

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS



DEPARTAMENTO DE PESQUERÍAS Y BIOLOGÍA MARINA

**"ESTUDIO DE LA ASOCIACION DE LOS OBJETOS
FLOTANTES NATURALES Y/O ARTIFEXCIALES (FADS)
CON LA CAPTURA DE ATÚN"**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN MANEJO
DE RECURSOS MARINOS**

PRESENTA

ALEJANDRO ZARATE VILLAFRANCO

LA PAZ, B.C.S. 1998.

INDICE

GLOSARIO.....	1
LISTA DE TABLAS.....	3
LISTA DE FIGURAS.....	4
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCION.....	9
JUSTIFICACION.....	13
OBJETIVOS.....	14
ANECEDENTES.....	15
Balsas y dispositivos de agregación de peces.....	17
AREA DE ESTUDIO.....	19
Circulación marina y Masas de agua.....	20
El ENSO (El Niño-Oscilación sur).....	22
Patrones de precipitación y Descarga de ríos.....	23
MATERIAL Y METODO.....	25
Frecuencia y distribución de objetos flotantes en el Océano Pacifico Oriental en 1992-1993.....	26
Análisis de tallas de atun aleta amarilla (<i>Thunnus albacares</i>) y barrilete (<i>Katsuwonus pelamis</i>).....	27
Análisis de la captura y hora de captura.....	28
Determinación de áreas y temporadas de captura en el Océano Pacifico Oriental en 1992-1993.	28
Análisis de agregación de especies en los objetos flotantes.....	28

RESULTADOS.....	30
Frecuencia de objetos flotantes.....	30
Distribución trimestral de los objetos flotantes en 1992-1993.....	31
Distribución trimestral de los objetos flotantes con captura de atún aleta amarilla y barrilete.....	38
Frecuencia de tallas y captura de aleta amarilla en 1992-1993.....	44
Frecuencia de tallas de captura de barrilete en 1992-1993.....	50
Capturas mensuales.....	60
Relación de las capturas con la hora del día.....	62
Zonas, temporadas de captura sobre objetos flotantes en el Océano Pacífico Oriental en 1992-1993.....	63
Agregación de especies con relación a los objetos flotantes.....	70
Frecuencia de Objetos Flotantes.....	73
Frecuencia de Avistamientos de especies agregadas a los objetos flotantes.....	74
DISCUSION.....	77
Frecuencia y distribución de objetos flotantes.....	77
Distribución de lances sobre objetos flotantes.....	82
Captura y tallas promedio.....	83
Capturas en las horas del día.....	90
Agregación de especies.....	91
CONCLUSIONES.....	94
RECOMENDACIONES.....	96
SUGERENCIAS PARA TRABAJO FUTURO.....	98
BIBLIOGRAFIA.....	99

GLOSARIO.

ADVECCION: Es el transporte horizontal de agua (o de aire) de una parte del océano (o de la atmósfera) a otra. En la atmósfera, la advección transporta calor como calor latente (o sea, como vapor de agua, el cual finalmente se condensa y como calor sensible (es decir, como masas de aire cálido). En el océano, la advección solo transporta calor sensible.

AGREGACION: acción que presentan algunas especies para unirse a algún objeto o cosa.

ANTICICLONICO: Los anticiclones pueden describirse como una masa de agua cuyas características isotermales y geopotenciales denotan un anillo. Sus aguas se mueven en el sentido de las manecillas del reloj y representan zonas de hundimientos.

CAPA DE MEZCLA: Es la profundidad en la cual se incrementa el movimiento mecánico (turbulencia, corrientes). La capa de mezcla se extiende hasta la profundidad suficiente para distribuir las células de fitoplancton uniformemente a través de ella.

CICLONICO: Masas de agua que denotan un anillo. Sus aguas se mueven en sentido contrario de las manecillas del reloj, como resultado de su movimiento, dan origen a un ascenso de aguas con temperaturas más bajas a las de su entorno.

CONVERGENCIA: Área de confluencia de aguas o frontera entre zonas oceanográficas. En dichas líneas de convergencia el agua más densa de un lado se hunde por debajo del agua más liviana del otro lado. Las líneas de convergencia reconocidas son la polar, subtropical, tropical y ecuatorial.

DERIVA: acción pasiva de animales u objetos que son llevados por las corrientes marinas.

DIVERGENCIA: Separación de corrientes que se alejan de la línea de contacto, como también al Brea respectiva.

DOMO DE COSTA RICA: Dicha Brea se caracteriza por una capa superficial homogénea muy delgada que reposa sobre una termoclina compacta con pronunciado gradiente. Las isolíneas de temperatura tienen allí la forma de una cúpula. Esta zona es considerada área de afloramiento con abundantes nutrientes y pobre oxígeno.

FADS (Fish aggregating devices): objetos alterados o modificados por los pescadores con el fin de favorecer su capacidad de agregar peces.

FRENTE OCEANICO: En el espacio oceánico existen áreas de discontinuidad de las propiedades del agua, principalmente de la temperatura. Las breas de discontinuidad de gran extensión y carácter permanente se conocen como frentes oceánicos o "convergencias". También es definido como una franja en la superficie del mar, a través de la cual la densidad cambia en forma abrupta.

INDICE DE OSCILACION SUR (IOS): Es una medida de la fuerza del sistema de la presión a nivel del mar (PNM) y la circulación este-oeste del viento, principalmente en el Pacífico sur. Es calculado como la diferencia entre las anomalías estandarizadas de la PNM entre Darwin, Australia (12°S) y Tahiti (17°S). Entre más negativo es su valor, es menor la fuerza de los vientos.

LANCE EXITOSO: se define como un resultado en la captura mayor a los 0.5 toneladas métricas.

MASA DE AGUA: Una masa de agua es un gran volumen de agua que puede ser identificada por tener un origen común. Puede estar formada por la interacción aire-mar o por la mezcla de dos o más tipos de agua. la masa de agua se caracteriza con un diagrama T-S (temperatura-salinidad).

PAYAOS: Nombre de balsas flotantes construidas con palos de bambú en las Islas Filipinas para facilitar la agregación de peces.

SURGENCIA: Fenómeno por el que aguas profundas ricas en nutrientes afloran o ascienden a niveles superficiales.

TERMOCLINA: zona donde existe un rápido descenso de temperatura en el mar o gradiente de temperatura verticalmente agudo.

VIENTOS ALISIOS: Los sistemas de vientos localizados entre las latitudes 5° y 30° en ambos hemisferios son denominados vientos alisios. La convergencia de estos dos sistemas de vientos alisios en el ecuador se traduce en un cinturón ecuatorial de baja presión (aire ascendente) y la generación de abundante precipitación.

TABLAS

- Tabla 1.- Objetos flotantes avistados en 1992-1993 y especies agregadas. Código usado para su identificación, figura y color para su representación esquemática en mapas de distribución.
- Tabla 2.- Frecuencia y porcentaje de avistamientos de objetos flotantes en 1992.
- Tabla 3.- Frecuencia y porcentaje de avistamientos de objetos flotantes en 1993.
- Tabla 4.- Datos referentes a la posición de los objetos flotantes con captura de aleta amarilla e información de peso promedio, talla promedio y captura.
- Tabla 5.- Datos referentes a la posición de los objetos flotantes con captura de barrilete e información de peso promedio, talla promedio y captura.
- Tabla 6.- Promedio de tallas de captura de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) sobre objetos flotantes en el OPO (1992-1993).
- Tabla 7.- Promedio de tallas de captura de barrilete (*Katsuwonus pelamis*) sobre objetos flotantes en el OPO (1992-1993).
- Tabla 8.- Relación de objetos flotantes con capturas de atunes aleta amarilla mayores de 75 cm en promedio.
- Tabla 9.- Relación de objetos flotantes con capturas de barrilete mayores a 49 cm en promedio.
- Tabla 10.- Captura de atún aleta amarilla y barrilete sobre objetos flotantes en el Océano Pacífico Oriental en 1992-1993.
- Tabla 11.- Áreas de captura de aleta amarilla y barrilete sobre objetos flotantes en 1992-1993, tallas, y temperatura superficial del mar.

FIGURAS

Figura 1.- Zona principal de pesca de la flota cerquera mexicana en el OPO.

Figura 2.- Patrones de circulación y masas de agua en el OPO (Wyrтки, 1974).

Figura 3.- Patrones de precipitación en la costa occidental del continente americano (tomado de Arenas *et al.* 1992).

Figura 4.- Frecuencia mensual de objetos flotantes en 1992-1993.

Figura 5.- Distribución de objetos flotantes en el primer trimestre de 1992.

Figura 6.- Distribución de objetos flotantes en el segundo trimestre de 1992.

Figura 7.- Distribución de objetos flotantes en el tercer trimestre de 1992.

Figura 8.- Distribución de objetos flotantes en el cuarto trimestre de 1992.

Figura 9.- Distribución de objetos flotantes en el primer trimestre de 1993.

Figura 10.- Distribución de objetos flotantes en el segundo trimestre de 1993.

Figura 11.- Distribución de objetos flotantes en el tercer trimestre de 1993.

Figura 12.- Distribución de objetos flotantes en el cuarto trimestre de 1993.

Figura 13.- Distribución de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el primer trimestre de 1992.

Figura 14.- Distribución de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el segundo trimestre de 1992.

Figura 15.- Distribución de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el tercer trimestre de 1992.

Figura 16.- Distribución de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el cuarto trimestre de 1992.

Figura 17.- Distribución de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el primer trimestre de 1993.

Figura 18.- Distribución de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el segundo trimestre de 1993.

Figura 19.- Distribución de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el cuarto trimestre de 1993.

Figura 20.- Tallas promedio de captura de aleta amarilla en enero-febrero de 1992.

Figura 21.- Tallas promedio de captura de aleta amarilla en marzo-mayo de 1992.

Figura 22.- Tallas promedio de captura de aleta amarilla en junio-agosto de 1992.

Figura 23.- Tallas promedio de captura de aleta amarilla de septiembre-noviembre de 1992.

Figura 24.- Tallas promedio de captura de aleta amarilla de diciembre de 1992 y enero de 1993.

Figura 25.- Tallas promedio de captura de aleta amarilla de septiembre y octubre de 1993.

Figura 26.- Tallas promedio de captura de barrilete de enero-febrero de 1992.

Figura 27.- Tallas promedio de captura de barrilete de marzo-mayo de 1992.

Figura 28.- Tallas promedio de captura de barrilete de junio y agosto de 1992.

Figura 29.- Tallas promedio de captura de barrilete en septiembre-noviembre de 1992.

Figura 30.- Tallas promedio de captura de barrilete en diciembre de 1992 y enero de 1993.

Figura 31.- Tallas promedio de captura de barrilete en septiembre-noviembre de 1993.

Figura 32.- Promedio de tallas de captura de atún aleta amarilla en 1992-1993.

Figura 33.- Promedio de tallas de captura de barrilete en 1992-1993.

Figura 34.- Distribución de capturas de aleta amarilla en el OPO con tallas mayores de 75 cm en promedio.

Figura 35.- Distribución de capturas de barrilete en el OPO con tallas mayores de 49 cm en promedio.

Figura 36.- Capturas mensuales de aleta amarilla y barrilete en 1992-1993.

Figura 37.- Captura por lance de aleta amarilla y barrilete sobre objetos flotante (1992-1993).

Figura 38.- Horario de capturas de aleta amarilla y barrilete.

Figura 39.- Areas de pesca con objetos flotantes (Tomada de Arenas y Hall, 1992).

Figura 40.- Areas de pesca con objetos flotantes 1992-1993 (Modificado de Arenas y Hall, 1992).

Figura 41.- Frecuencia de objetos flotantes con registro de captura de atún y especies agregadas (1992-1993).

Figura 42.- Especies agregadas a objetos flotantes (1992-1993).

Figura 43.- Dendograma de objetos flotantes de acuerdo a las especies agregadas.

Figura 44.- Dendograma de la frecuencia de avistamientos de especies agregadas a objetos flotantes.

Figura 45.- Dendograma de grupos de especies agregadas a objetos flotantes.

“ESTUDIO DE LA ASOCIACION DE LOS OBJETOS FLOTANTES NATURALES Y/O ARTIFICIALES (FADS) CON LA CAPTURA DE ATUN”.

RESUMEN.

Se presenta un análisis de los lances con captura de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) sobre objetos flotantes realizados por la flota cerquera mexicana en el Océano Pacífico Oriental durante 1992-1993. Los datos fueron generados por los observadores del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de delfines (PNAAPD) a bordo de los barcos atuneros mexicanos. Los objetivos fueron: determinar la frecuencia de avistamientos, distribución de los objetos avistados, de los objetos con captura, talla de los atunes y especies asociadas con cada tipo de objeto flotante. Se encontró un total de 29 tipos de objetos flotantes sobre los cuales se realizó captura de atunes, registrándose durante 1992 un total de 376 avistamientos y 155 durante 1993. Con respecto a los avistamientos, el palo (árbol o partes de este) ocupó el primer lugar, así como en la captura de atún. No se encontró un patrón espacio-temporal definido en la distribución de los objetos flotantes, sin embargo se pueden distinguir como áreas donde los objetos fueron más frecuentes: a la boca del Golfo de California; aguas frente a las costas de Perú y Altamira. Los avistamientos fueron más frecuentes de octubre a marzo. En las capturas de aleta amarilla se encontró una talla mínima de 33 cm y máxima de 120 cm, en promedio las mayores tallas de atunes se obtuvieron en los meses de invierno principalmente en aguas frente a Perú. Para el barrilete la talla mínima fue de 20 cm y la máxima de 90 cm, presentándose las mayores tallas durante la primavera, pero en general para todo el año la mayoría de los individuos pasaban de los 40 cm. Los atunes aleta amarilla grandes (mayores a 80 cm en promedio) se capturaron asociados a bambú, Fads, tabla/polín y palos (árboles). Los barriletes grandes (mayores a 55 cm en promedio) se capturaron en lances sobre ballena muerta, alga, caja/tarima y tabla/polín. En relación a la fauna agregada, en los objetos flotantes es común encontrar asociado al aleta amarilla y barrilete junto con los dorados, tiburones y carnada pequeña.

"STUDY OF THE ASSOCIATION OF NATURAL AND/OR ARTIFICIAL FLOATING OBJECTS (FADs) WITH TUNA CATCH".

ABSTRACT

An analysis of the catch of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) on floating objects made by the purse-seine Mexican fleet in the Eastern Tropical Pacific Ocean during 1992-1993 is presented. The data were gathered by observers of the Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines (PNAAPD) assigned to the Mexican tuna fleet. The objectives were to determine the frequency of sightings, distribution of the floating objects observed and floating objects with catch, length of tuna, and species gathering around the floating object. A total of 29 types of floating objects were found on which tuna catch was made. During 1992, a total of 376 sightings were recording and 155 during 1993. The sighting of trees was more frequent, as well as the tuna catch near floating trees. A spatial-seasonal pattern of the distribution of floating objects was not detected, however, those areas where the objects were more frequent were the mouth of the Gulf of California, waters off the coast of Peru and the open sea. The sightings were more frequent from October to March. The yellowfin tuna catch was of fish between of 33 cm and 120 cm on average. The maximum length is obtained during winter mainly in waters off Peru. For skipjack, the catch length was between 20 cm and 90 cm on average, with the maximum length during spring. Generally for whole year the majority of the individuals were < 40 cm. The large yellowfin tuna (> 70 cm) are captured on bamboo, FADs, planks/boards and trees. The large skipjack (> 55 cm) were captured on sets on a dead whale, kelp patty, pallets/crates and planks/boards. The bycatch species most commonly associated with yellowfin and skipjack tunas were dorado (mahi mahi), sharks and small baitfish.

INTRODUCCION.

La pesquería del atún ha sido en las últimas décadas una de las más importantes a nivel mundial registrándose alrededor de 3 millones de toneladas anuales (CIAT, 1994). Los atunes tienen una amplia distribución, los podemos encontrar en todos los mares del mundo, entre los 40°N y los 40°S, generalmente en aguas que superan los 20°C en la superficie (Forsbergh, 1989). La abundancia del recurso, su tendencia a formar grandes cardúmenes, la vulnerabilidad que presentan a diferentes tipos de artes de pesca y el hecho de ser muy apreciados como fuente alimenticia son características que hacen que su pesquería sea de gran importancia.

En el Océano Pacífico Oriental (OPO) esta pesquería genera anualmente del 10 al 15% de las capturas mundiales, en las cuales, México participa actualmente con alrededor del 35 al 40% de estas capturas (CIAT, 1994). Dichas capturas están representadas principalmente por dos especies, el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y el barrilete (*Katsuwonus pelamis*).

Para su captura en esta área, el arte de pesca más rentable es la red de cerco, aunque en los últimos años ha surgido una problemática con respecto a su uso en relación con los delfines.

Los delfines son una excelente señal para encontrar al atún de mayor talla, pero existe mortalidad incidental de éstos asociada a las actividades de pesca de atún. Ante este hecho, en 1972 el Congreso de los Estados Unidos aprobó la Ley de Protección de Mamíferos Marinos (Marine Mammal Protection Act) (CIAT, 1989).

México, además de mejorar las técnicas para disminuir la mortalidad incidental de delfines, ha implementado normas y acuerdos con los armadores y pescadores desde 1976. A finales de 1991, se puso en marcha el Programa Nacional de Aprovechamiento de Atún y Protección de Delfines (PNAAPD) que entre sus objetivos incluye: contar con observadores a bordo de los barcos atuneros mexicanos e implementar otras técnicas o dispositivos de captura para reducir la mortalidad incidental de los delfines.

Ante esta problemática, se han utilizado alternativas para pescar atunes sin delfines utilizando la red de cerco, como la pesca sobre brisa y sobre objetos flotantes. En la pesca sobre brisa, el cardumen de atún genera una gran turbulencia, especialmente cuando se alimenta y ésta se hace visible en la superficie del mar como una "brisa", razón por la cual son llamados "lances sobre cardúmenes" o "lances sobre brisa". Los objetos flotantes, denominados "palos", concentran diferentes especies de peces entre las que se encuentra el atún (Arenas *et al.*, 1992a).

En relación a los objetos flotantes, los diferentes tipos registrados son: Brboles, restos o partes de árboles, tallos de plátano, mangle, palmeras y bambú depositados en el mar como consecuencia de la actividad climática y humana (agricultura y deforestación) y por la descarga de los ríos, principalmente de las costas de Centroamérica, Colombia y Ecuador (Hall *et al.*, 1992b; Vilchis, 1994). Otros objetos han sido arrojados al mar como desperdicio siendo los mas frecuentes, artículos de madera (tablas, cajas, tarimas, etc.), llantas, anillos salvavidas, sogas, equipos de pesca, carretes, etc. Se han localizado objetos generados en el mar como

son ballenas u otros animales muertos, algas aglomeradas y se han creado o modificado otros para favorecer su capacidad de agregar peces como son los objetos conocidos como FADs (Fish Aggregating Devices) y boyas de investigación. El tamaño promedio de un objeto flotante reportado con atún asociado es entre 1 a 4 m., pero también con frecuencia se observan objetos de más de 9 m., además de árboles de hasta 18 m. (CIAT, 1989).

Cuando los pescadores detectan alguno de estos objetos, lo cercan con la red capturando al atún que se encuentra debajo del mismo. En las capturas hechas sobre éstos, se ha obtenido buen rendimiento de barrilete y de atún aleta amarilla (CIAT, 1991).

Los conjuntos de fauna debajo de los objetos flotantes parecen ser un complejo de especies altamente dinámicas, abarcando varios niveles tróficos y tasas de renovación de especies. Además del atún aleta amarilla y barrilete, las especies registradas con mayor frecuencia son tiburones (*Carcharhinus longimanus*, *C. limbatus*, *C. falciformis* *Carcharinus spp* y *Sphyrna spp*), dorados (*Coryphaena spp*), cochis (Familia Balistidae), peces de carnada (a menudo sardinas (Familia Clupeidae) o anchoas (Familia Engraulidae)) y otros grupos como son los jureles (*Seriola spp*) y los arco iris (*Elagatis bipinnulatus*). De menor importancia, la melva (*Auxis spp*), el barrilete negro (*Euthynnus lineatus*), el peto (*Acanthocybium solandri*), los marlines (*Makaira spp*) y otros picudos (Familia Xiphidae), tortugas marinas, cabrillas (Familia Serranidae), peces voladores (Familia Exocetidae) y varias especies de delfines (el 1% de los registros) e invertebrados como los calamares (CIAT, 1989; **Au**, 1991; Arenas et al., 1992c; Vilchis, 1994). Las

especies asociadas pueden ser residentes temporales o permanentes, presentándose diversas especies a lo largo del tiempo y espacio, convirtiéndolos en verdaderas islas a la deriva (Vilchis, 1994).

En los objetos flotantes es común obtener capturas de atunes de tallas pequeñas, principalmente de aleta amarilla, la mayoría de los organismos de esta especie son de tallas menores a 80 cm (CTAT, 1992), en el caso del barrilete también se observa gran cantidad con tallas menores a 60 cm. (Orange, 1961).

Estudios basados exclusivamente en el atún aleta amarilla indican alguna posibilidad de capturar peces más grandes en asociación con objetos flotantes en dos áreas bien definidas en el Océano Pacífico Oriental (OPO). La primera entre los 0° a 10°N; 120° a 130°W; la segunda entre los 0° a 20°S y 85° a 95°W (CIAT, 1989), lográndose capturas de aleta amarilla de tallas grandes (entre los 130 cm. en promedio) asociados con objetos flotantes en el área cerca de la costa entre noviembre y enero y en el Área de alta mar en junio y julio. En ambos casos el tamaño de la muestra es insuficiente como para permitir conclusiones firmes (CIAT, 1992).

En relación al número de lances con la red de cerco para pescar atún aleta amarilla y barrilete por parte de la flota internacional, históricamente el porcentaje de lances sobre delfines y sobre brisas ha sido muy similar (44.63 y 45.01% respectivamente) y en menor grado sobre objetos flotantes (10.37%) (CIAT, 1994).

En lo que respecta a la flota atunera mexicana, de 1990 a 1993 los lances realizados fueron del 2% sobre objetos flotantes, 26.3% sobre brisa y 70.5% sobre delfines (Bautista, 1997), de 1992 a 1995 representó 3% en lances sobre objetos flotantes, 33% en brisas y 64% sobre delfines (Mendez, 1996). Dreyfus y De Alba (1996) muestran que particularmente en los años de 1993 y 1995 el número de lances sobre brisa y sobre delfines representaron casi el mismo porcentaje, mientras que en lances sobre objetos flotantes aumentó, alcanzando en 1995 el 7%.

JUSTIFICACION.

Con la medida del embargo unilateral impuesto a México por parte del gobierno de los Estados Unidos el 10 de octubre de 1990 (suspendido en agosto de 1997) y por la presión que ejercen los grupos ecologistas, ha sido necesario realizar acciones permanentes que demuestren el buen desempeño de la flota atunera mexicana en la protección de los delfines. Asimismo, con el establecimiento de cuotas anuales de mortalidad incidental de delfines por stock y por barco, se busca una alternativa más viable que no afecte a las poblaciones de estos cetáceos. Una alternativa son los lances sobre objetos flotantes los cuales podrían aportar en forma racional y organizada buena captura de atún.

OBJETIVO GENERAL.

Conocer la frecuencia y distribución de los objetos flotantes naturales y los artificiales (FADS), la fauna agregada y las condiciones oceanográficas presentes en la zona de captura de atunes de talla comercial asociados a estos, con la finalidad de determinar la variabilidad estacional y zonas específicas de pesca que determinan el éxito de pesca en la captura de atún asociado a objetos flotantes.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.- Conocer la frecuencia, distribución geográfica y estacional de los objetos flotantes en el Océano Pacífico Oriental para los años de 1992-1993
- 2.- Conocer las zonas y temporadas de captura de atún aleta amarilla y barrilete sobre objetos flotantes en el Océano Pacífico Oriental en 1992-1993.
- 3.- Conocer las tallas y capturas del atún aleta amarilla y barrilete con el fin de observar el comportamiento que presentan estos parámetros en relación a los tipos de objetos flotantes en las temporadas de 1992-1993.
- 4.- Determinar las horas del día, localizar las áreas y temporadas con captura de atunes grandes en el Océano Pacífico Oriental durante 1992-1993.
- 5.- Entender la relación entre las especies agregadas y los objetos flotantes.

ANTECEDENTES

Desde hace varias décadas, se ha tenido conocimiento de la asociación de peces con objetos flotantes (Mortensen, 1917; Uda, 1933, Kojima, 1960a, 1960b; Gooding y Magnuson, 1967; Brock, 1985; Rountree, 1987; Arenas *et al.*, 1992a).

En el Océano Pacífico Oriental, atunes aleta amarilla pequeños, barriletes y otras especies pelágicas son frecuentemente encontrados asociados con objetos flotantes durante el curso de las actividades pesqueras de barcos cerqueros (Greenblatt, 1979; Cole, 1980; Forsbergh, 1980; Arenas *et al.*, 1992a). Además, la agregación de fauna asociada con los tres tipos de pesca en la pesquería de cerco son diversas, e incluyen no sólo delfines sino también varias especies de atunes y otros grandes peces como tiburones, picudos, tortugas marinas y muchas especies de aves marinas y pequeños peces (CIAT, 1991; Arenas *et al.*, 1992c).

Gooding y Magnuson (1967), plantearon varias hipótesis no necesariamente excluyentes para tratar de explicar la asociación del atún con los objetos flotantes. Entre ellas mencionan que los objetos proporcionan protección al atún en contra de depredadores; y que además, por la sombra que proyecta hace más visible el plancton favoreciendo la alimentación de especies presa, las cuales a su vez pueden alimentarse de las algas que se desarrollen sobre los objetos. Otra hipótesis es que cuando los cardúmenes se alimentan de manera dispersa los objetos funcionan como punto de orientación.

La asociación con los objetos flotantes es más evidente en la tarde cuando los atunes comienzan a agregarse ya que en la noche derivan con los objetos, en la mañana se dispersan para alimentarse durante el día (Arenas *et al.*, 1992; Vilchis, 1994).

En la superficie del OPO existe un aporte continuo de palos de las zonas principales de lluvia, que comprenden el área de Colombia y el norte de Ecuador, los cuales después derivan al norte por el efecto de las corrientes. La costa de México, relativamente más seca, contribuye en menor cantidad al aporte de objetos flotantes. Después de derivar a lo largo de las costas americanas, las corrientes y el viento llevan estos objetos al oeste, a través de aguas mexicanas, hacia las zonas oceánicas de pesca de atún sobre delfín (Arenas *et al.*, 1992a; Vilchis, 1994).

En relación a las diferentes regiones oceánicas encontramos que las pesquerías atuneras del mundo realizan capturas en diferente grado sobre los tres tipos de lance con red de cerco. En el Pacífico central la captura de atunes grandes se desarrolla principalmente sobre cardúmenes libres (brisa), también sobre FADs se logran buenas capturas en comparación con los demás objetos flotantes. En el Pacífico occidental la pesca predominante es sobre cardúmenes libres (brisas) y en menor grado sobre los FADs, virtualmente no existe una pesca basada en la asociación con delfines, pero se han realizado lances sobre ballenas vivas y muertas. En la parte este del Océano Atlántico, la pesca se desarrolla principalmente sobre objetos flotantes más que en lances sobre cardúmenes, en pequeña proporción la pesca se desarrolla sobre ballenas y aparentemente sobre delfines (1%). En la región del Atlántico-Caribe, además de realizar lances sobre cardúmenes, se realizan lances

sobre objetos flotantes, pero principalmente estos son sobre atunes asociados al tiburón ballena. En el Océano Índico predomina la pesca sobre cardúmenes libres, pero desde 1991 ha habido un incremento significativo de lances sobre objetos y uso de FADs Arenas *et al.*, 1992.

Balsas y dispositivos de agregación de peces.

El uso o instalación de balsas de atracción para peces se ha reportado en países como Malta, Australia, Indonesia, Japón, Filipinas, Estados Unidos, la Polinesia Francesa, Kiribati, las Islas Solomon, Papua Nueva Guinea y Samoa (Preston, 1982).

Aprieto (1987) menciona que la pesca artesanal de Filipinas pasó a ser una industria de importancia a mitad de los 70's usando balsas de bambú o "payaos", incrementándose la producción de atún de 10,000 toneladas métricas en 1971 a 124,000 toneladas métricas en 1976, obteniéndose los mejores rendimientos en 1986 con 226,000 toneladas. Los atunes aleta amarilla juveniles son capturados en la superficie, los adultos (110-150 cm.) que se encuentran a mayor profundidad, son capturados con líneas de mano.

En Carolina, Estados Unidos, se concluyó que los FADs agrupan a un mayor número de especies pelágicas cuando se encuentran en una posición vertical, con respecto a la línea del agua (Rountree, 1987). También encontraron asociaciones de varias especies pelágicas principalmente juveniles (Stephan y Lindquist, 1989).

En 1991, la CIAT y el National Marine Fisheries Service (NMFS) iniciaron un proyecto sobre FADs, de los cuales se han reportado informes de tres lances, con una captura total de 16 toneladas de aleta amarilla y 13 de barrilete (CIAT, 1992).

En el primer trimestre de 1992, con la información recabada por los observadores del PNAAPD a bordo de los barcos atuneros mexicanos, se encontró que la captura máxima en un lance de aleta amarilla y barrilete fue de 50 y 80 toneladas respectivamente (Zárate, 1993).

La pesca de atun sobre FADs está en expansión y no muestra una disminución en la eficiencia de los lances. Además, los FADs en el Océano Pacífico Oriental están siendo modificados constantemente en función de los "palos" que les dan origen, o de los materiales disponibles para los pescadores que los modifican empíricamente (Vilchis, 1997).

AREA DE ESTUDIO.

La flota cerquera mexicana pesca principalmente en el Océano Pacífico Oriental (OPO), entre los 30°N hasta los 20°S y desde la costa del continente americano hasta los 150°W. En esta zona podemos localizar objetos flotantes naturales y/o artificiales a la deriva y en la mayoría de ellos se encuentran agregadas diferentes especies pelágicas dentro de las cuales están incluidos los atunes (Figura 1).

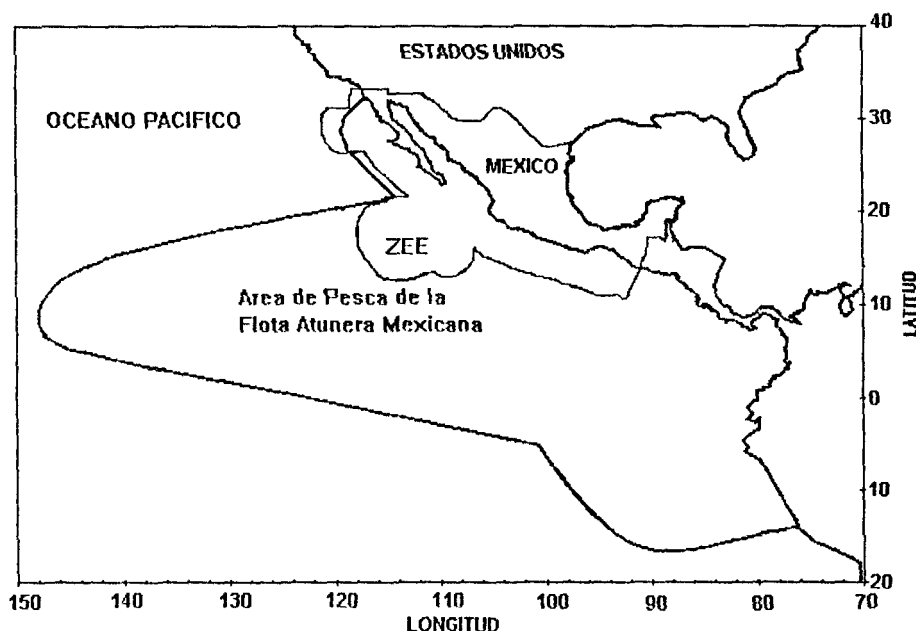


Figura 1.- Zona principal de pesca de la flota cerquera mexicana en el Océano Pacífico Oriental (modificado de Arenas *et al.* 1992a).

La depositación de los diferentes tipos de objetos flotantes en el mar está relacionada tanto con la precipitación, corrientes de los ríos, así como tipos y usos de vegetación en las áreas costeras, además del efecto de las actividades humanas,

desechos de las ciudades costeras y descarga de partes de artes de pesca. También la circulación del agua y patrones de viento en el OPO probablemente afectan la distribución y acumulación de objetos flotantes, mientras que la temperatura y los parámetros oceanográficos tienen un efecto directo sobre la distribución y abundancia de la población de atunes (Arenas *et al.*, 1992a).

