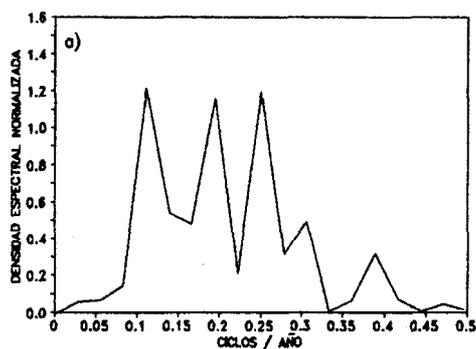


FIGURA 14.- PERIODOGRAMAS PARA LAS SERIES DE TIEMPO DE a)CPUE, b)TSM Y c)NMM.

Al utilizar el método del descenso **cíclico** para optimizar las frecuencias y calcular las amplitudes y las fases de los 5 componentes armónicos presentes en la serie de CPUE se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 4.

TABLA 4.

Parámetros del modelo de componentes armónicos para la serie de captura y esfuerzo.			
Wi	Ai	ϕ_i	Ti
1.5282	0.2586	2.1888	4.1
0.7014	0.2501	-2.5243	8.9
1.2395	0.2654	2.5575	5.0
2.4302	0.1397	1.0378	2.6
1.9506	0.1593	0.9111	3.2

Wi=frecuencias angulares

Ai=amplitudes

ϕ_i =fases

Ti=periodos en años

El modelo de componentes armónicos se ajustó significativamente (**P<0.005**) a los datos de CPUE en la pesca deportiva (Fig. 15).

Utilizando el coeficiente de determinación, se observó que los cinco componentes armónicos del modelo, junto con las rectas de tendencia explicaron el 72.76 % de la **variación total** respecto a la media (**P<0.01**).

Cabe mencionar que se realizaron varios ensayos para ajustar el modelo de componentes armónicos a partir de

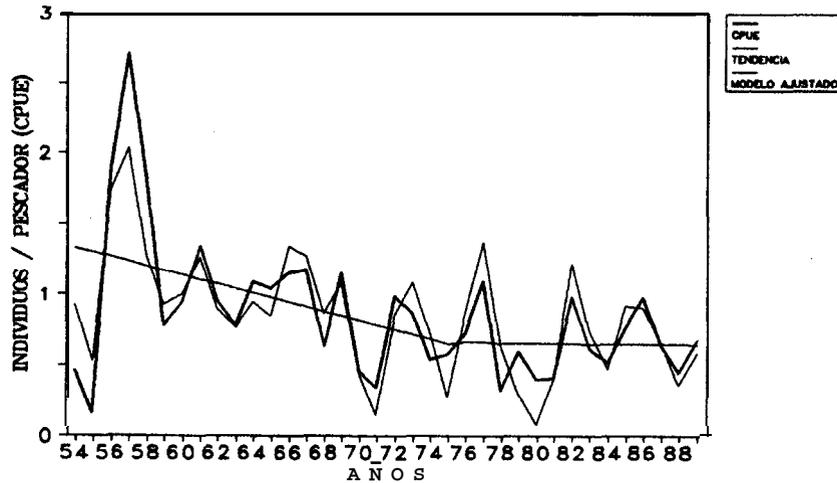


FIGURA 15.- CPUE EN TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA EN MANZANILLO, TENDENCIA Y MODELO **ARMONICO** AJUSTADO.

frecuencias estimadas, utilizando las obtenidas de **los** periodogramas (Fig. 14) y las reportadas por Huato (Op. cit.) para **NMM** y TSM; al introducir las frecuencias presentes en la serie de TSM para el ajuste de un modelo a la serie de CPUE observada en los torneos de pesca deportiva, se obtuvo un 68% de explicación de la variación total (**$P < 0.01$**).

CPUE EN LA PESCA COMERCIAL.

