

2985



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**PROGRAMAS DE INVESTIGACION SOBRE ATUN-  
DELFIN EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**B I O L O G O**

P R E S E N T A I

JESUS ARTURO GONZALEZ MANDUJANO

**FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1989



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

RESUMEN.....	I
INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES.....	4
OBJETIVOS.....	6
1. AREA DE ESTUDIO.....	7
1.1. Océano Pacífico Oriental.....	7
2. PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN ATÚN-DELFIN.....	8
2.1. Programa Internacional.....	8
2.1.1. Primer período (1959-1971, inicio del programa).....	8
2.1.2. Segundo período (1972-1976), MMPA.....	13
2.1.3. Tercer período (1977 a la fecha, CIAD).....	18
2.1.3.1. Generalidades.....	18
2.1.3.2. Mortalidad incidental de delfines.....	21
2.1.3.3. Abundancia de delfines.....	21
2.1.3.4. Interacción atún-delfín.....	23
2.1.3.5. Estudio de las artes de pesca.....	25
2.1.3.6. Programa de la Naciones Unidas para el medio ambiente.....	27
2.1.3.7. Cursos a biólogos mexicanos.....	28
2.2. Programa Mexicano.....	30
2.2.1. Antecedentes del programa.....	30
2.2.2. Programa de Protección y Conservación de Delfines en la Pesca del Atún (Secretaría de Pesca).....	31
2.2.3. Programa Nacional de Investigación y Conservación de los Mamíferos Marinos - Proyecto Atún-Delfín (Instituto Nacional de la Pesca).....	35

3. METODOLOGIA.....	40
3.1. Muestreo de datos para el programa internacional atún-delfín.....	40
3.2. Métodos para estimar la mortalidad de delfines registrada por la flota internacional.....	42
3.3. Muestreo y estimación de la mortalidad de delfines del programa atún-delfín mexicano.....	44
3.4. Obtención de datos a bordo del "Atún VIII", como viaje experimental del "Programa de observadores directos".....	44
4. RESULTADOS.....	46
4.1. Mortalidad de delfines de la flota internacional (1959-1987).....	46
4.2. Mortalidad de delfines de la flota mexicana de 1985 y 1987.....	47
4.3. Datos de pesca del "Atún VIII" relacionados con la mortalidad de delfines, obtenidos en un viaje realizado durante octubre, noviembre y diciembre de 1986.....	47
5. DISCUSION.....	63
6. CONCLUSIONES.....	76
7. RECOMENDACIONES.....	78
8. LITERATURA CITADA.....	79
ANEXOS.....	86

## RESUMEN.

Algunas especies de delfines, mueren incidentalmente durante las maniobras de pesca de atún, más específicamente del atún aleta amarilla, *Thunnus albacares*, en el Océano Pacífico oriental.

Desde el inicio de este problema (1959) en forma aislada y asincrónicamente, distintos sectores involucrados en la pesquería se han encargado de reducir la mortalidad de los mamíferos marinos. Hoy a través de un programa internacional, tanto pescadores como científicos y técnicos, han perfeccionado las técnicas para salvar a los delfines.

Administrativamente, el programa internacional de investigación sobre atún-delfín en el Océano Pacífico oriental ha pasado por tres períodos, el primero de 1959-1971, donde el mayor esfuerzo para salvar a los delfines fue de los pescadores; la segunda de 1972-1976, que bajo fundamentos de la Ley de Protección de los Mamíferos Marinos, el National Marine Fisheries Service (NMFS) de los Estados Unidos, se responsabilizó del asunto; y el tercero (1977 a la fecha) donde la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) toma la responsabilidad. Durante los tres períodos la CIAT y el NMFS recolectaron el número de delfines muertos de las flotas de los países que pescan en el Océano Pacífico oriental. Año con año se ha perfeccionado el muestreo y el método para estimar la mortalidad anual total.

A partir de 1960 hasta la fecha, la mortalidad de delfines ha sufrido altibajas, pero siempre tendiendo a la reducción debido, específicamente, a las técnicas diseñadas para liberarlos del encierro.

México cuenta con su propio programa atún-delfín, con dos líneas de investigación, la administrativa y la científica, cada una con trayectorias diferentes, donde el Instituto Nacional de la Pesca es el responsable de la investigación científica, contando hasta el momento con recopilación bibliográfica; y la Secretaría de Pesca es la encargada de la investigación administrativa, la cual presenta un mayor desarrollo. De esta última línea de investigación, se tienen datos de mortalidad de delfines para la flota mexicana para 1985 y 1987, los cuales coinciden con los de la flota internacional, en cuanto a que el delfín manchado, *Stenella attenuata*, es el tipo de delfín más afectado en la pesca del atún en el Océano Pacífico oriental.

En el último trimestre de 1986, se realizó un viaje a bordo de un atunero, con el fin de probar los formatos y el alcance de los objetivos del programa de "Observadores directos" en barcos cerqueros mexicanos, programa que estuvo en proyecto de iniciarse en 1987 y cuyo estudio esta a cargo la Secretaría de Pesca. El viaje fue positivo, encontrando coincidencia en algunos resultados, y diferencias en otros, con los obtenidos por la flota internacional y por la propia flota mexicana. Resultados donde se observan diferencias: en el viaje de prueba, el delfín común, *Delphinus delphis*, fue el delfín más afectado; el atún aleta amarilla presentó mayor asociación con el delfín tornillo, *Stenella longirostris*. Resultados donde hay coincidencia: el delfín más susceptible a ser encerrado fue el delfín manchado; el más vulnerable dentro del cerco fue el delfín común; el mayor número de toneladas de atún capturado por lance se obtuvo sobre dos tipos de delfines asociados, el delfín manchado y el delfín tornillo.

## INTRODUCCION.

Es en el mar, donde el hombre ve su futuro alimenticio por sus innumerables riquezas y sus recursos naturales, muchos aún no explotados. De ahí que algunos países con grandes extensiones marítimas, como Japón, Estados Unidos y México entre otros, vuelquen su interés en él (Anexo I).

Los peces, recurso marino importantísimo para el hombre desde hace siglos, siguen ocupando un lugar privilegiado en la pesca mundial y nacional, como es el caso de la sardina y la anchoveta. El atún ocupa el cuarto lugar en producción pesquera a nivel mundial, capturándose tanto en el Océano Indico como en el Océano Atlántico, y en mayor proporción en el Océano Pacífico; los tipos de atunes que más se capturan, los más preciados por su carne y por tanto los de mayor valor comercial son: el barrilete y el atún aleta amarilla (Anexo II).

La disponibilidad y vulnerabilidad de los atunes varía según la zona y profundidad del mar, de modo que su captura se realiza mediante casi todas las distintas artes de pesca que el hombre ha ideado, desde la pesca artesanal hasta la de cerco, que es hoy en día la de mayor adelanto tecnológico. Las primeras capturas de atún las efectuaron griegos y romanos; por medio de redes móviles, arpones y redes fijas o almadraba. En la actualidad se utilizan cinco técnicas para capturar atún: almadraba, currican de superficie, pesca con vara, palangre y red de cerco (Compean, 1987).

Es frecuente que durante la captura de túnidos, y más específicamente del atún aleta amarilla, queden también atrapados

en las redes de cerco cierto número de delfines de varias especies, debido a la asociación que tan extrañamente guardan entre sí estos organismos. Esta relación se conoce y se aprovecha desde finales de los años cincuenta, desde entonces se tienen registros de la mortalidad incidental de dichos delfines en la pesca del atún, datos que demuestran que se ha ocasionado graves problemas a las poblaciones de estos mamíferos marinos.

Paralelamente a este problema, diversos grupos e instituciones se han preocupado por diseñar métodos para salvar a los cetáceos y descifrar el enigma de la relación tan estrecha que existe entre delfines y el atún aleta amarilla.

En un principio los pescadores, luego el National Marine Fisheries Service (NMFS, en lo sucesivo) de los Estados Unidos y después la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT, en lo sucesivo) han participado en el programa de investigación atún-delfin en el Océano Pacífico oriental, cuyo interés además de mejorar las artes de pesca para una reducción en la mortalidad de delfines y mejorar el aprovechamiento del recurso, es evaluar la población de los delfines involucrados en la pesca del atún, manteniendo una base de datos actualizada de los individuos avistados, encerrados y muertos.

México, Costa Rica y Ecuador, con diferentes fechas, dejaron de pertenecer a la Comisión Interamericana del Atún Tropical, en consecuencia nuestro país ha tenido que continuar con un programa con objetivos que se apeguen a sus necesidades con respecto a la conservación de los delfines durante la pesca del atún, siendo responsable de este programa la Secretaría de Pesca.

Para Costa Rica y Ecuador se carece de información si es que

siguen con un programa particular respecto al tema señalado, lo que es seguro es que tanto Costa Rica como México tienen un convenio con la CIAT, para obtener datos de pesca de sus flotas e incluirlos en el programa internacional.

El presente trabajo pretende revisar la evolución de los programas de investigación atún-delfín desde sus inicios, analizando además los datos de la mortalidad de delfines durante casi treinta años de investigación.

Este análisis se fundamenta con documentos oficiales, los cuales se comparan con la problemática real, derivada de los datos obtenidos durante un viaje a bordo del barco cerquero "Atún VIII" durante el último trimestre de 1985. Con las bases de este trabajo, se espera que surgan acciones que conduzcan a un mejor uso y conservación de las especies.

## ANTECEDENTES.

El problema atún-delfín cuenta con treinta años de existencia, siendo menor el tiempo de vigencia del programa de su investigación. A lo largo de estos años han sido diferentes las manos en la que ha estado confiada la responsabilidad de llevarlo a cabo, por esta razón es que la información que a él concierne está dispersa en diversas fuentes y tipos de escritos como documentos, artículos, informes y resúmenes entre otros, de los cuales una gran parte se encuentran en instituciones o delegaciones oficiales de los Estados Unidos, formando parte de su documentación privada y por tanto de difícil acceso.

La primera revisión del tema estuvo a cargo de J. Joseph y J.W. Greenough en 1979. La administración internacional del atún y los delfines, los aspectos políticos y legales, y su biología son los puntos esenciales de este tratado.

La Comisión Interamericana del Atún Tropical, con el propósito de informar sobre los resultados y medidas tomadas sobre el programa atún-delfín, edita un sinnúmero de documentos. El primero realizado por su grupo de investigadores en 1977 para la XXXIV reunión de la Comisión, donde se habló de su posible participación para solucionar el problema. En 1981 P.S. Hammond, en otra publicación, informa del trabajo y los avances realizados sobre la interacción atún-delfín y en ese mismo año R.L. Allen describe la importancia de las capturas de atún en cerco sobre delfines. En el informe especial No. 5 de la Comisión, C.L. Peterson y W.H. Bayliff (1985) resumen la información acerca de la organización, funciones y logros de la CIAT, incluyendo lo

relacionado con la protección de los mamíferos marinos en la pesca del atún. Del mismo modo, dicha Comisión publica en anuarios los detalles de sus programas, tales como modificaciones, avances, resultados y conclusiones; proponiendo soluciones y nuevos proyectos de investigación. Para el presente trabajo se revisaron los anuarios de 1977 a 1987.

Del programa internacional atún-delfín (CIAT) se han hecho críticas y comentarios en artículos de revistas mexicanas, como Técnica Pesquera y Panorama Atunero. De los autores que han abordado el tema son: R. Moya (1977), M. L. González (1979), Anónimo (1986) y G. Compeán (1988).

México, como se ha señalado, cuenta con su propio programa, del cual no existe mucha información acerca de su evolución, sólo documentos internos y privados sin acceso al público en general y dos libros impresos en 1987 y 1988 referentes a las "Pesquerías Mexicanas" donde E. Polanco encabeza a un gran número de autores.

Es necesario analizar y evaluar en conjunto todas las etapas o períodos por los que, administrativamente, ha atravesado en su crecimiento el programa internacional de atún-delfín, en particular, las variaciones en la mortalidad de delfines, con el propósito de tener un panorama general de lo que ha acontecido en todos los niveles, y delinear el marco de referencia para el programa nacional.

## OBJETIVOS.

. Describir y evaluar la evolución de los programas de investigación atún-delfín en el Océano Pacífico oriental.

. Analizar, en forma global, las cifras de la mortalidad de las diferentes especies de delfines asociadas al atún en el Océano Pacífico oriental registrada por la flota internacional, desde el año de 1959 hasta 1987.

. Determinar el origen del programa mexicano de protección y conservación de los delfines en la pesca del atún, describiendo su historia y evaluando su situación actual.

. Conocer y discutir las cifras de la mortalidad de los delfines asociados al atún en el Océano Pacífico oriental registrada durante las maniobras de pesca de la flota cerquera mexicana en los años 1985, 1986 y 1987.