Circulación y Masas de Agua.

En el OPO, las corrientes limitantes del este fluyen hacia el ecuador y hacia el oeste, y formnn la circulación zonal característica del Pacífico central. Esta circulación en el OPO es dominada por los componentes este y ecuatorial de los giros anticiclónicos manejados por el viento subtropical. En el hemisferio norte está la Corriente de California y la Corriente Ecuatorial del Norte y en el hemisferio sur la Corriente del Perú y la Corriente Ecuatorial del Sur. El flujo hacia el oeste de estas corrientes es limitada por dos corrientes que fluyen al este: La Contracorriente Ecuatorial y la Corriente Subsuperficial Ecuatorial (Corriente de Cromwell), que fluye en el ecuador abajo de la Corriente Ecuatorial del Sur a través del Océano Pacífico entero. Fuera de la costa de Costa Rica, la Contracorriente del Ecuador se separa y un brazo (usualmente fuerte), torna al norte alrededor del Domo de Costa Rica, formando la Corriente Costera de Costa Rica la cual alimenta a la Corriente Ecuatorial del Norte (Cromwell, 1958; Wyrтки, 1966, 1974; Fiedler, 1992; Arenas *et al.*, 1992a).

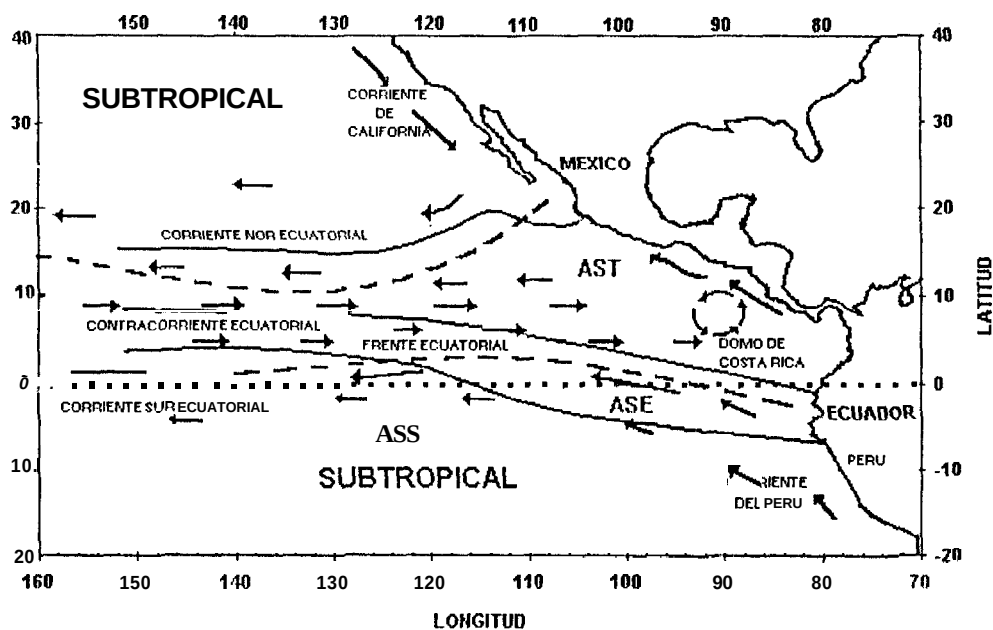


FIGURA 2.- Patrones de circulación y masas de agua en el OPO (Wyrтки, 1974).

La Contracorriente Ecuatorial determina la naturaleza cálida del OPO. La Corriente del Perú, la Corriente Ecuatorial del Sur y la Corriente de California son frías.

Wyrтки (1966) define tres tipos básicos de masas de agua en el Océano Pacífico Oriental, siendo éstas: la masa de agua superficial tropical (AST) con alta temperatura y baja salinidad; la masa de agua superficial subtropical (ASS), que es generalmente cálida pero con temperatura variable y alta salinidad; la masa de agua Superficial Ecuatorial (ASE), que parece ser una lengüeta de agua fría, moderadamente salina y las aguas superficiales de la corriente de California y

Peru las cuales son frias y de baja salinidad, (Fiedler y Philbrick, 1991; Arenas *et al.*, 1992a; Fiedler, 1992; Fiedler *et al.*, 1992; Vilchis, 1994) (Figura 2):

El ENSO (El Niño-Southern oscillation).

Periódicamente grandes secciones del OPO experimentan cambios superficiales de enfriamiento o calentamiento excesivos de gran escala conocidos como Niño y Niña (Anti-niño) que perduran por varios meses hasta más de un año. Este fenómeno está relacionado a un cambio visto en los centros de presión superficial atmosférica sobre el Pacífico central y oeste conocido como la oscilación del sur, y los dos fenómenos juntos son referidos al ENSO (El Niño/Oscilación del sur) (Millers *et al.*, 1975; Sinclair *et al.*, 1984; Arenas *et al.*, 1992a; Fiedler *et al.*, 1992; Murphree y Reynolds, 1995).

Las características principales del ENSO incluye el debilitamiento de los vientos alisios y una lengüeta anormal de agua cálida hacia el oeste de la costa a lo largo del ecuador. El incremento en la temperatura superficial del mar es acompañada por un hundimiento de la termoclina comúnmente somera. La ecología de la zona cambia drásticamente, las corrientes ecuatoriales primeramente se debilitan y después se vuelven mucho más fuertes que lo normal, mientras al sur de la Zona de Convergencia Inter-tropical induce a una sequía en el área de América Central mientras que fuertes lluvias e inundaciones se presentan en la costa sudamericana.

Como resultado de estos cambios, hay una reducción marcada en los nutrientes en la capa de mezcla de estas aguas. El alimento y las zonas de reproducción de muchas especies son desplazadas y la abundancia local y sucesos reproductivos son drásticamente reducidos para varios grupos, particularmente en ambientes cercanos a la costa y a lo largo de la línea de costa continental. La termoclina más profunda y la temperatura superficial del mar más elevada significan un hábitat más amplio para los atunes en aguas tropicales y subtropicales (Hammann *et al.*, 1995; Murphree y Reynolds, 1995; Hernández, 1997).

Patrones de precipitación y descarga de ríos.

La costa del Pacífico de México es relativamente seca especialmente de noviembre a abril. El Golfo de California y la costa oeste de Baja California son muy secas (menos de 400 mm de lluvia por año). La frontera Guatemala-México muestra un patrón con fuertes lluvias de junio a septiembre y un período muy seco de diciembre a marzo. Esta área de alta precipitación se extiende hacia el sur al norte de Costa Rica, incluyendo partes de Nicaragua. En la costa del Pacífico entre Costa Rica y Panamá se presentan lluvias de mayo a octubre (Picos de precipitación en septiembre y octubre), con periodos secos entre diciembre y abril, el sur de borde de Panamá-Colombia, es extremadamente húmedo. La costa norte y centro de Colombia recibe abundante lluvia en todo el año, y particularmente de abril a octubre, con picos en mayo y septiembre. Esta es la región más lluviosa en el continente americano y contiene muchos bosques tropicales y templados, así como ríos pequeños, con alto transporte que descargan en la Ensenada de Panamá.

Al sur de Colombia y norte de Ecuador tienen temporada de lluvia al inicio del año, con picos en febrero-marzo y poca precipitación en el resto del año; también hay importantes bosques en esta área (Figura 3).

En general, el flujo de los ríos en México y América Central se incrementa en abril y es mayor de agosto a noviembre, al igual que la temporada de lluvias. Hacia el sur las precipitaciones aumentan, en Guatemala las precipitaciones son mayores en septiembre, Honduras y Costa Rica en octubre; Panamá en octubre-noviembre y Colombia en diciembre. Los ríos que descargan en la costa del Pacífico en Colombia y norte del Ecuador no son significativos (Arenas *et al.*, 1992a).

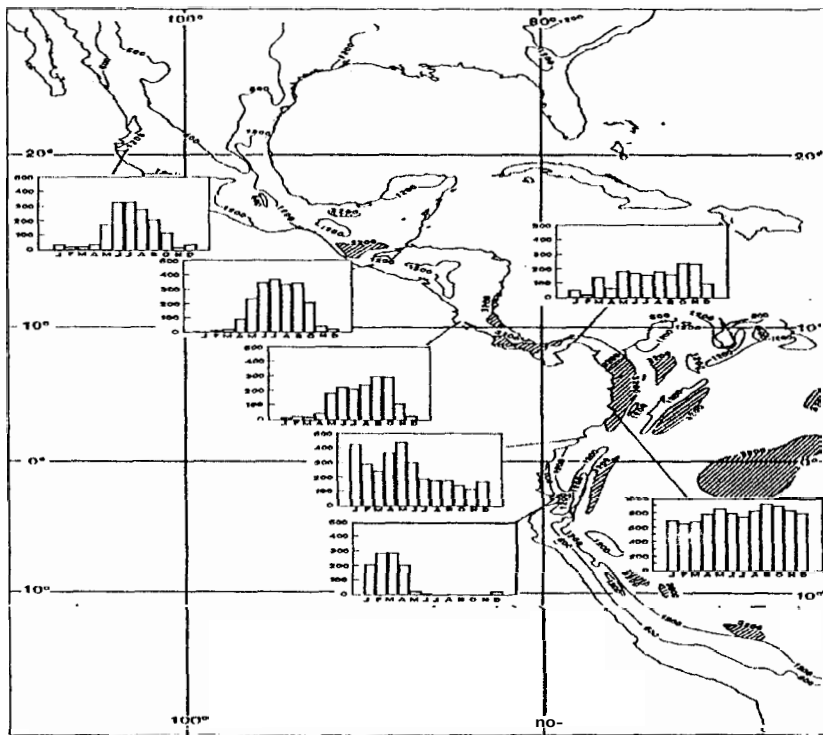


FIGURA 3.- Patrones de precipitación en la costa occidental del Continente Americano (tornado de Arenas *et al.*, 1992a).

MATERIAL Y METODO.

Para la realización de este trabajo se utilizó la información generada por los observadores del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y de Protección de Delfines (PNAAPD) que participaron a bordo de los barcos atuneros en el Océano Pacífico Oriental (OPO) utilizando formatos propuestos por la Comisión Interamericana del Atun Tropical (CIAT) y modificados de acuerdo a las necesidades del PNAAPD. Los datos corresponden a los años de 1992-1993, en los cuales se avistaron 531 objetos flotantes (376 en 1992 y 155 en 1993).

La información requerida para su proceso y análisis fue: tipo de objeto flotante, fecha y hora del avistamiento, posición geográfica (latitud y longitud), temperatura superficial del agua, capturas de atún aleta amarilla y barrilete (toneladas métricas), peso de los organismos y demás fauna asociada a los objetos flotantes avistados.

En la observación de los objetos flotantes se utilizó la Tabla de códigos # 10, que se usa en el Manual de Campo del Observador de Atún/delfín (CIAT, 1991). Se consideraron las claves de los objetos avistados y de la fauna agregada, además para realizar los mapas de su distribución se completó la tabla 1 con figuras de color representando a un tipo de objeto flotante que servirá para el reconocimiento de cada uno de los tipos en los mapas de distribución.

Frecuencia y distribución de objetos flotantes en el Océano Pacifico Oriental en 1992 y 1993.

- a) La frecuencia de objetos flotantes para los años de 1992 y 1993, fue graficada para observar claramente que objeto u objetos fueron los más abundantes en el Océano Pacifico Oriental y en que temporada.
- b) Con la información de la posición geográfica (longitud, latitud) de los avistamientos de los diferentes tipos de objetos flotantes en el OPO, se procedió a la creación de los mapas de distribución geográfica trimestral de los tipos de objetos flotantes para el período de 1992 y 1993.
- c) Con la finalidad de observar las áreas de pesca de las especies principales se elaboraron mapas trimestrales de distribución de los objetos flotantes con capturas de atún aleta amarilla y barrilete en el OPO.

Con la finalidad de determinar si el utilizar la captura por lance de atún aleta amarilla y barrilete proveniente de dos clases de barcos (de 680 y mayores de 1000 toneladas de capacidad de acarreo) implica un sesgo en la información por las diferencias en el tamaño de la red, se realizó el análisis de variancia no encontrando diferencias significativas ($F=4.17$, a 0.05).

Análisis de tallas de aleta amarilla y barrilete.

Para transformar los datos de peso a talla del atún aleta amarilla y barrilete se utilizó la relación peso-longitud.

Para calcular la talla del aleta amarilla del OPO se utilizó la ecuación formulada por Chatwin (1959) y citada por Cole (1980):

$$Y = (3.894 * 10^{-8}) X^{3.020}$$

Donde: Y = peso (libras)

 X = longitud (milímetros)

Para el barrilete del OPO se utilizó la ecuación de Hennemuth, 1959:

$$Y = (5.623 * 10^{-9}) X^{3.336}$$

Donde: Y = peso (libras)

 X = longitud (milímetros)

Con los datos de tallas (cm) y capturas (toneiadas métricas) del atún aleta amarilla y barrilete, se realizaron histogramas para observar el comportamiento de estos parámetros en relación a los tipos de objetos flotantes en los diferentes meses de 1992-93. Se consideró al atún aleta amarilla grande a aquellos organismos con una

talla igual o mayor a 80 cm, en tanto que para el barrilete grande con talla igual o mayor a 60 cm (Orange, 1961; Greenblatt, 1979; Aprieto, 1987; CIAT, 1991).

Análisis de la captura y hora de captura.

Se realizó el análisis de la captura mensual del atún aleta amarilla y barrilete, así como la hora de captura de estas especies para determinar las horas del día con mejores capturas.

Determinación de zonas, temporadas de captura y temperatura superficial del mar en el OPO en 1992-1993.

Con la información de las tallas del atún aleta amarilla y barrilete se determinó localizar las zonas y temporadas en que hubo capturas de atunes grandes en 1992-1993 en el OPO. Las zonas fueron definidas inicialmente por Arenas *et al.* (1992a) y modificadas de acuerdo a los resultados de este trabajo.

Análisis de agregación de especies en los objetos flotantes.

Para tratar de comprender la relación de las diferentes especies agregadas a los tipos de objetos flotantes avistados, se realizó el Análisis de Clusters por distancias euclidianas de enlace completo (Anderberg, 1973; Ludwig y Reynolds, 1989; Manly, 1994; Afifi, 1994).

En este análisis se utilizaron las claves para objeto flotante y especie (ver tabla 1). Para el desarrollo de las matrices se consideró a los objetos flotantes como variables independientes, ya que esta separación nos determinará el o los objetos flotantes con más éxito de pesca de atunes aleta amarilla y/o barrilete con la finalidad de observar si existe algún cambio que altere la distribución de los grupos, este análisis se realizó tanto con las especies por separado como agrupados de acuerdo a su taxonomía.

En la asociación de los grupos se usó la distancia euclidiana determinada como la raíz cuadrada de la suma de las diferencias de cuadrados entre las coordenadas de cada variable para dos observaciones j, k .

$$\text{distancia} = \sqrt{(x_{1j} - x_{1k})^2 + (x_{2j} - x_{2k})^2} \quad d_{jk} = \sqrt{\sum (x_{ij} - x_{ik})^2}$$

Del análisis se realizó la construcción de dendogramas de los grupos de objetos flotantes y de las especies asociadas.

RESULTADOS.

Se encontró un total de 29 tipos de objetos flotantes sobre los cuales se realizaron capturas de atun aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*). Durante 1992 se registro un total de 376 avistamientos y 155 durante 1993. En promedio en estos años la frecuencia de los objetos flotantes en el area en que opero la flota atunera mexicana fue alta en los meses de otoño e invierno con mas de 40 objetos flotantes por mes en el area en que participó dentro del Océano Pacífico Oriental, a excepción del mes de febrero en el cual la disminución en la frecuencia de avistamientos fue considerable. De abril a septiembre (primavera-verano) la frecuencia de avistamientos fue menor, para 1992 en abril y mayo la frecuencia fue de 23 y 30 objetos flotantes respectivamente, en los siguientes meses esta frecuencia fue menos de 20. En 1993, de abril a septiembre la frecuencia fue menor a 12 objetos flotantes por mes. (Tablas 2 y 3, Figura 4).

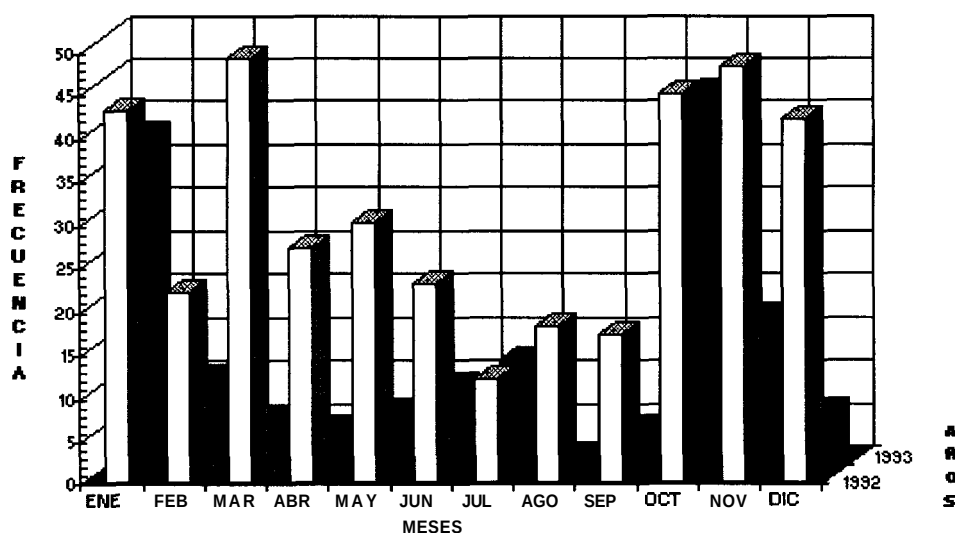


Figura 4.- Frecuencia mensual de Objetos flotantes en 1992 y 1993

En cuanto a los avistamientos realizados por cada tipo de objeto en los años de estudio, se encontró que el mayor porcentaje (37%) fue de palos (árboles o partes de estos), 31.12% en 1992 y 46.45% para 1993. Los otros tipos de objetos flotantes con una mayor frecuencia fueron boya (10.59%), FADs (6.15%), tabla/polín (6.02%), caja/tarima (5.02%), sogá (3.67%), con menor porcentaje de avistamiento fueron alga (2.83%), ballena muerta, equipo de pesca y tambor de metal con 2.49% cada uno, carrete (2.15%), bambú (2.13%) y barco pesquero (2.04%). Los demás tipos de objetos flotantes tuvieron un porcentaje de avistamiento menor al 2%. (Tabla 2 y 3).

Distribución trimestral de los objetos flotantes en 1992-1993.

En el primer trimestre de 1992, los objetos flotantes se encontraron ampliamente distribuidos a lo largo del Océano Pacífico Oriental, desde los 30°N hasta los 20°S y 78°W hasta cerca de los 120°W. La mayor frecuencia de avistamientos se realizó principalmente en la parte sur del OPO (Tabla 2, Figura 5).

Para el primer trimestre de 1993, la distribución en general de los objetos flotantes es muy similar que en 1992, pero sin abascar la misma extensión en tiempo y espacio. La frecuencia de avistamientos en comparación con 1992 fue menor. El Área de avistamientos en el norte fue hasta los 25°N y menor de los 115°W (Tabla 3, Figura 9).

En el segundo trimestre de 1992, se observó que la distribución de los objetos flotantes fue principalmente de los 10°N hasta los 27°N. Al norte de los 20°N los avistamientos fueron en la punta de la Baja California y hacia el interior del Golfo de California (Tablas 2, Figura 6).

En relación a este trimestre en 1993, la frecuencia y extensión de la distribución de los objetos flotantes es mínima comparada con 1992, hacia el norte las observaciones no llegan más allá de los 25°N, siendo los avistamientos dentro del Golfo de California y en la parte occidental de la península. Hacia el sur sólo un objeto se avistó por abajo de los 10°N, en tanto que al oeste la observación de los objetos fue hasta los 120°W (Tabla 3, Figura; 10).

En el tercer trimestre de 1992, los objetos flotantes se encuentran distribuidos al norte de los 0° abarcando la Zona de Convergencia Intertropical. También, se observó una concentración de objetos flotantes importante a lo largo de la costa occidental de la península de Baja California, hasta los 32°N, los avistamientos en la zona norte de la península fueron principalmente de algas, en tanto que hacia el sur fueron objetos variados. (Tabla 2, Figura 7).

En 1993, se vió una marcada reducción en las observaciones de los objetos flotantes, hubo avistamientos en la parte occidental de la península desde Punta Eugenia hasta cerca a los 20°N y a lo largo de la costa central de México, también se observaron objetos entre los 120° y 132°W (Tabla 3, Figura 11).

En el cuarto trimestre de 1992, las observaciones de objetos flotantes fueron hechas desde los 25°N hasta los 15°S, principalmente a lo largo de la Zona de Convergencia Intertropical desde las costas de Centroamérica y México hasta los 120°W (Tabla 2, Figura 8).

Para el cuarto trimestre de 1993, también existe una reducción en la frecuencia de objetos en comparación con 1992, observándose los objetos muy cercanos y a lo largo de la costa mexicana y otros a lo largo de la Zona de Convergencia Intertropical hasta los 120°W. En este trimestre se empezaron a ver otra vez avistamientos de objetos flotantes en el sur frente a las costas de Perú (Tabla 3, Figura 12).

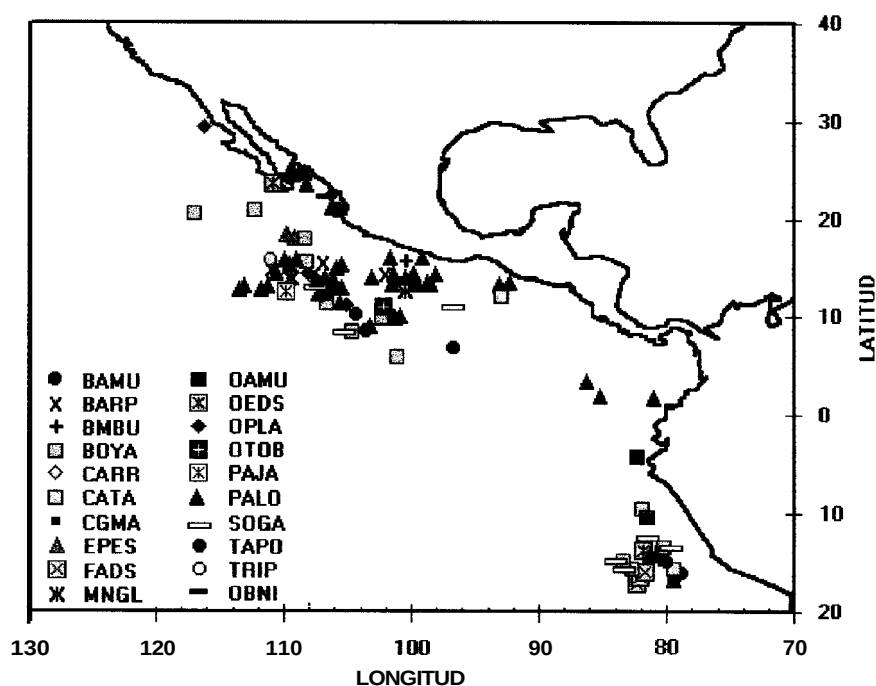


Figura 5. Distribucion de objetos flotantes en el primer trimestre de 1992

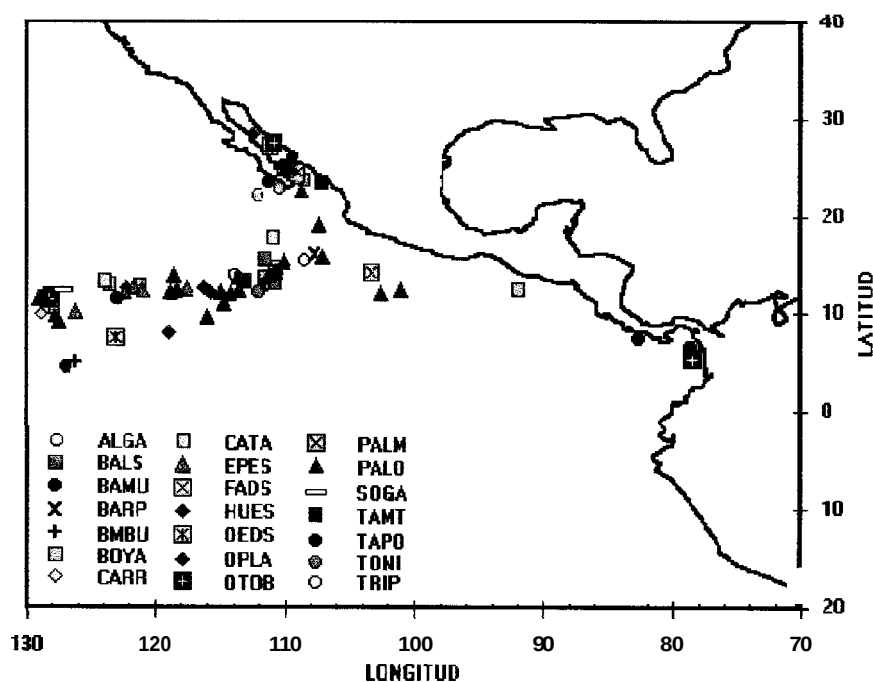


Figura 6. Distribucion de objetos flotantes en el segundo trimestre de 1992.

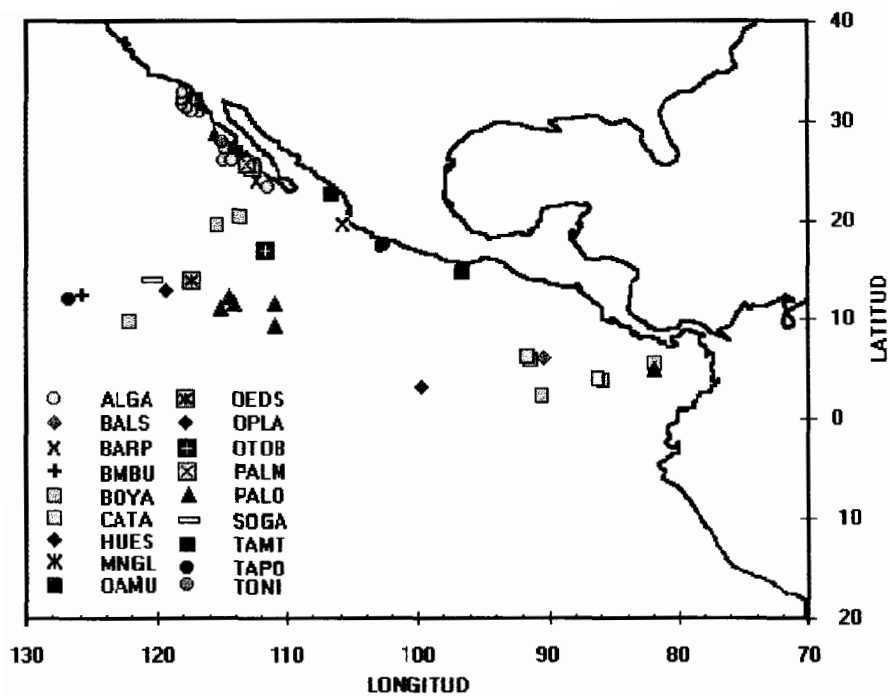


Figura 7. Distribución de objetos flotantes en el tercer trimestre de 1992.

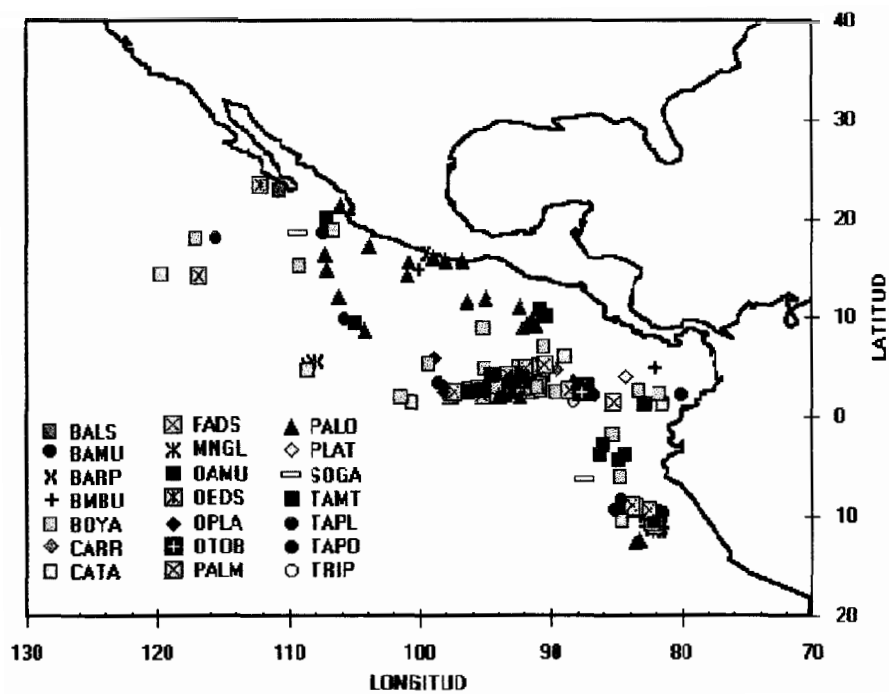


Figura 8. Distribución de objetos flotantes en el cuarto trimestre de 1992.

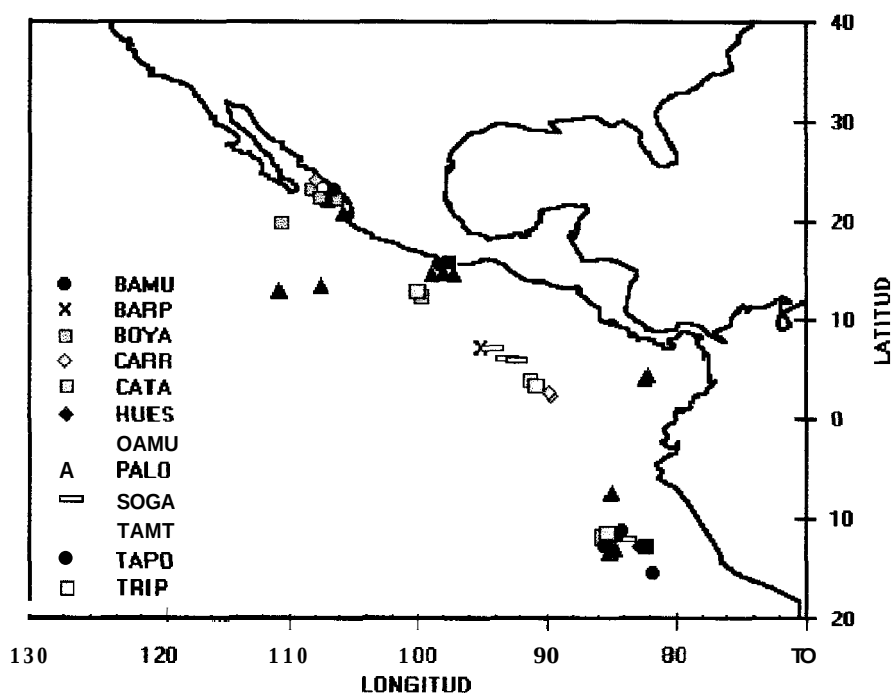


Figura 9. Distribucion de objetos flotantes en el primer trimestre de 1993.

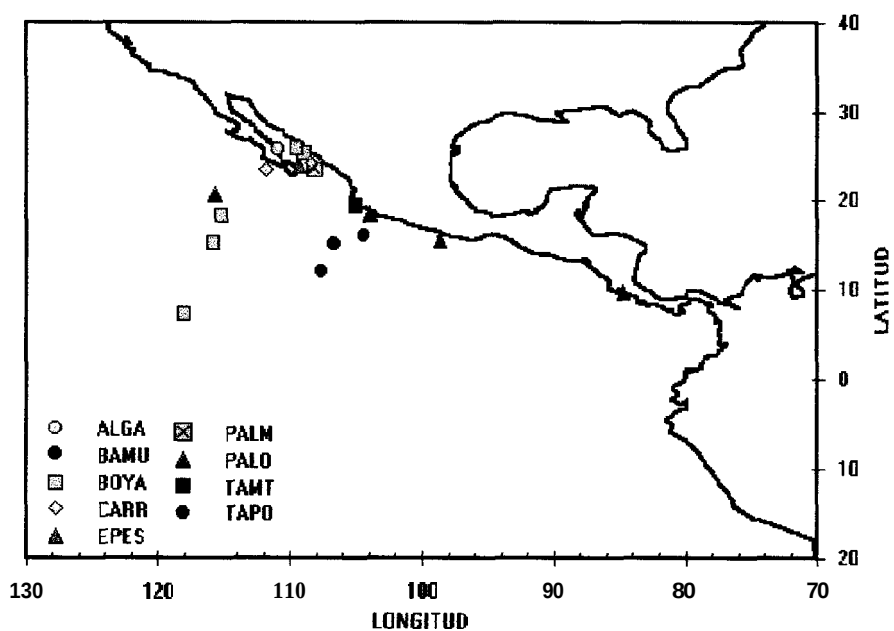


Figura 10. Distribucion de objetos flotantes en el segundo trimestre de 1993.