El **análisis** espectral de la serie de CPUE en la pesca comercial (Fig 16a) detectó 2 frecuencias presentes en ella, con **periodos** de 12.01 y 42.57 meses (Fig 16b). Después de filtrar estos componentes armónicos de la serie original, se calculó la pendiente de la serie residual obteniéndose: **$m = 0.359$** que es estadísticamente diferente de cero (**$P < 0.05$**). En la figura 17 se presenta la serie suavizada, el modelo de 2

componentes **armónicos** que representa las variaciones estacionales, la serie residual y la tendencia lineal calculada por **mínimos** cuadrados.

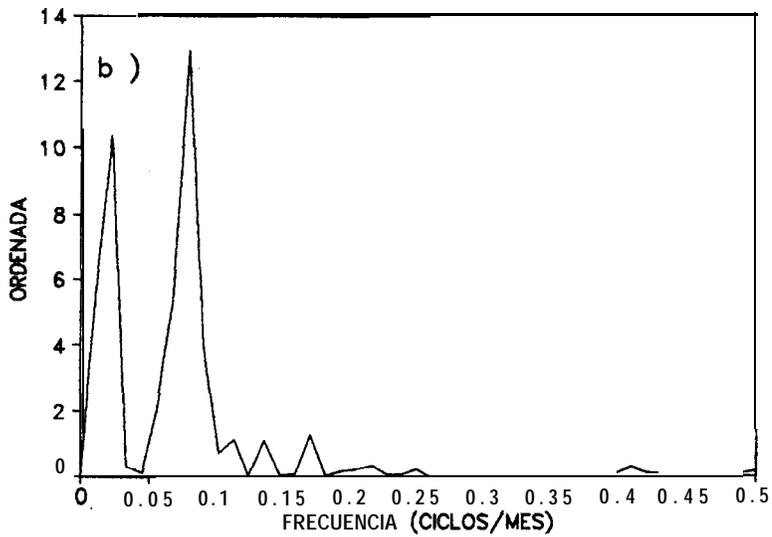
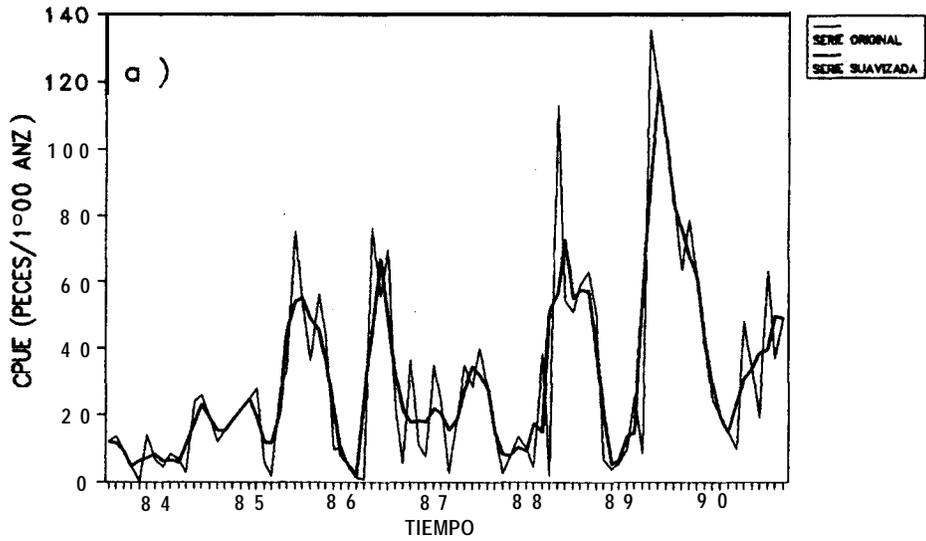


FIGURA 16.- a) NUMERO DE PEZ VELAS CAPTURADOS POR CADA MIL ANZUELOS (CPUE) Y SERIE SUAVIZADA CON PROMEDIOS MOVILES DE ORDEN 3. b) PERIODOGRAMA PARA LA SERIE DE CPUE SUAVIZADA.