. Analizar los datos de pesca de atún de un viaje a bordo del barco cerquero "Atún VIII" durante el último trimestre de 1986.

. Reconocer las posibles acciones encaminadas a continuar, eficazmente, con el programa atún-delfín mexicano.

## 1. AREA DE ESTUDIO.

### 1.1. Océano Pacífico Oriental

Aunque es frecuente que se haga mención en diversas publicaciones el término "Océano Pacífico oriental tropical" al hablar sobre la pesquería de tunidos, debe emplearse "Océano Pacífico oriental" con el fin de incluir todas las zonas en la que pueda maniobrar la pesca epipelágica del atún aleta amarilla y del barrilete, específicamente.

No existen, realmente, límites fijos para definir el Océano Pacífico oriental, debido a que dichos límites se establecen de acuerdo con la investigación a realizar. Para este estudio es difícil establecer los límites de dicha zona del Pacífico, ya que existen evidencias de la presencia de atunes hasta los 150° W (Compeán, 1986).

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se define arbitrariamente para este trabajo como Océano Pacífico oriental a la zona marítima situada al oeste de los 140° W y entre los 30° N y 20° S. La razón de tal definición obedece a patrones de distribución de tunidos y delfines relacionados con la pesquería.

## 2. PROGRAMAS DE INVESTIGACION SOBRE ATUN-DELFIN.

### 2.1. Programa Internacional.

#### 2.1.1. Primer periodo (1959-1971, inicio del programa).

La asociación que existe entre algunas especies de delfines (Anexo III) y el atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental es conocida desde hace muchos años, sin embargo se desconoce aún la razón exacta de dicha interacción. Desde los comienzos de la captura de atún con redes de cerco, los pescadores se han valido de dicha asociación para detectar con mayor facilidad los cardumenes, ya que son más visibles, al alcance de los binoculares, los delfinos que frecuentemente nadan y saltan fuera del agua que peces que generalmente viajan por debajo de la superficie del mar. Además el esfuerzo pesquero sobre delfines suele ser más productivo y eficiente, capturandose más toneladas por lance y obteniendo ejemplares de mayor tamaño.

En esa época, una vez que se avistaba el cardumen asociado con delfines, ya sea primero por la presencia de pájaros o movimientos de nado de los cetáceos, el barco se acercaba lo más posible para calar la red alrededor del banco de peces. Muy al principio de esta pesca (M. Izhihara, com. pers.) los delfines se acercaban a los barcos, facilitando la maniobra de pesca, pero dificultando la liberación de los mismos. Al paso del tiempo los delfines han ido cambiando su conducta, alejándose de las embarcaciones, evadiendo el encierro. Actualmente es difícil acercarse a las manadas ya que antes de lograrlo escapan todos los delfines, en el peor de los casos, y en otros se dividen en grupos

pequeños y al realizar el lance solo unos cuantos quedan atrapados dentro del cerco.

Muy pronto los pescadores comenzaron a utilizar lanchas de motor para agrupar a los delfines, aumentando las posibilidades para que la mayoría quedara dentro del cerco. Una embarcación utiliza cuatro lanchas de 5.28 m (18 pies), cada una con un motor fuera de borda de 65 caballos de fuerza. Cada lancharo está equipado con un radiotransmisor para recibir instrucciones del capitán que observa toda la maniobra desde la cofa del barco. Una vez que se ha detectado un cardumen que promete ser productivo, el barco se detiene y se bajan las lanchas. La embarcación inicia la persecución de la manada de delfines, las lanchas siguiéndola muy de cerca. Cuando el barco está lo suficientemente cerca, el capitán da instrucciones a los lancharos de aumentar la velocidad para que se adelanten, aproximándose más a los animales. Después y por orden del capitán rodean a la manada tratando de unirlos. Una vez que lo han conseguido, el barco se acerca y los rodea al mismo tiempo que se suelta el esquife o pangón, junto con uno de los extremos de la red, navegando en forma circular en dirección contraria a la embarcación hasta encontrarse con ella. Cuando se ha calado la red las lanchas se suben a excepción de una o dos que ayudarán posteriormente a la maniobra de pesca. Cerrado el cerco, quedan dentro peces y cetáceos, estos últimos sin valor comercial, por lo que hay que liberar el mayor número posible de individuos vivos antes de izar la red, los que quedaban eran rescatados en cubierta (la mayoría muertos o con muchas heridas) y arrojados al mar. Lo que posiblemente causa la muerte es la tensión nerviosa provocada por el encierro, asfixia dentro de la red por enmallarse

en ella o por contusiones diversas. No es solo la buena voluntad de los pescadores lo que los hace sacar vivos a los delfines, ya que también obtienen un doble beneficio. Primero, se supone que estos delfines liberados se asocian enseguida con otros atunes (Anónimo 1977), permitiéndoles encontrar más fácilmente otros cardúmenes que estén cerca de la zona, y segundo, se ahorran tiempo, ya que si mueren éste se pierde al sacarlos, además de que el trabajo realizado es mayor.

Durante los dos primeros años de la pesca de atún sobre delfines con barcos cerqueros no había alguna forma adecuada para salvarlos, lo único era que una vez izada toda la red a bordo, los pescadores, comúnmente, entraban a ésta para tratar de sacar tantos delfines como fuera posible, empujándolos sobre la línea de corcho, pero se empleaba demasiado tiempo en esta maniobra, por lo que antes de concluiría muchos animales estaban muertos, de esta manera se relata en la XXXIV reunión de la CIAT en 1977.

Esta medida resultaba riesgosa para la tripulación, ya que ocasionalmente había también tiburones dentro del cerco, registrándose accidentes, amputaciones y muerte, por ataque de estos animales (pescadores de la "Cooperativa 29", com. pers.).

Gracias a la preocupación de los pescadores por la mortalidad tan alta de los mamíferos marinos, en 1980 se desarrolla un nuevo sistema conocido como "maniobra de retroceso", el cual se describe a continuación. Cuando se han izado a bordo unas dos terceras partes de la red, los delfines se restringen al extremo de la red más alejado a babor de la embarcación. En ese momento se interrumpe la jalada. El esquife, que ha estado remolcando el barco a estribor para evitar que la red quede debajo de éste,

empieza a remolcarlo de popa a estribor. Al mismo tiempo los motores del barco lo impulsan por la popa para que la red forme un canal, cuyos contornos simulan el perfil de un dedo pulgar, dirigido hacia la proa y babor de la embarcación. Entonces se separan los delfines de los atunes, cuando los primeros nadan en la superficie en el ápice de la red alejada del barco y los peces no están con ellos, se aumenta la velocidad del barco, jalando la línea de corchos debajo del agua, permitiendo que escapen los delfines. Mientras tanto, una lancha con dos tripulantes se coloca en este extremo del cerco para ayudar a escapar manualmente a los delfines. Si los peces se encuentran cerca de este sitio, la velocidad del barco disminuye, permitiendo que la línea de corchos flote nuevamente, evitando así que los peces escapen. El barco aumenta y disminuye, alternadamente, la velocidad hasta que todos o la gran mayoría de los delfines estén fuera de la red, todo esto sucede en un tiempo promedio de diez minutos. Luego se iza a bordo todo el resto de la red, dejando un cerco lo suficientemente pequeño para sacar los peces y el resto de los delfines, como lo hicieran antes de utilizar la maniobra de retroceso. El resto de los delfines se sube junto con los peces con las redes de cuchara. Ya en cubierta se separan los animales, los delfines se arrojan al mar y los atunes a la bodega.

Otra idea importante concebida para salvar delfines fue el "pañó protector" o "pañó de Medina", originada en 1971 por el Capitán H. Medina. Que consistió en un paño de tejido de malla fina con malla estirada de 2" en lugar de la malla estirada de 4 1/4" del resto de la red, aproximadamente 180 m (120 brazas) de largo y 10 m (8 1/2 brazas) de profundidad, cosido a lo largo de

la línea de corchos cerca del extremo de la red que se iza al último a bordo y en el que los delfines frecuentemente se atorán y enmallan. De manera similar, la maniobra de retroceso y el paño medina, son mencionados o descritos en el documento expuesto en la XXXIV reunión de CIAT, 1977 y por Joseph y Greenough, 1979.

De 1959 a 1971, considero que es la etapa inicial de lo que a posteriori sería el programa con metas a reducir la mortalidad de los cetáceos y a investigar lo concerniente a la asociación atún-delfín. Solo que en esta etapa no existía un plan de trabajo organizado, ni tampoco alguien que se responsabilizara del problema, sin olvidar a los pescadores que entonces se preocuparon por solucionarlo. Cabe mencionar que durante este periodo tanto la CIAT como la NMFS, aunque con objetivos y métodos de muestreo diferentes, recopilaron datos de la mortalidad de delfines de la flota atunera internacional (Anónimo, 1977; Joseph y Greenough, 1979), los cuales se muestran y analizan en capítulos posteriores.

### 2.1.2. Segundo periodo (1972-1976, MMPA)

Para tener una base legal que protegiera a los cetáceos, en 1972 se emite la Ley de Protección de los Mamíferos Marinos (Marine Mammal Protection Act, MMPA, en lo sucesivo). Bajo esta ley los Estados Unidos asumen la responsabilidad de reducir la mortalidad de los delfines en la pesca del atún.

En términos sencillos, la interpretación más importante de la reglamentación es que la magnitud de la población de cada especie de delfines debe mantenerse a un nivel que no sea inferior del 50% al 70% de la magnitud original.

Sin embargo no se actuó, efectivamente, con respecto a la pesca de la industria del atún hasta octubre de 1974. Después de esta fecha solo se podía pescar sobre delfines bajo permisos otorgados por la Secretaría de Comercio, respaldada por la NMFS. Para conceder dicho permiso los barcos debían de cubrir varios requisitos, como utilizar mecanismos y métodos específicos para liberar a los delfines, llevar una bitácora detallando las actividades de pesca y llevar además, un observador del gobierno cuando fuera requerido.

El primer permiso general para la industria atunera cubrió de octubre de 1974 a finales de 1975. El segundo permiso cubrió todo el año de 1976, reservándose la NMFS el derecho de establecer las cuotas para la mortalidad de delfines.

La protesta por parte de los conservacionistas, influyente grupo norteamericano que abogaban por los derechos de los delfines, no se hizo esperar por la edición de dichos permisos, entablando un juicio para cada uno, con el fin de anularlos.

Después de meses de litigio el Juez Charles Richey, falló

ambos juicios a favor de los ecologistas, anulando los permisos otorgados a la industria atunera, debido a que consideró que ciertas declaraciones sobre las poblaciones de delfines no se habían dado a conocer y porque además no existía especificación del número, ni de las especies de delfines que podían morir sin afectar su población, en sí, por presentar la NMFS un trabajo incompleto de la diagnosis del estado de las poblaciones. El juez consideró también que la pesca del atún contemplada en los permisos era desventajosa para los delfines.

El 31 de mayo de 1978, a consecuencia del fallo del juicio, se ordenó que cesara la captura de delfines. Esta medida amenazaba seriamente a la industria atunera de los Estados Unidos, por lo que valiéndose de recursos legales, retrasaron el cumplimiento de dicha ley. Sin embargo, se le reconoce al Juez Richey por haber hecho efectivo el cumplimiento de las cuotas de matanza de delfines. La cuota para 1978 se dió a conocer en junio, cifra que alcanzara los 78 mil individuos y quedara cubierta en octubre, de modo que para noviembre y diciembre estaba prohibida la pesca de atún asociado con delfines.

En cierto modo el NMFS tuvo, en gran parte la culpa de la resolución que tomara el Juez, debido a que para ese entonces contaba ya con datos aproximados sobre la cantidad de delfines existentes en aguas del Pacifico oriental y habían también determinado el impacto que sufrían en las redes de los barcos atuneros, solo que no los presentaron en la forma prescrita por el Juez, ni tampoco dieron los datos inherentes a las especies de delfines que viajan por el océano asociados con los atunes.

En respuesta al fallo, el NMFS organizó un taller sobre

poblaciones de delfines involucrados en la pesca del atun aleta amarilla en el Oceano Pacifico oriental, invitando a expertos para estimar poblaciones marinas. Despues de dias de trabajo y discusion, se elaboraron tasas promedio de las poblaciones de delfines (21 especies), resultados que fueron dados a conocer en septiembre de 1976. En base a esta informacion se concedio el permiso para la pesca de atun para 1977.

Para este nuevo permiso, los conservacionistas tambien estuvieron en desacuerdo, entablado un nuevo pleito legal, solo que esta vez el fallo estuvo a favor del NMFS por el trabajo de investigacion tan detalladamente presentado.