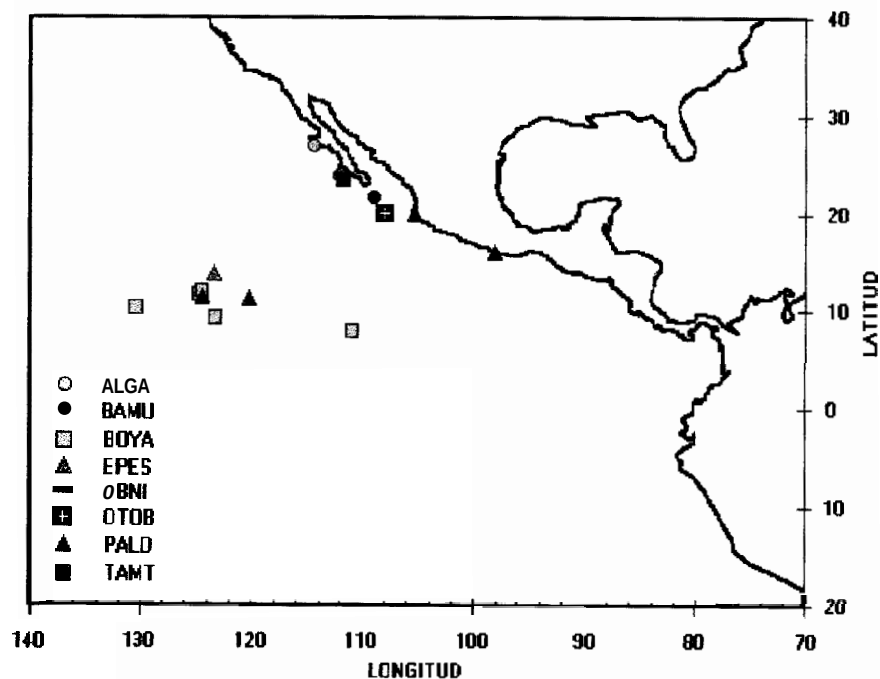


Figura 11. Distribucion de objetos flotantes en el tercer trimestre de 1993

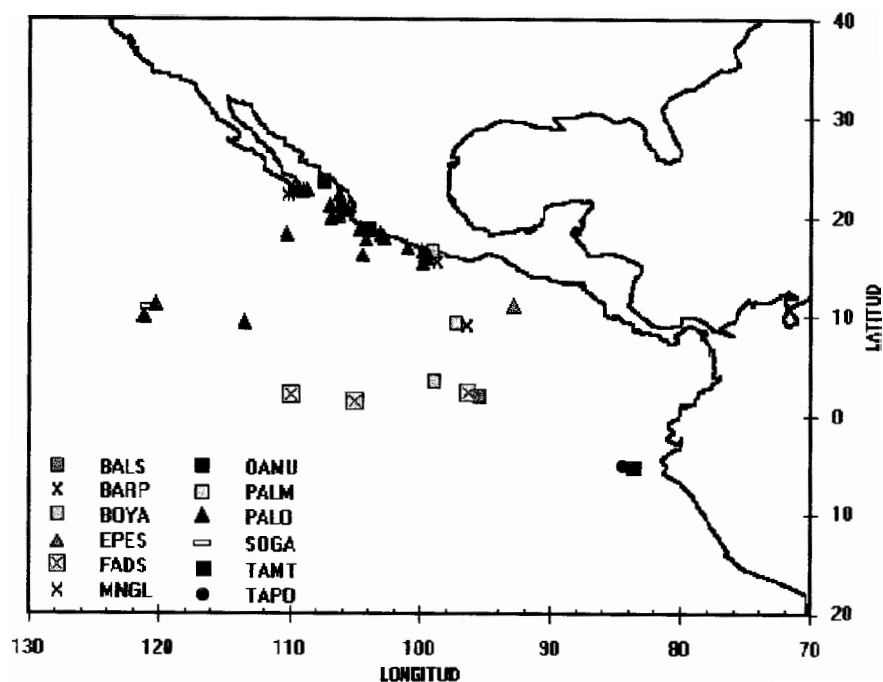


Figura 12. Distribución de objetos flotantes en el cuarto trimestre de 1993.

Distribución Trimestral de los objetos flotantes con captura de atún aleta amarilla y barrilete.

El número de objetos flotantes con captura tanto de aleta amarilla (*Thunnus albacares*) como de barrilete (*Katsuwonus pelamis*) o mixtos (aleta amarilla y barrilete) disminuye considerablemente en comparación con el número de objetos flotantes avistados, siendo 115 lances con captura o sea el 21.65% de los objetos flotantes avistados. En la mayoría de los objetos la captura fue mixta (aleta amarilla y barrilete). En 18 de ellos se capturó aleta amarilla sin barrilete, correspondiendo a objetos de 8 tipos (caja/tarima, árbol, sogá, equipo pesquero, barco pesquero, ballena muerta, tabla/polín, FADs), mientras que en 27 objetos se capturó barrilete sin aleta amarilla correspondiendo a 10 tipos (árbol, sogá, tabla/polín, ballena muerta, barco pesquero, caja/tarima, tambor de plástico, FADs, bambú, carrete). Para observar más claramente la distribución de los objetos flotantes con captura se realizó la separación de éstos con cada una de las especies, especificándose en las tablas 4 y 5 cuales son los objetos con capturas que no fueron mixtas.

En el primer trimestre de 1992, la distribución de los lances con captura de aleta amarilla y barrilete sobre objetos flotantes en el OPO se observó con una mayor frecuencia en las costas frente a Perú, principalmente en el mes de enero pero disminuyendo en el transcurso del trimestre no habiendo capturas en el mes de marzo. En el norte, se presentaron capturas dentro de la boca del Golfo de California y frente a las costas central y sur de México, así como en las costas del

norte de Centroamérica. No hubo lances con captura sobre objetos flotantes más allá de los 110°W (Figura 13).

Para el primer trimestre de 1993, las capturas se realizaron sólo en el mes de enero, principalmente al sur de los 10°N frente a las costas de Centroamérica hasta más al sur de los 10°S frente a las costas de Perú, no se reflejó un patrón similar en las capturas como se obtuvo para 1992 (Figura 17).

En el segundo trimestre de 1992, los lances con captura sobre objetos flotantes se realizaron dentro de la boca del Golfo de California y uno más en la parte occidental de la península de Baja California, las demás capturas se hicieron en altamar, a lo largo de la Zona de Convergencia Intertropical desde los 110° hasta los 120°W (Figura 14).

Para este trimestre en 1993, de los datos recabados del 50% de la flota muestreada, se observa que no hubo lances sobre objetos flotantes.

En el tercer trimestre de 1992, las capturas se realizaron más al norte de los 30°N en la parte occidental de la península de Baja California, también se observan lances con captura más al sur, uno en la costa occidental de Baja California Sur y otros más en altamar desde los 20°N hasta los 0° y desde los 98°W hasta los 120°W (Figura 15).

En 1993, la frecuencia y distribución de lances con captura sobre objetos flotantes es mínima comparada con 1992, obteniéndose nada más capturas en lances sobre

palos cerca a los 10°N y 120°W . En el mes de septiembre se presentaron estas capturas y esta posición de las capturas corresponde en parte a la zona de capturas observada en 1992 (Figura 18).

En el cuarto trimestre de 1992, los lances con captura sobre los objetos se realizaron al sur de los 10°N hasta mas al sur de los 10°S , desde las aguas frente a Centroamerica hasta frente a las costas de Perú (Figura 16).

En 1993, la distribución de las capturas se presenta en forma contraria a la obtenida en 1992, ya que para 1993 se presentaron las capturas desde el norte de los 20°N hasta cerca de los 0° y desde los 95° hasta un poco mas al oeste de los 120°W (Figura 19).

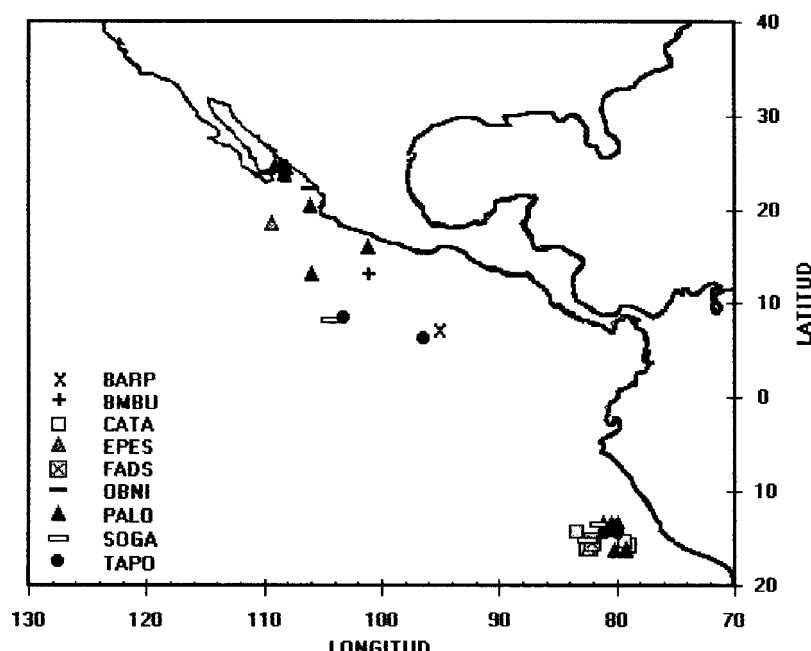


Figura 13. Distribución de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el primer trimestre de 1992.

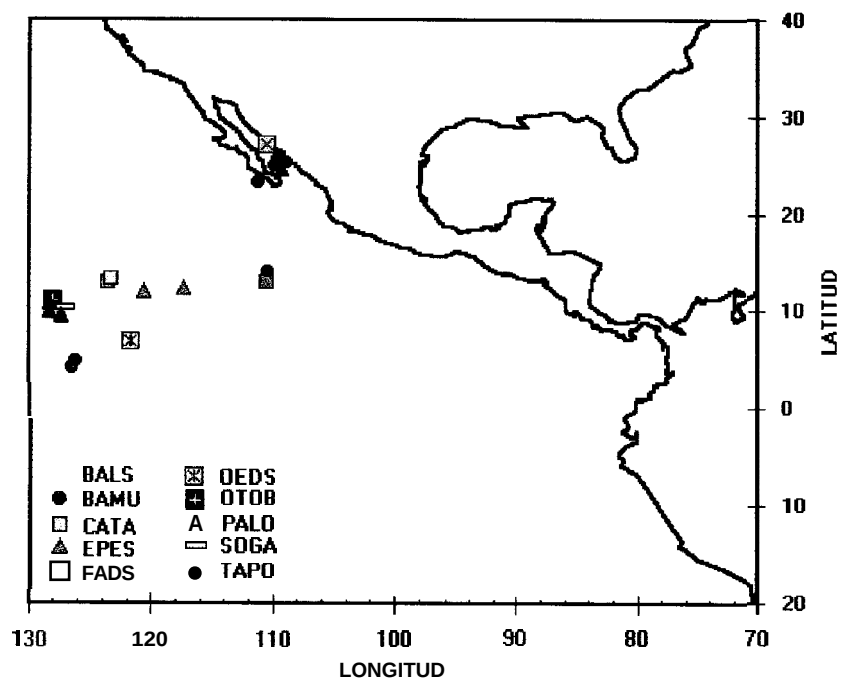


Figura 14. Distribucion de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el segundo trimestre de 1992.

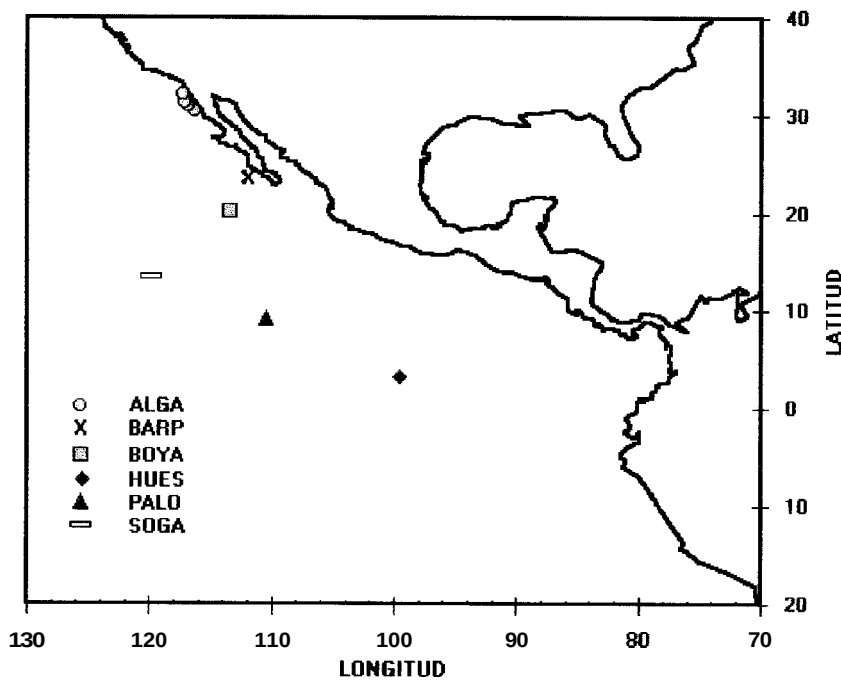


Figura 15. Distribucion de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el tercer trimestre de 1992.

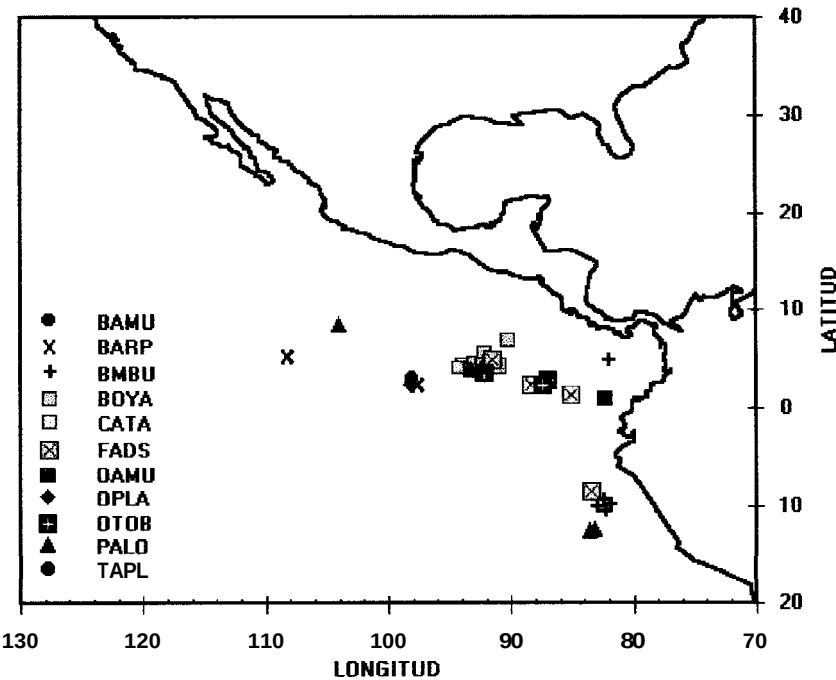


Figura 16. Distribución de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el cuarto trimestre de 1992.

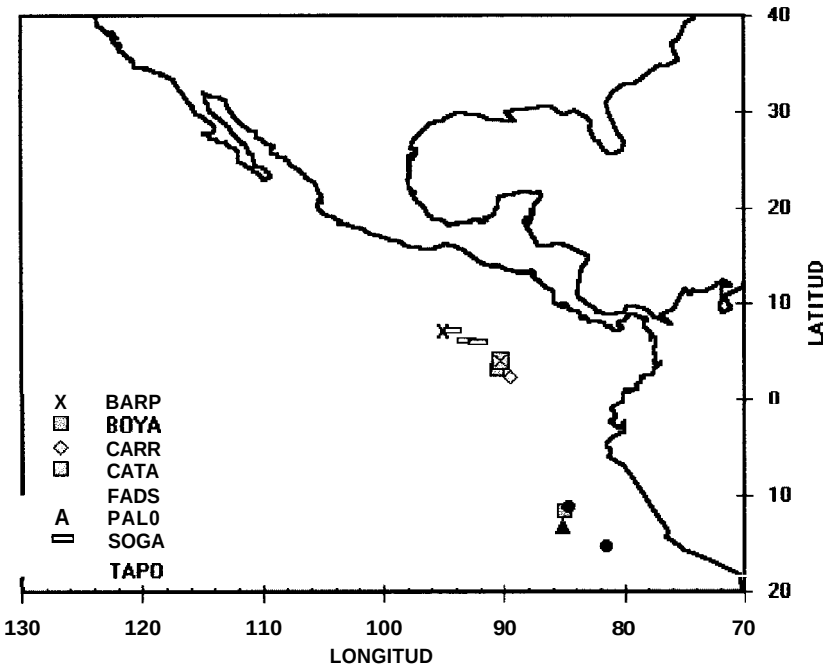


Figura 17. Distribución de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el primer trimestre de 1993.

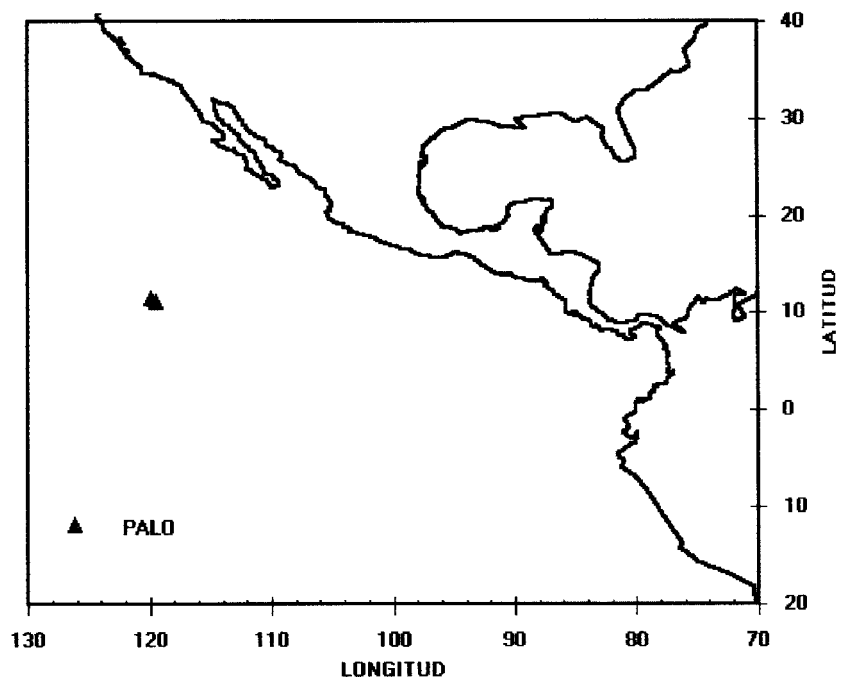


Figura 18. Distribucion de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el tercer trimestre de 1993.

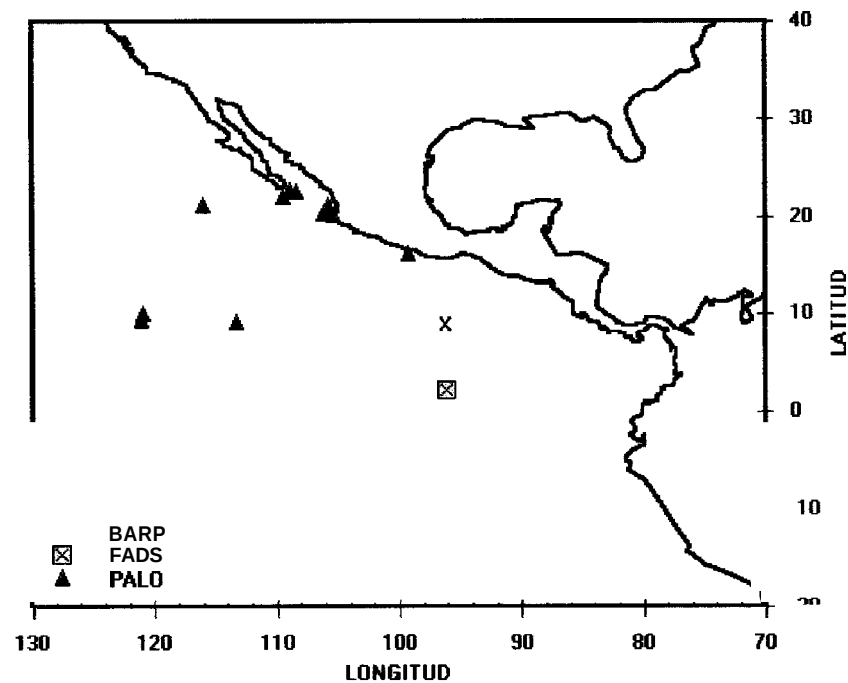


Figura 19. Distribucion de objetos flotantes con captura de aleta amarilla y barrilete en el cuarto trimestre de 1993.

Frecuencia de tallas y captura de atún aleta amarilla en 1992-1993.

En relación a los resultados obtenidos de la distribución de frecuencias de tallas de captura de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) sobre los objetos flotantes encontramos que la talla mínima promedio obtenida en los lances realizados por la flota atunera mexicana en 1992-1993 en el Océano Pacífico Oriental fue de 33 cm, la talla máxima promedio fue de 119 cm. En cuanto a la captura, la mínima obtenida fue de 0.1 toneladas y la máxima de 132 toneladas (Tabla 4).

Tallas de captura de atún aleta amarilla en el primer trimestre de 1992.

En el mes de enero se obtuvieron capturas de atún aleta amarilla en 18 objetos flotantes de 6 tipos, siendo más frecuentes las capturas realizadas en Qrboles. De acuerdo a esto, encontramos que tanto en Brboles como en caja/tarima y sogas se pueden obtener capturas de atunes de tallas mayores (> 80 cm), pero no en todas las veces en que se capturó el atún. En el mes de febrero hubo capturas en 6 objetos de 4 tipos, en la mayoría se logró alcanzar los 80 cm, en tabla/polín se obtuvo el promedio mayor en talla cercano a 120 cm (Figura 22). En marzo hubo capturas en 4 objetos de 2 tipos, siendo mayor en Arboles, en este mes las capturas fueron de tallas por debajo de los 80 cm (Figura 23).

En este trimestre hubo mayor frecuencia de capturas de atún aleta amarilla de tallas mayores a los 80 cm. Las capturas variaron desde 1 a 66 toneladas, en árboles fue de 1 a 50 toneladas (Tabla 4).

Tallas de captura de atún aleta amarilla en el segundo trimestre de 1992.

En el mes de abril, solo hubo dos lances uno sobre equipos de pesca y el otro sobre tabla/polín. Las tallas capturadas estuvieron por debajo de los 60 cm. En el mes de mayo aumentó el número de lances, realizando capturas en 9 objetos flotantes de 5 tipos y con mayor frecuencia sobre ballenas muertas y árboles, aquí hubo un lance sobre ballena muerta con promedio de tallas de 80 cm, las demás capturas estuvieron entre tallas de 50 a 70 cm (Figura 23). Para junio, se realizaron lances en 7 objetos de 5 tipos, todos tuvieron capturas de aleta amarilla con tallas alrededor de 50 a 70 cm (Figura 24).

En este trimestre la mayoría de las capturas fueron de tallas entre los 50 a 70 cm y sólo en un lance se lograron capturas con talla de 80 cm. Las capturas variaron entre 0.5 a 33 toneladas, en ballena muerta fue entre 0.5 a 18 toneladas y sobre árbol varió entre 3 a 18 toneladas (Tabla 4).

Tallas de captura de stun aleta amarilla en el tercer trimestre de 1992.

En el mes de julio, sólo hubo **un** lance sobre barco o parte de este, no se tuvo la talla aproximada de captura de aleta amarilla. En agosto se realizaron lances en 7 objetos de 2 tipos, siendo más frecuente en algas y uno en boya, aquí las tallas capturadas estuvieron entre 50 a 70 cm (Figura 24). En septiembre, se realizaron 3 lances uno sobre hule espuma, árbol y sogá, capturando tallas cercanas a los 60 y 70 cm (Figura 25).

En este trimestre en todos los lances (exceptuando dos en donde no hubo datos de tallas) se obtuvieron tallas de captura entre 50 a 70 cm. Las capturas variaron entre 1 a 46 toneladas (Tabla 4).

Tallas de captura de atun aleta amarilla el cuarto trimestre de 1992.

En el mes de octubre, hubo lances sobre 9 objeios flotantes de 7 tipos, principalmente sobre los árboles. En el objeto de plástico hubo captura de aleta amarilla con promedio de tallas arriba de los 80 cm. Todos los demás lances tuvieron capturas con tallas entre 40 a 60 cm. En el mes de noviembre, se realizaron 3 lances, dos de los cuales fueron sobre otro objeto y no se obtuvieron datos de tallas. El otro lance fue sobre caja/tarima, con tallas promedio de 55 cm (Figura 25). En diciembre se hicieron 12 lances en 6 tipos de objetos, siendo más frecuente sobre bambú, en la mayoría se obtuvieron capturas con tallas superiores a los 80 cm., sólo en un lance de bambii, en los de boya y sobre un animal muerto fueron capturas con tallas entre 40 a 50 cm (Figura 26).

En este trimestre en el mes de diciembre se obtuvo mayor frecuencia de lances y de capturas con tallas superiores a los 80 cm. Las capturas variaron entre 1 a 33 toneladas (Tabla 4).

Tallas de captura de atún aleta amarilla en el primer trimestre de 1993.

Sólo en el mes de enero se realizaron lances sobre 6 objetos flotantes de 4 tipos, siendo en boya el objeto en donde se capturo atún con promedio de talla cercana a 100 cm. las demás capturas estuvieron con tallas promedio entre 50 a 60 cm (Figura 26). Las capturas variaron entre 1 a 11 toneladas (Tabla 4).

Tallas de captura de atún aleta amarilla en el tercer trimestre de 1993.

En los meses de abril-junio no hubo lances sobre objetos flotantes. Para el tercer trimestre, sólo en el mes de septiembre se realizaron dos lances, siendo estos sobre Brboles o partes de estos, obteniendo tallas de captura cercanos a los 60 cm (Figura 27). Las capturas fueron entre 100 y 125 toneladas (Tabla 4).

Tallas de captura de atún aleta amarilla en el cuarto trimestre de 1993.

Sólo en el mes de octubre hubo captura de atún aleta amarilla, realizándose 12 lances en 3 tipos de objetos flotantes, siendo estas capturas en barco o partes de este, FADs y Brbol. En Brbol fue mayor la frecuencia de lances y en dos de ellos las capturas fueron de tallas entre 90 a 100 cm, de los demás lances sobre árboles estos fueron con tallas entre 50 a 80 cm. en FADs fue de tallas promedio de 35 cm y en barco o parte de este, de tallas promedio de 55 cm (Figura 27). Las capturas fueron entre 3 a 132 toneladas (Tabla 4).

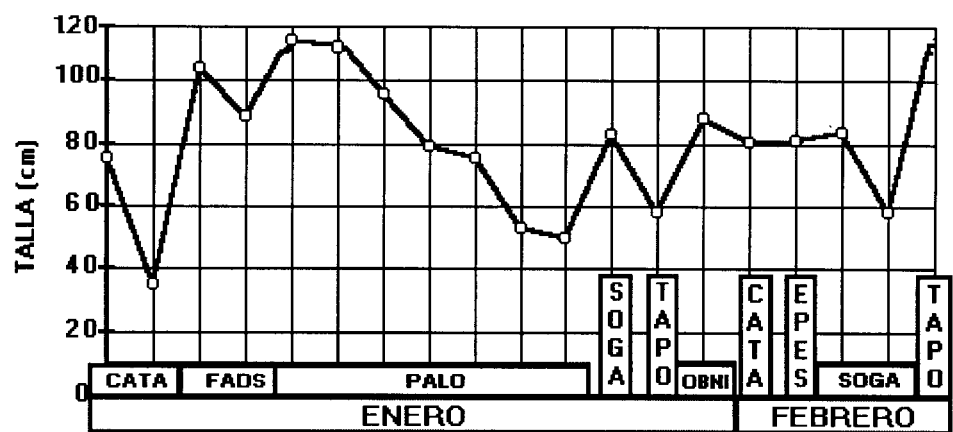


Figura 20. Tallas promedio en enero-febrero de 1992.

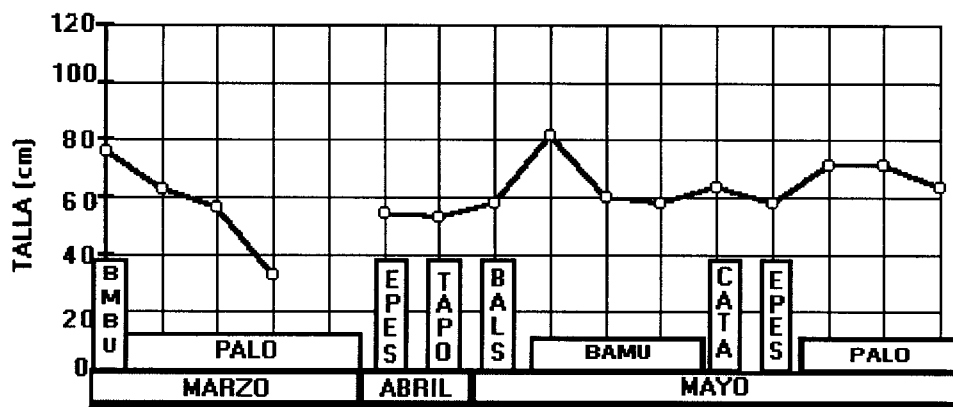


Figura 21. Tallas promedio en marzo-mayo de 1992.