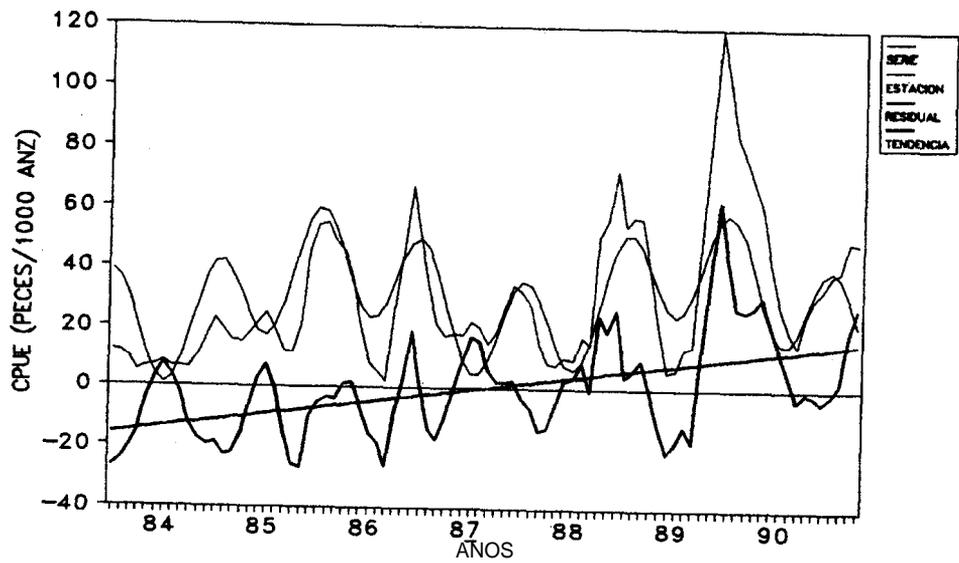


FIGURA 17.- TENDENCIA DE LA CPUE PARA PEZ VELA EN UNA PARTE DE LA FLOTA PALANGRERA MEXICANA (1983-1990).

ANALISIS

AGRUPACION DE EMBARCACIONES

La agrupación de embarcaciones realizada nos indicó que los barcos que operaron con base en el puerto de Manzanillo fueron diferentes al resto de la flota, considerando en **conjunto tanto** sus **características** físicas como operacionales. Además su **agrupación** persistió cuando se consideraron los dos aspectos separadamente, indicándonos que existieron diferencias tanto operacionales como catastrales que hicieron que la flota de Manzanillo fuera una entidad diferente.

El hecho de que las diferencias en la **composición específica** de su captura se conserve cuando operaron bajo condiciones similares (**i.e.** cuando la flota total operó en el mismo lugar y al mismo tiempo, la flota de Manzanillo capturó **más** cantidad de pez vela mientras que el resto **obtuvo** marlin y pez espada en mayor proporción), esto parece ser ocasionado por algunas **características** del palangre, como es el tipo de carnada utilizado y la estrategia operacional **característica** de cada grupo (a decir de los pescadores).

La **operación** de la flota palangrera en una franja costera dentro de la ZEEM en su parte centro y sur brindó capturas muy abundantes en pez vela, mientras que la actividad en la parte Norte, en particular en la boca del Golfo de California y

alrededor de las Islas Revillagigedo, proporcionó capturas abundantes en marlin y pez espada. Estas zonas de operación combinadas con ciertas particularidades de las embarcaciones, **aún** no completamente determinadas, propiciaron una mayor selectividad de la flota hacia una u otra especie de pico.

DISTRIBUCION DE TALLAS Y PESOS

El corrimiento de la clase modal hacia intervalos de clase mayores que se detectó en los datos de tallas y pesos de los organismos capturados en los torneos de pesca deportiva, podría indicar que la **pesquería** estaba operando adecuadamente, pero el análisis estadístico mostró que este cambio no fue significativo. Sin embargo, el hecho de que los promedios no presenten un decremento sostenido sugiere que la pesquería está en equilibrio, ya que los antecedentes muestran que en **períodos** relativamente cortos (de 6 a 10 **años**), es posible encontrar una disminución considerable en **las** tallas de los organismos capturados a causa de un incremento en la mortalidad por pesca (Williams, 1970; Palko et al., 1981).