Es claro que durante este segundo periodo, que va de 1972 a 1976, el NMFS fue el encargado de la iverigacion del programa atun-delfin, y junto con la CIAT continuaron recopilando informacion sobre la mortalidad de delfines de la flota internacional (ver capitulo de "Resultados").

Este periodo se caracteriza tambien, por las pruebas de nuevas tecnicas para liberar delfines del cerco, como se señala a continuacion.

Ya que resulta poco practico dirigir todo el esfuerzo de la flota a la pesca de atun no asociada con delfines o desarrollar un arte de pesca donde se evitara el encierro de los mamiferos marinos (existen intentos de tecnicas para separar atunes y delfines antes de tirar la red, basadas en la audicion, optica y comportamiento de estos grupos, pero aun no hay resultados definitivos) se ha optado por disenar o perfeccionar metodos para liberar delfines, sin ocasionarles algun dano. En el origen de cada metodo deben cumplirse tres requisitos: que sea costeable,

que sea rápido y que protega al pescador. Mientras algunos permanecen como ideas otros se han abandonado, suspendido o quedado pendientes, y otros han sido probados con magníficos resultados y utilizados posteriormente, tales son: el paño medina, de 1 1/4 ", los paños superprotectores, las lanchas rápidas y los botes salvavidas. Estos métodos fueron desarrollados después de detectar que tres factores importantes contribuían a la mortalidad de los mamíferos marinos, el enmallado en la red, el desplome de la red y el desplazamiento de los delfines por los peces en la superficie de la bolsa, suspendiendo en estos casos el retroceso por el peligro de perder el cardumen.

Para comprobar las reducciones de matanza, en 1976 el barco atunero "Elizabeth C.J.", realizó un viaje experimental. Utilizó la malla fina de 1 1/4 " como paño protector en lugar de la malla fina de 2 "; las lanchas rápidas, distribuidas estratégicamente alrededor de la red con el fin de mantenerla abierta evitando el desplome o colapso en caso de fuertes vientos o corrientes adversas; el paño "superprotector" para delfines, que es una extensión de malla fina que se adhiere a la red en el extremo distal del paño medina y la línea de corcho; por último se probó el bote inflable con un tripulante dentro de la red, comprobando la presencia o ausencia de delfines dentro de la bolsa. Este barco atunero norteamericano, fletado por la NMFS realizó 26 lances sobre delfines, capturando en total 492.5 toneladas de atún aleta amarilla, matando solo 4 delfines de 19,512 capturados, es decir murió solo el 0.02% de todos los delfines encerrados. Con esto se demostraba que era posible reducir la mortalidad de los delfines hasta 0.0081 individuos muertos por tonelada y a un 0.15 muertos

por lance . Hay que especificar que el "Elizabeth C.J." maniobró en condiciones óptimas de pesca para salvar a los delfines, por lo que resulta difícil, para la flota en general, imitar los mismos resultados satisfactorios. Lo que aportó este viaje fue el señalar los errores más comunes, invitando a no cometerlos, por lo menos no con tanta frecuencia, por otro lado puso de manifiesto que si era posible reducir más la tasa de mortalidad de los delfines. Quedaban así aprobados los sistemas desarrollados por los expertos del NMFS.

No se debe creer que el NMFS es la única institución que se preocupa por crear nuevos sistemas para liberar delfines. El gobierno de los Estados Unidos ha buscado en forma constante solucionar la mortalidad que sufren los cetáceos y lo ha hecho a través de la National Science Foundation y la Marine Mammal Commission. Quién también ha jugado un papel importante en esta área es la industria atunera de los Estados Unidos, estableciendo la Porpoise Rescue Foundation en 1975 y cuyo objetivo es promover el desarrollo de las técnicas de salvamento de delfines, por otro lado estableció en 1977 que la "United States Tuna Foundation" incluyera dentro de sus asuntos, el tratar de reducir la mortalidad de delfines. Esta fundación es la encargada de proveer los fondos suficientes para la realización de los proyectos de investigación.

La información de este capítulo, que define el segundo periodo del programa internacional atún-delfín, esta basada en: "Anónimo, 1977; Moya, 1977; Joseph y Greenough, 1979; González, 1979".

### 2.1.3. Tercer periodo (1977 a la fecha, CIAD).

#### 2.1.3.1. Generalidades.

"El problema atún-delfín no es una responsabilidad de un solo país", los Estados Unidos al detenerse en este razonamiento, decide que para solucionar se requiere la colaboración de las naciones que posean aguas dentro del Pacífico oriental o cuyos barcos pescan atún en esa área.

Este problema es de carácter "internacional", dos razones así lo certificaron. La primera, el atún como especie migratoria y los delfines que a él se asocian (Anexo IV), viajan en aguas de una zona jurídica a otra. Es claro que si se tomara una medida para estas especies, debería aplicárseles donde quiera que se encontraran, complicando las cosas si no existiese una organización entre los países interesados. La segunda, el número de naciones que pescaban en el Pacífico oriental se había incrementado considerablemente, por consiguiente, si una sola nación luchara por disminuir la mortalidad del delfín, ninguna resolución sería satisfactoria.

Una de las medidas de los Estados Unidos al reconocer lo anterior, a través del NMFS, fue prohibir la entrada al país de atún fresco, congelado o procesado, que fuera capturado por pescadores no americanos fuera de los lineamientos establecidos, asegurándose que el pescado que circulara dentro del país había sido capturado en lances con una mortalidad incidental baja.

Otra medida, fue desarrollar un programa de actividades permanentes, con miras a resolver el problema atún-delfín, siendo la Comisión Interamericana del Atún Tropical la elegida para encargarse de dicho asunto. Esta comisión por su carácter de

"internacional" podría llevar a cabo metas más ambiciosas de lo que podría la nación miembro, trabajando por su cuenta.

Se ha mencionado, en capítulos anteriores, a la Comisión Interamericana del Atún Tropical, por lo que a continuación se abordaran algunas de sus generalidades.

La CIAT funciona bajo la autoridad y dirección de un convenio establecido originalmente por la República de Costa Rica y los Estados Unidos (Anexo V). El convenio vigente desde 1950, está abierto a la afiliación de otros gobiernos que pescan atún en el Océano Pacífico oriental. Bajo esta estipulación Panamá se afilió en 1953, Ecuador en 1961, México en 1964, Canadá en 1968, Japón en 1970, Francia y Nicaragua en 1976. Ecuador se retiró de la Comisión en 1968, México en 1978, Costa Rica en 1979 y Canadá en 1984 (Anónimo, 1985).

La CIAT se comprometió a estudiar la biología de los atunes y para especies afines en el Océano Pacífico oriental para determinar las consecuencias que la pesca y los factores naturales tienen sobre su abundancia. su segunda obligación es recomendar las medidas apropiadas de conservación para que las especies de peces puedan mantenerse a niveles que permitan sostener capturas máximas, cuando y si las investigaciones de la comisión indiquen que tales medidas son necesarias.

La Comisión, en su reunión anual de 1976, discutió sobre el problema de la mortalidad de delfines en la pesca del atún con redes de cerco, al concluir se acordó que si participaría en el programa, proponiendo tres objetivos básicos: (Anónimo, 1985)

1) Mantener la producción atunera a un alto nivel.

2) Mantener las poblaciones de delfines a niveles o sobre los

niveles que garanticen su supervivencia a perpetuidad.

- 3) Trabajar en cuanto sea posible para evitar la muerte innecesaria por descuido, de los delfines en las maniobras de pesca."

Con el fin de estructurar un programa de trabajo referente a estos objetivos, la comisión autorizó la elaboración de un análisis completo del caso a tratar, que incluiría recomendaciones sobre su participación. La realización de este trabajo estuvo a cargo de los investigadores de la CIAT y de los expertos en el campo biológico y de dinámicas de población como: Dr. Yvonne M. M. Bishop (Harvard University, U.S.A.); Dr. Peter A. Larkin (University of British Columbia, Canadá); y el Dr. Daniel Lluch (Inst. Nacional de la Pesca, México) (Anónimo, 1976).

"Relación atún-delfín: investigación, administración y posible actuación de la CIAT" es el título del documento que se tomó como base para la XXXIV reunión de la CIAT, celebrada en octubre de 1977, donde se acordó que los puntos específicos de la participación serían: evaluar la población de delfines, estimar su abundancia, el índice de mortalidad y otros parámetros del ciclo de vida; investigar la forma para reducir la mortalidad de delfines e incluso el descubrimiento de nuevas técnicas de pesca o el mejorar las ya existentes; además estudiar el comportamiento y las interacciones entre atunes y delfines. Para toda esta labor se le asignó una amplia variedad de investigadores, tanto para el trabajo en el mar como para el trabajo en el laboratorio (Anónimo, 1980).

Es a partir de este tercer periodo cuando comienza, estrictamente hablando, el "programa internacional atún-delfín",

ya que anteriormente se contaba solo con los datos de la mortalidad de la flota de los países que pescaban en el Océano Pacífico oriental, y desde el año 1977 se cuenta con un plan de trabajo organizado, donde participan los países involucrados en la pesquería.

#### 2.1.3.2. Mortalidad incidental de los delfines.

La Comisión Interamericana del Atún Tropical continuó, como en etapas anteriores, con la recolección de los datos de la mortalidad incidental de los delfines durante la maniobra de pesca de la flota internacional, colaborando con ella, la NMFS para el muestreo de la flota de los Estados Unidos. Las condiciones del muestreo y los métodos empleados, son descritos en el capítulo de "Metodología" de este trabajo, así como las estimaciones de la mortalidad para los años 1977-1987 se presentan en el capítulo de "Resultados".

#### 2.1.3.3. Abundancia de las poblaciones de delfines.

Para evaluar el impacto que tiene la pesca del atún en las poblaciones de delfines, no basta tener conocimiento de la estimación de la mortalidad incidental causada por la pesca, sino que es necesario, del mismo modo, disponer de estimaciones de la abundancia natural de las poblaciones y algunos datos sobre su ciclo de vida (Peterson y Bayliff, 1985).

Cualquier método que pretenda estimar la abundancia de una población, presenta una serie de dificultades y suposiciones que frecuentemente son violadas, obteniéndose así datos sesgados y estimaciones poco acertadas.

La metodología utilizada por la CIAT para este estudio ha sido la "estimación de la derrota", útil para estimar la densidad de objetos u organismos cuando disminuye la probabilidad de observarlos a cierta distancia (desconocida) de la línea de búsqueda (Hammond, 1981). La toma de los datos se ha efectuado mediante observaciones realizadas en barcos cerqueros y desde aviones. Este método no escapa a las desventajas de cualquier otro, por lo que año con año se ha ido afinando y perfeccionando.

Allen (1981) hace mención de la estimación para 1979 de las poblaciones de las tres especies o formas de delfines más relacionadas en la pesca del atún. Sin mencionar el método utilizado para estimar su abundancia, se calculó que la población del delfín manchado fluctuaba alrededor de los 3 millones de animales; para el delfín tornillo oriental la estimación era de cerca de los 300 mil animales, 500 mil para el delfín tornillo panza blanca y para el delfín común fueron también cercanos a los tres millones de individuos.

Recientemente, en el año de 1986 se realizó un análisis de la abundancia de las mismas especies o formas de delfines por el método de la estimación de la derrota, abarcando desde el año de 1975 hasta 1986. El estudio reflejó una fluctuación en el comportamiento de las poblaciones a causa, probablemente, de la irregularidad de datos disponibles. Sin embargo es evidente, en todos los tipos de delfines, una declinación en el número de individuos. El delfín manchado, al igual que el delfín tornillo oriental, presentaron su mínima estimación de abundancia en 1983 para luego registrar una notable recuperación. En el caso del delfín común la declinación se prolonga hasta 1986. Las evidencias

sugieren que la disminución en el caso del delfín manchado llegó a ser del 35% y en el caso del delfín común fue del 50%. No fue posible realizar el mismo análisis en todas las formas de delfines, por la irregularidad de los datos (Anónimo, 1987). A pesar de las limitaciones de este estudio y la incertidumbre de sus resultados, es con lo único que se cuenta, hasta el momento, para estimar la situación real.

Por otra parte, aún se prosigue obteniendo datos sobre las características del ciclo de vida de los delfines (Hammond, 1981).

Con lo antes expuesto, se puede notar que se requiere de un mayor tiempo, para la acumulación de información, para así obtener resultados sólidos que permitan esclarecer el verdadero impacto de la pesca del atún sobre las poblaciones de delfines.

#### 2.1.3.4. Interacción atún-delfín.

No se conoce aun en forma precisa la razón del por qué de la interacción entre los atunes y los delfines. Sin embargo existen algunas hipótesis que tratan de explicar sus causas. Estas suposiciones están apoyadas en estudios realizados tanto en barcos atuneros (observaciones directas y colecta de muestras) como en laboratorios (análisis de las muestras).