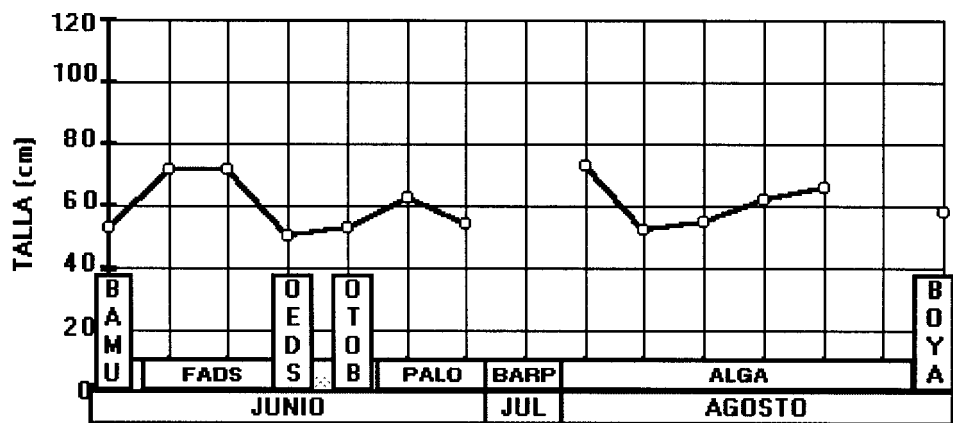


Figura 22. Tallas promedio en junio-agosto de 1992

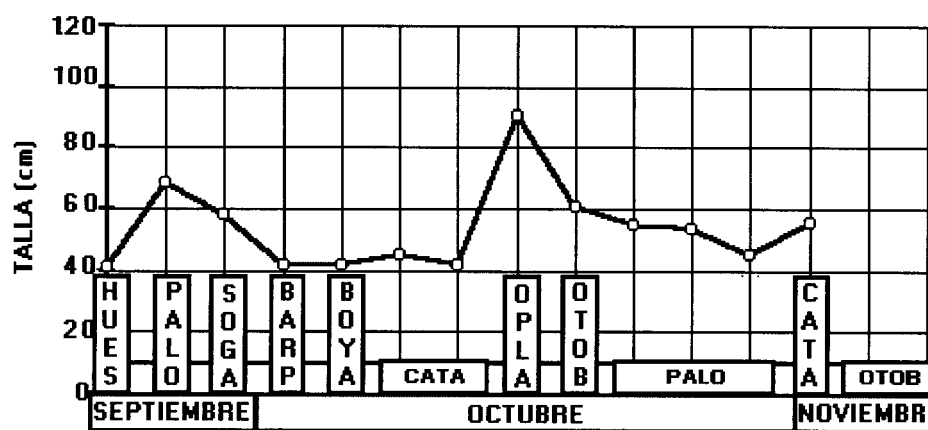


Figura 23. Tallas promedio de septiembre-noviembre de 1992

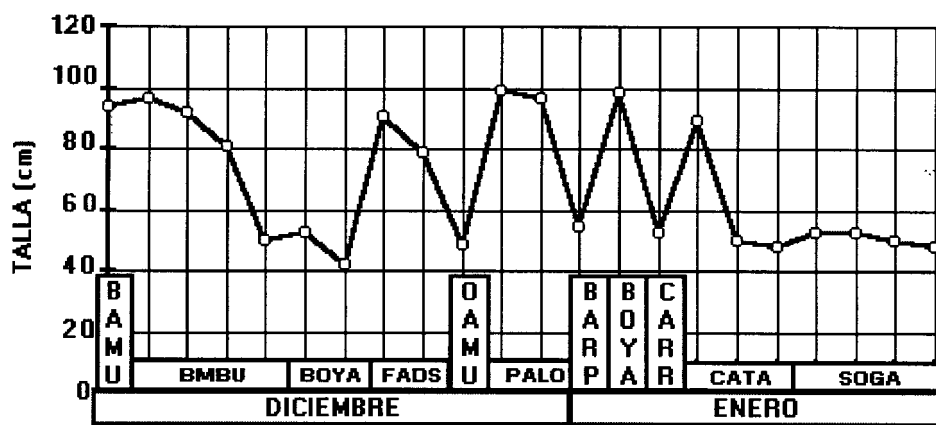


Figura 24. Tallas promedio de Diciembre de 1992 y enero de 1993

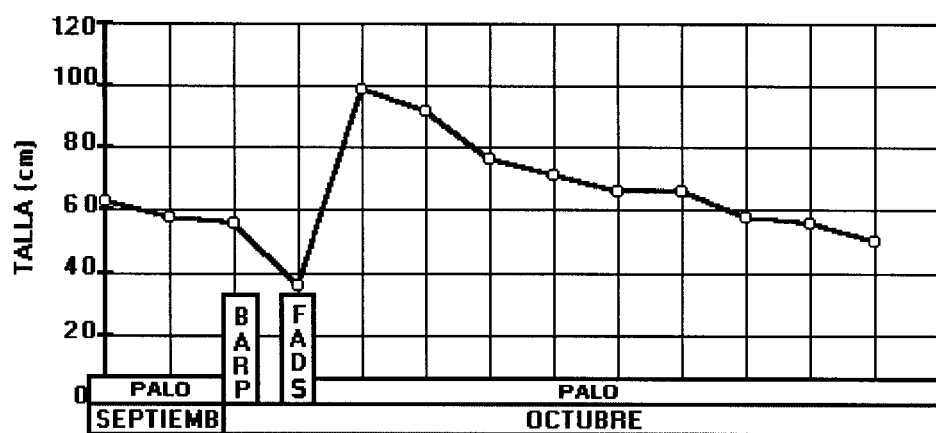


Figura 25. Tallas promedio de septiembre y octubre de 1993

Frecuencia de tallas y captura de barrilete en 1992-1993.

En cuanto a la distribución de frecuencias de tallas de captura de barrilete (*Katsuwonus pelamis*) sobre los objetos flotantes encontramos que la talla mínima promedio obtenida en los lances realizados por la flota atunera mexicana en 1992-1993 en el Océano Pacífico Oriental fue de 20 cm, la talla máxima promedio fue de 89.7 cm. En cuanto a la captura, la mínima obtenida fue de 0.4 toneladas y la máxima de 150 toneladas.

Tallas de captura de barrilete en el primer trimestre de 1992.

En enero, las capturas de barrilete se realizaron en 15 objetos flotantes de 6 tipos, siendo con mayor frecuencia sobre palos, en tres de estos lances se capturaron barriletes con tallas mayores a 60 cm, en los demás lances las tallas fluctuaron entre 40 y alrededor de los 55 cm. En febrero se realizaron lances en 5 objetos flotantes, y sólo en uno la talla promedio de captura sobrepasó los 60 cm (Figura 26). En marzo, se hicieron 3 lances sobre 2 tipos de objetos, dos de estos lances tuvieron capturas con tallas entre 40 a 55 cm y un lance con talla menor a los 20 cm (Figura 27).

Para barrilete las capturas hechas fluctuaron entre 1 a 150 toneladas., presentándose en árbol y en el mes de enero las mayores capturas (Tabla 5).

Tallas de captura de barrilete en el segundo trimestre de 1992.

En abril sólo se hizo un lance, este fue sobre tabla/polín, del cual no se tuvo registro de peso o talla. Para mayo, se realizaron 13 lances en 6 tipos de objetos flotantes, siendo en este mes más frecuente sobre ballena muerta. En tres de los 5 lances sobre ballena muerta se capturaron barriletes con tallas promedio arriba de los 60 cm, hasta alcanzar cerca de 90 cm promedio. Dos lances que se realizaron sobre caja/tarima fueron con capturas de tallas promedio arriba de los 60 cm. Un lance sobre palo también tuvo talla promedio mayor a los 60 cm, los demás lances oscilaron con tallas entre los 50 a menos de los 60 cm (Figura 27). En junio se realizaron 7 lances en 5 tipos de objetos, Sólo en los dos lances realizados sobre FADs se alcanzaron tallas mayores a los 60 cm. Las demás capturas fueron con tallas entre 42 a 56 cm (Figura 28). Las capturas fueron entre 1 a 99 toneladas (Tabla 5).

Tallas de captura de barrilete en el tercer trimestre de 1992.

Para el mes de julio no se registro lance sobre objetos flotantes que tuviera captura de barrilete. En el mes de agosto, la mayoría de los lances (7) se realizaron sobre algas y sólo uno sobre boya. En dos lances sobre alga se capturaron tallas promedio de 60 cm. los demás estuvieron entre 49 a 57 cm., en un lance sobre alga no se tuvo registro (Figura 28). En septiembre se realizaron 3 lances, de los cuales solamente sobre soga se alcanzo talla mayor a los 60 cm. En árbol la talla promedio fue de 57 cm y sobre hule espuma fue de 31 cm (Figura 29). Las capturas oscilaron entre 1 a 35 toneladas (Tabla 5).

Tallas de captura de barrilete en el cuarto trimestre de 1992.

En el mes de octubre se realizaron 13 lances sobre objetos flotantes de 7 tipos, siendo en 5 de ellos capturas con tallas mayores de 60 cm (en dos de caja/tarima, uno en objeto de plástico, uno en objeto desconocido y otro en Brbol). Los demás lances fueron capturas con tallas entre 42 a 57 cm.

En noviembre, se hicieron 3 lances, el realizado sobre FADs, tuvo una captura con talla promedio de 50 cm. Los otros dos lances fueron sobre objetos que no fueron identificados ni hubo registro de peso o talla (Figura 29). Para diciembre, se realizaron 13 lances sobre 5 tipos de objetos flotantes, sobre el bambu fue la mayor frecuencia y sólo en uno (lance sobre bambú) alcanzo capturas con tallas de 60 cm, en los demás lance las tallas promedio fueron entre 44 a 55 cm y en un lance sobre FADs fue menor a los 40 cm (Figura 30). Las capturas fueron de 1 a 75 toneladas (Tabla 5).

Tallas de captura de barrilete en el primer trimestre de 1993.

En el mes de enero se realizaron 15 lances sobre 8 diferentes tipos de objetos, pero en todos éstos las tallas de barriletes capturados fueron entre los 42 a 58 cm. Para los demás meses no hubo registros de lances sobre objetos flotantes (Figura 30). Las capturas fueron de 1 a 77 toneladas (Tabla 5).

Tallas de captura de barrilete en el tercer trimestre de 1993.

Sólo en el mes de septiembre se realizó un lance, siendo éste sobre árbol, con captura de barrilete con talla promedio de 51 cm (Figura 31). La captura realizada fue de 29 toneladas (Tabla 5).

Tallas de captura de barrilete en el cuarto trimestre de 1993.

En el mes de octubre se realizaron 10 lances sobre 2 tipos de objetos flotantes, siendo más frecuente sobre palo y uno sobre FADs, en cuatro de los lances sobre palo se alcanzo talla promedio mayor a los 60 cm, los demas lances fueron con tallas de captura entre 42 y 56 cm. En noviembre sólo se realizó un lance sobre árbol o parte de este, con captura de talla promedio de 46 cm (Figura 31). Las capturas fluctuaron entre 1 a 77 toneladas (Tabla 5).

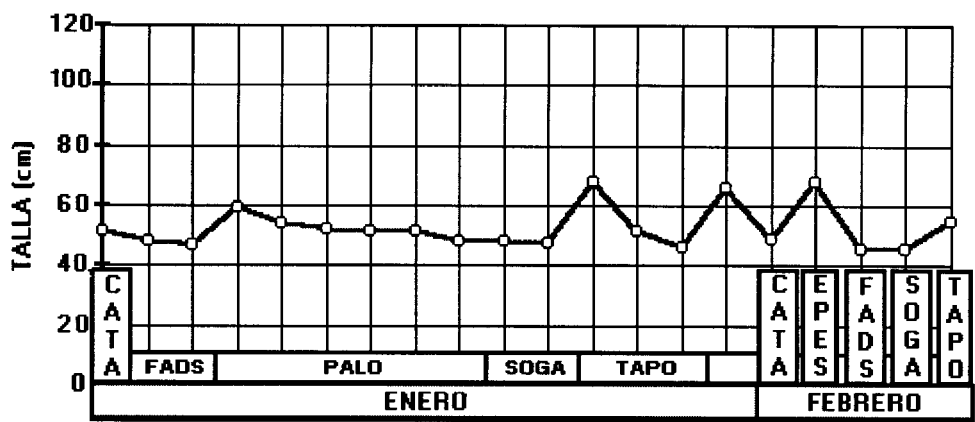


Figura 26. Tallas promedio de enero y febrero de 1992

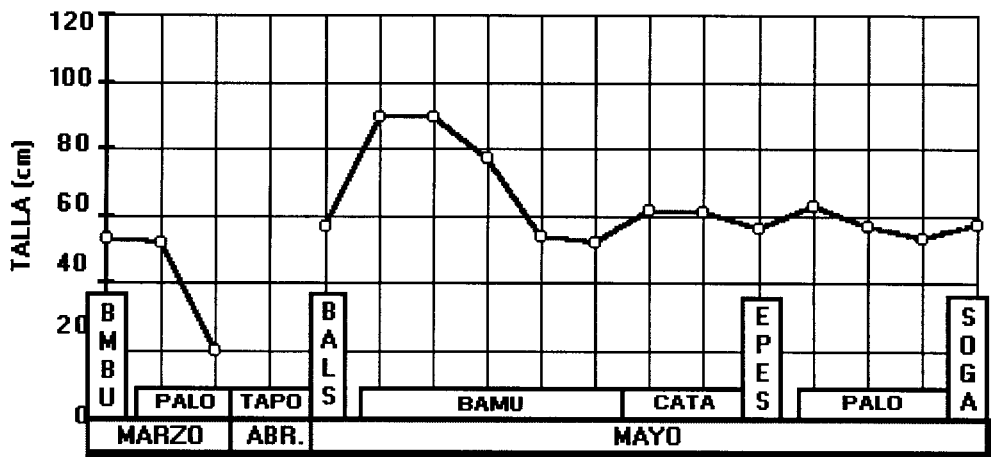


Figura 27. Tallas promedio de marzo-mayo de 1992

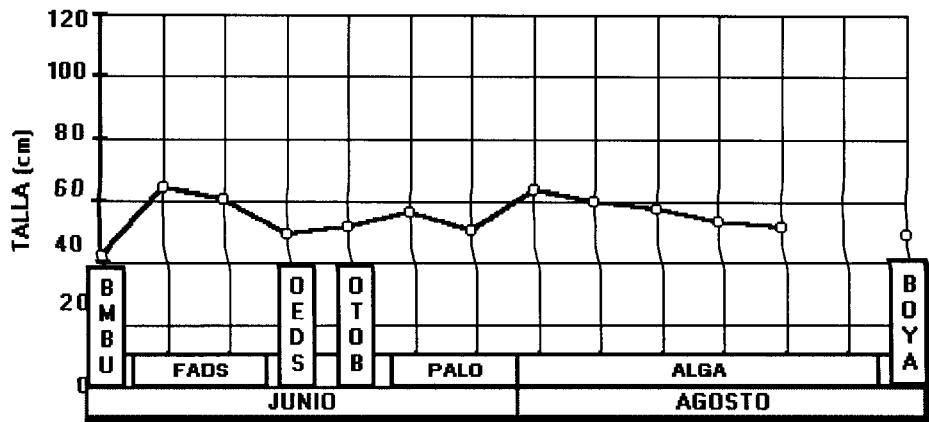


Figura 28. Tallas promedio de junio y agosto de 1992

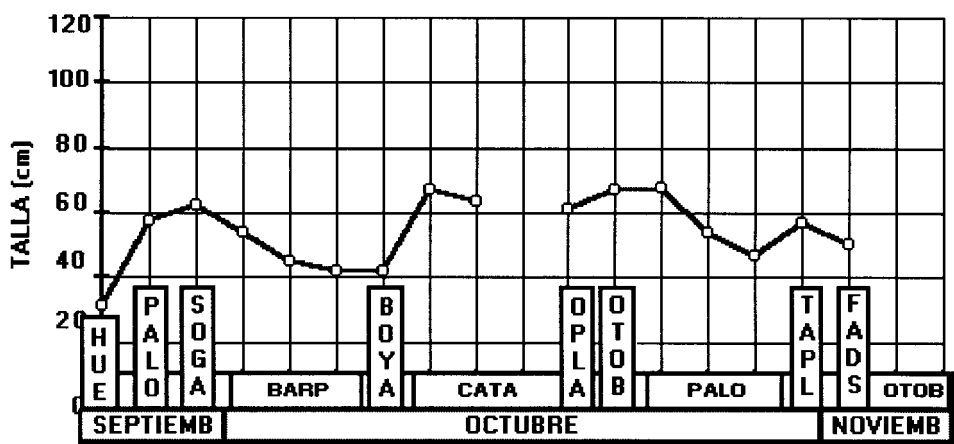


Figura 29. Tallas promedio en septiembre-noviembre de 1992

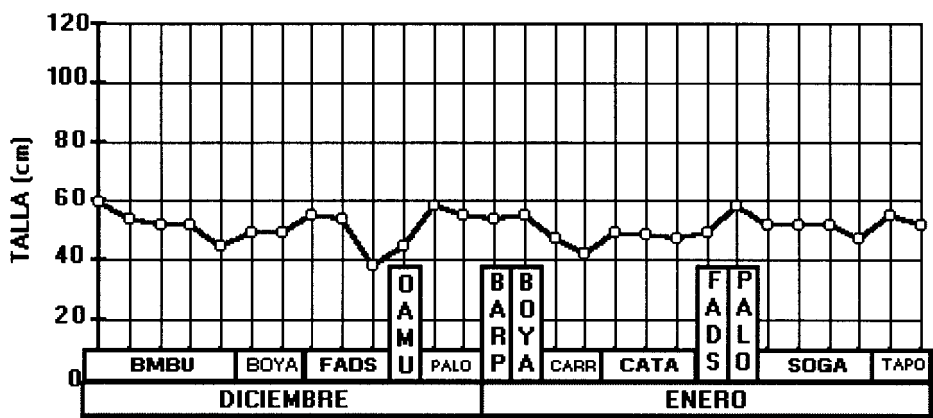


Figura 30. Tallas promedio en diciembre de 1992 y enero de 1993

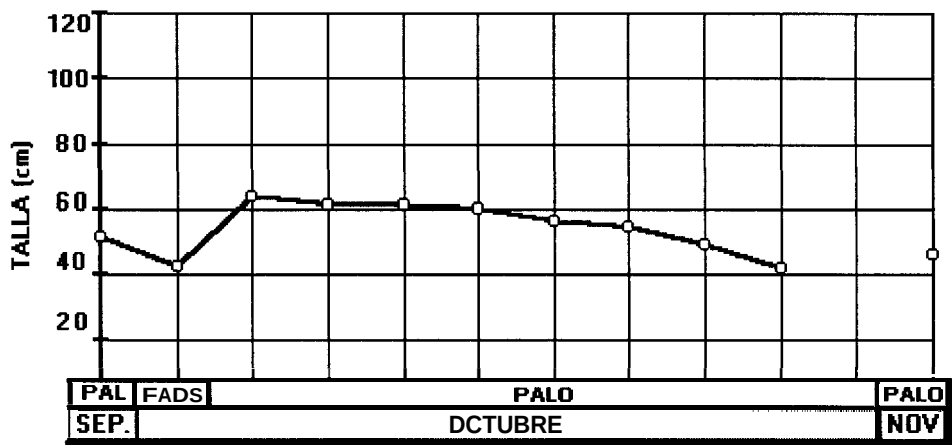


Figura 31. Tallas promedio en septiembre-noviembre de 1993

Considerando los objetos con mayor frecuencia de capturas y las tallas promedio, observamos que el bambú es el objeto flotante con promedio de tallas de atún aleta amarilla más grandes, seguidos de FADs, tabla/polín y palo (Brbol o partes de este) que sobrepasan en promedio los 70 cm (Tabla 6, Figura 32). En las capturas de barrilete encontramos que ballena muerta y equipo de pesca presentaron capturas de talla promedio de ésta especie mayores a 60 cm (Tabla 7, Figura 33). Con los resultados obtenidos de atunes aleta amarilla igual o mayores a 75 cm en promedio se procedió a realizar la distribución de los objetos flotantes que presentaran esta característica (tabla 8). Encontrando que los objetos que presentaron capturas con tallas mayores a 80 cm y que en promedio se acercan a este valor (aunque dentro de la distribución de frecuencias de tallas hubo presencia de tallas pequeñas) fueron de 11 tipos en un total de 30 lances (árbol, ballena muerta, bambú, boya, caja/tarima, equipo de pesca, FADs, objeto de plástico, soga, tabla/polín y un objeto no identificado), observándose la distribución de las capturas a todo lo largo del Océano Pacífico Oriental (Figura 34). Las capturas oscilaron entre 1 a 132 toneladas. La mayor frecuencia de lances con captura de atunes aleta amarilla grandes fueron en los meses de diciembre, enero y febrero. En los meses de marzo, mayo y octubre fue baja la frecuencia, entre uno y dos lances, encontrando una mayor frecuencia de captura de aleta amarilla en objetos flotantes en aguas frente a las costas de Perú.

En relación al barrilete (tabla 9), y tomando en cuenta como talla mayor a 60 cm a los barriletes grandes observamos capturas en objetos flotantes de 15 tipos en un total de 52 lances (alga, árbol, balsa, ballena muerta, barco pesquero, bambú, boya, caja/tarima, equipo de pesca, FADs, otro equipo descartado, objeto de

plástico, sogas, tabla/polín y un objeto no identificado), observándose la distribución a todo lo largo del Océano Pacífico Oriental y hacia altamar entre los 0 y 20°N (Figura 35). Se presenta una mayor frecuencia de objetos flotantes en aguas frente a las costas de Perú, al norte de la Boca del Golfo de California hasta las Islas Marias y los demás objetos están ampliamente distribuidos en altamar. Las capturas oscilaron entre 0.5 a 99 toneladas. La mayor frecuencia de lances sobre barriletes grandes fue en los meses de mayo y octubre, con menor frecuencia enero, junio, agosto y diciembre y con menor captura de barriletes grandes en los meses de febrero, septiembre y diciembre con una frecuencia de entre 1 y 2 lances. También se observa en las figuras 28 a 33, y en la tabla 9 que en la mayoría de los lances se capturaron barriletes con tallas mayores a 40 y 45 cm de longitud, es decir sobre especies que han alcanzado su madurez sexual y que posiblemente hallan desovado.

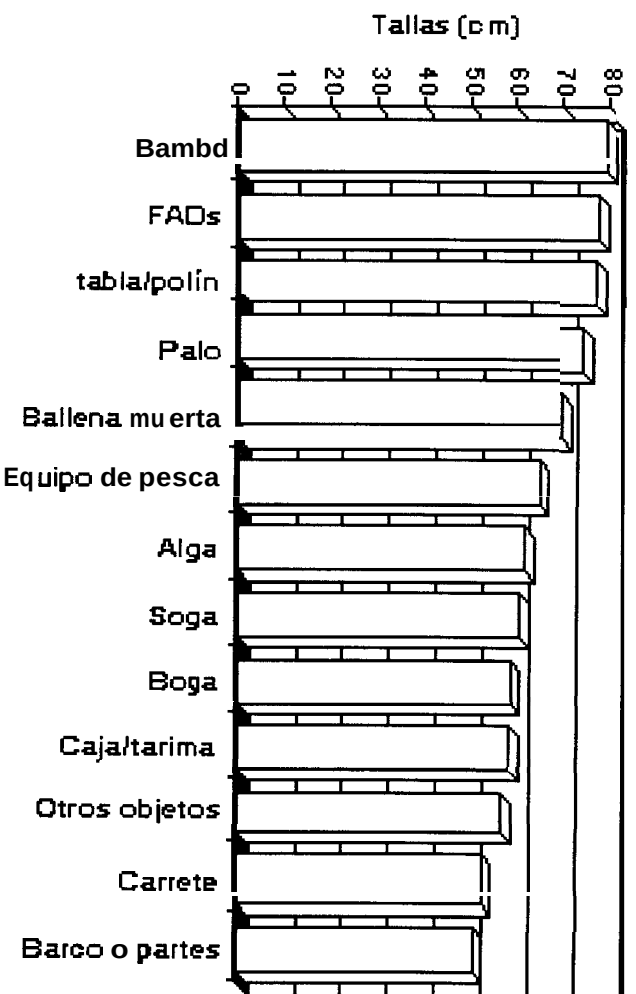


Figura 34. Promedio de tallas de captura de aleta amarilla en 1992-1993.

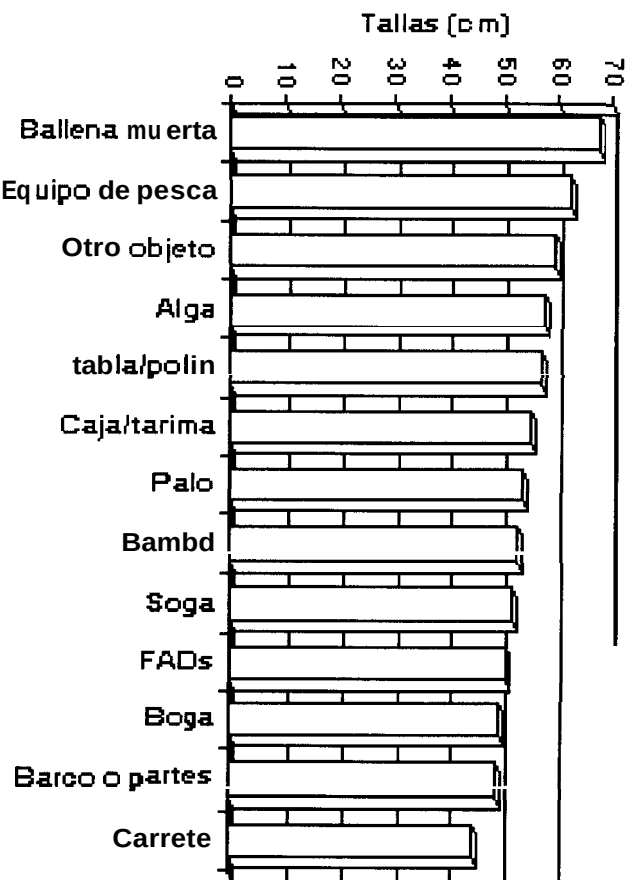


Figura 35. Promedio de tallas de captura de barrilete en 1992-1993.

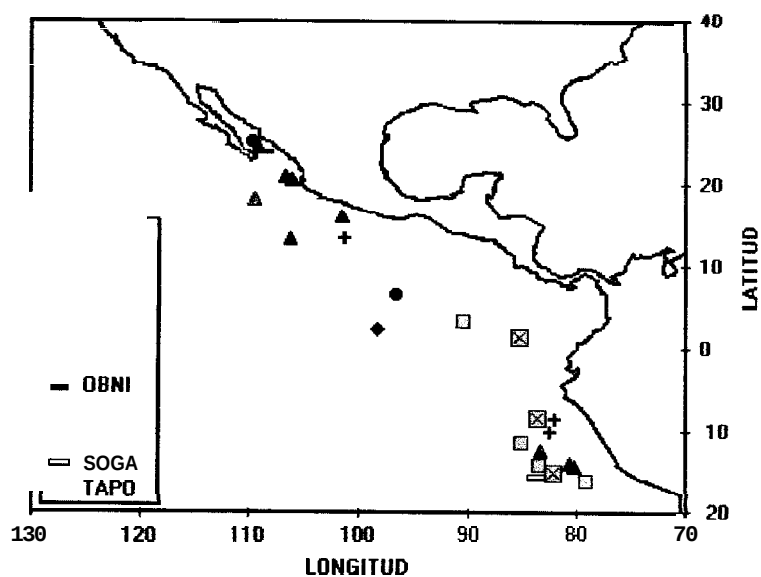


Figura 34. Distribucion de capturas de **atún** aleta amarilla en el OPO con **tallas mayores** a 75 cm. de longitud en promedio.

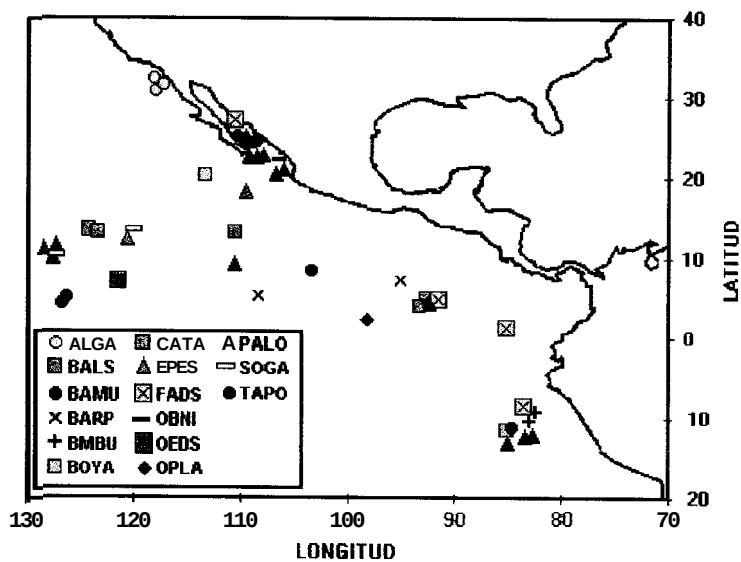


Figura 35. Distribucion de capturas de barrilete en el OPO con **tallas mayores** a 49 cm de longitud en promedio.

Capturas mensuales.

En la figura 36, tabla 10, se muestran las capturas por tonelada del atún aleta amarilla y barrilete capturados en 1992-1993, observándose para el aleta amarilla que las mayores capturas en 1992 fueron en los meses de enero y diciembre con 285 (30.37%) y 171 (18.22%) toneladas al mes respectivamente. En los meses restantes fue alrededor de 50 toneladas al mes. Para 1993, se tuvieron capturas arriba de las 100 toneladas, siendo el mes de octubre, el mes con mayor captura de atún de esta especie (435 toneladas representado el 54.99%), en algunos meses de 1993 no hubo reporte de capturas.

Las mejores capturas de barrilete durante 1992 se obtuvieron al igual que los de atún aleta amarilla durante el mes de enero con 540 toneladas (35.44%, aunque en mayo, octubre y diciembre las capturas también fueron considerables (arriba de las 150 toneladas/mes).

En promedio para el periodo analizado las mayores capturas de ambas especies se llevaron a cabo durante enero de 1992 con 825 toneladas (33.51%) y durante octubre de 1993 con 721 toneladas (51.24%).

En cuanto a las capturas por lance por tipo de objeto, se obtuvo que el palo (árbol o partes de este) fue el que presentó un valor de mayor tonelada de captura por lance (55.8 tons), seguido de tabla/polín (53.6 tons.), boya (46.8 tons.) y varianza de 0.044, carrete (46 tons.), sogá (38.7 tons.), barco o partes de este (27.8 tons.), caja/tarima y FADs (Figura 37).

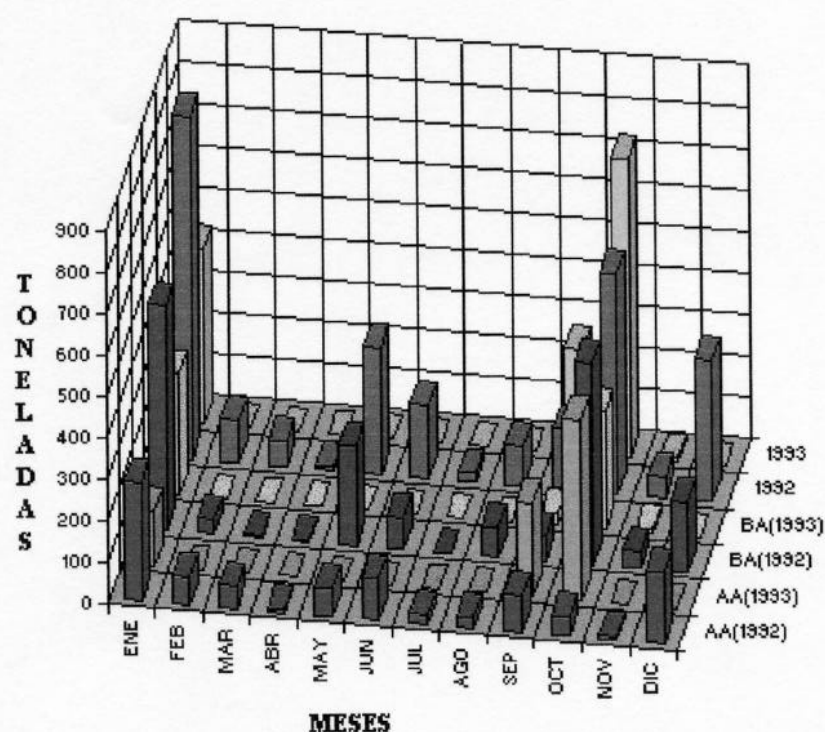


Figura 36. Capturas mensuales de aleta amarilla y barrilete en 1992-1993

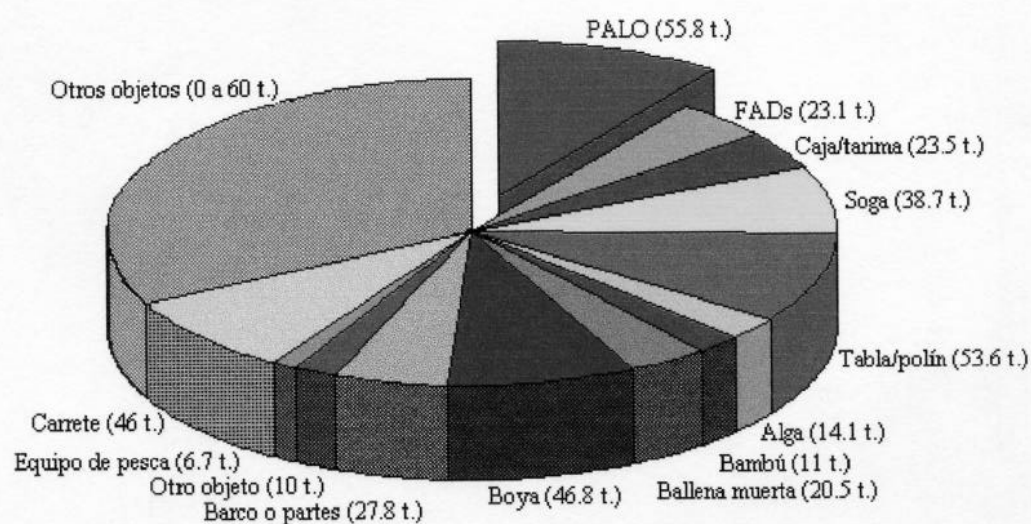


Figura 37. Captura por lance de aleta amarilla y barrilete sobre objetos flotantes (1992-1993).

Relación de las capturas con la hora del día.