CPUE EN LA PESCA DEPORTIVA

Aparentemente el incremento en el esfuerzo ejercido por la flota palangrera internacional que operó al Este de los **130° W** influyó en la CPUE de la pesca deportiva en Manzanillo,

reflejándose en la evolución de la captura por unidad de esfuerzo de los torneos de pesca deportiva en Manzanillo, Col., de 1954 a 1976, donde se apreció una tendencia a la disminución. Squire y **Au (1990)**, presentan el desarrollo del esfuerzo pesquero para esta zona durante la temporada 1956-80 (**Fig. 11**). Es necesario aclarar que el esfuerzo pesquero ejercido por esta flota en los **años** posteriores a 1976 se incrementó fuera **del Pacífico** Mexicano, mientras que para esta misma temporada en los torneos de pesca deportiva **se** observó una **disminución** de la CPUE que se **extendió** hasta 1976.

La tendencia decreciente de la CPUE de la flota deportiva se estabilizó significativamente de 1976 a 1989, representando el equilibrio de las capturas por pescador en los últimos 15 **años**, a pesar de que en la última temporada se implementaron algunas medidas que posiblemente hayan tenido alguna influencia negativa sobre el **índice**. Por ejemplo, se **suspendió** el premio **"por marea"** (premio al pescador que captura más kilogramos de producto) provocando que **el pescador** perdiera el interés por presentar todas las piezas capturadas; además se estableció que todas las piezas presentadas al jurado (registradas) **serían** propiedad del Club de Pesca, y es común que el pescador, sabiendo esto, cuando obtiene varias piezas presenta **sólo** las más grandes conservando el resto de la captura para su consumo.

Al correlacionarse la serie de CPUE con indicadores ambientales, resultó ser más parecida **a las** series de TSM y **NMM** cuando el número de retardos fue igual a cero. Esto parece indicar que la respuesta inmediata del **índice** CPUE a un aumento en estos **parámetros**, fue debido a que las variaciones en el medio ambiente afectaron marcadamente la disponibilidad local del recurso reflejándose así en la CPUE de la pesca deportiva, sin implicar necesariamente un incremento en la población o stock. Esto es, las temperaturas **anómalamente** altas en estas latitudes posiblemente propiciaron la presencia de estos organismos durante la temporada en que se llevaron a cabo los eventos. Bajo condiciones normales estos peces se pueden desplazar hacia el Sur coincidiendo con el movimiento de las isoterms provocando así una disminución local en la abundancia.

El valor relativamente bajo del coeficiente de **correlación** cruzada, aunque estadísticamente significativo, pudo ser debido a la gran variabilidad en la CPUE influenciada por un gran número de factores que pueden afectar el éxito de pesca como son el estado del mar, la velocidad del viento, la lluvia, el tipo de carnada, etc., **que** tienen un efecto aleatorio en el resultado de las operaciones de pesca. Por otro lado, la CPUE utilizado como indicador de abundancia en este caso, se considera confiable debido a que las **características** del arte de pesca, el método de pesca, la

especie objetivo, la zona de pesca, la temporada, el tipo de embarcaciones e incluso muchas personas participantes en estos torneos, han permanecido prácticamente constantes a lo largo de su desarrollo. Aun mas, dado que es un evento tradicional, ha sido debidamente fiscalizado por un jurado exprofeso, que tambien ha sido integrado por las mismas personas durante muchos **años**.

Otro aspecto interesante es que el análisis espectral presenta periodicidades comunes en las tres series, las cuales son frecuentemente asociadas a eventos "**El Niño**". Mysak (1986) reporta un ciclo de 5-6 **años** en el nivel del mar y en la temperatura superficial del mar; Thompson y **Tabata (1981)**, citados por Mysak Op. cit., detectaron una **señal** de 5.7 años en el nivel del mar; **Huato (1988)** encuentra **círclos** con **periodos** de 4.8 y 8.3 años en la TSM y de 4.8 y 8.1 en el **NMM**, que coinciden aproximadamente con los presentes en las series analizadas.