Las ideas más importantes giran alrededor de la dieta y la protección de los dos grupos zoológicos.

Fitch y Brownell (1968, in: Allen, 1981), y Perrin et al (1973) han realizado estudios sobre la alimentación del atún aleta amarilla, *Thunnus albacares*, el delfín manchado, *Stenella attenuata*, y el delfín tornillo, *Stenella longirostris*, en el Pacífico oriental. Sus resultados coinciden, la alimentación del

atún aleta amarilla y el delfín manchado, es similar, compartiendo especies. pelágicas y epipelágicas, de peces y calamares. En cambio, el delfín tornillo se alimenta de organismos mesopelágicos y en periodos de tiempo diferentes.

Conociendo que la interacción mayor es la que existe entre el atún aleta amarilla y el delfín manchado, y partiendo de que el atún sigue al delfín, se ha propuesto (Hammond, 1981), que la asociación esta ligada a la alimentación, donde el atún obtiene provecho de esta interacción, utilizando las habilidades que los delfines poseen para detectar más facilmente sus presas.

Lo que aún esta en discusión es si entre ambos grupos de animales existe una relación de competencia o mutualismo (Hammond, 1981).

La protección, es otra idea posible que dé respuesta al por qué de la asociación. Allen (1981) relaciona tallas de atunes asociados y no asociados con delfines, encontrando que las tallas mayores (80-150 cm) pertenecian a cardúmenes de túnidos asociados con delfines. Lo anterior sugiere, que al asociarse atunes y delfines de tallas similares e idénticos depredadores (como en este caso tiburones y grandes odontocetos), disminuya la probabilidad de ataque y aumente la posibilidad de escape y defensa.

Otra tercer suposición propuesta por Norris y Dohl (1980, in: Hammond, 1981) es, por así llamarla, "efecto de bahía", es decir un falso fondo protector que estaría formado por el cardúmen de peces debajo de los delfines en aguas muy profundas, lo que daría en este caso, seguridad a los delfines. Esto se ha observado en el delfín tornillo, *Stenella longirostris*, forma hawaiana, el cual

se alimenta nocturnamente y de día se mueve en bahías de poco fondo para protegerse.

Lo más probable es que la agregación de estas poblaciones pueda basarse en la alimentación, protección o ambas (Hammond, 1981)

#### 2.1.3.5. Estudio de las artes de pesca.

Bajo este título se engloban las investigaciones del programa cuyo fin es crear nuevas técnicas de pesca o perfeccionar las existentes para disminuir la mortalidad de los cetáceos, como fue el caso de las balsas (probadas en 1980) ancladas en aguas profundas para congrega a los atunes en cantidades considerables, capturando solo tñidos no asociados a delfines (Bratten, 1983; Compeán, 1988), y en 1981 se experimentó con un dispositivo llamado "puerta" para evitar el desplome del canal formado en la maniobra de retroceso (Bratten, 1983), ambas técnicas resultaron poco exitosas.

El personal encargado de este estudio sostiene entrevistas continuas con las tripulaciones y en especial con los capitanes de las embarcaciones que tuvieron una alta mortalidad de mamíferos marinos durante viajes muestreados por la CIAT, para detectar las causas que aún persisten e idear soluciones (Anónimo, 1987). Los resultados de estas entrevistas, manifiestan que las causas de mortalidad más frecuente son: paño de protección de delfines acoplado inapropiadamente a la red; lances crepusculares (termino de la maniobra de retroceso despues de la puesta del sol); y el desplome de la red. Otros factores que considerablemente afectan la mortalidad es, la cantidad de atún capturado, número y especie

de delfines asociados, zona y temporada de pesca, averías en las artes y la inexperiencia del capitán.

La primera causa frecuente de mortalidad ha sido relativamente sencilla de corregir, para ello el personal de la CIAT participa, cuando es necesario o requerido, en procedimientos de alineación del paño de seguridad a través de lances de prueba.

Los lances crepusculares o nocturnos son importantes no por el porcentaje de lances que representan del total (11%) sino porque son responsables del 32% de la mortalidad registrada. La elevada mortalidad durante estos lances, es atribuida al efecto de la obscuridad en el comportamiento de los delfines, a la poca visibilidad de la tripulación o a ambas cosas. Sea cual fuera la razón, se ha tratado y se ha logrado solucionar este problema. En 1981 se comenzó a ensayar con reflectores que iluminaban el canal de retroceso, al año siguiente algunas embarcaciones utilizaban lámparas comerciales de vapor de sodio de alta presión de 1000 vatios. Cifras de cinco años confirman que el uso de estos proyectores reduce la mortalidad de los delfines hasta en un 50%.

Durante el tiempo en que estuvieron a prueba, la Comisión utilizó sus propios proyectores, al mismo tiempo que los facilitó a los viajes muestreados por el NMFS, la "Porpoise Rescue Foundation" también colaboró con ella aportando más proyectores. Desde 1986 es reglamentario para toda la flota de los Estados Unidos llevar a bordo un proyector de luz concentrada similar al de la CIAT. A partir del año de 1985, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente otorga estos mismos proyectores a barcos latinoamericanos.

En cuanto al problema del desplome de la red no se ha llegado

aun a solucionario del todo. Si bien no existe un mecanismo práctico y eficaz, si hay ciertas reglas o recomendaciones que aunadas con la experiencia, reduce en diferentes grados la mortalidad de los delfines.

Dentro de este apartado es obligado hacer referencia del estudio comparativo con respecto a la eficacia del paño superprotector y el paño protector (malla 1 1/4"). el cual demostró que no hay una diferencia significativa al utilizar uno u otro, motivo por el cual se explica que en los últimos años se ha reducido el uso del paño superprotector.

Otros aspectos encaminados a reducir la mortandad de los delfines en las maniobras de pesca son: distribuir publicaciones, material audiovisual y dar conferencias para difundir los avances, además de entrenar a técnicos para recopilar y registrar los datos con mayor precisión sobre los aspectos que permitan comprender mejor las causas de la elevada mortalidad de los mamíferos marinos que se presente.

#### 2.1.3.6. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el año de 1985 aportó fondos para el programa atún-delfín de la CIAT, como parte de su "Proyecto Global de Acción para la Conservación, Manejo y Utilización de los Mamíferos Marinos". Las actividades de este programa conjunto consiste en fomentar el uso de procedimientos para salvar delfines en las embarcaciones cerqueras que tienen su base en latinoamerica, compra de materiales que ayuden al mismo objetivo, como es el caso

de los reflectores de luz y de los botes inflables de caucho. También como parte de este programa se realizan traducciones al español de artículos y documentos de la Comisión, además de distribuir copias de películas y videos con referencias a la pesca de atún sobre delfines.

Por último este programa se ha dedicado a impartir cursos para técnicos científicos, investigadores y estudiantes de diferentes partes de latinoamérica, uno de ellos celebrado en agosto de 1987 en La Paz, Baja California, México, al cual asistieron varios biólogos mexicanos.

#### 2.1.3.7. Cursos a biólogos mexicanos.

La Comisión Interamericana del Atún Tropical desde que se hizo responsable del programa atún-delfín, impartió cursos a biólogos de los países participantes en el proyecto de recolección de datos, de los cuales México estuvo sólo en los dos primeros, uno en 1978 y el otro en 1979 (Compeán, *com. pers.*). No es hasta 1985 cuando el gobierno de México decide participar nuevamente en dicho programa realizando un convenio con la Comisión. Es así como se lleva a cabo el primer curso de entrenamiento para biólogos mexicanos que posteriormente como técnicos muestrearon barcos de su propia nacionalidad. Patrocinado por el PNUMA e impartido por el personal de la CIAT, el curso tuvo lugar en Ensenada, México en diciembre de 1985 en la Escuela de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. Algunas personas participantes fueron asignadas a varios viajes de pesca durante 1986. El segundo curso se llevó a cabo bajo las mismas condiciones y en el mismo sitio en noviembre de 1986.

Para 1987 fueron dos cursos los que se efectuaron para biólogos mexicanos, uno en marzo en la Facultad de Ciencias, UNAM, ciudad de México (al cual asistí) y el otro en noviembre en la ciudad de Ensenada.

En cada curso se dan instrucciones sobre la identificación de mamíferos marinos y tñidos, los requerimientos y procedimientos de la recolección de los datos, la estimación del tamaño de las manadas, las artes y operaciones de pesca atunera, y el protocolo y la seguridad a bordo de las embarcaciones.

El programa atún-delfín cuenta con investigaciones adicionales, mismas que constantemente se analizan y de ahí suspenden, modifican, perfeccionan o surgen otras, de acuerdo a los logros e inferencias de sus objetivos. Por mencionar algunos que aún persisten están: comportamiento de los delfines, estimación de la magnitud normal de la manada y estructura de las mismas (Scott, et al., 1985).

## 2.2. Programa Mexicano.

### 2.2.1. Antecedentes del programa.

México fue país signatario de la CIAT durante catorce años, durante este tiempo, tuvo que ajustarse a las medidas y sistemas impuestos por dicha comisión, algunas veces, con desventajas para él.

La principal causa del abandono fue la imposición de cuotas de captura de atun aleta amarilla, ya que la flota mexicana estaba en condiciones de capturar mucho más de lo permitido. Con estas cuotas establecidas la que salía favorecida era la flota norteamericana que contaba con una gran organización y capacidad de acarreo, compitiendo con nuestra flota de menor tamaño, en la Zona Económica Exclusiva de México (ZEE) reconocida en 1976 (Vargas, 1979).

México propuso un sistema diferente de regulación, con base en su nueva jurisdicción y soberanía sobre sus recursos pesqueros dentro de su ZEE. No existía entonces un consenso internacional sobre la regulación de especies altamente migratorias, como lo es el atun, por lo que el gobierno de los Estados Unidos, apoyado por el de Japón y Canadá, debatieron dicha proposición, alegando que los tунidos por ser especies altamente migratorias no podían ser reclamadas con derecho de exclusividad por ningún país, aunque estas se encuentren dentro de su mar patrimonial. Después del debate y sin llegar a un arreglo posible, México anuncia su salida de la CIAT en 1977, dejando de ser miembro oficialmente un año más tarde (Díaz, 1979).

El problema continuó, en julio de 1980, México pone en vigor

el reglamento concerniente a la actividad de atuneros extranjeros dentro de la ZEE, deteniendo algunos barcos atuneros que pescaban en esta zona sin el permiso correspondiente (Morales, 1980). En contestación, los Estados Unidos impusieron el embargo atunero (14 de julio de 1980), prohibiendo la importación de atún procedente de México, con el propósito de que rectificara su determinación (Morales, 1982). Fajardo y Muñoz (1984) discuten y analizan el embargo atunero, así como los obstáculos que se presentaron durante el mismo. Sin que nuestro país cediera y encontrando nuevos mercados, el vecino del norte da por terminado el embargo a mediados de 1986 (Benitez, 1986).

Es preciso tener conocimiento de los dos hechos anteriores, el rompimiento con la CIAT y el embargo atunero, ya que fueron trascendentales en el origen y en desarrollo del proyecto mexicano atún-delfín, el cual está formado por dos líneas de investigación, administrativo y científico, llevadas a cabo por sectores y objetivos diferentes. Cada una tiene su propia evolución.

#### 2.2.2. Programa de Protección y Conservación de Delfines en la Pesca del Atún (Secretaría de Pesca).

El "Programa de Protección y Conservación de Delfines en la Pesca del Atún" esta vigente desde 1977, siendo la Secretaría de Pesca la actual responsable. Dicho programa surge para ajustarse a los lineamientos generales del programa de la CIAT y para actualizarse dentro de la situación creada por la expansión de la flota pesquera. Pueden diferenciarse tres etapas de éste programa:

La primera consistió en la elaboración de un reglamento, amparado bajo la Ley federal para el Fomento de la Pesca, en la

cual se establecen normas específicas para la operación y registro de las actividades de la flota y para la adecuación de los equipos de pesca tendientes a reducir al mínimo la mortalidad existente. esto ha permitido que toda la flota mexicana de cerco cumpla con los requisitos básicos de protección, como son el equipamiento con paño protector y la maniobra de retroceso

En el Anexo VI se describen los procedimientos de protección establecidos para la pesquería mediante la "Circular No. 20" efectiva a partir de septiembre de 1977. En esta etapa se incluye la rutina de las inspecciones en puerto llevadas a cabo por las Oficinas de Pesca locales para comprobar que las embarcaciones cuentan con el equipo básico de protección.