En la figura 38, se observan dos picos de captura de aleta amarilla y barrilete, siendo al amanecer (5:00 y 6:00 a.m.) cuando hay un aumento, después empiezan a declinar hasta que en la tarde hay un segundo repunte de capturas de las especies entre las 12:00 y 14:00 horas. Las capturas de barrilete alcanzaron su máximo en las primeras horas de la mañana, en tanto que las de aleta amarilla fueron similares tanto en la mañana como en la tarde. Considerando las dos especies (ya que la mayoría de las capturas fueron mixtas), observamos que las mejores capturas se realizaron al amanecer a las 6:00 AM y aunque de 12:00 a 15:00 hrs. se presenta un repunte los valores son mas bajos.

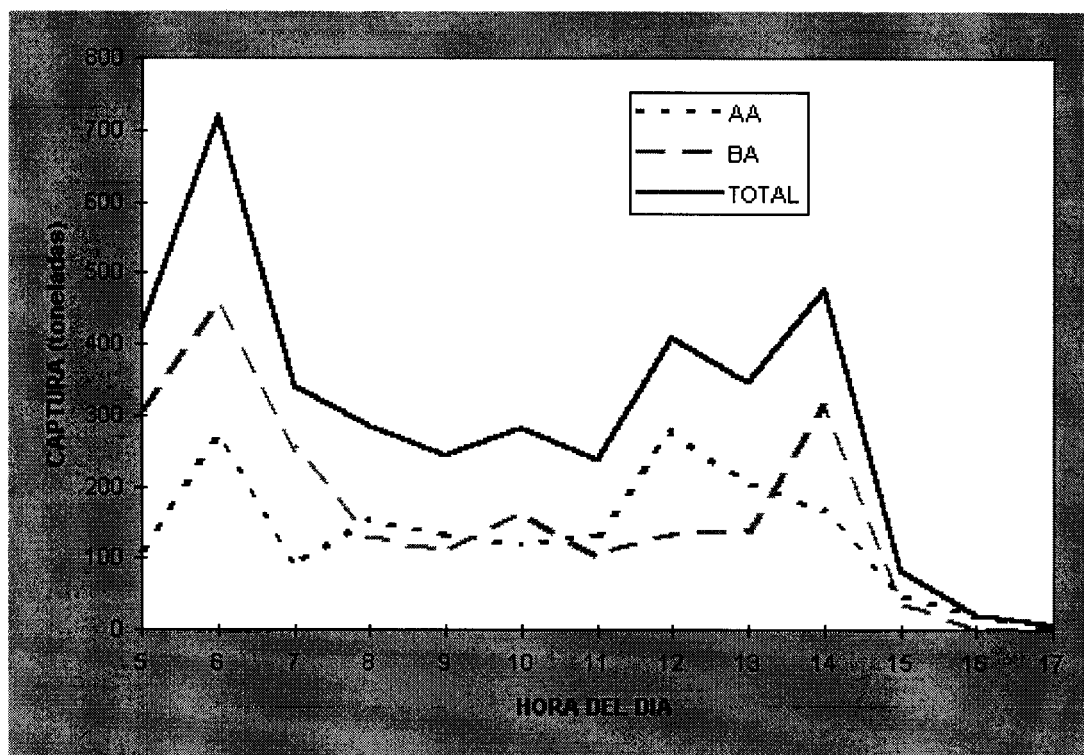


Figura 38. Horario de capturas de aleta amarilla y barrilete.

Zonas y temporadas de captura sobre objetos flotantes en el Océano Pacífico Oriental en 1992-1993.

Las zonas fueron definidas con relación a las áreas de mayor frecuencia de capturas sobre los objetos flotantes, utilizando las Qreaspropuestas por Arenas *et al.*, 1992 (Figura 39). Para 1992-1993 las zonas importantes fueron establecidas en aguas de la boca del Golfo de California, frente a las costas de Perú y en altamar entre los 120° y 130°W, en total se definieron 11 zonas de captura de atún aleta amarilla y barrilete sobre objetos flotantes en el Océano Pacífico Oriental (Figura 40) (Tabla 11).

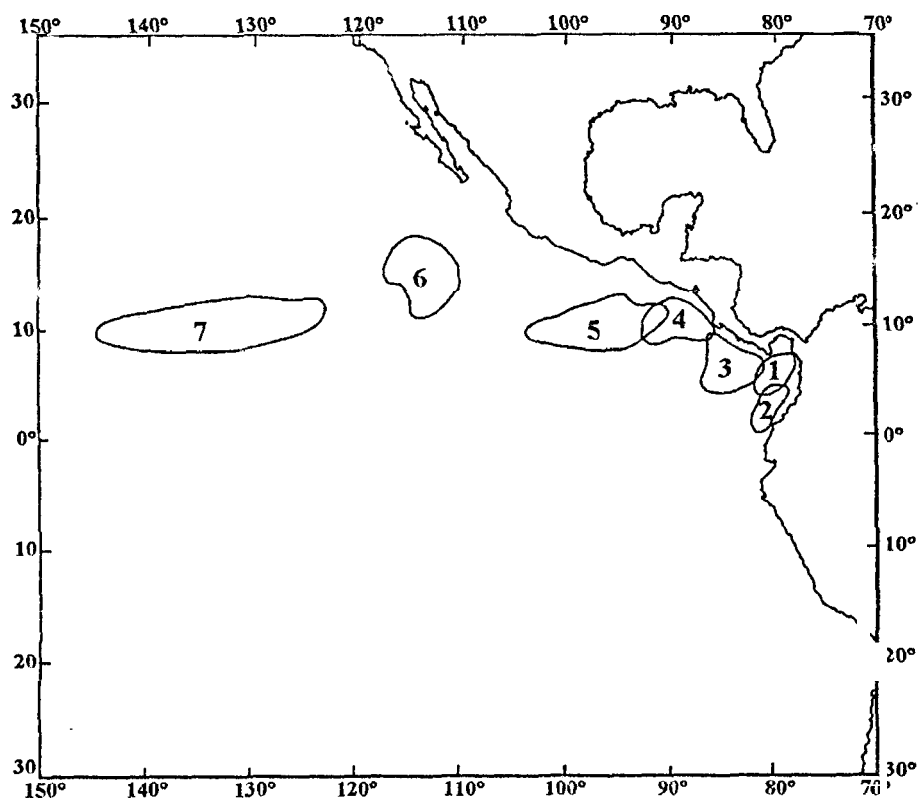


Figura 39. Áreas de pesca con objetos floiantes 1979-1988 (tomada de Arenas *et al.*, 1992a).

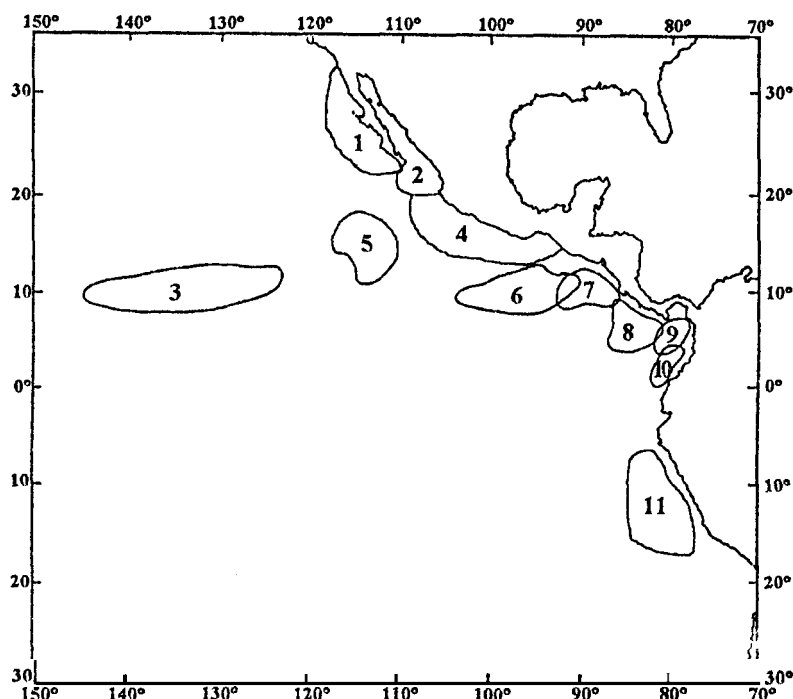


Figura 40. Areas de pesca con objetos flotantes 1992-1993 (Modificado de Arenas *et al.*, 1992).

- 1.- Parte occidental de la península de Baja California, México.
- 2.- Golfo de California hasta Bahía Banderas, México.
- 3.- En altamar, más allá de los 115°W y entre los 5 y 15°N
- 4.- Cerca de las costas de la zona central de México.
- 5.- Afuera de la costa central de México.
- 6.- Norte de Centroamérica.
- 7.- Parte central de Centroamérica.
- 8.- Parte norte de Panamá.
- 9.- Frente a la Bahía de Panamá.
10. Frente a Colombia y Ecuador.
11. Afuera de la costa de Perú

AREA 1 (Parte Occidental de la península de Baja California).

En esta área los lances se realizaron en los meses de junio a agosto de 1992, las capturas de aleta amarilla fueron con tallas promedio entre 48 a 52 cm de longitud, las capturas mensuales oscilaron entre media tonelada y 24.4 toneladas. En capturas sobre barrilete, las tallas promedio fueron entre 42 a 56 cm de longitud, con capturas mensuales entre 1 y 71 toneladas. En esta zona los objetos flotantes en los cuales se realizaron los lances fue sobre ballena muerta, barco pesquero, alga y boya. La temperatura superficial mínima y máxima presentes cuando se realizaron los lances fue de 21 a 26.7°C.

AREA 2 (Golfo de California hasta Bahía de Banderas, México).

Los lances fueron realizados en los meses de enero a marzo, de mayo a junio de 1992 y en octubre de 1993, la talla promedio de aleta amarilla presente en las capturas fue de 51 a 82 cm, las capturas mensuales oscilaron entre 3 en febrero a 327 toneladas en octubre. En cuanto al barrilete la talla promedio capturada fue entre 46 y 68 cm, la captura mensual varió de 1 en enero a 203 toneladas en octubre. Los objetos flotantes en los cuales fue la captura fueron, árbol, equipo de pesca, ballena muerta, FADs y un objeto no identificado. Las temperaturas superficiales presentes en los lances variaron entre 22.8 a 30°C.

AREA 3 (Altamar, 120 y 130°O y alrededor de los 10°N).

Los meses en los que se realizaron los lances fueron de abril a junio y durante septiembre de 1992, así como entre septiembre y octubre de 1993. Las tallas promedio de captura de aleta amarilla fueron de 53 a 64 cm, las capturas mensuales fluctuaron entre 1 y 225 toneladas. En relación al barrilete las tallas promedio fueron entre 44 y 66 cm, las capturas mensuales estuvieron entre 2.5 y 206 toneladas. Los objetos flotantes en los cuales se realizó el lance fueron: equipo de pesca, caja/tarima, árbol, ballena muerta, sogas, otro objeto descartado y uno no identificado. Las temperaturas superficiales presentes en el momento de los lances fueron entre 26.8 a 28.9°C.

AREA 4 (Cerca de la costa centro-sur de México).

En los meses de enero y marzo de 1992 y noviembre de 1993 se realizaron los lances con captura en esta zona, con tallas promedio para el aleta amarilla de 76 y 115 cm de longitud, las capturas mensuales variaron de 4 a 22 toneladas. Para el barrilete, las tallas promedio fueron entre 46 y 53 cm, las capturas mensuales estuvieron entre 1 y 10 toneladas. Los tipos de objetos flotantes en los que se realizó la captura fueron árbol y bambú. Las temperaturas promedio presentes al momento de los lances fue de 21.2 a 28.9°C.

AREA 5 (Alrededor de las islas Revillagigedo).

Los lances con captura en esta zona se realizaron en los meses de enero, abril-mayo y septiembre de 1992, así como en octubre de 1993, las tallas promedio de aleta amarilla capturadas fueron entre 53 y 113 cm, con capturas mensuales entre 3 a 46 toneladas. las tallas promedio para el barrilete heron entre 42 a 57 cm, con capturas mensuales entre 2.5 a 15 toneladas. Los objetos flotantes en los que se realizó la captura heron árbol, balsa y tabla/polín. Las temperaturas superficiales en el momento de las capturas fueron de 14.3 a 28.9°C.

AREA 6 (Norte de Centroamérica).

Para esta zona sólo en 1992 hubo capturas y fueron realizadas en los meses de enero, febrero y octubre, con tallas promedio para el aleta amarilla de 43 a 89 cm, con capturas mensuales entre 10 y 29 toneladas. Para el barrilete las tallas promedio que presentaron en la captura heron de 50 a 68 cm de longitud, con capturas mensuales que variaron entre 1.5 a 241 toneladas. Los objetos flotantes con captura en esta zona fueron árbol, barco pesquero, soga y tabla/polín. Las temperaturas oscilaron de 37.5 a 31.4°C.

AREA 7 (Parte central de Centroamérica).

En esta zona, los lances se realizaron en los meses de septiembre a diciembre de 1992 y en enero y octubre de 1993, las tallas promedio de los atunes aleta amarilla

heron de 41 a 56 cm de longitud, en tanto que las capturas mensuales estuvieron entre 0.5 y 112 toneladas. Para el barrilete, las tallas promedio que heron capturadas estuvieron entre 31 a 58 cm de longitud, con capturas mensuales entre 3 a 237 toneladas. los objetos flotantes en los que hubo captura fueron hrbol, barco pesquero, boya, caja/tarima, FADs, hule espuma, objeto de plástico, sogas y otro objeto. Las temperaturas superficiales reportadas en los lances con captura de atún fueron entre 25.1 a 30.6°C.

AREA 8 (Parte norte de Panamá).

En esta zona se presentaron capturas en los meses de noviembre de 1992 y enero de 1993 con tallas promedio de aleta amarilla entre 36 y 60 cm y capturas mensuales entre 3 y 8.1 toneladas. Para el barrilete hubo capturas con tallas promedio entre 42 y 47 cm con capturas mensuales entre 1 y 81 toneladas. Los objetos flotantes con captura fueron caja/tarima, carrete, FADs y otro objeto. Las temperaturas superficiales registradas en los lances heron, la mínima de 25.7 y la máxima de 27.2°C.

AREA 9 (Frente a la Bahía de Panamá).

Sólo en el mes de diciembre hubo un lance en esta zona, con captura de aleta amarilla con talla promedio de 50 cm y captura de 33 toneladas. Sobre el barrilete la talla promedio presente fue de 45 cm con captura de 6 toneladas. El objeto en el

que se realizó la captura fue sobre bambú, presentándose una temperatura superficial de 27.8°C.

AREA 10 (Frente a Colombia y Ecuador).

En el mes de diciembre de 1992, se obtuvo captura de atún en esta área, la de aleta amarilla presentó una talla promedio de 70 cm, con captura mensual de 15 toneladas. Mientras que para el barrilete, la talla promedio fue de 50 cm, con una captura mensual de 26 toneladas. Los objetos flotantes en los cuales se realizaron los lances fueron FADs y un animal muerto. Las temperaturas superficiales presentes fueron entre 25.5 a 25.6°C.

AREA 11 (Afuera de la costa de Peru).

En esta zona los lances se realizaron en los meses de enero, febrero y diciembre de 1992 y enero de 1993, las tallas promedio de la captura de aleta amarilla fueron entre 74 y 99 cm de longitud, las capturas mensuales variaron entre 11 y 230 toneladas. Para el barrilete, las tallas promedio capturadas variaron entre 46 y 56 cm, con capturas mensuales entre 31.5 y 395 toneladas. Los objetos flotantes en donde se realizaron los lances fueron árbol, ballena muerta, bambú, boya, caja/tarima, FADs, soga y tabla/polín. Las temperaturas superficiales presentes en los lances con captura fueron entre 21.9 y 24.2°C.

En general, lo que también se observa es que los mejores meses en que se realizaron buenas capturas sobre objetos flotantes fueron de enero a marzo, en mayo y junio y de octubre a diciembre, siendo las áreas principales las costas frente a Perú (iirea 11), Boca del Golfo de California (Area 2), altamar (Area 3), norte de Centroamérica (Area 6) y parte central de Centroamérica (Area 7). Con capturas de aleta arnarilla y de barrilete con tallas mayores de 80 cm, en alga, árbol, bambú, ballena muerta, barco pesquero, caja/tarima, equipo de pesca, FADs, objeto de pliistico, soga y tabla/polín. La temperatura superficial presente en los lances fue entre 21 y 30.6°C.

Agregación de especies con relación a los objetos flotantes.

Se realizaron un total de 150 observaciones de las diferentes especies que se agregaron a los objetos flotantes en los años de 1992-1993.

Especies de atunes que se observaron:

- 1.- Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*).
- 2.- Barrilete (*Katsuwonus pelamis*).
- 3.- Barrilete negro (*Euthynnus lineatus*).
- 4.- Bonito (*Sarda chiliensis*).
- 5.- Peto (*Acanthocybium solandri*).
- 6.- Patudo u ojo grande (*Thunnus obesus*).
- 7.- Melva (*Auxis* sp.).

Especies de otros peces:

- 1.- Dorado (*Coriphaena* sp.).
- 2.- Arcoiris (*Elegatis bippinulata*).
- 3.- Cocni, pez puerco (Familia Balistidae).
- 4.- Peces de carnada pequeña (Sardina, anchoveta).

Otros peces que no fueron identificados:

- 5.- Otro pez grande.
- 6.- Otro pez pequeño.
- 7.- Peces no identificados.

Especies de picudos:

- 1.- Marlin negro (*Makaira indica*).
- 2.- Marlin azul (*Makaira nigricans*).
- 3.- Marlin rayado (*Tetrapturus audax*).
- 4.- Marlin no identificado.
- 5.- Pez vela (*Istiophorus platypterus*).
- 6.- Pez espada (*Xiphias gladius*).
- 7.- Picudo no identificado.

Especies de Tiburones:

- 1.- Tiburón punta blanca (*Carcharhinus albimarginatus* o *C. longimanus*).
- 2.- Tiburón punta negra (*Carcharhinus limbatus* o *C. falciformis* o *C. brevipinna*).
- 3.- Tiburón martillo (*Sphyrna* sp).
- 4.-Tiburón no identificado.

Especies de tortugas:

- 1.-Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*).
- 2.-Tortuga verde prieta (*Chelonia mydas*).
- 3.- Tortuga no identificada.

Especies de mantarrrayas:

- 1.- Mantarrraya.

y otra fauna, que no representa las mencionadas anteriormente.

En relación a los objetos flotantes que heron avistados con agregacion de especies, estos heron de 26 tipos diferentes (Tabla 1).

De todos los objetos flotantes donde hubo agregacion de especies, el objeto palo (árbol o parte de este) represento el 28.1%, siendo este objeto en donde mas especies se asociaron, encontrándose avistamiento de 30 especies diferentes. Caja/tarima y FADs presentaron el mismo porcentaje de asociacion (9.1%), sin embargo en la primera se registraron 21 especies, y en la segunda 19 especies. Soga tambien obtuvo un valor alto en agregacion de especies con 17 avistadas y un porcentaje del 7.4%. bambú y boya (5% y 4.3% respectivamente) presentaron de 16 y 15 especies respectivamente.

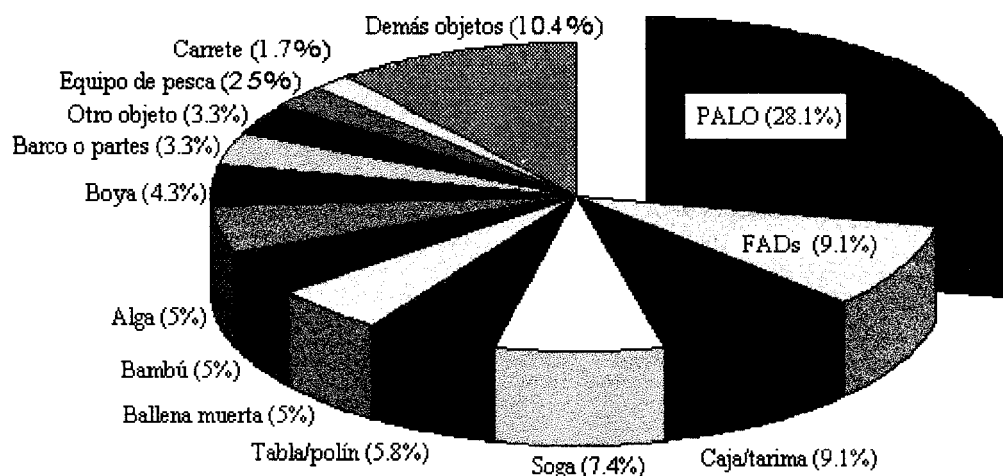


Figura 41. Porcentaje de objetos flotantes con registro de captura de atún y especies agregadas (1992-1993).

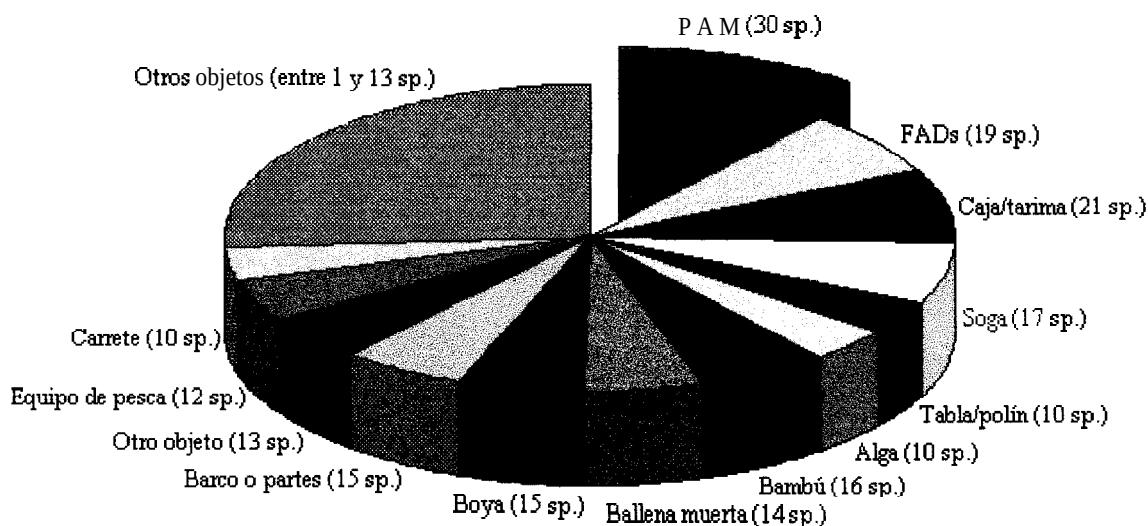


Figura 42. Especies agregadas a objetos flotantes (1992-1993).

Frecuencia de objetos flotantes.

El análisis de clusters dio como resultado que la mayor agregación de especies se da en palos (árboles o partes de estos), además de que es mucho mayor la presencia de estos objetos en el mar, también se observó estrecha relación entre los objetos Cata (Caja/tarima) y FADs (Dispositivo de agregación de peces), así como en un tercer grupo Boya, Soga, Barp (barco o partes de este) y alga aunque presenta características diferentes en cuanto a la agregación de especies en relación a los tres objetos anteriormente mencionados. Un cuarto grupo que conjunta a Ballena muerta, Tabla/polín y Bambu, y un quinto grupo que engloba a los demás objetos con una menor frecuencia de aparición de especies, así como la menor presencia de aleta amarilla y barrilete (Figura 43).

Frecuencia de avistamientos de especies agregadas a los objetos flotantes.

Existe una relación estrecha entre las especies de Aleta amarilla (*Thunnus albacares*), Barrilete (*Katsuwonus pelamis*), Dorado (*Coriphaena hipurus*) y carnada pequefia (sardinas y anchovetas entre otras), además se ve un segundo grupo que contiene a los tiburones y otras especies de atunes que de acuerdo al anhlisis también tienden a presentarse junto a los aleta amarilla y barrilete, Hay un tercer grupo que engloba a las demás especies pero que de acuerdo a su distancia de enlace su frecuencia de aparición junto al aleta amarilla y barrilete es menor (Figura 44). En la Figura 45, observamos claramente dos grupos, en el grupo que enlaza al aleta amarilla y barrilete se encuentran además el dorado, la carnada pequefia, otros atunes (melva, patudo, barrilete negro y peto) y tiburones (punta blanca, martillo, punta negra y otros), en el otro grupo esthn presentes las tortugas, picudos (marlines, peces espada, pez vela) y otros peces no identificados, así como en menor frecuencia al jurel, cochi, mantarraya y otra fauna.

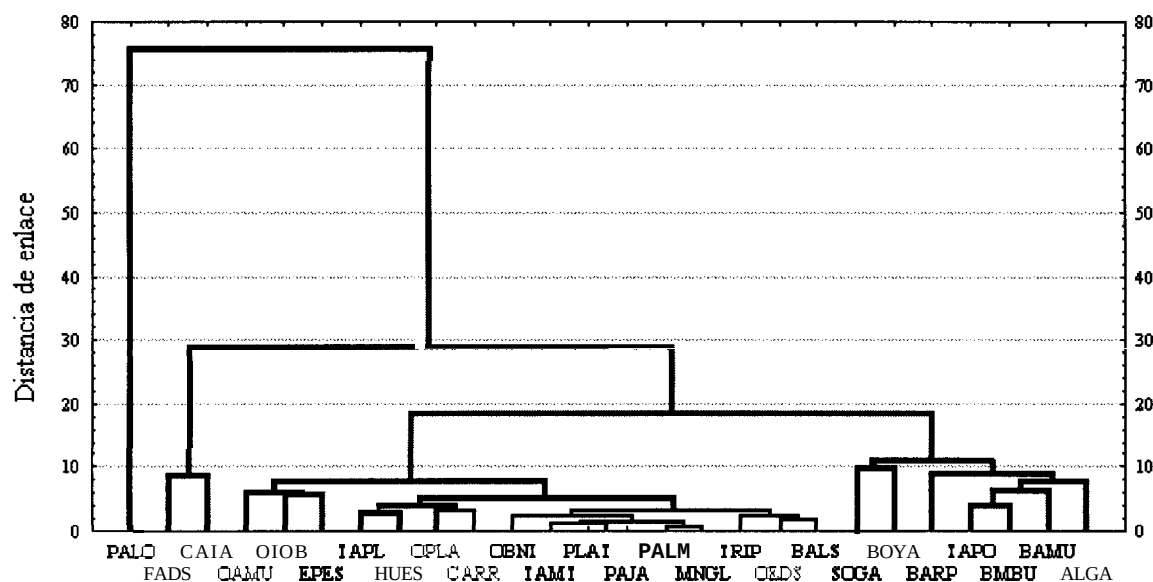


Figura 43. Dendrograma de objetos flotantes, de acuerdo a las especies agregadas. Distancias euclidianas (enlace completo).

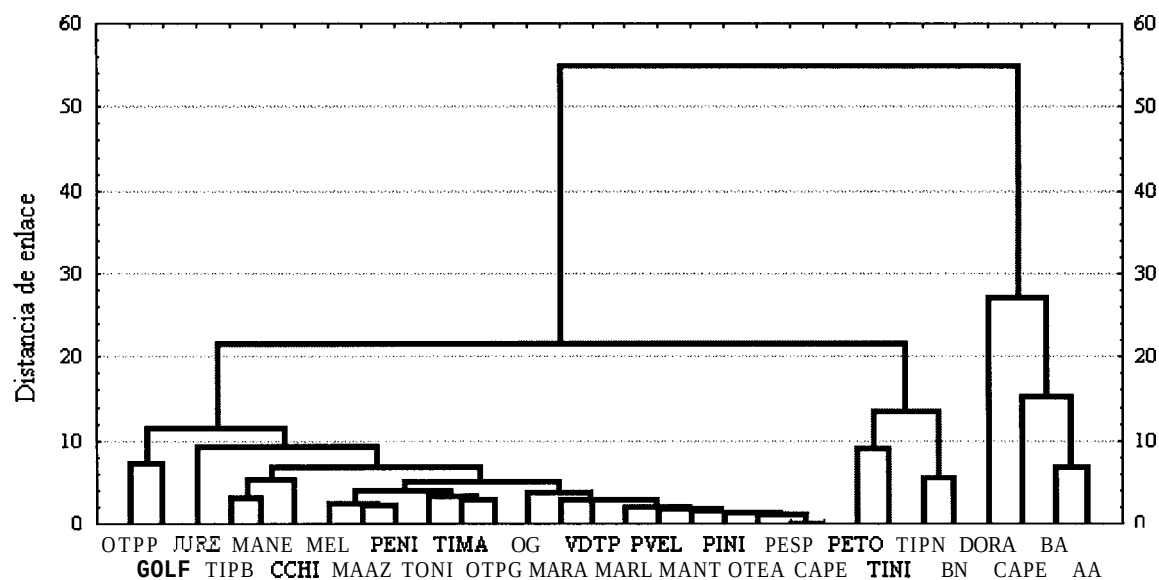


Figura 44. Dendrograma de la frecuencia de avistamientos de especies agregadas a objetos flotantes. Distancias euclidianas (enlace completo).

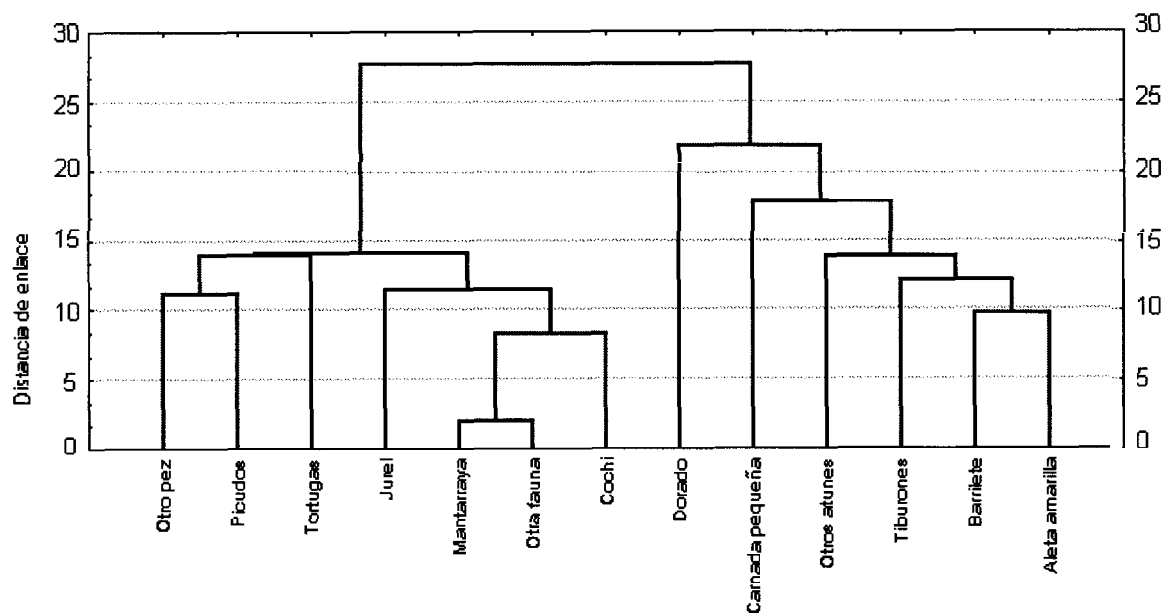


Figura 45. Dendrograma de la frecuencia de avistamientos de especies agregadas a objetos flotantes. Distancias Euclidianas (enlace completo).

DISCUSIÓN.

Frecuencia y distribución de objetos flotantes.

Los objetos flotantes presentes en el Océano Pacífico Oriental tienen características como el color, forma, tamaño, textura, tiempo determinado en el mar, inclinación, etc, que les permite que el atún aleta amarilla, el barrilete y otras especies que habitan el mar se agreguen a su alrededor (Hall *et al.*, 1992b; CIAT, 1987, 1988, 1989, 1992, 1993, 1994; Vilchis, 1994). Para explicar esta asociación se han formulado distintas hipótesis mencionando que algunas especies utilizan a los objetos como su hábitat y protección, para fijarse a su sustrato, como su centro de alimentación ya que ahí encuentran asociadas especies presa, o también como un punto de referencia, lo cierto es que no se ha encontrado una explicación lo más acertada posible de como es la asociación de los atunes a estos objetos flotantes.

Se han realizado investigaciones para tratar de explicar los mecanismos que actúan en la asociación de los atunes con los objetos flotantes (Arenas *et al.*, 1992a; Hall *et al.*, 1992b), pero han existido limitaciones para lograrlo, entre éstas podemos mencionar el no contar con información suficiente de la ecología de los atunes de talla menor a 40 cm, así como la falta de estudio en el comportamiento de los atunes en sus distintas etapas de desarrollo.