Resumiendo, la captura por unidad de esfuerzo en los torneos de pesca deportiva, parece ser un buen indicador de la abundancia del recurso ya que un gran numero de factores que afectan **el éxito** de pesca permanecen prácticamente constantes, situación que no ocurre en la pesca comercial en la que existe una gran variabilidad en las artes y métodos de pesca provocada por cambios en la especie objetivo. Sin embargo esto

necesita un análisis con mayor profundidad.

CPUE EN LA PESCA COMERCIAL

El área de operación de la flota palangrera comercial mexicana se **vió** influenciada por la temporada de ciclones, concentrándose en esta **época** en la parte norte de su zona de operación, posteriormente desplazándose hacia el **Pacífico** Centro y Sur durante el resto del año. Estos desplazamientos estacionales y los cambios a largo plazo en las condiciones ambientales (fluctuaciones con **periodos** mayores a un **año**, que se pueden asociar principalmente al fenómeno climático "**El Niño**"; Masaki, 1985) influyen en la CPUE, por lo que después de removerlos de la serie, esta presenta una tendencia más clara y confiable.

Csirke, (1980) menciona que **al** estabilizarse una **población** se estabiliza también la captura por unidad de esfuerzo y que si el esfuerzo pesquero se mantiene constante, las capturas también serán constantes.

Considerando lo anterior, es congruente suponer que los resultados, en particular el hecho de que la pendiente de la CPUE de la flota palangrera presente un valor positivo (Fig. **13**), sugieren que el recurso se encuentra en una fase de recuperación. Otra posible causa de este comportamiento de la tendencia **podría** estar asociada a la **adquisición** de una mayor

destreza en el manejo de las artes de pesca de la tripulación de los barcos; sin embargo, esto parece poco probable, ya que de acuerdo a comunicaciones personales de patronos y pescadores de estos buques, el período **máximo** requerido para dominar completamente la operación de estos equipos, no excedió 12 meses.

Considerando que es una especie altamente migratoria y que las áreas de acción de las flotas deportiva y comercial se encuentran cercanas, podemos suponer que explotan el mismo stock y que la tendencia en los indicadores tanto en la pesca comercial como deportiva engloba el esfuerzo conjunto ejercido por las dos flotas.

Dentro de este contexto, donde los indicadores discutidos coinciden en reflejar un recurso **"sano"**, no sobre-explotado, tenemos para cada una de las épocas señaladas (1954-76 y 1976-90) niveles de esfuerzo cuantitativamente diferentes: El primero de ellos aplicado en su gran **mayoría** por los palangreros japoneses, que de acuerdo con lo citado en los antecedentes, para 1976 operaban 140 millones de anzuelos en el PO. El segundo, aplicado por la flota mexicana que ejerció un máximo 1.9 millones de anzuelos anuales. Esta **última** cifra es **pequeña** en relación al poder de pesca de la flota internacional, sin olvidar que solo una **fracción** estuvo dirigida al pez vela.

Después del análisis realizado, aparentemente el nivel de esfuerzo aplicado por la pesca comercial sobre el recurso durante la primera época, provocó una disminución en los **índices** de abundancia en la pesca deportiva, y en la segunda temporada se permitió no solo la estabilización si no que, con criterio optimista, se apreció una recuperación. De tal manera que podemos suponer que existe un nivel intermedio de esfuerzo entre 2 y 140 millones de anzuelos que permita la coexistencia de los dos tipos de pesquería (deportiva y comercial) obteniendo rendimientos comparables a los reportados en la década de los ochentas.

Ahora, considerando que esto es válido **sólo** para el pez vela, es necesario garantizar que si se ejerce un esfuerzo, incida **unicamente** sobre esta especie. Esto se puede lograr **aplicándolo** solo en latitudes inferiores a los **22°N** y al Este de los **110°W**. Esto es, fuera de los sitios reportados con altos valores de abundancia relativa de marlin y pez espada, conservando las características del palangre similares a las registradas por las embarcaciones denominadas "Tiburones".

La Ley de Pesca, como se mencionó en los antecedentes, considera la **otorgación** de permisos para la explotación comercial de estas especies fuera de las 50 millas cuando existan excedentes de la pesca deportiva, lo cual en forma aparente ocurre con la especie del pez vela.