Estas medidas tomadas por las autoridades mexicanas, fueron para estar de acuerdo con la política como miembro de la CIAT y estar actualizados junto con todos los países responsables del cuidado de los mamíferos marinos.

El siguiente paso, fue recopilar y procesar los datos procedentes de las bitácoras de pesca e información complementaria para la evaluación y estudio de la mortalidad de los delfines. La coordinación de esta actividad esta a cargo del Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar (CICIMAR) en la Paz, Baja California Sur. Esta etapa se encuentra aun en desarrollo, ya que existe una afinación de los formatos y de los procesos de recopilación constante de información.

En el Anexo VII se muestra una forma de bitácora de pesca que se utiliza para el registro de la mortalidad de los mamíferos marinos.

Sin saber exactamente el año en que se hicieron los primeros

procesamientos de datos, hasta la fecha sólo se han publicado las cifras de mortalidad de las principales especies de delfines asociadas al atún para la flota mexicana correspondientes a los años 1985 y 1987, las cuales se han presentado sin ningún comentario, ni discusión.

El desarrollo de un Programa de Observación Directa es lo que conforma la tercera etapa del proyecto. Comprende un monitoreo general de la flota atunera mediante la observación directa realizada por observadores a bordo de las embarcaciones en el transcurso de sus viajes normales de pesca. Este programa no iniciado aún por factores de carácter económico, imposibilita contratar los recursos humanos y abastecerse de materiales necesarios para su implementación.

Como antecedente al programa de observadores mexicanos en barcos cerqueros de la flota nacional, existe, como ya se ha mencionado, el implementado y patrocinado por la CIAT desde 1986, gracias al convenio realizado a través de las autoridades de Pesca y los sectores involucrados en la captura del atún. Este programa es coordinado desde las oficinas de la CIAT en Ensenada, Baja California, México y La Jolla, California, E.E.U.U.

La comisión se encarga de seleccionar y contratar a los observadores o técnicos científicos (profesionistas o pasantes del área de Ciencias Marinas) después de un entrenamiento sobre la recolección de datos generales a bordo de los atuneros, recopilación de información sobre la mortalidad, parámetros ambientales y recomendaciones específicas durante las maniobras de pesca para su mayor seguridad y óptima visualización de todo los

sucesos; también se encarga de colocarlos en una embarcación y pagar sus gastos de traslados, equipo, manutención y hospedaje en tierra, seguros e imprevistos. Queda bajo responsabilidad del barco, proporcionar alojamiento adecuado y alimentos en el transcurso del viaje.

Del Programa de Observación Directa de la Secretaría de Pesca, que tentativamente estuvo a punto de comenzar en 1987, se tienen los siguientes lineamientos generales: será programado para que comprenda toda la flota nacional operando con redes de cerco; no interferir con el programa establecido por la CIAT cubriendo los viajes que ella no contemple; y las funciones del observador de la Secretaría de Pesca serán de carácter administrativo en cuanto al cumplimiento de las disposiciones establecidas por el Programa de Protección de mamíferos Marinos (Proyecto Atún-Delfín).

Los objetivos del programa mexicano serán, determinar con mayor exactitud la cantidad y las causas de la mortalidad de los delfines durante cada viaje, reconocer las especies de mamíferos marinos involucradas en la pesca, registrando además los volúmenes por especie de los tñidos capturados.

Para llevar a cabo todo lo anterior sería necesario: desarrollar un programa de capacitación para los observadores, formando un grupo con los seleccionados, los cuales serán responsables de la información global; programar para cada obsevador, las fechas de salida vía la pesca y la embarcación para todo un año; la coordinación interna por parte de la Dirección General de Administración de Pesquerías para asegurar las propuestas y facilidades a proporcionar a los observadores;

establecer en coordinación con la Dirección General de Informática, Estadística y Documentación, así como con el Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar la elaboración del programa correspondiente de procesamiento electrónico de los datos generados por el Programa de Observación Directa, complementando el que ya se tiene de procesamiento de las bitácoras de pesca; y por último difundir la noticia del inicio oficial del programa a los armadores y a las autoridades en los diversos puertos donde se lleve a cabo el embarque y desembarque de los observadores a través de las Delegaciones Federales de Pesca y de las oficinas locales.

Reforzando, apoyando y justificando la necesidad del programa de observadores, la propia Secretaría de Pesca publicó en 1987 dentro de la Consulta Popular para la Planeación Democrática de la Pesca, en Materia de la Administración de Pesquerías, un escrito titulado "Esquema de Regulación Propuesto para la Administración de la Pesquería de Túnidos del Pacífico Oriental", en donde se resalta la importancia de la pesca del atún asociado con cetáceos, manifiesta la cifras de mortalidad de delfines para el año 1985, menciona las causas principales de su mortalidad, y propone alternativas administrativas concernientes a la pesquería en general de los túnidos. Todo lo anterior se manifiesta legalmente en el Diario Oficial del 29 de junio de 1987 (Anexo VIII), base oficial para que se lleven a cabo las medidas acordadas.

2.2.3. Programa de Investigación y Conservación de los  
Mamíferos Marinos - Proyecto Atún-Delfín (Instituto  
Nacional de la Pesca).

Para hablar de la otra línea de investigación atún-delfín, hay que hacer referencia al "Programa Nacional de Investigación y Conservación de los Mamíferos Marinos" (PNICMMO, reconocido en 1978 y cuyo responsable actual es el Instituto Nacional de la Pesca (INP). Fleischer (1988) hace una somera revisión de los antecedentes de la investigación de los mamíferos marinos en México desde 1811 hasta el momento del reconocimiento del programa antes mencionado, pero sin mencionar lo producido por instituciones de investigación como la UNAM.

En sus inicios, se definen cinco programas principales de investigación conocidos como: Delfín; Lobo marino; Elefante marino; Foca de Guadalupe; y Ballena. Para cada uno de estos programas, se determinó que los aspectos importantes de estudio serían: localización, distribución, abundancia, y algunos aspectos biológicos como ciclo de vida, comportamiento y enfermedades, además de estudiar aspectos relacionados con las capturas de delfines (Marcet, 1978, in:Fleischer, 1988).

Fleischer (1978, in:Fleischer, 1988) después de analizar los resultados de cuatro años del programa global, destacó que solo se había trabajado parcialmente con la investigación denominada "Ballena". El mismo autor concluye que la falta del cumplimiento en el desarrollo del programa se debió fundamentalmente a la carencia de enfoque y planeación, así como a la falta de vinculación adecuada de sus actividades con el Sector Pesquero, y desafortunadamente también, a la falta de supervisión adecuada por parte de la subdirección entonces denominada Ecología Aplicada.

Durante la evolución del programa general, se efectuaron "Reuniones Informales" entre las Delegaciones de México y de los

Estados Unidos en 1978, pláticas que tenían como objetivo fundamental, llegar a un acuerdo bilateral de conservación y protección de los mamíferos marinos en México. La motivación de dichas reuniones radicaba en el compromiso internacional adquirido por nuestro país hacia la ballena gris, así como por las recomendaciones procedentes de la Comisión Ballenera Internacional (CBI). El interés norteamericano se basaba en los mandatos derivados de la Marine Mammal Protection Act de 1972, la cual entre otras cosas prohibía las actividades de captura, perturbación o muerte de cetáceos por parte de sus nacionales en aguas extranjeras, afectando directamente sus actividades de la pesca comercial del atún por la mortalidad incidental de delfines.

En las dos Reuniones, una efectuada en enero en la ciudad de México y otra en julio en Seattle, Washington, resultaron dos trabajos de investigación altamente prioritarios que eran los estudios en México de la Ballena Gris y la Investigación Biológica de los Delfines que interactúan en el Pacífico oriental con la pesca del atún. Como trabajos de interés secundario quedaron los estudios de los pinípedos, el manatí y otras ballenas presentes en México. El interés nacional quedó substituido por los objetivos definidos como prioritarios por intereses extranjeros. De cualquier modo, el acuerdo bilateral no se concretó, existiendo sólo un canje de notas diplomáticas entre ambas Delegaciones.

Regresando al programa, en 1981 el entonces denominado Programa de Mamíferos Acuáticos cambia en estructura y estrategia, responsabilizándose de la investigación y conservación de recursos marinos e incorporando objetivos ligados al Sector Pesquero. En este año se le denomina ya como "Programa Nacional de

Investigación y Conservación de Mamíferos Marinos" y cambia administrativamente de tutela a la Subdirección de Biología Pesquera. Entonces el programa se expande y se le define como Sistema Nacional Coordinador. En agosto del mismo año se incorpora al Centro Regional de Investigación Pesquera de la Paz (CRIP- LA PAZ), posición que conserva actualmente.

El programa en su nueva estructura, comprende cinco proyectos, de acuerdo a las prioridades nacionales:

(Fleischer, 1988)

1. Proyecto Nacional de la Ballena Gris.
2. Proyecto Cetáceos del Golfo de California y Pacífico Mexicano.
3. Proyecto Nacional de Pinípedos.
4. Proyecto Cetáceos del Golfo de México y Mar Caribe.
5. Proyecto Atún-Delfín."

Los tres primeros proyectos son sin duda los que han recibido la mayor atención, presentando una situación contraria el cuarto y aún más el quinto proyecto.

El objetivo general del Proyecto Atún-Delfín engloba tanto aspectos biológicos y ecológicos como técnicos. Dicho proyecto cuyo título es "Relación Atún-Delfín: Ecología y Mortalidad Incidental" fue presentado a la Dirección del Instituto Nacional de la Pesca para su consideración, junto con los siguientes objetivos: (Fleischer, 1988)

- 1) Estudiar los aspectos biológicos y poblacionales de las principales especies de delfines asociadas con el atún aleta amarilla.
- 2) Determinar la abundancia y distribución estacional de las especies de delfines asociadas con el atún aleta amarilla en la ZEE de México.

3) Analizar los efectos ambientales sobre la distribución de las poblaciones de delfines asociados con el atún, especialmente, el delfín común (*Delphinus delphis*).

4) Determinar los índices de mortalidad incidental de las principales especies de delfines relacionadas con la pesca comercial del atún en la ZEE de México.

5) Investigar la naturaleza ecológica de la relación atún-delfín.

6) Explorar técnicas de capturas que disminuyan o prevengan la mortalidad incidental de estas especies y maximicen las capturas del recurso atún."

Según Fleischer (1988) los avances del proyecto atún-delfín son: la recopilación de la información bibliográfica necesaria para este estudio; la elaboración, en coordinación con el doctor Guillermo Compeán, de una guía de identificación de las especies relacionadas; inicio de la selección y capacitación de algunos profesionistas nacionales que podrían incorporarse al Proyecto; diseño de formatos que permitan recabar la información necesaria para estimar la abundancia e índices de mortalidad de los delfines en las maniobras de pesca comercial; también se trabaja en la metodología experimental, muestreos y en los factores que tienden a producir errores en la colecta de datos y en los censos.

Hay que hacer mención que en los diferentes proyectos del programa se han hecho participar a estudiantes y pasantes de diversas carreras. El intercambio académico ha sido continuo con diversas instituciones de educación superior del país, tal es el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana, el Tecnológico de Monterrey y en forma especial la Universidad Autónoma de Baja California Sur (Fleischer, 1988).

### 3. METODOLOGIA.

En este capítulo se consignan las características generales de muestreo y los diferentes métodos utilizados en la obtención de la estimación de la mortalidad incidental anual de los delfines, así como los criterios que se siguieron para el manejo de los datos bibliográficos.

Por otro lado, se enuncian las reglas específicas a seguir para la obtención de los datos personales, del viaje a bordo del Atún VIII.

#### 3.1. Muestreo de datos para el programa internacional atún-delfin.

De las dos primeras etapas (1959-1976) poco se sabe sobre las características del muestreo de los barcos de la flota internacional, lo que es seguro es que la CIAT para esta flota y la NMFS para la norteamericana mantuvieron la recolección de notas de las bitácoras de pesca para obtener una aproximación de la mortalidad de los delfines y las especies más frecuentemente afectadas.

Las estimaciones de mortalidad de esos años como lo expresa Allen (1981), se caracterizan por una gran variabilidad de los datos y severos errores de muestreo, que sin duda afectan los resultados finales. además la obtención de la mayoría de las cifras fue de manera indirecta ya que durante trece años (1959-1972) solo hubo 21 observadores capacitados a bordo de barcos atuneros.

Al responsabilizarse la CIAT con el programa, prepara e

inicia en 1978 el primero de varios cursos de entrenamiento a biólogos, de países miembros, como observadores (técnicos científicos) a bordo de barcos atuneros, comenzando al año siguiente la recolección de datos bajo un proyecto organizado de muestreo.