Pero la falta de información sobre la asociación no es un obstáculo para conocer las áreas y temporadas de captura de atún sobre objetos flotantes, ya que existen

estudios sobre reclutamiento, distribución y abundancia del recurso en donde algunos mencionan la asociación del recurso con los objetos flotantes en las diferentes etapas de su vida (Orange, 1961; Calkins y Chatwin 1967; Orange y Calkins, 1981; Joseph, 1982; Collete y Naven, 1983; CIAT, 1987, 1988, 1989, 1992, 1993, 1994; Punsly y Deriso, 1991; Arenas *et al.*, 1992a; Hall *et al.*, 1992a; Hall y Arenas, 1992b; Vilchis, 1994).

De acuerdo a los resultados de este trabajo, la mayor frecuencia de objetos flotantes se presentó en otoño e invierno de 1992 y 1993, aunque existe una similitud con lo reportado por Hall *et al.*, 1992a para la temporada de otoño, ellos también mencionan que durante la primavera se presenta una frecuencia alta de objetos, esta diferencia podría deberse a que ellos utilizan la información de la flota internacional durante 1979 a 1988 conjuntando años con y sin eventos ENSO, el cual como ha sido reportado en varios estudios tiene efecto en la distribución y vulnerabilidad de los atunes (CIAT, 1987; Arenas *et al.*, 1992a; Hall *et al.*, 1992a). El periodo analizado en el presente trabajo contempló la presencia de este fenómeno que para estos años fue catalogado como de tipo moderado (duración aproximada de un año, con temperatura superficial del mar 2 a 3°C más que lo normal y el índice de oscilación sur de -2 a -3) alcanzando esta categoría en el último trimestre de 1991 y sus efectos duraron hasta finales de 1993 (CIAT, 1992, 1993, 1994).

De los 531 objetos flotantes avistados solo en el 21.6% hubo éxito en la captura, lo cual es un porcentaje muy bajo, a diferencia de lo obtenido por Hall *et al.*,

1992b con un porcentaje de 49.4%. Estos autores mencionaron que la presencia de un objeto flotante en un tiempo y área determinada no asegura el logro de una buena captura, estableciendo además que no hay un patrón claro en la diferencia de los meses para considerar que la frecuencia de los avistamientos de objetos flotantes guíen a un lance. Sin embargo si sumáramos varios factores como la frecuencia, el tipo de objeto, tiempo e inclinación en el agua, área y temporadas de captura de atunes y factores ambientales entre otros, existe la posibilidad de aumentar el porcentaje de éxito.

En la parte noroccidental de la península de Baja California la frecuencia de avistamientos se dio en los meses de junio a agosto siendo en su mayoría algas (cuya aglomeración presenta características de atracción para los atunes), este hecho coincide con los registros de mayor abundancia de algas en esta zona (Hernández, 1988). Más al sur es común encontrar otros tipos de objetos flotantes como animales muertos, equipo descartado y de desecho, la escasa presencia de árboles o partes de estos y otros objetos de origen continental es debido a que este área es de ambiente árido con precipitaciones menores de 400 mm de lluvia por año (Arenas *et al.*, 1992a), prácticamente libre de lluvias y aporte de ríos (Blasco, 1978; Martínez, 1993).

En el Golfo de California, aunque se observó la presencia de árboles o partes de estos, posiblemente la observación fue debida al transporte de objetos desde el sur de México y Centroamérica a través de la Corriente Costera de Costa Rica, también estuvieron presentes en la zona material de desecho, boyas y FADs. La

Corriente Costera de Costa Rica llega cerca de la boca del Golfo de California durante el mes de mayo (Wyrski, 1965) y su influencia más al norte se observa hasta el mes de octubre. En particular, durante 1992 este flujo pudo haberse incrementado debido al aumento en el flujo de la Contracorriente Ecuatorial como efecto del evento ENSO propiciando una mayor concentración de objetos en esta zona a partir del mes de enero.

A lo largo de la costa centro y sur de México la frecuencia de los objetos flotantes se observó en menor proporción, posiblemente por la trayectoria de los objetos que fueron transportados por la Corriente Costera de Costa Rica hasta el Golfo de California sin que estos permanecieran derivando más tiempo en estas zonas, como usualmente sucede (Arenas *et al.*, 1992b).

Entre los 90°W y 130°W y a lo largo de los 10°N la distribución de objetos flotantes en mar abierto fue amplio, lo cual puede ser debido a consecuencia del transporte de objetos por parte de la corriente de California y la corriente Norecuatorial. En los primeros y últimos meses del año la fuerza de la Contracorriente Ecuatorial es baja haciendo que la concentración de los objetos flotantes que son transportados por la corriente norecuatorial permanezcan en mayor frecuencia al este de los 120°W, pero en los meses de verano y otoño el flujo de la contracorriente aumenta y por lo tanto la corriente norecuatorial se ve modificada originando un desplazamiento mayor de los objetos hacia el oeste de los 120°W. (Arenas *et al.*, 1992b; LLuch-Cota, 1993).

En la zona de Centroamérica, aunque presenta un régimen pluvial alto de 1200 a 3200 mm (Steinhauser, 1979) no se observó gran concentración de objetos flotantes, esto pudo ser debido a que con la presencia del evento ENSO la Contracorriente Ecuatorial en su rama norte (Wyrтки, 1965, 1966; Fiedler, 1992) aumentó la deriva de los objetos modificando la trayectoria cerca a la costa de Centroamérica dirigiéndolos hacia el noroeste, y a inar abierto no presentando así una deriva circular en las áreas productivas de Centroamérica y Domo de Costa Rica como comúnmente sucede (Arenas *et al.*, 1992a y b).

Considerando los objetos que se originan en la zona, más los transportados desde el sur por la corriente de Perú y los que debido al aumento del flujo de la contracorriente ecuatorial en su rama sur derivaron hacia las costas peruanas, originaron que esta Área presentara una alta concentración de objetos flotantes. Esta concentración es mencionada por Arenas *et al.*, 1992a durante los años en que se presenta el evento ENSO.

En 1992-1993 las áreas de mayor concentración de objetos flotantes fueron en la zona de Baja California, en aguas frente a las costas de Perú y altamar y una clara disminución de objetos flotantes en la zona de afectación que fue entre los 5°N y los 5°S al este de los 110°W. (CIAT, 1993, 1994), pero en general la distribución observada de los objetos flotantes durante estos años fue muy similar a la establecida en los trabajos de Arenas *et al.* (1992a), Hall *et al.* (1992a) y Vilchis (1994).

Considerando que la flota atunera mexicana no esta buscando directamente al objeto flotante, sino que se desplaza a las Areas de pesca siguiendo la distribución del recurso, la distribución de los objetos flotantes anteriormente descrita pudiera estar sesgada, sin embargo la probabilidad de observar los objetos es grande dado que para que la flota llegue a las Areas de abundancia del recurso necesita estar navegando y realizando búsqueda del mismo.

Distribución de lances sobre objetos flotantes.

Durante 1992-1993 las principales zonas con lances exitosos sobre objetos flotantes fueron en aguas frente a las costas de Perú (Area 11), aguas dentro del Golfo de California (área 2) y altamar entre los 120"-130°W a lo largo de los 10°N (Area 3). Las Areas 11 y 2 se diferencian de las propuestas por Arenas *et al.* (1992a), para la flota internacional, señalando como Areas principales de captura sobre objetos flotantes en aguas frente a las costas de Centroamérica y en ciertos periodos en el Golfo de Tehuantepec, así como el Area de altamar donde se realiza la pesca sobre delfines. Las otras Areas donde se presentaron capturas exitosas sobre objetos flotantes semejantes a las reportadas por Arenas *et al.* (1992a) fueron el Area 3 y la zona entre el sur de México y el norte de Centroamérica (Areas 6 y 7). Aunque hubo captura de atunes en lances sobre objetos flotantes desde la zona central de Centroamérica y norte de Ecuador, los lances fueron escasos y con captura baja; no obstante que es un Area importante de aporte de objetos flotantes y captura de atunes, ésta no se vio reflejada en los años de estudio. La causa probable pudo haber sido la presencia de anomalías en la

temperatura superficial del mar (de más de 1° a 5°C arriba de lo normal), así como el aumento en la profundidad de la termoclina que directamente se presentaron en este Área por causa del ENSO (CIAT, 1993, 1994) y que hicieron que la flota atunera mexicana se desplazara a las Áreas en donde pudiera realizar mejores capturas.

Captura y tallas promedio.

El Cxito de pesca de atún aleta amarilla por parte de la flota atunera mexicana tanto en capturas como en tallas grandes se vió reflejado en los lances sobre objetos flotantes realizados frente a las costas de Perú (Área 11) en los meses de enero, febrero y diciembre de 1992 y enero de 1993. Este Cxito no se observa en los diferentes años en que la flota cerquera internacional ha realizado sus capturas. Al hacer un análisis de la distribución del esfuerzo de pesca desde 1951 a 1966, se ve que solamente en los años de 1953, 1957-1958, 1963-1965 hubo un aumento considerable en las capturas en esta zona (Alverson, 1960, 1963; Calkins y Chatwin, 1967), de los cuales en 1951, 1957, 1965 y 1969 hubo presencia del fenómeno ENSO (Bjerknes, 1966; Miller y Laurs, 1975; CIAT, 1992). Analizando los informes anuales de la CIAT desde 1970 a 1994, se observa que desde principios de los años 70's se tiene desplazamiento de la flota internacional hacia el sur, y que su estancia, extensión y capturas en esta zona se ve acentuado en los años en que se ha presentado el fenómeno ENSO, en 1972-1973, 1982-1983, 1986-1987 y 1992-1993. La distribución del aleta amarilla hacia el sur está limitada generalmente por la corriente del Perú, por lo que este movimiento puede

ser debido al debilitamiento de esta corriente durante años ENSO (Broadhead y Barret 1964; Joseph *et al.*, 1964). Por consiguiente, el hecho de que en este análisis en las costas peruanas se encuentren atunes grandes con una longitud promedio de 0.87m pudo ser debido al desplazamiento más al sur de los atunes grandes que se encuentran comúnmente al norte del ecuador (Orange, 1961), originando que el Área frente a Perú fuera la principal en la captura de atunes de aleta amarilla grandes sobre objetos flotantes. En la distribución de tallas por Área realizado por Tomlinson (Wall *et al.*, 1992a), se muestra un grupo modal promedio de individuos grandes frente a las costas de Perú en lances sobre objetos flotantes durante 1970 a 1989, en estos años estuvieron presentes dos eventos del ENSO, el de 1982-1983 y el de 1986-1987, y que de acuerdo a lo mencionado por Orange (1961), es probable que en estos años se presentaran atunes grandes. Aunado a esto, los estudios de tallas realizados por la CIAT (1991) han confirmado la captura de atunes grandes cerca a la costa entre los meses de noviembre a enero desde el sur de Ecuador al norte de Chile aunque no menciona claramente en que años. Para esta misma Área las tallas de barrilete capturados fueron en promedio mayores a 40 cm es decir, de acuerdo a Orange (1961) la mayoría fueron organismos maduros, las capturas sobre esta especie durante 1992 y 1993 fueron superiores a las establecidas en las demás áreas. Es frecuente que más al sur predominen las capturas sobre el barrilete ya que esta especie se encuentra comúnmente en aguas más frías (Broadhead y Orange, 1960).

El volumen de capturas obtenidas tanto de aleta amarilla como de barrilete en lances sobre objetos flotantes entre los 120° y 130°W y 10°N (área 3), originaron

que este área fuera la segunda en importancia, presentando sus mejores capturas en el segundo y tercer trimestre de 1992 y tercer trimestre de 1993. La pesca en esta zona no rebasó el límite de los 130°W, lo que coincide con los registros de la pesca internacional (CIAT, 1993, 1994; Bautista-Cortés, 1997). Por ser un Área principal para la pesca de lances sobre delfines en donde se capturan atunes aleta amarilla grandes (Arenas *et al.*, 1992a, 1992b; Bautista-Cortés, 1997), se esperaría que los lances sobre objetos flotantes capturaran también atunes de igual tamaño; sin embargo, los atunes capturados fueron de tallas promedio de 27 a 79 cm, por lo que estos resultados se contraponen con lo mencionado por la CIAT en el sentido de la posibilidad de capturar atunes grandes sobre objetos flotantes en este área (CIAT, 1991). Punsly y Deriso (1991), observaron que en el ENSO de 1982-1983, existió una reducción en la vulnerabilidad de los atunes a la red de cerco, resultado de la mayor profundidad de la termoclina, a raíz de lo cual el aleta amarilla se encuentra a una profundidad inaccesible a las artes de superficie o puede escapar por debajo de la red. Probablemente la mejor eficacia de los atunes grandes para escaparse por debajo de la red resultó en una disminución de su captura en estos años de estudio. Con respecto al barrilete las tallas obtenidas fueron en su mayoría de individuos que ya habían pasado su primera madurez (mayores a 40 cm), la probable existencia de barriletes grandes en este área podría ser debido a la migración de esta especie que normalmente habita áreas al oeste de las localidades usuales de pesca (Boadhead y Barret, 1964).

El Área del Golfo de California (área 2), históricamente ha sido una zona propicia para la pesca del atún por parte de la flota cerquera mexicana (Alverson, 1960,

1963; Quiñones *et al.*, 1986) y es considerada importante para la captura de atún aleta amarilla y barrilete en lances sobre brisa (Bautista-Cortés, 1997). Para 1992-1993, Hammann *et al.* (1995), reportó en este área un incremento de capturas de atún aleta amarilla realizadas por la flota cerquera mexicana, asimismo para estos años la captura de atún sobre objetos flotantes fue buena, siendo la tercera en importancia. Por el contrario Arenas *et al.* (1992) en su estudio basado desde 1979 a 1988 para la flota internacional, no contempla esta zona como un área importante en la captura de atún sobre objetos flotantes, pero para 1992-1993 el total de las capturas sobre los objetos fue mayor que en la mayoría de las Qreas descritas por ellos. Bautista-Cortés (1997) encontró un desplazamiento hacia el norte de los lances con captura durante este periodo. Es probable que este movimiento sea un reflejo de la migración de los atunes más al norte por la presencia del evento ENSO y por lo tanto este movimiento propició que no tuviera mayor efecto sobre esta pesquería (CIAT, 1993, 1994). La talla promedio de aleta amarilla capturados sobre objetos flotantes fue mayor de 80 cm, es decir individuos de buena talla comercial y la talla promedio de barrilete fue mayor de 60 cm, lo cual indica que eran individuos maduros. La presencia de tallas grandes en esta zona es, al parecer, consecuencia del desplazamiento del recurso por el efecto del ENSO.

La captura de atunes sobre objetos flotantes en la zona de Centroamérica (Qreas 6 y 7) fue alta en los meses de otoño-invierno, pero no significativa como en las Qreas reportadas anteriormente, estos meses coinciden con la temporada de buenas capturas reportada por la CIAT (1993, 1994). En relación a las tallas promedio de

atún aleta amarilla, las capturas de esta especie sobre objetos flotantes fueron menores de 60 cm, siendo la mayoría de individuos inmaduros, y sólo en el área 6 en febrero hubo captura de individuos maduros. Por ser una zona de concentración de objetos flotantes y alta productividad (Forsbergh y Joseph, 1964), se esperaría que la captura en esta zona fuera más redituable en comparación con las otras, pero al parecer las condiciones anómalas presentes propiciaron que no hubiera mucho éxito en las capturas.

Aunque la zona frente a la costa centro-sur de México (área 4) es un Brea de desove del atún aleta amarilla (Orange, 1961) y también considerada para la flota cerquera nacional como Brea de buenas capturas (Blackburn, 1962; Quiñones *et al.*, 1986; Ortega-García y Lluch-Cóta, 1996), esta no ha sido tan importante en la captura de atunes cuando se presenta el ENSO. Hay evidencia de que el atún aleta amarilla evita extensos sectores de aguas muy cálidas cuando estas se presentan frente a la línea costera de México y Centroamérica (Broadhead y Barret, 1964). En 1957-1958 las capturas en el Brea del Golfo de Tehuantepec fueron muy pobres, estos años correspondieron al ciclo de aguas cálidas de un evento ENSO (Joseph *et al.*, 1964). Al parecer el hecho de que en algunos años este Brea sea de gran importancia para la pesquería radica en la cantidad de fitoplancton que se presenta en esta zona durante invierno como consecuencia de los eventos de surgencia, mismo que es transformado a alimento del atún con un desfase de 4 a 5 meses (Ortega-García y Lluch-Cota, 1996).

Aunque la zona alrededor de las islas Revillagigedo (Area 5) es importante para el desove del atún aleta amarilla (Orange, 1961), e históricamente ha sido una buena zona de captura de atunes (Alverson, 1960; Broadhead y Barret, 1964; Quiñones *et al.*, 1986; Ortega-Garcia y Mulhia-Melo, 1992; Bautista-Cortés, 1997), se esperaría que las capturas sobre objetos flotantes hubieran sido redituables, pero para estos años el mayor éxito de captura se suscitó al oeste de los 120°W y en menor grado en esta zona. Posiblemente los efectos del ENSO fueron más marcados en esta zona en donde se presentaron anomalías en la temperatura superficial del mar de 1 a 2°C superiores a lo normal (CIAT, 1993, 1994) y las condiciones presentes más allá de los 120°W fueron más propicias.

Para estas zonas (4 y 5) se presentaron en el mes de enero de 1992 capturas de atunes aleta amarilla con tallas normales, mientras que en los meses restantes fueron tallas pequeñas, la razón de Csto pudiera ser el grado mínimo de afectación del fenómeno que tuvieron estas zonas a principios de 1992 no presentando todavía una termoclina más profunda (CIAT, 1993, 1994), En cuanto a las tallas del barrilete, la mayoría de los individuos fueron maduros, observandose que para esta especie el mayor efecto del fenómeno fue en su abundancia.

La captura de atún en la parte occidental de la península de Baja California (Area 1) fue muy baja y las tallas fueron pequeñas tanto para el aleta amarilla como para el barrilete, lo que podría esperarse ya que históricamente esta zona no ha sido un área importante de captura de atún sobre objetos flotantes (Quiñones *et al.*, 1986; CIAT, 1987, 1988, 1989, 1991, 1992). Aunque durante este periodo fue

observable la actividad de la flota atunera mexicana más al norte de su distribución normal propiciado por la presencia del ENSO (Bautista-Cortés, 1997) esto no se vió reflejado en la captura sobre objetos flotantes.

Para las áreas de la parte norte de Panama hasta el sur de Ecuador (areas 8, 9 y 10) la pesca sobre objetos flotantes fue muy baja y esto como ya se mencionó fue debido al efecto del ENSO que directamente afectó estas hreas (CIAT, 1993, 1994). Arenas *et al.* (1992a), mencionaron que esta zona además de redituar en buenas capturas es una zona muy importante en la acumulación de objetos flotantes que son aporte de los rios de esta zona (Schaefer *et al.*, 1958; Forsbergh, 1963; Au y Perryman, 1985). Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio se contraponen a lo encontrado por ellos, es posible que por haber sido un área afectada desde finales de 1991 los atunes tuvieron que emigrar a otras áreas con condiciones más apropiadas propiciando el poco Cxito de pesca de la flota dentro de estas áreas y tuviera que realizar la búsqueda y captura del recurso en las demás hreas. Bautista-Cortés 1997, observó que en estos años no hubo mucha actividad en este área.

En general, las tallas promedio de atunes aleta amarilla capturados sobre objetos flotantes nos indican que las mejores temporadas de captura de atunes grandes y buen rendimiento fueron a principios y finales de los años de 1992 y 1993 y se observó que puede haber Areas en las cuales es probable tener capturas exitosas con aletas amarillas de buen tamaño comercial. En las diferentes zonas las tallas promedio de los barriletes capturados se establecieron en un intervalo más

estrecho (40 a 60 cm) en donde la mayoría de los individuos se encontraban maduros en casi todos los meses de estos años. Las capturas de esta especie se presentaron con buenos rendimientos a principios y finales de los dos años.

Las mayores capturas de aleta amarilla y barrilete por cada tipo de objeto flotante reflejó un mejor rendimiento sobre arboles o partes de estos, seguido por un segundo grupo que correspondió a tabla/polín, sogá, FADs, caja/tarima y boya. Las buenas capturas sobre arboles posiblemente fueron un reflejo de la mayor frecuencia de avistamientos y la mayor proporción de lances realizados sobre estos haciendo que se tuviera un mayor éxito en las capturas sobre las dos especies en estudio. En cuanto a la captura por lance también los arboles representaron el valor más alto (55.8 toneladas/lance), seguido de tabla/polín, boya, sogá, barco o partes de este, FADs y caja/tarima, en Hail *et al.*, 1992b por el contrario la captura por lance sobre estas dos especies fue menor en arboles y FADs que la obtenida para otros objetos como son equipo de pesca, palma, caja/tarima, sogá, tabla/polín y otro objeto. Las mayores tallas promedio de aleta amarilla por cada tipo de objeto flotantes y con una mayor frecuencia en el número de lances se observó sobre bambú, tablapolin, FADs y arboles o partes de estos. En el caso del barrilete, la variabilidad del promedio de talla en los diferentes tipos de objetos flotantes fue mínima (40 a 60 cm), pero la distribución de las tallas mayores sobre los tipos de objetos no es la misma como en la captura de aleta amarilla. Las mayores tallas y con mayor frecuencia se observaron en ballena muerta, equipo de pesca, otro objeto, tabla/polín y alga. En arboles y FADs, hubo mayor frecuencia de lances pero las tallas promedio fueron menores.

En general el Cxito en las capturas se repite en objetos como son: arboles, tabla/polín, FADs, caja/tarima y sogá principalmente. Las capturas tanto de aleta amarilla como de barrilete fueron muy superiores sobre arboles que en cualquier otro objeto, al igual la frecuencia de lances sobre estos, hubo otros objetos representativos de buenas capturas como son FADs, caja/tarima, sogá, tabla/polín y boya.

Capturas en las horas del día.

Las mayores capturas de atún aleta amarilla y barrilete en lances sobre objetos flotantes se realizaron en las primeras horas de la mañana, lo cual coincide con lo mencionado por la CIAT, 1992; Hall *et al.*, 1992b; y Vilchis, 1994, pero en el presente análisis se refleja también un pico en horas de la tarde, representando también buenas capturas de atunes, aunque no de la misma magnitud como en la mañana, este incremento al final del día también es reportado en Hall *et al.*, 1992a. Existen estudios que indican que los atunes comienzan a agregarse a los objetos en la tarde (CIAT, 1992), es posible que los atuneros al estar cerca de un objeto aprovechen este momento para revisarlo, verificar que este asociada buena cantidad de atún y si es redituable se realiza el lance, por otra parte si creen que en la mañana siguiente este mismo objeto amanecerá con mayor concentración de atunes se esperan para hacer el lance a las primeras horas del amanecer.

Agregación de especies.

La agregación de los atunes con los objetos flotantes ha sido observada por Greenblatt, 1979; CIAT, 1989, 1992; Au, 1991; Arenas et al., 1992c; Vilchis, 1994. En los resultados de este trabajo encontramos que es común obsewar a estos atunes en un mismo objeto junto con dorados (*Coryphaena hippurus*), carnada pequeña (sardina, anchoveta y otros) y tiburones, lo cual coincide con lo reportado por la CIAT (CIAT, 1992), y similar a la obtenida por Arenas et al., 1992c. La observación de especies de escombridos considerándolos en el rubro de "otros atunes" (patudo u ojo grande (*Thunnus obesus*), la melva (*Auxis* spp), el bonito (*Sarda chiliensis*), barrilete negro (*Euthynnus lineatus*) y el wahoo o peto (*Acanthocybium solandri*)) peces grandes y pequeños (balistidos, pez arcoiris, jurel, otros peces), picudos y tortugas asociados a los objetos flotantes son menos frecuentes. Pero si consideramos en conjunto a las distintas especies de la familia Scombridae que se observaron en este análisis asociados a los objetos flotantes nos damos cuenta que los objetos flotantes parecen ser parte integral en el comportamiento de los atunes y es posible que en las diferentes etapas de su ciclo de vida sea común verlos asociados.

Considerando a las diferentes especies que se observaron agregadas a los objetos flotantes, la mayor diversidad se presentó sobre arboles o partes de estos, la explicación de este suceso podría deberse a que la frecuencia y distribución de este objeto en estos años fue mucho mayor a la de los demás, además de sus características que fueron atractivas para la agregación de las distintas especies,

aunque por el contrario Hall *et al.*, 1992b encontró que en otros objetos se tuvo mas éxito en la captura por lance. Por otro lado encontramos que los FADs, cajdtarima, sogá y tabla/polín ejercieron también buena atracción para las especies, observamos que estos objetos en su mayoría están compuestos de material organico, en su caso mas específico de madera, no tanto así como los FADs que son objetos experimentales hechos de materiales diversos (ya sea de plástico, de madera o de ambos o un animal muerto marcado y acondicionado para tal fin) (Hall *et al.*, 1992b; Vilchis, 1994), otros objetos con mayor asociación de especies fueron alga, bambú, ballena muerta y barco o partes de este. De acuerdo a Hall *et al.*, 1992b existen otros factores que afectan la probabilidad de un lance exitoso, como son, el tiempo del día, el incremento en el número de lances previos (un objeto que produce un lance exitoso es más probable que produzca otro), el porcentaje sumergido y la distancia a la costa.

En general, encontramos que los arboles, FADs, caja/tarima, sogá, tabla/polín, alga, bambú, ballena muerta y barco o partes de este mostraron tener características que determinaban la asociación de atunes y de varias especies con mayor frecuencia, además en estos objetos flotantes se obtuvieron los mayores lances con capturas exitosas. Aunque Hall *et al.*, 1992b, mencionan que las características de los objetos así como algunas de las variables ambientales no son de gran importancia en el éxito de pesca, para este trabajo se observa que si podrían ser importantes por el hecho de que el efecto ENSO altera en buen grado las condiciones climáticas de la zona de estudio y el comportamiento de las especies que ahí habitan, así también encontramos que algunas características de

los objetos podrían determinar su Cxito, por el hecho de que no todos los objetos tienen el mismo porcentaje de Cxito.

Aunque Bautista-Cortés (1997), opina que la captura de cardhmenes asociados a objetos flotantes no constituye un objetivo para la pesquería mexicana y sólo se realiza de manera incidental durante la búsqueda de otro tipo de indicadores. Es decir, la flota mexicana realiza la búsqueda durante todo el año en cardhmenes asociados al delfín y sobre brisas, pero no realiza un esfuerzo significativo sobre cardúmenes asociados a objetos flotantes, esto cambia en el sentido de que existen temporadas y áreas en donde se sabe que habrá mayor frecuencia de objetos flotantes (Arenas *et al.*, 1992a; Hall *et al.*, 1992a) por lo que la flota podría ir a Cstas zonas y ver las posibilidades de obtener buenas capturas.

En general, se observó que los aleta amarilla que más se encuentran asociados a los objetos son de tallas menores a 80 cm, y en menor proporción atunes de tallas grandes que pueden alcanzar hasta 130 cm. o más (CIAT, 1989; Hall *et al.*, 1992a). El barrilete, se encuentra asociado a los objetos flotantes en mayor proporción que el aleta amarilla y son individuos que en su mayoría han alcanzado su madurez (Orange, 1961).

CONCLUSIONES.

- 1.- En 1992 y 1993, las temporadas con mayor frecuencia de objetos flotantes fueron en otoño e invierno.
- 2.- El área con mejor rendimiento en lances sobre objetos flotantes tanto de captura como en talla promedio de atunes grandes fue frente a las costas de Perú (área XI).
- 3.- Las condiciones generadas por el evento ENSO en 1992-1993 en el Océano Pacífico Oriental hicieron que la flota atunera mexicana se desplazara a áreas más alejadas de su mayor efecto.
- 4.- Las capturas de atún aleta amarilla con tallas promedio mayores a 80 cm. se presentaron en los primeros meses del año.
- 5.- Los objetos flotantes con mejor representación de tallas de atún aleta amarilla (igual o mayores a 80 cm) fueron bambú, FADs, tabla/polín y árbol o partes de este.
- 6.- Los objetos flotantes con mejor representación de tallas de barrilete (igual o mayores a 60 cm) fueron ballena muerta y equipo de pesca descartado.

7.- El intervalo de tallas de barrilete fue menos variable encontrando en su mayoría individuos con talla superior a 40 cm y alrededor de los 60 cm.

8.- Los objetos flotantes con mejores rendimientos en volúmenes de captura de atunes fue en Arbol o partes de este, FADs y tabla/polín.

9.- Existen dos picos durante el día con mayores capturas en lances sobre objetos flotantes en el OPO, en la mañana alrededor de la 6:00 hrs. siendo el más redituable y el otro al mediodía entre las 12:00 y 15:00 hrs.

10.- Las especies que se asocian con mayor frecuencia a los objetos flotantes junto con el aleta amarilla y barrilete son los dorados y camada pequeña (sardinas, anchovetas y otros).

RECOMENDACIONES.

Aunque en todo el año la captura de barrilete sobre objetos flotantes es de individuos que en su mayoría ya han pasado por su primera madurez y el promedio de talla mayor a 40 cm, no da la pauta para que en todos los meses del año se capture atún con red de cerco sobre los objetos flotantes, ya que la mayoría de las capturas son mixtas (barriletes y athn aleta amarilla) y se capturan individuos de athn aleta amarilla chicos. En este trabajo se encontró que en los meses de invierno y primavera las capturas de atún aleta amarilla fueron en su mayoría de individuos grandes. Por esta razón recomendaría realizar lances sobre objetos flotantes en los meses de invierno y primavera para una captura mínima de atunes pequeños. Asimismo, dirigir la captura a objetos flotantes que presenten menor diversidad de especies como es el caso de tabla/polín, FADs, bambú, ballena muerta y equipo de pesca descartado. En relación a los árboles o partes de este, al ser un objeto que presenta mayor frecuencia y buenas capturas, pero por el contrario, es mayor la gregación de especies recomendaría realizar la maniobra de captura lo más directa hacia el cardumen de athn.

Por la dificultad que implican los cambios climáticos globales y en su caso por el efecto ENSO, no es posible determinar las Áreas ideales para la captura de atunes grandes, pero se podría tener una aproximación de las Áreas determinando el posible grado de afectación del ENSO, por otra parte, al saber que no hay presencia de este fenómeno realizar las capturas en las Áreas normales de pesca. En el ENSO de 1982-1983 (reportado como de tipo fuerte) la flota atunera tuvo

que moverse a Areas del Océano Pacifico Occidental a realizar capturas de atunes, en 1992-1993, el evento ENSO fue de tipo moderado y la flota atunera tuvo que extender su búsqueda hacia altamar, al norte de la Baja California y aguas frente a Peru. Por lo tanto es recomendable estar al tanto de los cambios climáticos y las predicciones futuras de estos cambios para tratar de disminuir el tiempo de búsqueda y estar presentes en las áreas probables de corridas de los atunes sin realizar mucho gasto.

En los objetos flotantes se puede realizar captura de atún, pero no en todos se tiene el Cxito esperado, ya que de los objetos flotantes avistados algunos no presentan atún asociado o el atún es pequeño o la cantidad agregada es insignificante. En este trabajo se observó que varios tipos de objetos flotantes presentaron un mayor porcentaje de éxito, por lo tanto se sugiere realizar la búsqueda principalmente en estos objetos, aunque no se descarta la posibilidad de que en los demás objetos con poco éxito y dependiendo de las condiciones que presente puedan también en ciertos momentos lograrse buenas capturas.

SUGERENCIAS PARA TRABAJO FUTURO.

Es necesario seguir realizando estudios sobre el atún y su relación con el ambiente para entender más los fenómenos que causan las anomalías y su efecto en el comportamiento del recurso.

Estudiar los diferentes tipos de objetos flotantes para determinar el Cxito en las capturas; en ambientes con y sin eventos ENSO.

Analizar las zonas tradicionales de pesca de atún en años con y sin eventos ENSO para conocer el efecto que este tiene en la migración y comportamiento del recurso.

Estudiar de las tallas de los atunes capturados en lances sobre objetos flotantes, para determinar el posible efecto en la población de cada especie, por la captura de organismos de talla pequeña.

Evaluar la captura incidental de las distintas especies que se asocian a los objetos flotantes, para determinar el grado de efecto que se tiene por la captura de atunes en lances sobre los objetos flotantes.

BIBLIOGRAFIA

AFIFI, A.A. y V. CLARK. 1994. Computer-aided multivariate analysis. 2da. de Van Nostrand Reichald, New York, EUA. 450 p.