Los resultados del presente análisis dejan ver que un posible esquema de **regulación** puede considerar permisos para pesca comercial con un nivel de esfuerzo que no exceda un **número** conservador de 1.5 millones de anzuelos anuales, operando por fuera de la franja costera de las 50 millas reservadas a la pesca deportiva, dentro de un área localizada al Sur del paralelo 22 y al Este del meridiano 110 utilizando un palangre con las **características** similares a los utilizados por la flota palangrera comercial que operó con base en el Puerto de Manzanillo denominada "**Tiburones**".

CONCLUSIONES

Teniendo en consideración las limitaciones inherentes tanto a las fuentes de **información** como a la forma de procesamiento e interpretación de la **misma**, se puede concluir con las reservas del caso que:

1) **El pez vela** presenta una distribución geográfica diferente y **sólo** ligeramente traslapada con el área de abundancia de las demás especies de pico.

2) La pesquería deportiva del pez vela ha alcanzado un aparente nivel de equilibrio a partir de 1976, asociado a la reducción **del** esfuerzo pesquero internacional **provocado** por el establecimiento de la ZEEM de 200 millas.

3) Las fluctuaciones en la captura por pescador en los torneos de pesca deportiva se encuentran correlacionadas positivamente con variaciones en la temperatura superficial del mar y el nivel medio del mar, ambos parámetros indicadores de la ocurrencia y magnitud del fenómeno climatológico conocido como **"El Niño"** (Mysak, 1986; William et al., 1978; Wallace, 1985; Hamilton y Emery, 1985; **Cannon** et al., 1985; **Tabata**, 1985).

4) La flota comercial que operó durante 1980-1990 con base en Manzanillo, en relación con la flota de Ensenada, no capturó

grandes cantidades de pez espada y marlin presentando una cierta selectividad hacia el tiburón y el pez vela influenciada por la zona de operación y por características operacionales no identificadas en la base de datos.

5) El recurso estuvo sometido a un esfuerzo pesquero, ejercido por la flota palangrera internacional, que afectó en forma sensible la captura por unidad de esfuerzo en los torneos de pesca deportiva realizados en Manzanillo de 1954 a 1989, y que el nivel de esfuerzo aplicado por la flota palangrera mexicana, que **operó** de 1980 a 1989, no parece estar relacionado con los altibajos de la captura en la flota deportiva, ni parece tener un efecto considerable sobre este **índice**.

6) Los principales indicadores de alerta en una **pesquería**, como son la disminución de la captura por **unidad de** esfuerzo y la **disminución** sensible y sostenida de la talla (o edad) promedio de los organismos presentes en la captura, para el caso del pez vela (*Istiopborus platypterus*) del PO, parecen haber alcanzado un nivel de equilibrio, asociado con la **disminución** del esfuerzo pesquero ejercido sobre el recurso por la flota palangrera internacional **desde** el establecimiento de la ZEEM en el **año** de 1976; Lo que hace posible suponer que el esquema de explotación posterior a esta etapa no representó un peligro para la pesquería.

7) En base a las características operacionales de la **flota** palangrera nacional y a la **distribución** del recurso, aparentemente es posible establecer medidas para la **administración** de la **pesquería** del pez vela en forma independiente de las **demás** especies de pico.

RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con los trabajos de investigación sobre el recurso, en particular estudios de edad y crecimiento, reproducción y alimentación, paralelos a un programa de observadores abordo de la flota comercial (si se llega a establecer). Además del seguimiento y **ampliación** de los muestreos de la pesca deportiva como una forma confiable de monitoreo de los cambios en el nivel de explotación de la pesquería.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Anónimo. 1987a. Diario Oficial de la **Federación**; Organo del gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos 28 de Agosto de 1987.
- **1987b.** Informe final del análisis de la **pesquería Comité Técnico Consultivo de la Pesquería de Picudos y Especies Afines.** INP. **SEPESCA.** México. (Documento Interno) 103 p.
- Bazigos, G.P. 1976 Estadísticas aplicadas de pesca FAO. **Doc. Tec.** de Pesca No. 135. 181 p.
- Beardsley, G. L., Jr., N. R. Merrett and W. J. Richards 1975 Synopsis of the sailfish, *Istionhorus platypterus* (Shaw and Nodder, 1791). NOAA Tech. Rep. NMFS (Spec. Sci. Rep. Fish. Ser), (675) Part **2:95-120**
- Bloomfield, P. 1976. Fourier analysis of time series: **An** introduction. John Wiley and **Sons**, New York. 257 p.
- Cannon**, G.A. R.K. Reed and P.E. Pullen, 1985. Comparison of El **Niño** Events off the Pacific Northwest. In: El **Niño** North Wooster, W.S. and D.L. Fluharty (Eds.) 75-84 pp.
- Chatfield, C. 1980. The analysis of time series: **An** introduction. Second edition. **Chapman and Hall.** London. 268 p.
- Chatfield, C. y Collins, A. J. 1980. Introduction to Multivariate **Analisis**; **Chapman and Hall.** London, New York 245 p.
- Csirke, J. 1980. Introducción a la Dinámica de Poblaciones. **FAO, Doc. Tec. Pesca (192):82** p.
- Daniel, **W.W.** 1979. Bioestadística. Limusa, México 485 p.
- Grivel-Pifia**, F. 1975. Datos Geofísicos, serie A. Oceanografía 2. Instituto de Geofísica. UNAM, México 152 p.
- Grivel-Pifia, F. 1977. Datos Geofísicos, serie A. **Oceanografía** 3. Instituto de **Geofísica.** UNAM, **México** 197 p.
- Grivel-Pifia, F. 1978. Temperatura y salinidad de los puertos de México en el Océano Pacífico. **Dirección** General de Oceanografía, Secretaria de Marina. México. **D.H./M-01-78.** 45p.
- Hamilton, K. and W.J. Emery, 1985. Regional Atmospheric Forcing of Interannual Surface Temperature and Sea Level Variability **in** the Northeast Pacific. In: El **Niño** North. Wooster, W. and D.L. Fluharty (Eds.) 22-30.

- Huato, S. Leonardo. 1988: Fluctuaciones espacio temporales en la estructura de tallas de **Sardinops sagax** en el Golfo de California. Tesis de grado. Instituto **Politecnico** Nacional. **México** 64 p.
- Kume, S., y J. Joseph. 1969a. La pesca Japonesa con palangre de atunes y peces espada en el Océano **Pacífico** Oriental al Este de los **130°W, 1964-1966**. Inter. Amer. Trop. Tuna **Comm**, Bull 13 (2): 277-418.
- **1969b.** Size composition and sexual maturity of billfish caught by the japanese longline fishery in the Pacific **Ocean** east of **130°W**. [In Engl., Jap. **summ. Bull.** Far Seas Fish. Res. Lab. (Shimizu) **2:115-162**.
- Macias-Z, R., y H. Santana-H.** 1987. Informe de avance del proyecto picudos y afines correspondiente al periodo Marzo de 1986 Marzo de 1987. Informe interno CRIP-Manzanillo, INP, **SEPESCA**, México. 35 p.
- Marquez-F, J. F.** 1991. Esfuerzo y distribución de las especies capturadas por el barco palangrero "**TIBURON IV**" en el Pacífico Mexicano. (Octubre-Noviembre 1988). Tesis **Fac.** Ciencias Marinas. Univ. de Colima, Manzanillo, Col., **México**. 86 p.
- Masaki, K., 1985. El **Niño** Effects in the Kuroshio And **Western** North Pacific. **In:** El **Niño** North. Wooster W.S. and D.L. Fluharty (Eds.) 31-43.
- Merret, N. R., 1971. **Aspects** of the biology of billfish (Istiophoridae) from the equatorial Western **Indian Ocean**. **J. Zoo ., Lond., 163:351-95**
- Miyabe, N., y W. H. Bayliff. 1987. Un examen de la pesca palangrera Japonesa de atunes y peces espada en el Océano Pacífico Oriental, 1971-1980. inter. Amer.Trop. Tuna **Comm. Bull. 19(1):** 123-159.
- Mysak, L. A., 1986 El **Niño**, Interannual Variability and Fisheries in the Northeast Pacific **Ocean**. Can. J. Fish. **Aquat. Sci. 43:464-497**.
- Nakamura, I. 1985. FAO **species** catalogue. Billfishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. **FAO Fish. Synop., (125) Vol.5:65** p.
- NOAA, **1981-1989.U.S.** Department of Commerce. Oceanographic Monthly **Summary** 1981-1989. Smolarsky P. (Ed).