La recolección de datos de la flota internacional estaría a cargo de la Comisión y de la flota norteamericana sería tarea conjunta tanto de la NMFS como de la CIAT.

Con excepción del año de 1983, en el cual no fue posible colocar observadores en la flota internacional, los países miembros de la Comisión o los que han tenido convenio con ella, que han participado en la colección de datos son: Costa Rica, Estados Unidos y Panamá desde 1959, Venezuela desde 1980, Ecuador desde 1984, Vanuatú desde 1985 y México desde 1986.

Año con año el porcentaje de viajes muestreados aumenta, como referencia se tiene que en 1984 se cubrió el 13% del total de los viajes muestreados (26 realizados por la CIAT y 11 por el NMFS) y para 1987 se cubrió el 42% (134 realizados por la CIAT y 80 por el NMFS).

En 1983 la Comisión reconoció que había diferencias significativas entre los datos de los viajes muestreados por ella y por el NMFS, debido a factores de heterogeneidad (zona o temporada de pesca, vientos, corrientes, etc.) a consecuencia del sistema de colecta, que es el muestreo de todos los lances de viajes seleccionados al azar en lugar del muestreo al azar de lances seleccionados de todos los viajes. Para eliminar dichos factores se dispuso no considerar a toda la zona de pesca como homogénea, sugiriendo una división basada en la zona y en

tiempo o una función continua de corrección para mejorar los métodos de estimación, para combinar sin riesgo alguno, datos del NMFS y de la CIAT.

Los lineamientos generales del modelo de muestreo quedaron como sigue:

- a) Dividir arbitrariamente el año civil en tres intervalos.
- b) Asignar viajes a los barcos a intervalos alternados.
- c) Llevar un observador a bordo en cada viaje realizado en el Océano Pacífico oriental.

### 3.2. Métodos para estimar la mortalidad de delfines registrada por la flota internacional.

La mortalidad estimada se obtiene bajo dos conceptos, la mortalidad por lance que se define como: el número de delfines de una determinada especie, muertos por lance; y la mortalidad por tonelada que es: el número de delfines muertos por cada tonelada de atún capturada por lance sobre cada especie o forma de delfines.

Para obtener cifras más precisas y confiables, la metodología para estimar la mortalidad ha evolucionado, sufriendo grandes e importantes cambios. Uno de ellos se da en 1984 cuando se propuso el esquema (Hall y Boyer, 1985) que rige actualmente, en el cual se dividió el área de pesca del Océano Pacífico oriental en zonas especiales para cada especie o forma de delfines. Se reconocen cinco zonas para el delfín manchado oceánico y para el delfín tornillo panza blanca, tres para el delfín común y una para el tornillo oriental (Anónimo, 1986). Dentro de cada zona se calcula la mortalidad por lance y por tonelada para cada forma de delfín a

partir de los datos registrados por los técnicos. Después con el número total de lances realizados, que se estima mediante un método especial (Punsly, 1983; Anónimo, 1986), y el número total de toneladas de atun capturado en la misma área, se calcula la mortalidad para cada tipo de delfin; sumando después los totales de todas las zonas para obtener la estimación final. La mortalidad fuera de cada zona, se estima empleando un procedimiento de ajuste y la mortalidad para otras especies o formas se estiman sin tomar en cuenta la división de zonas.

Otros cambios importantes se dieron en 1987, y estos fueron: estratificar los datos por bandera, ya que el porcentaje del muestreo para la flota norteamericana aumentó en un 100% por parte del NMFS, calculándose las estimaciones de la mortalidad sumando las estimaciones de la flota estadounidense y no estadounidense, y no a partir de los datos combinados; las cifras de mortalidad por tonelada de atun capturado sobre delfines solo serán de atun aleta amarilla y no de barrilete como anteriormente se hacia, debido a que su porción de la captura total en lances sobre delfines es pequeña; y el muestreo de barcos solo será para aquellos con capacidad mayor de las 400 toneladas, ya que muchos de estos barcos no efectuaron lances sobre delfines, obteniendo más datos si se limita el muestreo a los barcos de mayor capacidad (Anónimo, 1988).

Los datos de la mortalidad de delfines que pertenecen al programa internacional, fueron tomados fielmente con respecto a la bibliografía y presentados graficamente con el objetivo de dar una mayor descripción del suceso.

Las estimaciones de la mortalidad del año 1960 a 1976, se

tomaron de Joseph y Greenough, 1979; los datos del lapso 1977-1987, provienen de los diferentes informes anuales de la CIAT (1977-1988), los cuales son estimaciones de la mortalidad por lance, ya que las estimaciones de la mortalidad por tonelada solo se encuentra disponible de 1983 a la fecha.

### 3.3. Muestreo y estimación de la mortalidad de los delfines del programa atún-delfín mexicano.

La obtención de datos se ha llevado a cabo solo a través de la revisión de los registros de las bitácoras de pesca que cada barco tiene la obligación de llenar y entregar a la Secretaría de Pesca para inspeccionarlos. No existe estimación alguna, simplemente la cifra de la mortalidad por año, para cada tipo de delfines, se obtiene sumando los datos de todas las bitácoras de los barcos que capturaron atún sobre delfines. Hay datos de la mortalidad publicados para 1985 y 1987 (Quifones, 1986; Polanco, et al., 1987 y 1988), mismos que son presentados fielmente en el siguiente capítulo.

Nota: se desconocen las causas por las cuales no existen los datos publicados para el año de 1986.

### 3.4. Obtención de datos a bordo del "Atún VIII", como viaje experimental del "Programa de observadores directos".

Como parte del programa de observadores directos en barcos atuneros mexicanos por parte de la Secretaría de Pesca se realizó un viaje de prueba en el cual, el que esto escribe, tuvo la tarea de fungir como observador. Dicho viaje se llevó a cabo del 3 de octubre al 15 de diciembre de 1985, en el cerquero "Atún VIII"

(Gonzalez, 1988). Los datos obtenidos durante esta travesía se presentan dentro de los resultados de este trabajo y deben considerarse como ejemplo particular de lo que sucede en uno de tantos viajes de toda flota que pesca dentro de la Zona Económica Exclusiva.

Las observaciones se realizaron durante las horas de luz, desde cubierta. Una vez detectada la presencia de los animales por su movimiento, se determinaba el número aproximado de los animales observados y después se identificaba la especie o las especies de delfines asociados al atún.

Por cada lance y para cada tipo delfin, se registró la siguiente información: número de avistados, número de encerrados y número de muertos; toneladas y especie del atún capturado; longitud y latitud; profundidad, nubosidad, dirección y velocidad del viento, y estado del mar; hora de inicio y término del lance; además del comportamiento de los animales durante el encierro y otros detalles importantes como, realización de la maniobra de retroceso, averías y accidentes (Corona, et al., no publicado).

Con los datos del viaje anotados en la bitácora, se procedió en tierra, a ordenarlos y analizarlos.

#### 4. RESULTADOS.

##### 4.1. Mortalidad de delfines de la flota internacional (1959-1987).

La mortalidad estimada por especie o forma de delfines para la primera etapa del programa se presenta en la Figura 1, detectándose tres tipos de delfines, el delfin manchado, *Stenella attenuata* (Fig. 12), el delfin tornillo o trompo forma oriental y el tornillo forma panza blanca, *Stenella longirostris* (Fig. 14); la casilla "otros" representa a delfines no identificados.

En la Figura 2 se presentan las cifras de la mortalidad de delfines por especie o forma durante la segunda etapa del programa. Durante ésta no se mencionan datos sobre "otros" delfines.

Los datos del tercer periodo se muestran en la Figura 3, donde nuevas especies o formas aparecen afectadas en la pesca del atún como resultado de un mejor registro y mayor conocimiento de las características distintivas de cada tipo de delfin. Las nuevas especies registradas son el delfin común o panza blanca, *Delphinus delphis* (Fig. 16), y el delfin listado, *Stenella coeruleoalba* (Fig. 18). Sin embargo prevaleció el casillero "otros" delfines, aunque en menor tamaño.

Como ya se ha mencionado, en 1983 no fue posible estimar la mortalidad de los mamíferos marinos para la flota internacional, y para la norteamericana la estimación se obtuvo sólo a partir de las bitácoras de los observadores de la CIAT ya que en este año, por problemas legales, el NMFS no pudo acomodar observadores en barcos cerqueros, por tanto no se presentan ya que alteraría la

normatividad de todos los datos.

La Figura 4 ofrece una visión general de las variaciones de la mortalidad de todos los delfines involucrados en la pesca del atún durante la evolución del programa internacional, señalando por medio de las líneas verticales, los límites de los tres periodos, y enunciando algunos de los hechos más relevantes.

Para cada periodo, se obtuvieron los porcentajes promedio de los delfines muertos por especie o forma (Tabla 1). Ya que para las dos primeras etapas no se registró el delfin común y tampoco el delfin listado, en esta misma tabla se agruparon dentro del casillero "otros"(delfines).

#### 4.2. Mortalidad de delfines de la flota mexicana de 1985 y 1987.

En la Tabla 2 se presenta el número y el porcentaje de los delfines muertos durante las maniobras de pesca de la flota mexicana en 1985 y 1987, y en la Tabla 3 se muestran los datos generales, concernientes a la pesca de atún sobre delfines de los mismos años. Adicionalmente se tiene que en 1985, el 87% de los lances se realizaron durante el verano y otoño, siendo diferente la situación en 1987, ya que durante las mismas estaciones se se realizaron solo el 55% de los lances.

#### 4.3. Datos de pesca del "Atún VIII" relacionados con la mortalidad de delfines, obtenidos durante un viaje realizado durante octubre, noviembre y diciembre de 1986.

En el primer viaje del "Atún VIII", iniciado en octubre y culminando en diciembre de 1986, participé como observador, por lo

tanto fui testigo de lo ocurrido en cada lance realizado, los cuales suman 100. En la Tabla 4 se muestra el número de lances, el porcentaje y el número total de tñidos capturados sobre delfines, sobre brisa (movimiento de los peces en la superficie del mar) y sobre objetos flotantes o "palo". En total se capturaron 396.5 toneladas de atún, de las cuales, el 96.7% (383.5 toneladas) es de atún aleta amarilla y el 3.3% (13 toneladas) es de barrilete. Hay que hacer mención que en el 40% de los lances, la captura de atún fue igual a cero, mismos que se les conoce como "lances de agua".

La travesía, que comenzó y culminó en el puerto de Ensenada, Baja California, se extendió hasta los 12° 58' lat. N y los 106° 20' long. W.

El delfin manchado, el delfin tornillo (en México se le conoce como trompo y se identifican sin importar si es la forma oriental o panza blanca) y el delfin común (en México conocido como panza blanca), fueron las especies que murieron durante las maniobras de pesca de este viaje. En la Tabla 5 se presenta para todos los delfines y después en las Tablas 6, 7 y 8 para cada tipo de delfin y por número de lance correspondiente: el número de individuos avistados, encerrados y muertos; el porcentaje promedio de encerrados con respecto a los avistados, y el porcentaje promedio de los individuos muertos con respecto a los encerrados; las toneladas de atún aleta amarilla capturadas y el número de delfines muertos por tonelada. Para cada columna de datos se obtuvo el intervalo ( $r$ ), número de muestras ( $n$ ), promedio ( $\bar{x}$ ) y desviación estandar ( $s$ ); estos últimos en forma comparativa se muestran en la Tabla 9, para todos los delfines y para cada tipo de delfin.

Nota: durante 7 lances no fue posible determinar y cuantificar la manada, tanto fuera como dentro del cerco, debido a la falta de luz entre otras cosas.

La Tabla 10 muestra para cada tipo de delfines solos o asociados, las toneladas de atún capturado y el porcentaje de la captura total, el número de lances efectuados sobre ellos, y las toneladas obtenidas por lance.

Por último la Tabla 11 muestra para cada tipo de delfines, el número y el porcentaje de animales avistados, encerrados y muertos.