ALVERSON, F. 1960. Distribución del esfuerzo de la pesca de atún en el Pacífico Oriental Tropical y las capturas resultantes por trimestres del año, de 1951 a 1958. Boletín de la Com. Inter-Am. Atún Trop. La Jolla California. EUA. Vol. IV, No. 6:321-446.

ALVERSON, F. 1963. Distribución del esfuerzo de la pesca de atún en el Océano Pacífico Oriental Tropical y las capturas resultantes, por trimestres del año, de 1959 a 1962. Boletín de la Com. Inter-Am. Atún Trop. La Jolla California. EUA. Vol. VIII, No. 6: 319-379.

ANDERBERG, M.R. 1973. Cluster analysis for applications. academic Press, New York, EUA. 355 p.

APRIETO, V. L. 1987. Scope of joint tuna research in Asean and Pacific Island Nations. ASEAN-Pacific Island Nations Fisheries Conference, October 26-29, 1987, Manila. Philippines. 1-20.

ARENAS, P., M. HALL y F. MILLER. 1992. The association of tunas with floating objects and dolphins in the eastern Pacific Ocean. I. Environment and fishing areas. CIAT, La Jolla, California. U.S.A. 55 p.

ARENAS, P., A. PARES-SIERRA, M. GARCIA y M. HALL. 1992. The association of tunas with floating objects and dolphins in the eastern Pacific Ocean. V. Simulated trajectories of floating objects entering the eastern Pacific Ocean. CIAT, La Jolla, California. U.S.A. 47 p.

ARENAS, P., M. HALL y M. GARCIA. 1992. The association of tunas with floating objects and dolphins in the eastern Pacific Ocean. VI. Association of fauna with floating objects in the EPO. CIAT, La Jolla, California. U.S.A. 40 p.

ARENAS, P. y M. HALL. 1992. The association of tunas with floating objects and dolphins in the eastern Pacific Ocean. Report of the workshop on the ecology and fisheries for tunas associated with floating objects. CIAT, La Jolla, California. U.S.A. 12 p.

AU, D. y W. PERRIMAN. 1985. Dolphins habitats in the eastern tropical Pacific. Fishery Bulletin. 83: 623-642.

AU, D.W. 1991. Polyespecific nature of tuna schools: Shark, dolphin, and seabirds associates. Fishery Bulletin, Vol. 89:343-354.

BJERKNES, J. 1961. Estudio de "El Niño" basado en el análisis de las temperaturas de la superficie del océano de 1935-1957. Boletín de la Com. Inter-Am. Atun Trop. La Jolla California. EUA. Vol. V, No. 3:219- 303.

BJERKNES, J. 1966. Estudio del "Niño" 1957-58 en relación a la meteorología del Pacifico Tropical. Boletín de la Com. Inter-Am. Atún Trop. La Jolla California. EUA. Vol. 12, No. 2. 62 p.

BAKUN, A. 1994. Climate change and marine populations: interactions of physical and biological dynamics. Paper Greenpeace/University of Rhode Island 14-17 May. 16 p.

BAKUN, A. y C. NELSON. 1976. Climatology of upwelling related processes off Baja California. Reports Volume XIX, NMFS, NOAA. EUA. p. 107-127.

BAUTISTA-CORTES, F. 1997. Análisis de la pesquería mexicana de atún, con énfasis en tres tipos de indicadores de cardúmenes. Tesis de Maestría en Ciencias Pesqueras. CICIMAR-IPN. México. 74 p.

BLACKBURN, M. 1962. Distribution and abundance of tuna related to wind and ocean conditions in the gulf of Tehuantepec, Mexico. Word. Scientific. Meeting on the Biology of tunas and related species. FAO. La Jolla, California. USA. 607-636.

BLACKBURN, M. 1969. Conditions related to upwelling which determine distribution of tropical tunas off western Baja California. Fishery Bulletin: Vol. 68, No. 1. 147-175.

BLASCO, D. 1978. Observations on the diel migration of marine dinoflagellates off the Baja California Coast. Mar. Biol. 46:41-42.

BROADHEAD, G.C. y C. ORANGE. 1960. Relaciones de especies y tamaños dentro de los cardúmenes de atún aleta amarilla y barrilete, según lo indican las pescas en el Océano Pacífico Oriental Tropical. Boletín de la Com. Inter-Am. Atún Trop. La Jolla California. EUA. Vol. IV, No. 7:449-492.

BROADHEAD, G.C. y Y. BARRET. 1964 Algunos Factores que afectan la distribución y la Abundancia aparente del Atún Aleta Amarilla y del Barrilete en el Océano Pacífico Oriental. Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm. Vol. VIII, No. 8: 419-473 p.

BROCK, R. E. 1985. Fish aggregation devices: how they work and their place in fisheries enhancement. p. 193-202. In: Stroud, R.H. (de) Proceedings of the First World angling Conference. 12 to 18, 1984. International Game Fish Association, Fort Lauderdale.

CALKINS, T.P. y B.M. CHATWIN. 1967. Distribución geográfica de las capturas del Atún aleta amarilla y del Barrilete del Océano Pacífico Oriental, por trimestre del año, 1963-1966. Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm. Vol. 12, No. 6: 435-508 p.

CIAT, 1987. Informe Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, 1436. CIAT. La Jolla, California. EUA. 264 p.

CIAT, 1988. Informe Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, 1987. CIAT. La Jolla, California. EUA. 222 p.

CIAT, 1989. Informe Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, 1988. CIAT. La Jolla, California. EUA. 288 p.

CIAT, 1989. Mortalidad Incidental de Delfines en la Pesquería del Atún en el Océano Pacífico Oriental, 1979-1988. Diez Años del Programa de Técnicos Científicos de la Comisión Interamericana del Atún Tropical. Documento No. 2, Taller Atún-Delfín. San José, Costa Rica. 14-16 de marzo de 1989. 3 p.

CIAT, 1989. El Programa de Artes de Pesca. Documento No. 4, Taller Atún-Delfín. San José, Costa Rica. 14-16 de marzo de 1989. 4 p.

CIAT, 1990. Informe anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical. 1989. CIAT, La Jolla, California. EUA. 270 p.

CIAT, 1991. Proyecto de Balsas para Agregar Peces (FAD). Aviso a la Flota Cerquera del Pacífico. 31 de enero de 1991. Scripps Institution of Oceanography. La Jolla, California. EUA. 2 p.

CIAT, 1991. Proyecto de Balsas para Agregar Peces (FAD). Segundo Aviso a la Flota Cerquera del Pacífico. 2 de julio de 1991. Scripps Institution of Oceanography. La Jolla, California. EUA. 2 p.

CIAT, 1992. Informe Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, 1990. CIAT. La Jolla, California. EUA. 261 p.

CIAT, 1992. Informe Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, 1991. CIAT. La Jolla, California. EUA. 271 p.

CIAT, 1993. Informe Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, 1992. CIAT. La Jolla, California. EUA. 315 p.

CIAT, 1994. Informe Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, 1993. CIAT. La Jolla, California. EUA. 316 p.

COLE, J.S. 1980. Synopsis of Biological data on the Yellowfin Tuna , Thunnus albacares (Bonaterre, 1788), in the Pacific Ocean. Inter-American Tropical Tuna Commision. La Jolla, Cslifornia. 150 p.

COLLETTE, B.B. y C.E. NAVEN. 1983. FAO Species Catalogue. Vol. 2. Scombrids of the World. An annotated and ilustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. 138 p.

CROMWELL, T. 1958. Topografía de la termoclina, corrientes horizontales y “ondulación” en el Pacífico Oriental Tropical. Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm. Vol. VII, No. 3: 135-164 p.

DE ALBA, C.R. 1996. La controversia de la pesca denominada atún “Dolphin safe” y su impacto en el ecosistema marino. El Vigia. Organo Informativo del PNAAPD. Ensenada, México. Año 1. No. 4. 14-15.

DREYFUS, M.J. 1996. Dinámica de la flota atunera mexicana. El Vigia. Organo Informativo del PNAAPD. Ensenada, México. Año I. No. 3. 8-9.

FIEDLER, P.C., y V. PHILBRICK. 1991. Oceanic upwelling and productivity in the eastern tropical Pacific. Limnol. Oceanogr., 36(8) 1834-1850.

FIEDLER, P.C. 1992. Seasonal Climatologies and Variability of Eastern Tropical Pacific Surface Waters. NOAA Technical Report NMFS 109. US Department of Commerce. 65p.

FIEDLER, P.C., F.P. CHAVEZ, D.W.BEHRINGER y S.B. REILLY. 1992. Physical and biological effects of Los Niños in the eastern tropical Pacific, 1986-1989. Deep-sea Research, Vol. 39, No. 2, 199-219.

FORSBERGH, E.D, 1963. Algunas relaciones de las variables meteorológicas, hidrográficas y biológicas en el Golfo de Panamá. Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm. Vol. VII, No. 1: 3-109.

FORSBERGH, E.D. y J. JOSEPH. 1964. Producción Biológica en el Océano Pacífico Oriental. Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm. Vol. VIII, No. 9: 479-527.

FORSBERGH, E.D. 1980. Synopsis of biological data on the skipjack tuna *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758), in the Pacific Ocean. Inter-Am. Trop. Tun. Comm, Spec. Rep., 2:295-360.

FORSBERGH, E.D. 1989. La influencia de algunas variables ambientales sobre la abundancia aparente del Atún barrilete, *Katsuwonus pelamis*, en el Océano Pacífico Oriental. Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm. Vol. 19, No. 6: 433-569.

GREENBLATT, P.R. 1979. Associations of tuna with flotsam in the eastern tropical Pacific. Fish. Bull. 77:147-155.

GOODING, R.M. y J.J. MAGNUSON. 1967. ecological significance of a drifting object to pelagic fishes. Pac. Sci. 21:486-497.

HALL, M., P. ARENAS y C. LENNERT. 1992. The association of tunas with floating objects and dolphins in the eastern Pacific Ocean. II: The purse-seine fishery for tunas in the eastern Pacific Ocean. CIAT, La Jolla, California. U.S.A. 58 p.

HALL, M., P. ARENAS, M. GARCIA y C. LENNERT. 1992. The association of tunas with floating objects and dolphins in the eastern Pacific Ocean. III: Characteristics of floating objects and their attractiveness for tunas. CIAT, La Jolla, California. U.S.A. 66 p.

HALL, M., P. ARENAS y M. GARCIA. 1992. The association of tunas with floating objects and dolphins in the eastern Pacific Ocean. IV: Study of repeated sets on the same object. CIAT, La Jolla, California. U.S.A. 16 p.

HALL, M. y P. ARENAS. 1992. The association of tunas with floating objects and dolphins in the eastern Pacific Ocean. VII. Some hypotheses on the mechanisms governing the association of tunas with floating objects and dolphins. CIAT, La Jolla, California. U.S.A. 6 p.

HALL, M. y P. ARENAS. 1992. The association of tunas with floating objects and dolphins in the eastern Pacific Ocean. VIII. A proposed migratory circuit for yellowfin tuna in the EPO. CIAT, La Jolla, California. U.S.A. 19 p.

HAMMANN, M. G., J. S. PALLEIRO y O. SOSA. 1995. The effects of the 1992 El Niño on the Fisheries of Baja California, México. CALCOFI Rep. Vol. 36. p. 127-133.

HAYWARD, T. L. 1993. Preliminary observations of the 1991-1992 El Niño in the California Current. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 34:21-29.

HERNANDEZ, C.G. 1988. Evaluación, crecimiento y regeneración de mantos de *Macroystis pyrifera* en la costa occidental de la península de Baja California, México. Tesis de Maestría en Ciencias. CICIMAR-IPN. La Paz, B.C.S. México.

HERNANDEZ, C.G. 1997. El fenómeno del Niño 1997-1998 y las primeras consecuencias en la península de Baja California. Boletín No. 58. CICIMAR-IPN. 2 p.

JOSEPH, J., F. ALVERSON, B. FINK y E. DAVIDOFF. 1964. Una revisión de la estructura de la población del atún aleta amarilla, *Thunnus albacares*, en el Océano Pacífico Oriental. Boletín de la Com. Inter-Am. Atún Trop. La Jolla California. EUA. Vol. IX, No. 2:55-112.

JOSEPH, 1982. Tuna and Billfish-fish without a country. Inter-Am. Trop. Tuna Cmmn. La Jolla, Cal. EUA. 47 p.

KOJIMA, S. 1960. Studies of dolphins fishing conditions in the western Sea of Japan-V. On the species of fishes attracted to bamboo rafts. Bull. Jap. Soc. of Scienc. Fish. 26: 379-382.

KOJIMA, S. 1960b. Studies of dolphins fishing conditions in the western Sea of Japan-VI. On the ecology of the groups of fish congregating around bamboo rafts. Bull. Jap. Soc. of Scienc. Fish. 26: 383-388.

LYNN, R., F. SCHWING y T. HAYWARD. 1995. The effect of the 1991-1993 ENSO on the California current system. CALCOFI Rep. Vol. 36. p. 57-71.

LUCH-COTA, E., D.B. LLUCIJ-COTA, D. LLUCH-BELDA y J. BAUTISTA. 1993. La isla Socorro, archipiélago de las Revillagigedo, Mexico. *Oceanografía*.

LUDWIG, J.A. y J.F. REYNOLDS. 1988. *Statistical Ecology. A Primer on methods and computing*. A Wiley-Interscience Publication. New York. 284 p .

MANLY, B.F. 1994. *Multivariate Statistical Methods A Primer*. 2da. de Chapman and Hall, London UK. 215 p.

MARTINEZ, A. 1993. Efectos del evento "El Niño" 1982-83 en la estructura del fitoplancton en la costa occidental de Baja California Sur. Tesis de Maestro en Ciencias. CICIMAR, IPN, México. 95 p.

MENDEZ, I. 1996. Explorando la eficiencia en las capturas de atún. *El Vigia*. Organó Informativo del PNAAPD. Ensenada, Mexico. Año. I. No. 2.7-9.

MILLER, F.R. y R.M. LAURS. 1975. El Niño de 1972-1973 en el Océano Pacifico Oriental Tropical. *Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm.* Vol. 16, No. 5: 403-448 p.

MORTENSEN, T. 1917. Observations on protective adaptation and habits, mainly in marine animals. In. papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916. *Vidensk. Medd. Dansk Naturchist. Foren.* 69: 57-96.

MURPHREE, T. y C. REYNOLDS. 1995. El Niño and La Niña effects on the northeast Pacific: The 1991-1993 and 1988-1989 events. *CALCOFI Rep.* Vol. 36. 45-56.

ORANGE, C.J. 1961. Desove de los Atunes Aleta amarilla y barrilete en el Pacífico Oriental Tropical, según los estudios del desarrollo de las gónadas. Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm. Vol. V, No. 6: 459-526.

ORANGE, C.J. y T.P. CALKINS. 1981. Distribución geográfica de las capturas del Atún aleta amarilla y barrilete en el Océano Pacífico Oriental, la flota y las estadísticas globales de captura, 1975-1978. Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm. Vol. 18, No. 1: 3-120.

ORTEGA-GARCIA, S. y A. MUHLIA MELO. 1992. Análisis del poder relativo de pesca de la flota atunera mexicana de cerco, Ciencias Marinas, 18(1):55-78.

ORTEGA-GARCIA, S. y S. LLUCH-COTA. 1996. Distribución de la abundancia de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y su relación con la concentración de pigmentos fotosintéticos medidos por satélite en aguas al sur de México. investigaciones Geográficas. boletín del Instituto de Geografía. No. especial 4. México. 85-93.

PARES-SIERRA, A. y J.J. O'BRIEN. 1989. The seasonal and interannual variability of the California Current System: a numerical model. Journal of Geophysical Research. 94(C3): 3159-3180.

PUNSLY, R. G. y R. B. DERISO, 1991. Estimación de la abundancia del atún aleta amarilla, *Thunnus albacares*, por grupos de edad y regiones en el Océano Pacífico Oriental, Bull. Inter. Trop. Tuna. Comm. Vo. 20, No. 2.

QUIÑONES, C., V.M. GOMEZ, A. TRIPP, F. GALVAN y R. GLUYAS. 1986. Distribución geográfica de la pesca de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en el Océano Pacífico Oriental mexicano. Memorias del 1er. Taller del Comité Técnico consultivo de Atún y Picudos del Pacífico. Ensenada, B.C. , 9 de abril de 1986. SEPESCA, INP, CRIP-Ensenada, Documento. Técnico. Informativo. No. 2:25-35.

RADOVICH, 1961. Relationship of some marine organisms of the northeast Pacific to water temperatures particularly during 1957 to 1959. Fish Bull. Calif. Dep. Fish Game, (112):62p.

ROUNTREE, R. 1987. Ecology of the association of fishes with fish aggregations devices (FAD's); importance of structure complexity, with a discussion of the association of fishes with drift materials. Ms thesis, College of Charleston, Charleston, south Carolina. 176 p.

STEINHAUSER, F. 1979. Climatic atlas of north and central America I. Map of mean temperature and precipitation. OMM, WMO, UNESCO, Paris and Cartographia, Budapest.

SQUIRES, J.L. 1987. Relation of sea surface temperature changes during the 1983 El Niño to the geographical distribution of some important recreational pelagic species and their catch temperature parameters. Mar. Fish. Rev. 49(2)44-57.

SCHAEFER, M.B., I.M.M. BISHOP y G.V. HOWARD. 1958. Algunos aspectos del afloramiento en el Golfo de Panamá. Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm. Vol. VII, No. 2: 79-132.

SINCLAIR, M., M.J. TREMBLAY y P. BERNAL. 1984. El Niño events and variability in a Pacific Mackerel (*Scomber japonicus*) Survival Index: Support for Hjort's Second Hypothesis. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 602-608.

STEPHAN C.D. y D.G. LINDQUIST, 1989. A comparative analysis of the fish assemblages associated with old and new shipwrecks and fish aggregating devices in Onslow Bay, North Carolina. Bull. Mar. Sc. 44(2): 698-717.

UDA, M. 1933. Types of skipjack schools and their fishing qualities. translations, Van Camp, W.G., 1952. Five japanese papers on skipjack. U.S. Fish Wildl. Serv., Spec. Sci. Rep. Fish. 83, III. 78 p.

VILCHIS, L.P. 1994. Pesquería de Túnidos con balsas para agregar peces en el Pacífico Oriental Tropical. Tesis de Licenciatura en Biología. UNAM. México. 84 p.

WYRTKI, K. 1965. Corrientes Superficiales del Océano Pacífico Oriental Tropical. Bull. Int. Am. Trop. Tuna Comm. Vol. IX, No. 5: 271-304 p.

WYRTKI, K. 1966. Oceanography of the eastern tropical Pacific Ocean. Bull. Inter-Am Trop. Tuna Comm. 5: 269-304.

WYRTKI, K. 1974. Equatorial currents in the Pacific 1950 to 1970 and their relations to the trade winds. *J. Phys. Oceanogr.* 4:374-380.

WYRTKI, K. 1981. An estimate of equatorial upwelling in the Pacific. Hawaii Institute of Geophysics Contribution No. 1182. University of Hawaii, Honolulu. p. 1205-1214

ZARATE, A. 1993. Primer informe trimestral de lances sobre objetos flotantes y brisas. (Informe interno). PNAAPD-Subsede-La Paz. La Paz, B.C.S. México. 25 p.

TABLA 1. Objetos flotantes avistados en 1992-1993 y especies agregadas. Codigo usado para su identificación, figura y color para su representación esquematica en mapas de distribución.

OBJETOS FLOTANTES	CLAVE	DISEÑO	ESPECIES (NOMBRE COMUN)	CLAVES
PAJA	PAJA	☒	ATUN ALETA AMARILLA	AA
PALMERA	PALM	■	BARRILETE	BA
PLATANO	PLAT	◇	MARLIN NEGRO	MANE
BAMBU	BMBU	+	MARLIN AZUL	MAAZ
MANGLE	MNGL	✱	PEZ VELA	PVEL
ARBOL	PALO	▲	PICUDO NO IDENTIFICADO	PINI
BARCO O PARTES DE BARCO	BARP	✕	DORADO/PEZ DELFIN	DORA
CAJA/TARIMA	CATA	□	PETO/SIERRA GOLFINA/GUAJO	PETO
TABLA/TABLON/POLIN	TAPO	●	JUREL	JUREL
TRIPLAY/LAMINADOS	TRIP	□	OTRO PEZ GRANDE	OTPG
BALSA	BALS	■	COCHI/PEZ PUERCO	CCHI
CARRETE	CARR	◆	PECES DE CARNADA PEQUEÑOS	CAPE
BALLENA MUERTA	BAMU	●	OTRO PEZ PEQUEÑO	OTPP
OTRO ANIMAL MUERTO	OAMU	■	TIBURON PUNTA NEGRA	TIPN
ALGAS	ALGA	○	TIBURON PUNTA BLANCA	TIPB
SOGA/CUERDA	SOGA	—	CORNUDAS/MARTILLO	TIMA
EQUIPO DE PESCA (REDES, OTROS)	EPES	▲	TIBURON NO IDENTIFICADO	TINI
BOYA	BOYA	■	MANTARAYA	MANT
OTRO EQUIPO DESCARTADO	OEDS	☒	TORTUGA GOLFINA	GOLF
HULE ESPUMA	HUES	◆	TORTUGA CAGUAMA	CGMA
TAMBOR DE METAL	TAMT	■	TORTUGA VERDE/PRIETA	VDIP
TAMBOR DE PLASTICO	TAPL	●	TORTUGA NO IDENTIFICADA	TONI
OTROS OBJETOS DE PLASTICO	OPLA	◆	PATUDO U OJO GRANDE	OC
EQUIPOS PARA AGREGAR PECES	FADS	☒	BARRILETE NEGRO	BN
OTRO OBJETO	OTOB	⊕	MELVA	MEL
OBJETO NO IDENTIFICADO	OBNI	—	BONITO	BON
TORTUGA NO IDENTIFICADA	TONI	●	PEZ NO IDENTIFICADO	PENI
CAGUAMA	CGMA		OTRA FAUNA	OTFA

TABLA 2. Frecuencia y porcentaje mensual de avistamientos de objetos flotantes en 1992.

	ENE	%	FEB	%	MAR	%	ABR	%	MAY	%	JUN	%	JUL	%	AGO	%	SEP	%	OCT	%	NOV	%	DIC	%	TOTAL	%
ALGA	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6.67	0	0	1	8.33	11	61.11	0	0	0	0	0	0	0	0	14	3.72
BALS	0	0	0	0	0	0	1	3.70	1	3.33	0	0	0	0	0	0	1	5.88	0	0	0	0	1	2.38	4	1.06
BAMU	0	0	0	0	1	2.04	0	0	4	13.33	1	4.35	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.17	1	2.38	9	2.39
BARP	0	0	0	0	2	4.08	1	3.70	0	0	0	0.00	1	8.33	0	0	0	0	4	8.89	0	0	0	0	8	2.13
BMBU	0	0	0	0	2	4.08	0	0	1	3.33	1	4.35	1	8.33	0	0	0	0	0	0	2	4.17	9	21.43	16	4.26
BOYA	0	0	2	9.09	3	6.12	1	3.70	2	6.67	3	13.04	0	0	2	11.11	3	17.65	8	17.78	6	12.50	6	14.29	36	9.57
CARR	0	0	1	4.55	0	0	0	0	1	3.33	1	4.35	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.08	0	0	4	1.06
CATA	5	11.63	2	9.09	2	4.08	0	0	2	6.67	1	4.35	0	0	0	0	4	23.53	6	13.33	3	6.25	3	7.14	28	7.45
CGMA	0	0	0	0	1	2.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.27	
EPES	0	0	1	4.55	1	2.04	1	3.70	4	13.33	2	8.70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2.39
FADS	2	4.65	1	4.55	0	0	1	3.70	0	0	3	13.04	0	0	0	0	0	0	1	2.22	5	10.42	9	21.43	22	5.85
HUES	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6.67	0	0	0	0	0	0	1	5.88	0	0	0	0	0	0	3	0.80
MNGL	0	0	0	0	2	4.08	0	0	0	0	0	0	1	8.33	0	0	0	0	0	0	1	2.08	0	0	4	1.06
OAMU	2	4.65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33	0	0	0	0	1	2.22	3	6.25	2	4.76	9	2.39
OBNI	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OEDS	1	2.33	1	4.55	0	0	0	0	0	0	1	4.35	1	8.33	0	0	1	5.88	0	0	0	0	1	2.38	6	1.60
OPLA	1	2.33	1	4.55	2	4.08	1	3.70	1	3.33	1	4.35	0	0	0	0	1	5.88	2	4.44	2	4.17	0	0	12	3.19
OTOB	0	0	1	4.55	0	0	0	0	1	3.33	3	13.04	0	0	2	11.11	0	0	1	2.22	2	4.17	0	0	10	2.66
PAJA	0	0	0	0	1	2.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.27
PALM	0	0	0	0	0	0	1	3.70	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.88	1	2.22	0	0	0	0	3	0.80
PALO	17	39.53	6	27.27	30	61.22	15	55.56	7	23.33	2	8.70	2	16.67	2	11.11	3	17.65	13	28.89	16	33.33	4	9.52	117	31.12
PLAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.38	1	0.27
SOGA	5	11.63	4	18.18	0	0	0	0	1	3.33	0	0	0	0	0	0	1	5.88	0	0	1	2.08	1	2.38	13	3.46
TAMT	0	0	0	0	0	0	1	3.70	1	3.33	0	0	1	8.33	1	5.56	0	0	2	4.44	1	2.08	2	4.76	9	2.39
TAPL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6.67	2	4.17	0	0	5	1.33
TAPO	6	13.95	2	9.09	1	2.04	1	3.70	0	0	4	17.39	2	16.67	0	0	1	5.88	3	6.67	1	2.08	1	2.38	22	5.85
TONI	0	0	0	0	0	0	1	3.70	0	0	0	0	1	8.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.53
TRDE	4	9.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.06
TRIP	0	0	0	0	1	2.04	2	7.41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.38	4	1.06
TOTAL	43	100	22	100	49	100	27	100	30	100	23	100	12	100	18	100	17	100	45	100	48	100	42	100	376	100

TABLA 3. Frecuencia y porcentaje mensual de avistamientos de objetos flotantes en 1993.

	ENE	%	FEB	%	MAR	%	ABR	%	MAY	%	JUN	%	JUL	%	AGO	%	SEP	%	OCT	%	NOV	%	DIC	%	TOTAL	%
ALGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11.11	1	8.33	0	0	1	25.00	0	0	0	0	0	0	3	1.94
BALS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.33	0	0	0	0	1	0.65
BAMU	0	0	1	10.00	0	0	1	25.00	0	0	0	0	2	16.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2.58
BARP	1	2.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.33	1	5.88	0	0	3	1.94
BMBU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOYA	5	13.16	0	0	1	20.00	0	0	4	66.67	1	11.11	4	33.33	1	100.00	0	0	1	2.33	0	0	1	16.67	18	11.61
CARR	2	5.26	1	10.00	0	0.00	0	0	1	16.67	1	11.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3.23
CATA	3	7.89	0	0	1	20.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2.58
CGMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
EPES	0	0	1	10.00	0	0	0	0	0	0	1	11.11	0	0	0	0	1	25.00	0	0	1	5.88	0	0	4	2.58
FADS	6	15.79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.65	1	5.88	1	16.67	10	6.45
HUES	1	2.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.65
MNGL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.33	0	0	0	0	1	0.65
OAMU	1	2.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	33.33	3	1.94
OBNI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.65
OEDS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTOB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.65
PAJA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALM	0	0	0	0	0	0	1	25.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.65	0	0	0	0	3	1.94
PALO	8	21.05	6	60.00	1	20.00	1	25.00	1	16.67	3	33.33	3	25.00	0	0	2	50.00	34	79.07	13	76.47	0	0	72	46.45
PLAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOGA	5	13.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.33	0	0	0	0	6	3.87
TAMT	0	0	1	10.00	0	0	0	0	0	0	2	22.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.88	0	4	2.58
TAPL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TAPO	5	13.16	0	0	2	40.00	1	25.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	33.33	10	6.45
TONI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRIP	1	2.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.65
TOTAL	38	100	10	100	5	100	4	100	6	100	9	100	12	100	1	100	4	100	43	100	17	100	6	100	155	100

**TABLA 4A. Posición de los objetos flotantes con captura de atun aleta amarilla
e información de peso promedio, talla promedio y captura.**

OBJETOS FLOTANTES	FECHA	HORA	LATITUD (N/S)	LONGITUD (oeste)	PESO PROMEDIO (kg)	TALLA PROMEDIO (cm)	CAPTURA (t)
ALGA	5/08/92	8.22	31.51	117.35	8	73.0	20
ALGA	3/08/92	12.47	31.43	117.16	3	52.4	2
ALGA	3/08/92	17.46	31.46	117.11	3.5	54.7	1
ALGA	7/08/92	15.39	31.16	117.04	5	61.7	0
ALGA	5/08/92	13.04	32.00	117.31	6	66.0	
ALGA	8/08/92	13.00	30.49	116.44			
BALS	12/05/92	6.30	13.23	110.50	4	58.0	
BAMU	8/05/92	6.08	25.09	109.56	12	81.5	18
BAMU	25/05/92	13.02	24.59	109.39	4.5	60.0	6
BAMU	26/05/92	5.53	25.08	109.23	4	58.0	1
BAMU	1/06/92	6.25	2328	111.15	2.25	53.1	0.5
*BAMU	8/12/92	6.38	-9.24	82.47	22.5	94.1	33
*BARP	27/07/92	16.37	23.57	112.21			22
"BARP	30/10/92	5.29	5.41	108.18	1.5	41.7	
"BARP	26/10/93	12.55	9.14	96.27	3.5	55.8	3
*BARP	16/01/92	7.20	7.26	95.11	3.5	54.7	31
BMBU	9/03/92	13.38	13.29	101.14	11.5	76.3	4
BMBU	9/12/92	6.38	-10.21	82.30	27	96.6	30
BMBU	7/12/92	9.43	-9.3	82.37	22	91.8	25
BMBU	15/12/92	7.33	-10.11	82.56	11	80.4	7
BMBU	20/12/92	13.32	5	82.08	2.5	49.8	33
BOYA	28/08/92	10.12	20.17	113.41	4	58.0	1.4
BOYA	30/10/92	6.20	4.42	91.00	1.5	41.7	2
BOYA	29/12/92	7.00	4.25	94.42	3	52.4	5
BOYA	20/12/92	7.03	7.08	90.29	1.5	41.7	12
BOYA	10/01/93	11.58	-11.5	85.03	36	98.6	11
CARR	3/01/93	6.28	2.43	89.48	3	52.4	0.1
CATA	21/01/92	12.15	-16.13	79.10	11.3	75.1	8
"CATA	27/01/92	6.07	-15.41	79.33	0.9	35.0	50
CATA	2/02/92	13.32	-14.4	83.29	16.05	80.5	30
CATA	19/05/92	6.46	13.18	123.49	5.5	63.3	10
CATA	27/10/92	12.35	4.42	92.42	2	45.0	1
CATA	24/10/92	9.43	4.15	93.09	1.5	41.7	1
"CATA	18/11/92	6.25	4.08	94.31	3.5	55.8	0.5
CATA	13/01/93	11.01	3.21	90.45	15	89.3	6
CATA	13/01/93	7.47	3.18	90.50	2.5	49.8	1
CATA	10/01/93	11.39	3.18	90.49	2.25	47.7	1
EPES	21/02/92	12.52	18.32	109.48	12.5	81.2	3
*EPES	30/04/92	10.02	12.43	117.34	3.5	54.7	1
EPES	20/05/92	15.02	12.29	120.58	5.5	58.0	15
FADS	28/01/92	11.37	-15.11	82.03	29	104.2	45
FADS	29/01/92	5.27	-15.19	82.05	25.75	88.5	18
FADS	4/06/92	11.39	27.25	110.57	7.5	71.6	33
FADS	4/06/92	15.31	27.29	110.57	7.5	71.6	21
FADS	24/12/92	6.27	1.47	85.17	26	90.6	1
FADS	17/12/92	6.28	-8.47	83.53	10.5	78.7	8
FADS	23/10/93	17.22	2.22	96.16	1	35.8	3
*HUES	5/09/92	8.50	3.25	99.46	1.75	41.2	5
OAMU	13/12/92	5.48	1.17	82.46	2.25	48.2	14
OEDS	14/06/92	7.46	7.27	121.52	4.2	50.4	16
OPLA	6/10/92	9.53	2.38	98.18	15	90.5	15

Nota: * = Objetos flotantes solamente con captura de aleta amarilla, las demas son capturas mixtas.