- Norton, J., D. **McLain**, R. Brainard and D. Husby, 1985. The 1982-83 El Niño Event off Baja and Alta California and **Its Ocean Climate** Context. **In:** El Niño North. Wooster W.S. and D.L. Fluharty (Eds.) 44-72.
- Palko, B. J., G. L. 1981. Beardsley and W. J. Richards Synopsis of the Biology of the Swordfish, **Xiphias gladius** Linnaeus. NOAA Tech.Rep.NMFS circ., (441): 21 p.
- Panayotou, T., Conceptos de ordenación para las pesquerías en **pequeña** escala: Aspectos **económicos** y sociales FAO. Doc.Tec.Pesca, (228):60 p.
- Pielou, E. C. 1984. The interpretation of ecological data. A **primeron** classification and ordination. John Wiley and **Sons**, New York; 263 p.
- Polanco, J. E., Mimbela, S. R., Beléndez, M. L., Flores, M. A., Reynoso, A. A. L. 1988. Situación actual de las principales **pesquerías** mexicanas. Secretaria de Pesca. **México. 447p.**
- Santana-H, H. 1988. Informe de avance del Proyecto de Investigación del Recurso Picudos y Especies Afines. Informe interno. CRIP-Manzanillo, Col. INP; **SEPESCA. México.**
- Shingu, C., P. K. Tomlinson y C. L. Peterson 1974. Un examen de la pesca palangrera Japonesa de atunes y peces espada en el **Oceano** Pacifico Oriental, 1969-1970. Inter. Amer. Trop. Tuna **Comm. Bull.** 16 (2): 97-230.
- Sparre, P.; Ursin, E.; **Venema**, S. C. 1989. Introduction To Tropical Fish Stock Assessment. Part 1, Manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1 **Rome**, FAO 1989. 337 p.
- Steel**, R. G. D., Torrie, J. H., **1980. Principles** and **procedures** of statistics. A biometrical approach. second edition. **McGraw-Hill**, New York. **633p.**
- Squire, J. L., D. W. K. **Au.** 1990. Striped Marlin i n t h e Northeast **Pacific** - A case for local Depletion and **Core Area** Management. **In:** Planning The Future of **Billfishes.** Part 2 National Coalition for Marine **Conservation:199-214** pp.
- Tabata**, S., 1985. El Niño effects Along and Off The **Pacific** Coast of **Canada** During 1982-83. In: El Niño North. Wooster W.S. and D.L. Fluharty (Eds.) 85-96.
- Ueyanagi, S., R.S. Shomura, Y. Watanabe and J.L. Squire. 1989 Trends **in** the Fisheries for Billfishes **in** the **Pacific.** **In:** Planning The Future of Billfishes. Part 1 National Coalition for Marine Conservation: 31-45.

- Wallace, J.M., 1985; Atmospheric Response **to** Equatorial Sea Surface Temperature Anomalies. In: El **Niño** North. Wooster, W. S. and D. L. Fluharty (Eds.) 9-21.
- William, H. Quinn, Zopf D., Short K. and Richard T.W., 1978 **Historical** trends and statistics of the Southern Oscillation, El **Niño**, and Indonesian Droughts. Fishery Bulletin, **76(3)** 663-678.
- Williams F. 1970. The sport Fishery for Sailfish **at** Malindi Kenya, 1958-1968 with **some** biological notes. **Bull. Mar. Sci.** **20:830-852.**