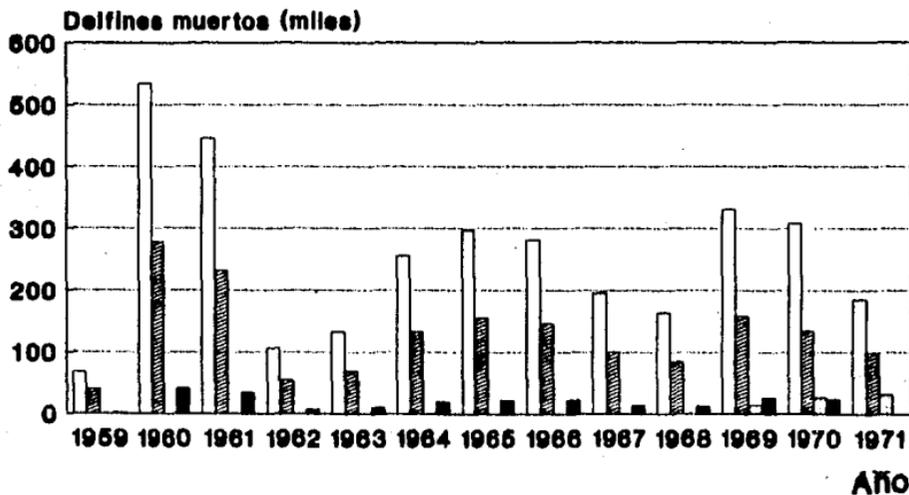


Figura 1. Mortalidad de delfines por especie o forma en el Océano Pacífico oriental, durante el primer período del programa internacional atún-delfín (1959-1971).  
Modificado de "Joseph and Greenough, 1979"

Manchado
  Tornillo Oriental

Tornillo Paza Bca.
  Otros

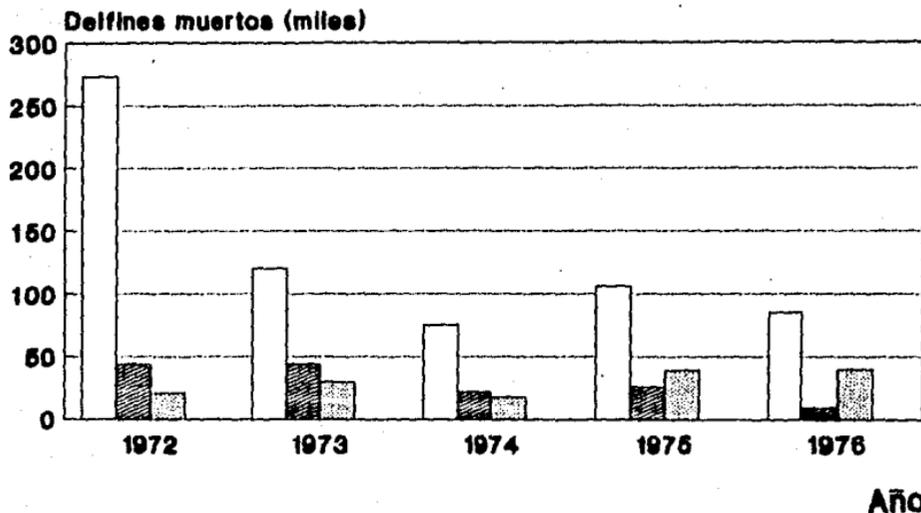


Figura 2. Mortalidad de delfines por especie o forma en el Océano Pacífico oriental, durante el segundo periodo del programa internacional atún-delfín (1972-1978).  
 Modificado de "Joseph and Greenough, 1979"

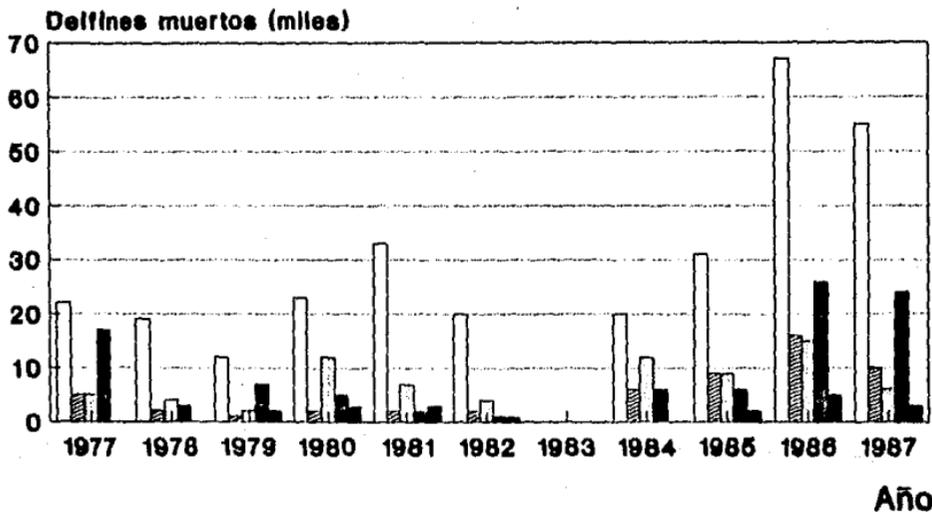


Figura 3. Mortalidad de delfines por especie o forma en el Océano Pacífico oriental, durante el tercer periodo del programa internacional atún-delfín (1977-1987).  
 Modificado de "Informes anuales de la CIAT, 1979-1987"

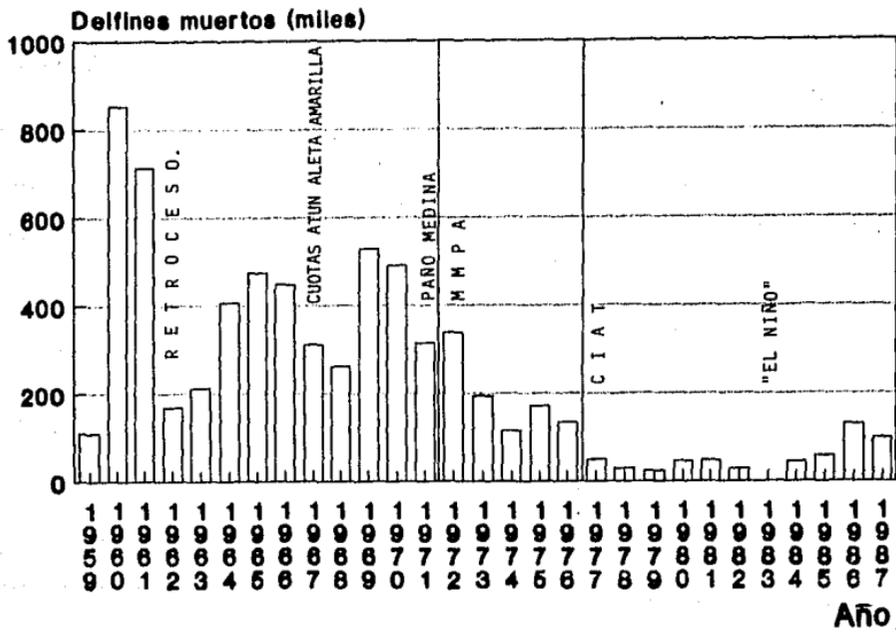


Figura 4. Mortalidad de delfines (todas las especies) en el Océano Pacífico oriental, de 1950 a 1987. Modificado de "Joseph and Greenough, 1979 e Informes anuales de la CIAT, 1979-1987"

□ Delfines    \* Barcos

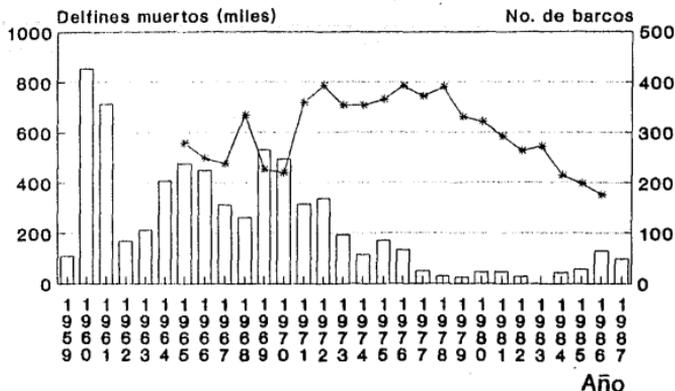


Figura S-A. Comparación de la mortalidad de delfines de la Figura 4 con el crecimiento del número de barcos de la flota internacional de 1905 a 1986. Modificado de "Informe anual de la CIAT de 1986"

No se cuenta con el número de barcos de la flota internacional de 1900 a 1904.

□ Delfines    — Miles de toneladas

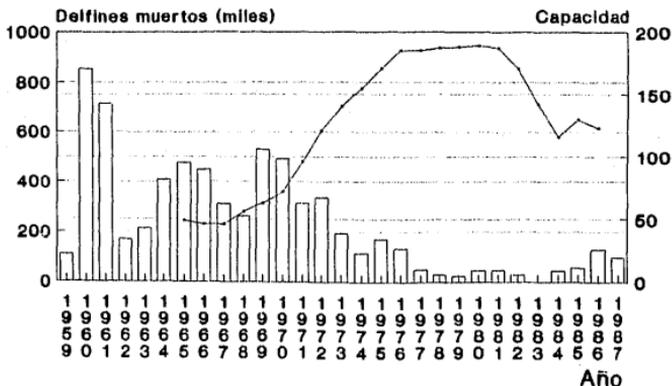


Figura S-B. Comparación de la mortalidad de delfines de la Figura 4 con el aumento de capacidad de la flota internacional de 1905 a 1986. Modificada del "Informe anual de la CIAT de 1986"

No se cuenta con los datos de la capacidad de la flota internacional de 1900 a 1904.

DELFIN	1er PERIODO	2do PERIODO	3er PERIODO
MANCHADO OCEANICO	62.3	66.6	55.9
TORNILLO ORIENTAL	32.1	15.3	9.1
TORNILLO PANZA BCA.	1.4	18.1	15.3
OTROS	4.2	0.0	19.4

Tabla 1. Porcentajes promedio de delfines muertos por especie o forma durante los tres periodos del programa internacional atún-delfín.

Basado en los datos de "Joseph y Greenough, 1979; Anónimo, 1981-1988"

DELFIN	PORCENTAJE DE ENCERRADOS		PORCENTAJE DE MUERTOS		
	AÑO	1985	1987	1985	1987
MANCHADO		84.5	70.8	70.0	53.6
TORNILLO		8.8	12.5	23.0	25.5
COMUN		6.7	16.2	6.7	17.9
OTROS		0.04	0.4	0.5	2.9

Tabla 2. Porcentaje de delfines de cada tipo, encerrados y muertos, durante las actividades de la flota mexicana para 1985 y 1987.

Tomado de "Polanco et al., 1987 y 1988"

ARO	NUMERO DE LANCES	NUMERO DE ENCERRADOS	NUMERO DE MUERTOS	% DE MUERTOS	MORT. X LANZE	MORT. X TON.
1985	1478	336189	1201	0.004	0.8	0.01
1987	4330	1.063241	17346	0.016	3.2	0.16

Tabla 3. Datos de pesca de atún sobre delfines de la flota mexicana para 1985 y 1987.

Tomado de "Polanco et al., 1987 y 1988"

CAPTURA DE ATUN SOBRE	TONELADAS DE ATUN CAPTURADO	PORCENTAJE DE CAPTURA	NUMERO DE LANCES
DELFINES	346.5	87.4	95
FALD	47.0	11.8	2
BRIZA	3.0	0.8	3
TOTAL	396.5	100.0	100

Tabla 4. Captura de atún, por forma de encuentro del viaje del Atun VIII, durante octubre, noviembre y diciembre de 1986.