**TABLA 4B. Posicibn de los objetos flotantes con captura de atún aleta amarilla
e información de peso promedio, talla promedio y captura.**

OBJETO FLOTANTE	FECHA	HORA	LATITUD (N/S)	LONGITUD (oeste)	PESO PROMEDIO (kg)	TALLA PROMEDIO (cm)	CAPTURA (t)
OTOB	5/06/92	10.47	11.35	128.17	4.75	52.9	4
OTOB	24/10/92	9.25	3.58	92.2	5	60.7	1
OTOB	18/11/92	11.21	2.55	87.3			1
OTOB	19/11/92	10.19	2.42	87.4			7
*PALO	15/01/92	11.40	16.07	101.43	75.5	115.4	22
*PALO	23/01/92	8.41	13.35	106.15	47.5	113.4	17
PALO	23/01/92	9.22	-14	80.47	23	96.0	50
PALO	19/01/92	5.30	-14.27	80.21	13.8	78.9	30
PALO	11/01/92	14.02	24.46	109.21	9	75.4	1
PALO	21/01/92	7.58	-16.11	79.25	3.15	53.3	16
PALO	25/01/92	5.40	-13.47	81.15	2.5	49.8	1
*PALO	22/03/92	13.23	24.34	108.25	5	62.9	2
PALO	28/03/92	12.46	20.52	106.18	3.75	56.5	18
PALO	19/03/92	13.15	23.43	108.14	0.75	33.1	1
*PALO	20/03/92	9.05	24.28	108.33			30
PALO	15/05/92	14.14	25.03	109.48	7.5	71.0	8
PALO	27/05/92	6.42	10.09	127.51	7.5	71.0	3
PALO	26/05/92	5.53	10.02	127.43	5.5	63.3	6
PALO	5/06/92	5.49	11.25	128.28	6	62.8	18
PALO	6/06/92	5.48	11.18	128.39	5.25	54.2	7
PALO	26/09/92	10.22	9.24	110.54	6.5	68.2	46
PALO	26/10/92	5.58	4	93.3	3.5	54.7	5
*PALO	1/10/92	9.13	9.06	91.17	4	53.6	10
PALO	1/10/92	15.08	8.56	104.13	1.3	45.0	10
PALO	13/12/92	6.02	-12.27	83.35	25.75	98.9	1
PALO	12/12/92	14.31	-12.27	83.28	27	96.6	2
*PALO	29/09/93	14.20	11.25	120.25	5	62.6	100
PALO	27/09/93	12.40	11.25	120.12	4	58.0	125
PALO	23/10/93	13.33	21.04	106.03	20	98.8	132
*PALO	31/10/93	12.15	20.58	106.08	22	91.8	5
PALO	23/10/93	8.41	21.11	106.06	11.5	76.3	77
*PALO	23/10/93	11.13	20.35	105.53	7.5	71.0	15
PALO	13/10/93	12.32	22.51	109.04	6.5	66.1	75
PALO	29/10/93	12.32	22.53	108.5	6.5	66.1	23
PALO	7/10/93	12.44	9.19	113.32	4	58.0	3
PALO	6/10/93	8.18	10.05	121.08	3.5	55.8	36
PALO	5/10/93	14.59	9.59	121.19	2.5	49.8	33
PALO	22/10/93	10.10	21.08	116.06			30
SOGA	30/01/92	5.33	-15.13	82.32	18.5	83.1	12
SOGA	1/02/92	10.12	-15.11	82.57	18.55	83.5	6
"SOGA	10/02/92	6.26	8.24	104.38	4	58.4	4
SOGA	2/09/92	6.45	13.48	120.15	6	58.0	35
SOGA	17/01/93	6.42	7.14	94.29	3	52.4	3
SOGA	15/01/93	6.18	6.13	93.04	3	52.4	66
SOGA	16/01/93	14.54	7.14	94.38	2.5	49.8	11
SOGA	18/01/93	6.10	6.03	92.37	2.25	47.7	1
TAPO	30/01/92	14.37	8.43	103.32	4	58.0	10
TAPO	10/02/92	10.50	6.55	96.47	35	119.5	25
TAPO	17/04/92	12.30	14.2	110.33	3	53.1	6
*OBNI	9/01/92	12.42	24.16	109.38	17.5	88.4	5

Nota: * = Objetos flotantes solamente con captura de aleta amarilla, las demás son capturas mixtas.

TABLA 5A. Posición de los objetos f lotantes con captura de barrilete
e información de peso promedio, talla promedio y captura.

OBJETOS FLOTANTES	FECHA	HORA	LATITUD (N/S)	LONGITUD (oeste)	PESO PROMEDIO (kg)	TALLA PROMEDIO (cm)	CAPTURA (t)
ALGA	5/08/92	13.04	32	117.31	6	63.7	
ALGA	7/08/92	15.39	31.16	117.04	5.5	59.9	2
ALGA	5/08/92	8.22	31.51	117.35	7	57.4	20
ALGA	3/08/92	17.46	31.46	117.11	3.5	53.7	2
ALGA	3/08/92	12.47	31.43	117.16	3	51.7	2
ALGA	8/08/92	13	30.49	116.44			17
BALS	12/05/92	6.3	13.23	110.5	4.5	56.9	15
*BAMU	12/05/92	7.22	4.39	126.55	20	89.8	18
*BAMU	27/05/92	6.03	5.13	126.2	20	89.8	19
BAMU	8/05/92	6.08	25.09	109.56	12	77.0	5
BAMU	25/05/92	13.02	24.59	109.39	3.5	53.7	5
BAMU	26/05/92	5.53	25.08	109.23	3	51.7	4
BAMU	1/06/92	6.25	23.28	111.15	1.5	42.0	1
*BARP	28/10/92	5.4	5.32	108.26	4.5	54.0	35
*BARP	30/10/92	5.26	2.4	97.5	2	45.0	20
*BARP	29/10/92	5.34	5.41	108.18	1.5	42.0	7
BARP	16/01/93	2.2	7.26	95.11	3.5	53.7	30
BMBU	9/03/92	13.38	13.29	101.14	3.25	53.3	1
BMBU	15/12/92	7.33	-10.11	82.56	5.25	59.9	6
BMBU	7/12/92	9.43	-9.3	82.37	3.5	53.7	3
*BMBU	8/12/92	6.38	-9.24	82.47	3	51.7	1
BMBU	9/12/92	6.38	-10.21	82.3	3	51.7	7
BMBU	20/12/92	13.32	5	82.08	2	45.0	6
BOYA	20/08/92	10.12	20.17	113.41	3	49.3	28
BOYA	30/10/92	6.2	4.42	91	1.5	42.0	3
BOYA	20/12/92	7.03	7.08	90.29	1.25	49.4	12
BOYA	29/12/92	7	4.25	94.42	2.5	49.4	5
BOYA	10/01/93	11.58	-11.5	85.03	4	55.4	5
CARR	3/01/93	6.28	2.43	89.48	2.25	47.4	38
*CARR	4/01/93	8.47	2.45	89.52	1.5	42.0	2
CATA	21/01/92	12.15	-16.13	79.1	2.85	51.5	4
CATA	2/02/92	13.32	-14.4	83.29	2.45	48.9	30
CATA	19/05/92	6.46	13.18	123.49	5.5	61.3	10
*CATA	18/05/92	14.45	13.19	123.32	6	60.7	30
CATA	24/10/92	9.43	4.15	93.09	7	67.4	15
CATA	27/10/92	12.35	4.42	92.42	6.5	63.7	10
*CATA	25/10/92	6.1	4.16	93.02			15
CATA	13/01/93	11.01	3.21	90.45	2.5	49.4	6
CATA	13/01/93	7.47	3.18	90.5	2.3	48.4	3
CATA	10/01/93	11.39	3.18	90.49	2.25	47.4	20
EPES	21/02/92	12.52	18.32	109.48	7.5	68.1	1
EPES	20/05/92	15.02	12.29	120.58	5.5	56.4	

Nota: * = Objetos flotantes con captura de barrilete, las demás son capturas mixtas.

TABLA 5B. Posición de los objetos flotantes con captura de barrilete
e información de peso promedio, talla promedio y captura.

OBJETOS FLOTANTES	FECHA	HORA	LATITUD (N/S)	LONGITUD (oeste)	PESO PROMEDIO (kg)	TALLA PROMEDIO (cm)	CAPTURA (t)
FADS	29/01/92	5.27	-15.19	82.05	2.45	48.5	27
FADS	28/01/92	11.37	-15.11	82.03	2.15	46.9	45
FADS	1/02/92	5.5	-15.26	82.13	1.85	45.2	0.5
FADS	4/06/92	11.39	27.25	110.57	6	64.3	2
FADS	4/06/92	15.31	27.29	110.57	5	60.8	4
*FADS	2/11/92	8.24	5	91.57	3.25	50.2	3
FADS	24/12/92	6.27	1.47	85.17	4	55.4	24
FADS	17/12/92	6.28	-8.47	83.53	3.5	53.7	3
*FADS	16/12/92	6.37	2.5	88.41	3	38.5	4
*FADS	1/01/93	7.33	4.17	90.3	2.5	49.4	12
FADS	23/10/93	17.22	2.22	96.16	1.5	42.5	1
*HUES	21/09/92	8.5	3.25	99.46	0.55	31.5	20
OAMU	13/12/92	5.48	1.17	82.46	1.75	44.4	2
*OBNI	12/01/92	15.16	22.19	106.21	7	66.1	0.5
OEDS	14/06/92	7.46	7.27	121.52	3.75	49.1	3
OPLA	6/10/92	9.53	2.38	98.18	5	61.0	45
OTOB	5/06/92	10.47	11.35	128.17	4.75	51.7	16
OTOB	24/10/92	9.25	3.58	92.2	8.75	67.2	24
OTOB	18/11/92	11.21	2.55	87.3			25
OTOB	19/11/92	10.19	2.42	87.4			14
PALO	11/01/92	14.02	24.46	109.21	4.5	59.0	0.4
PALO	21/01/92	7.58	-16.11	79.25	3.15	54.0	64
PALO	19/01/92	5.3	-14.27	80.21	2.95	52.0	40
*PALO	18/01/92	6.58	-16.11	80.17	2.85	51.5	150
PALO	23/01/92	9.22	-14	80.47	2.85	51.5	20
PALO	25/01/92	5.4	-13.47	81.15	2.3	47.9	3
PALO	28/03/92	12.46	20.52	106.18	3	52.2	2
PALO	19/03/92	13.15	23.43	108.14	0.121	20.0	2
PALO	26/05/92	5.53	10.02	127.43	6	62.6	15
PALO	15/05/92	14.14	25.03	109.48	4	56.7	4
PALO	27/05/92	6.42	10.09	127.51	5.25	52.9	15
PALO	5/06/92	5.49	11.25	128.28	4.75	56.4	40
PALO	6/06/92	5.48	11.18	128.39	4.25	50.4	11
PALO	26/09/92	10.22	9.24	110.54	2.2	57.9	3
PALO	26/10/92	5.58	4	93.3	7.5	68.1	35
*PALO	30/10/92	5.53	4.29	92.35	4.5	54.0	30
PALO	1/10/92	15.08	8.5	104.13	2	46.6	6
PALO	12/12/92	14.31	-12.27	83.28	5	58.3	75
PALO	13/12/92	6.02	-12.27	83.35	4.25	55.0	22
*PALO	11/01/93	14.48	-13.06	85.07	5	58.3	77
PALO	27/09/93	12.4	11.25	120.12	3	51.7	29
*PALO	22/10/93	10.35	22.56	109.18	6.5	63.7	8
PALO	13/10/93	12.32	22.51	109.04	5.5	61.3	14
PALO	29/10/93	12.32	22.53	108.5	5.5	61.3	65
PALO	23/10/93	8.41	21.11	106.06	5	59.9	39
PALO	23/10/93	13.33	21.04	106.03	4	56.7	77

Nota: * = Objetos flotantes con captura de barrilete, las demás son capturas mixtas.

TABLA 5C. Posición de los objetos f lotantes con captura de barrilete
e información de peso promedio, talla promedio y captura.

OBJETOS FLOTANTES	FECHA	HORA	LATITUD (N/S)	LONGITUD (oeste)	PESO PROMEDIO (kg)	TALLA PROMEDIO (cm)	CAPTURA (l)
PALO	6/10/93	8.18	10.05	121.08	3.5	54.7	36
PALO	5/10/93	14.59	9.59	121.19	2.5	49.4	33
PALO	7/10/93	12.44	9.19	113.32	1.5	42.0	3
PALO	22/10/93	10.1	21.08	116.06			10
*PALO	3/11/93	8.36	16.16	99.26	2	46.1	10
*SOGA	17/01/92	9.49	-13.54	81.4	2.25	47.8	3
SOGA	30/01/92	5.33	-15.13	82.32	2.2	47.3	38
SOGA	1/02/92	10.12	-15.11	82.57	1.9	45.5	1
*SOGA	25/05/92	7.52	10.4	127.28	4.5	57.5	99
SOGA	2/09/92	6.45	13.48	120.15	6	62.6	35
SOGA	15/01/93	6.18	6.13	93.04	3	51.7	39
SOGA	16/01/93	14.54	7.14	94.38	2.5	51.7	11
SOGA	18/01/93	6.1	6.03	92.37	2.25	51.7	1
SOGA	17/01/93	6.42	7.14	94.29	3	47.4	3
*TAPL	5/10/92	10.07	3.1	98.14	4	57.1	40
TAPO	30/01/92	14.37	8.43	103.32	7.5	68.1	80
*TAPO	19/01/92	10.58	-14.36	80	2.85	51.5	40
*TAPO	17/01/92	15.55	-14.36	81.03	1.95	46.0	25
TAPO	10/02/92	10.5	6.55	96.47	3.5	54.8	1.5
TAPO	17/04/92	12.3	14.2	110.33			2.5
*TAPO	9/01/93	6.34	-11.18	84.54	4	55.4	44
*TAPO	1/01/93	7.26	-15.2	81.49	3	51.7	

Nota: * = Objetos flotantes con captura de barrilete, las demas son capturas rixtas.

TABLA 6. Tallas promedio de las capturas de atún aleta amarilla sobre objetos flotantes en el OPO (1992-93).

	Máximo	Mínimo	Promedio	Varianza	N
Alga	73.0	52.4	61.5	0.0060	6
Balsa	58.0	58.0	58.0	-----	1
Ballena muerta	94.1	53.1	69.3	0.0248	5
Barco pesq.	55.8	41.7	50.7	0.0041	4
Bambú	96.6	49.8	79.0	0.0268	5
Boya	98.6	41.7	58.5	0.0442	5
Carrete	52.4	52.4	52.4	-----	1
Caja/tarima	89.3	35.0	58.3	0.0300	10
Equipo de pesca	81.2	54.7	64.6	0.0139	3
FADs	104.2	35.8	77.3	0.0400	7
Hule espuma	41.2	41.2	41.2	-----	1
Otro animal muerto	48.2	48.2	48.2	-----	1
Otro equipo descartado	50.4	50.4	50.4	-----	1
Objeto de plástico	90.5	90.5	90.5	-----	1
Otro objeto	60.7	52.9	56.8	0.0015	4
Palo (árbol)	115.4	33.1	74.1	0.0386	34
Soga	83.5	47.7	60.7	0.0183	8
Tabla/polín	119.5	53.1	76.9	0.0914	3
Objeto no identificado	88.4	88.4	88.4	-----	1

TABLA 7. Promedio de tallas de capturas de barrilete
sobre objetos flotantes en el OPO (1992-93)

	Máximo	Mínimo	Promedio	Varianza	N
Alga	63.7	51.7	57.3	0.0018	6
Balsa	56.9	56.9	56.9	-----	1
Ballena muerta	89.8	42.0	67.3	0.0362	6
Barco pesquero	54.0	42.0	48.7	0.0028	4
Bambú	53.3	45.0	52.6	0.0019	6
Boya	55.4	42.0	49.1	0.0018	5
Carrete	47.4	42.0	44.7	0.0007	2
Caja/tarima	67.4	48.4	55.0	0.0050	11
Equipo de pesca	68.1	56.4	62.2	0.0034	2
FADs	60.8	38.5	50.5	0.0053	11
Hule espuma	31.5	31.5	31.5	-----	1
Otro animal muerto	44.4	44.4	44.4	-----	1
Otro equipo descartado	49.1	49.1	49.1	-----	1
Objeto de plástico	61.0	61.0	61.0	-----	1
Otro objeto	67.2	51.7	59.4	0.0060	4
Palo (árbol)	63.7	20.0	53.7	0.0071	31
Soga	62.6	45.5	51.5	0.0027	9
Tabla/polín	68.1	46.0	57.1	-----	7
Tambor de plástico	57.1	57.1	54.6	0.0046	1
Objeto no identificado	66.1	66.1	66.1	-----	1

TABLA 8. Relación de objetos flotantes con capturas de atunes aleta amarilla mayores de 75 cm en promedio sobre objetos flotantes en 1992-1993

OBJETO	FECHA	HORA	LOCALIZACION		PESO	PROM.	LONG	PROM.	TONS
			LATITUD	LONGITU	(kg)		(cm)		
			D						
TAPO	10/02/92	10.5	6.55	96.47	30-40	35	113.85-125.22	119.53	25
PALO	15/01/92	11.4	16.07	101.43	1.0-150	75.5	36.90-193.98	115.44	22
PALO	23/01/92	8.41	13.35	106.15	5-90	47.5	62.90-163.8	113.35	17
FADS	28/01/92	11.37	15.11	82.03	8-50	29	73.50-134.83	104.16	45
PALO	13/12/92	6.02	-12.27	83.35	1.5-50	25.75	62.90-134.83	98.86	1
PALO	23/10/93	13.33	21.04	106.03	15-25	20	90.50-107.17	98.83	132
BOYA	10/01/93	11.58	-11.5	85.03	2-70	36	46.40-150.71	98.55	11
PALO	12/12/92	14.31	-12.27	83.28	4-50	27	58.40-134.83	96.61	2
BMBU	9/12/92	6.38	-10.21	82.3	4-50	27	58.40-134.83	96.61	30
PALO	23/01/92	9.22	14	80.47	6-40	23	66.80-125.22	96.01	50
BAMU	8/12/92	6.38	-9.24	82.47	5-40	22.5	62.90-125.22	94.06	33
PALO	31/10/93	12.15	20.58	106.08	4-40	22	58.40-125.22	91.81	5
BMBU	7/12/92	9.43	-9.3	82.37	4-40	22	58.40-125.22	91.81	25
FADS	24/12/92	6.27	1.47	85.17	2-50	26	46.40-134.83	90.61	1
OPLA	6/10/92	9.53	2.38	98.18	15	15	90.50	90.50	15
CATA	13/01/93	11.01	3.21	90.45	10-20	15	79.13-99.54	89.33	6
FADS	29/01/92	5.27	15.19	82.05	1.5-50	25.75	42.20-134.83	88.51	18
OBNI	9/01/92	12.42	24.16	109.38	5.0-30	17.5	62.90-113.85	88.37	5
SOGA	1/02/92	10.12	15.11	82.57	2.1-35	18.55	47.20-119.81	83.50	6
SOGA	30/01/92	5.33	15.13	82.32	2-35	18.5	46.40-119.81	83.10	12
BAMU	8/05/92	6.08	25.09	109.56	6-18	12	66.80-96.13	81.46	18
EPES	21/02/92	12.52	18.32	109.48	5-20	12.5	62.90-99.54	81.22	3
CATA	2/02/92	13.32	14.4	83.29	2.1-30	16.05	47.20-113.85	80.52	30
BMBU	15/12/92	7.33	-10.11	82.56	7-15	11	70.30-90.50	80.40	7
PALO	19/01/92	5.3	14.27	80.21	2.6-25	13.8	5065-107.17	78.91	30
FADS	17/12/92	6.28	-8.47	83.53	6-15	10.5	66.80-90.50	78.65	8
PALO	23/10/93	8.41	21.11	106.06	3-20	11.5	53.10-99.54	76.32	77
BMBU	9/03/92	13.38	13.29	101.14	3-20	11.5	53.10-99.54	76.32	4
PALO	11/01/92	14.02	24.46	109.21	6-12	9	66.80-84.05	75.42	1
CATA	21/01/92	12.15	-16.13	79.1	2.6-20	11.3	50.65-99.54	75.09	8

TABLA 9. Relación de capturas con barrilete mayores a 49 cm en promedio sobre objetos flotantes en 1992-1993

OBJETO	FECHA	HORA	LOCALIZACION		PESO	PROM.	LONG.	PROM.	TONS
			LATITUD	LONGITU	(kg)		(cm)		
			D						
BAMU	12/05/92	7.22	4.39	126.55	10-30	30	75.12-104.41	89.76	18
BAMU	27/05/92	6.03	5.13	126.2	10-30	30	75.12-104.41	89.76	19
BAMU	8/05/92	6.08	25.09	109.56	6-18	18	64.45-89.59	77.02	5
TAPO	30/01/92	14.37	8.43	103.32	5-10	10	61.02-75.12	68.07	80
EPES	21/02/92	12.52	18.32	109.48	5-10	10	61.02-75.12	68.07	1
PALO	26/10/92	5.58	4	93.3	5-10	10	61.02-75.12	68.07	35
CATA	24/10/92	9.43	4.15	93.09	6-8	8	64.45-70.26	67.35	15
OTOB	24/10/92	9.15	3.58	92.2	2.5-15	15	49.57-84.82	67.19	24
OBNI	12/01/92	15.16	22.19	106.21	4-10	10	57.07-75.12	66.09	0.5
FADS	4/06/92	11.39	27.25	110.57	5-7	7	61.02-67.50	64.26	2
CATA	27/10/92	12.35	4.42	92.42	3-10	10	52.36-75.12	63.74	10
PALO	22/10/93	10.35	22.56	109.18	3-10	10	52.36-75.12	63.74	8
ALGA	5/08/92	13.04	32	117.31	4-8	8	57.07-70.26	63.66	
PALO	26/05/92	5.53	10.02	127.43	3-9	9	52.36-72.78	62.57	15
SOGA	2/09/92	6.45	13.48	120.15	3-9	9	52.36-72.78	62.57	35
CATA	19/05/92	6.46	13.18	123.49	3-8	8	52.36-70.26	61.31	10
PALO	13/10/93	12.32	22.51	109.04	3-8	8	52.36-70.26	61.31	14
PALO	29/10/93	12.32	22.53	108.5	3-8	8	52.36-70.26	61.31	65
OPLA	6/10/92	9.53	2.38	98.18	5	5	61.02	61.02	45
FADS	4/06/92	15.31	27.29	110.57	4-6	6	57.07-64.45	60.76	4
CATA	18/05/92	14.45	13.19	123.32	2-10	10	46.36-75.12	60.74	30
ALGA	7/08/92	15.39	31.16	117.04	3-7	7	52.36-67.50	59.93	2
PALO	23/10/93	8.41	21.11	106.06	3-7	7	52.36-67.50	59.93	39
BMBU	15/12/92	7.33	-10.11	82.56	2.5-8	8	49.57-70.26	59.91	6
PALO	11/01/92	14.02	24.46	109.21	4-5	5	57.07-61.02	59.04	0.4
PALO	12/12/92	14.31	-12.27	83.28	2-8	8	46.36-70.26	58.31	75
PALO	11/01/93	14.48	-13.06	85.07	2-8	8	46.36-70.26	58.31	77
PALO	26/09/92	10.22	9.24	110.54	0.4-4	4	28.63-87.07	57.85	3
SOGA	25/05/92	7.52	10.4	127.28	4-5	5	54.07-61.02	57.54	99
ALGA	5/08/92	8.22	31.51	117.35	6-8	8	44.50-70.26	57.38	20
BALS	12/05/92	6.3	13.23	110.5	2-7	7	46.36-67.50	56.93	15
PALO	15/05/92	14.14	25.03	109.48	3-5	5	52.36-61.02	56.69	4
PALO	23/10/93	13.33	21.04	106.03	3-5	5	52.36-61.02	56.69	77
EPES	20/05/92	15.02	12.29	120.58	1-10	10	37.67-75.12	56.39	
PALO	5/06/92	5.49	11.25	128.28	1.5-8	8	42.53-70.26	56.39	40
FADS	24/12/92	6.27	1.47	85.17	2-6	6	46.36-64.45	55.40	24
BOYA	10/01/93	11.58	-11.5	85.03	2-6	6	46.36-64.45	55.40	5
TAPO	9/01/93	6.34	-11.18	84.54	2-6	6	46.36-64.45	55.40	44
PALO	13/12/92	6.02	-12.27	83.35	1.5-7	7	42.53-67.50	55.01	22
BARP	28/10/92	5.4	5.32	108.26	1-8	8	37.67-70.26	53.96	235
PALO	30/10/92	5.53	4.29	92.35	1-8	8	37.67-70.26	53.96	30
BAMU	25/05/92	13.02	24.59	109.39	2-5	5	46.36-61.02	53.69	5
ALGA	3/08/92	17.46	31.46	117.11	2-5	5	46.36-61.02	53.69	2
BMBU	7/12/92	9.43	-9.3	82.37	2-5	5	46.36-61.02	53.69	3
FADS	17/12/92	6.28	-8.47	83.53	2-5	5	46.36-61.02	53.69	3
BARR	16/01/93	2.2	7.26	95.11	2-5	5	46.36-61.02	53.69	30
PALO	27/05/92	6.42	10.09	127.51	0.5-10	10	30.60-75.12	52.86	15
OTOB	5/06/92	10.47	11.35	128.17	0.5-9	9	30.60-72.78	51.69	16
PALO	6/06/92	5.48	11.18	128.39	0.5-8	8	30.60-70.26	50.43	11
FADS	2/11/92	8.24	5	91.57	1-5.5	5	37.67-62.79	50.23	3
BOYA	28/08/92	10.12	20.17	113.41	1-5	5	37.67-61.02	49.34	28
OEES	14/06/92	7.46	7.27	121.52	0.5-7	7	30.60-67.50	49.35	3

TABLA 10. Captura de atún aleta amarilla y barrilete sobre objetos flotantes en el Océano
Pacífico Oriental en 1992-1993.

	Captura AA		Captura AA		Captura BA		Captura BA		Captura Mixta		Captura Mixta	
	1992	%	1993	%	1992	%	1993	%	1992	%	1993	%
	285	30.37	131	16.56	540	35.44	291	47.24	825	33.51	422	29.99
	68	7.25	0	0.00	34	2.23	0	0.00	102	4.14	0	0.00
	55	5.86	0	0.00	5	0.33	0	0.00	60	2.44	0	0.00
	7	0.75	0	0.00	2.5	0.16	0	0.00	9.5	0.39	0	0.00
	67	7.14	0	0.00	239	15.69	0	0.00	306	12.43	0	0.00
	99.5	10.60	0	0.00	77	5.05	0	0.00	176.5	7.17	0	0.00
	22	2.34	0	0.00	0	0.00	0	0.00	22	0.89	0	0.00
	24.4	2.60	0	0.00	71	4.66	0	0.00	95.4	3.88	0	0.00
	86	9.16	225	28.45	58	3.81	29	4.71	144	5.85	254	18.05
	45	4.80	435	54.99	285	18.71	286	46.43	330	13.40	721	51.24
	8.5	0.91	0	0.00	42	2.76	10	1.62	50.5	2.05	10	0.71
	171	18.22	0	0.00	170	11.16	0	0.00	341	13.85	0	0.00

TABLA II. Areas de captura de aleta amarilla y barrilete sobre objetos flotantes en 1992-1993. Tallas, capturas y tipos de objetos flotantes

		TALLA (cm)				TALLA (cm)				TIPOS DE OBJETOS FLOTANTES
AREA/AÑO	MES				m.				t. m.	
AREA I	(Parte Occidental de la Península de Baja California).									
1992	JUNIO	42.2	53.1	48	0.5	37.7	46.4	42	1	Ballena muerta
	JULIO	-----	-----	-----	22	-----	-----	-----	-----	Barco pesquero
	AGOSTO	46.4	79.1	52	24.4	37.7	70.3	56	71	Alga, Boya
AREA II	(Golfo de California hasta Bahía Banderas, México.).									
1992	ENERO	53.1	113.9	82	6	57.0	75.1	63	0.9	Arbol y No Identif.
	FEBRERO	62.9	99.8	81	3	61.6	75.1	68	1	Equipo de Pesca
	MARZO	29.3	62.9	51	51	20.0	54.0	46	4	Arbol
	MAYO	53.1	96.1	51	33	52.3	89.6	58	18	Arbol y Ballena muerta
	JUNIO	66.8	76.4	72	54	57.1	67.5	63	6	FADs
	OCTUBRE	53.1	125.2	78	327	52.4	75.1	60	213	Arbol
1993	OCTUBRE	53.1	125.2	78	327	52.4	75.1	60	213	Arbol
AREA III	(Altamar, más alla de los 115°W y entre 5° y 15°N).									
1992	ABRIL	46.4	62.9	54.6	1	-----	-----	-----	2.5	Equipo de pesca
	MAYO	36.9	79.1	63.9	34	30.6	104.4	66.4	206	Caja/tarima, Equipo de pesca, Arbol, Ballena muerta y Soga.
	JUNIO	27.3	79.1	55	45	30.6	72.8	51.9	70	Arbol, Otro objeto y Otro equipo descartado.
	SEPT.	53.1	62.9	58	35	52.4	72.8	62.6	35	Soga
1993	SEPT.	53.1	66.8	60.3	225	46.4	57.1	51.7	29	Arbol
	OCTUBRE	46.4	58.4	52.7	69	37.7	52.4	45.8	69	Arbol
AREA IV	(Cerca a la costa central de México).									
1992	ENERO	36.9	194.0	115.4	22	-----	-----	-----	-----	Arbol
	MARZO	53.1	99.5	76.3	4	49.6	57.1	53.3	1	Bambú
1993	NOVIEM.	-----	-----	-----	-----	42.5	49.6	46.1	10	Arbol
AREA V	(Afuera de la costa central de México).									
1992	ENERO	62.9	163.8	113.3	17	-----	-----	-----	-----	Arbol
	ABRIL	53.1	53.1	53.1	6	-----	-----	-----	2.5	Tabla/Polín
	MAYO	53.1	62.9	58	-----	46.4	67.5	56.9	15	Balsa
	SEPT.	62.9	73.5	68.2	46	28.6	87.1	57.9	3	Arbol
1993	OCTUBRE	53.1	62.9	58	3	37.7	46.4	42.0	3	Arbol
AREA VI	Sur de México y norte de Centro américa									
1992	ENERO	53.1	62.9	58	10	61.0	75.1	68.1	80	Tabla/Polín
	FEBRERO	58.4	125.2	88.9	29	54.8	54.8	54.8	1.5	Soga y Tabla/Polín.
	SEPT.	29.3	53.1	41.2	5	30.6	32.3	31.5	20	Hule espuma
	OCTUBRE	36.9	53.1	43.3	10	37.7	70.3	50.3	153	Barco pesquero, árbol, tambor y objeto de plástico
AREA VII	Parte Central de Centroamérica									
1992	OCTUBRE	36.9	90.5	55.7	35	37.7	84.8	58.4	132	Arbol, boya, caja/tarima y otro objeto.
	NOV.	53.1	58.4	53.7	0.5	37.7	62.8	50.2	3	Caja/tarima y FADs
	DIC.	36.9	58.4	47.0	17	46.4	52.4	49.4	17	Boya
1993	ENERO	42.2	58.4	51.4	112	42.5	61.0	51.3	84	Barco pesquero y Soga
	OCTUBRE	53.1	58.4	55.7	3	-----	-----	-----	-----	Barco pesquero y FADs
AREA VIII	Frente a Costa Rica y norte de Panamá									
1992	NOV.	-----	-----	-----	8	-----	-----	-----	39	Otro objeto
1993	ENERO	42.2	99.5	59.8	8.1	37.7	52.4	47.3	81	Caja/Tarima, Carrete y FADs
	OCTUBRE	29.3	42.2	35.7	3	42.5	42.5	42.5	1	FADs
AREA IX	Frente a Panamá									
1992	DIC.	46.4	531	49.7	33	37.7	52.4	45.0	6	Bambú
AREA X	Norte de Colombia									
1992	DIC.	69.4	13483	69.4	15	42.5	64.5	49.9	26	FADs y Otro animal muerto
AREA XI	Frente a las costas de Perú									
1992	ENERO	30.0	115.4	73.7	230	42.5	54.4	49.3	459	FADs, Soga, Caja/tarima, Arbol y tabla/polín
	FEBRERO	47.2	119.8	82	36	43.4	52.9	46.6	31.5	Caja/tarima, Soga y FADs
	DIC.	58.4	184.3	91.5	106	42.5	70.3	54.9	117	Bambú, FADs, Ballena muerta y Arbol
1993	ENERO	46.4	150.7	98.5	11	46.4	70.3	56.4	126	Boya, Arbol y Tapo