NÚMERO DE LANZAS	NÚMERO DE AVISTADOS	NÚMERO DE EMPAREJOS	NÚMERO DE MEDIDAS	% PROMEDIO DE EMPAREJOS	% PROMEDIO DE MEDIDAS	CANTIDAD POR TONELADA	METROS DE ATÚN CAPTIVADO	ESPECIE DE DELFIN
3	50	0	0	0.00				C
4	1500	150	97	0.12	0.54	48.5	0	C
5	700	0	0	0.00			0	C - H
6	200	0	0	0.00			0	C
7	30	30	1	1.00	0.03	0.5	2	H
8	600	200	4	0.33	0.02	0.4	9	T
9	200	80	2	0.40	0.02	1.0	2	T
11	130	55	12	0.09	0.22	4.0	3	H - T
12	450	400	1	0.88	0.02	0.2	5	H
13	45	30	0	0.66	0.00	0.4	1	H
14	500	163	3	0.10	0.23	0.4	2	T
15	900	80	9	0.08	0.11	2.2	4	T
16	3090	140	2	0.05	0.01	2.0	1	T
17	1200	30	0	0.02	0.00		0	H - T
18	50	15	0	0.30	0.00	0.0	5	T
19	90	10	0	0.11	0.00		0	H - T
20	90	90	0	1.00	0.00		0	H - T
21	40	40	0	1.00	0.00	0.0	25	H
22	100	110	1	0.92	0.01	0.1	28	T
23	60	2	1	0.03	0.50		0	T
24	140	30	0	0.21	0.00		0	H
25	290	70	3	0.35	0.04	0.2	10	T
26			1		0.2		5	T
27	200	25	1	0.12	0.04		0	T
28	430	430	1	1.00	0.00	0.1	10	H - T
29	45	45	0	1.00	0.00	0.0	5	H
30	220	60	1	0.30	0.02	0.2	5	T
31	45	45	1	1.00	0.02	0.3	3	H
32	290	30	1	0.15	0.03	0.3	3	T
33	200	0	0	0.00			0	T
34	270	50	0	0.33	0.00	0.0	3	T
35	160	50	5	0.31	0.10	0.2	25	H - T
36	300	30	0	0.10	0.00	0.0	1	T
37		14	3		0.20		9	H - T
38	200	25	0	0.12	0.00	0.0	4	H
39	100	50	0	0.50	0.00	0.0	5	H
40	70	0	0	0.00			0	H
41	140	60	4	0.43	0.07	0.8	5	H
42	60	50	0	0.83	0.00	0.0	1	H - T
43	300	300	1	1.00	0.00	0.01	15	H - T
44	40	25	1	0.62	0.04		0	H
45	40	40	4	1.00	0.10		0	H
46	200	5	5	0.02	1.00		0	H
47	60	0	0	0.00			0	H
48	300	80	2	0.26	0.02	0.2	8	H - T
49	500	150	10	0.30	0.06	2.5	4	H - T
50	600	60	0	0.10	0.00		0	T
51	50	50	0	1.00	0.00		0	H
52	200	0	0	0.00			0	T

Tabla 5. Datos de pesca de atún sobre delfines del Atún VIII, durante octubre, noviembre y diciembre de 1986. (Solo se presentan los lances sobre delfines)

TOPHILLO = T  
 MARGARITO = H  
 CCHM = C

\* = Número de avistados sin diferenciar tipo de delfín  
 \* = Número de delfines avistados no determinado

NUMERO DE LANCE	NUMERO DE AVISTADOS	NUMERO DE ENCERRADOS	NUMERO DE MUERTOS	% PROMEDIO ENCERRADOS	% PROMEDIO MUERTOS	MORTALIDAD POR TONELADA	TONS. DE ATUN CAPTURADO	ESPECIE DE DELFIN
54	20	4	1	0.20	0.25		0	T
55	20	0	0	0.00			0	M
56	40	0	0	0.00			0	T
57	20	7	6	0.35	0.86	1.5	4	M
58	15	0	0	0.00			0	T
59	20	15	0	0.75	0.00		0	M
60	800	0	0	0.00			0	T
61	800	290	1	0.25	0.01	0.2	5	T
62	700	150	0	0.21	0.00		0	M
63	150	90	0	0.60	0.00		0	M
64	800	70	0	0.09	0.00	0.0	1	M - T
65	100	0	0	0.00			0	M
66	200	200	1	1.00	0.01	0.1	12	M
67	100	70	0	0.70	0.00	0.0	1	M
68		40	1		0.02		0	M
69	120	120	2	1.00	0.02		0	M
70	200	0	0	0.00		0.0	3	M
71	70	0	0	0.00			0	M
72	250	0	0	0.00			0	M
73	150	20	0	0.13	0.00	0.0	2	M
74	200	15	0	0.08	0.00		0	M
75	100	15	0	0.15	0.00		0	M
76	250	0	0	0.00			0	M
77	150	80	0	0.53	0.00		0	M
78	200	50	0	0.25	0.00	0.0	1	M
79			1			1.0	1	M
80	180	0	0	0.00			0	M
81	50	50	0	1.00	0.00	0.0	1	M
82	230	100	0	0.43	0.00		0	M
83	50	50	0	1.00	0.00	0.0	05	M
84	150	100	0	0.66	0.00	0.0	05	M
85	50	20	0	0.40	0.00		0	M
86	40	0	0	0.00			0	T
87	700	0	0	0.00			0	T
88	50	50	0	1.00	0.00	0.0	1	M
89	100	100	0	1.00	0.00	0.0	1	M
90	122	122	1	1.00	0.01	0.0	60	M - T
91	50	90	3	1.00	0.03	0.3	10	M - T
92	150	0	0	0.00			0	M
93		50	0		0.00	0.0	5	M - T
94	300	200	3	0.20	0.30	0.0	18	M
95	100	0	4	0.00			0	M
96	50	50	0	1.00	0.00	0.0	4	M
97		50	4		0.08	0.5	2	M
98	80	80	9	1.00	0.11	9.0	1	M
99	1000	600	2	0.60	0.00	0.28	25	T
95	24192	6124	209	0.30	0.03	0.6	346.5	TOTAL

Tabla 5. Continuación.

NO. DE LANCES	NO. DE AVIST.	DE EXTRER.	DE METEROS.	DE DIESES.	DE FFOM.	DE FFM.	DE MGT.	DE T.ROS.	DE ALM.
7	30	30	1	1.00	0.03	0.5			2
11	30	15	0	0.50	0.00	0.0			3
12	450	400	1	0.80	0.00	0.2			5
13	45	30	0	0.66	0.00	0.0			2
19	90	10	0	0.11	0.00				0
20	70	70	0	1.00	0.00				0
21*	45	40	0	1.00	0.00	0.0			65
2*	1+0	50	0	0.21	0.00				3
28	400	400	0	1.00	0.00	0.0			18
29	45	45	0	1.00	0.00	0.0			5
31	45	45	1	1.00	0.00	0.3			3
3*	270	90	0	0.33	0.00	0.0			3
35		16	0	0.00	0.00	0.0			25
37*		14	3	0.20					0
36	200	25	0	0.12	0.00	0.0			4
39	100	50	0	0.50	0.00	0.0			5
40	70	0	0	0.00					0
41*	140	60	4	0.43	0.00	0.8			5
42	50	50	0	1.00	0.00	0.0			1
43	260	260	1	1.00	0.00	0.1			15
44	40	25	1	0.62	0.04				0
45	40	40	4	1.00	0.10				0
46	230	5	5	0.02	1.00				0
47	60	0	0	0.00					0
48		20	0	0.00	0.00				8
49*		120	10	0.08	0.00	2.5			4
51	50	50	0	1.00	0.00				0
55	20	0	0	0.00					0
57	20	7	6	0.35	0.86	1.5			4
59	30	15	0	0.75	0.00				0
62	700	150	0	0.21	0.00				0
63	150	90	0	0.60	0.00				0
64		50	0	0.00	0.00	0.0			1
65	100	0	0	0.00					0
66	200	200	1	1.00	0.01	0.1			12
67	100	70	0	0.70	0.00	0.0			1
69		40	1	0.22	0.02				0
69	120	120	1	1.00					0
70	200	0	0	0.00		0.0			3
71	70	0	0	0.50					0
72	250	0	0	0.00					0
73	150	20	0	0.13	0.00	0.0			2
74	200	15	0	0.66	0.00				0
75	100	15	0	0.15	0.00				0
76	250	0	0	0.00					0
77	150	45	0	0.53	0.00				0
78	200	50	0	0.25	0.00	0.0			1
79		1	1			1.0			1
80	180	0	0	0.00					0
81	50	50	0	1.00	0.00	0.0			1
82	2+0	100	0	0.40	0.00				0
83	50	50	0	1.00	0.00	0.0			05
84	150	100	0	0.66	0.00	0.0			05
85	50	20	0	0.40	0.00				0
88	50	50	0	1.00	0.00	0.0			1
89	100	100	0	1.00	0.00	0.0			1
90	120	120	1	1.00	0.01	0.0			60
91	20	20	1	1.00	0.00	0.1			10
92	150	0	0	0.00					0
93		50	0	0.00	0.00	0.0			5
94	300	60	0	0.20	0.00	0.0			15
95	100	1	0	0.00					0
96	50	50	0	1.00	0.00	0.0			4
97		50	4	0.68	0.00	0.5			7
98	80	80	4	1.00	0.11	0.0			1
TOTAL	65	7545	3360	57	0.50	0.00	0.7		243.5

Tabla 4. Datos de pesca de atun sobre el ceñón surcoato del atun VIII durante Agosto, Noviembre y Diciembre de 1966.

\* = Lancha nocturna.

NO. DE LANCES	NO. DE AVIST.	NO. DE ENCFRE.	NO. DE MUERTOS	% FROM ENCFRE.	% FROM MUERTOS	MORT. TON.	ATUN CAPTURADO
8	600	200	4	0.33	0.02	0.4	9
9	200	80	2	0.40	0.02	1.0	2
11	100	40	12	0.40	0.30	4.0	
14	500	100	3	0.20	0.03	0.4	
15	900	80	4	0.06	0.11	2.2	4
16	3000	140	2	0.05	0.01	2.0	1
18	50	15	0	0.30	0.00	0.0	5
20	20	20	0	1.00	0.30		0
22	120	110	1	0.92	0.31	0.1	16
23	50	2	1	0.03	0.50		0
25	200	70	3	0.35	0.04	0.3	10
26*			1			0.2	5
27	200	25	1	0.12	0.04		0
28	30	30	1	1.00	0.03	0.1	16
30	220	60	1	0.30	0.02	0.2	5
32	200	30	1	0.15	0.05	0.3	3
33	200	0	0	0.00			0
35		40	5		0.12	0.2	25
36	300	30	3	0.16	0.00	0.0	1
42	10	0	0	0.00		0.0	1
43	40	40	0	1.00	0.00	0.0	15
48		60	2		0.03	0.2	8
49*		30	0		0.00	0.0	4
50	600	60	0	0.10	0.00		0
52*	200	0	0	0.00			0
54	20	4	1	0.20	0.25		0
56	40	0	0	0.00			0
58	15	0	0	0.00			0
60	800	0	0	0.00			0
61	600	200	1	0.25	0.01	0.2	5
64		20	0		0.00	0.0	1
66*	40	0	0	0.00			0
67	700	0	0	0.00			0
70	2	2	0	1.00	0.00	0.0	60
91	70	70	2	1.00	0.03	0.2	10
99	1000	600	2	0.60	0.00	0.1	25
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>11237</b>	<b>2158</b>	<b>55</b>	<b>0.19</b>	<b>0.02</b>	<b>246</b>

Tabla 7. Datos de pesca de atun sobre el salfin tornillo del Atun VIII, durante octubre, noviembre y diciembre de 1936.

\* = Lance nocturno

No. DE LANCES	No. DE AVISTOS	No. DE ENCERRADOS	No. DE MUERTOS	% FRM. ENCERRADOS	% FRM. MUERTOS	INGR. ATUN (TON.)	ATUN (TON.)	
3	50	0	0	0.00			0	
4*	1500	180	97	0.12	0.54	48.5	2	
6	200	0	0	0.00			0	
TOTAL	3	1750	180	97	0.10	0.54	48.5	2

Tabla 8. Datos de pesca de atún sobre delfín común del Atún VIII, en el otoño de 1986.

\* = Lance nocturno

	No DE AVISTADOS	No DE ENCERRADOS	No. DE MUERTOS	% FRM. ENCERRADOS	% FRM. MUERTOS	INGR. ATUN (TONELADA)	ATUN (CAPTURADOS)
DELFINES	r (15-3000) n = 89 x = 271.8 s = 403.9	r (0-600) n = 93 x = 67.3 s = 95.1	r (0-97) n = 95 x = 2.2 s = 10.0	r (0.02-1.0) n = 89 x = 0.39 s = 0.39	r (0.01-1.0) n = 72 x = 0.06 s = 0.17	r (0-40.5) n = 52 x = 1.48 s = 6.7	r (0-60) n = 95 x = 3.6 s = 7.8
DELFIN MANCHADO	r (20-450) n = 56 x = 134.7 s = 121.1	r (0-400) n = 64 x = 58.7 s = 78.3	r (0-10) n = 65 x = 0.88 s = 2.01	r (0-1.0) n = 56 x = 0.53 s = 0.41	r (0-1.0) n = 53 x = 0.05 s = 0.18	r (0-9) n = 37 x = 0.45 s = 1.51	r (0-60) n = 65 x = 3.7 s = 8.6
DELFIN TORNILLO	r (2-3000) n = 31 x = 362.5 s = 565.0	r (2-600) n = 35 x = 61.6 s = 105.5	r (0-12) n = 36 x = 1.5 s = 2.5	r (0-1.0) n = 31 x = 0.32 s = 0.36	r (0-0.3) n = 27 x = 0.06 s = 0.12	r (0-4.0) n = 24 x = 0.50 s = 0.95	r (0-60) n = 36 x = 6.8 s = 11.3
DELFIN COMUN	r (50-1500) n = 3 x = 593.3 s = 797.4	r (0-180) n = 3 x = 60 s = 103.9	r (0-97) n = 3 x = 32.3 s = 56.0	r (0-0.12) n = 3 x = 0.04 s = 0.06			r (0-2) n = 3 x = 0.66 s = 1.2

Tabla 9. Datos promedio de la pesca del atún en forma global y por tipo de delfines para el Atún VIII, durante octubre, noviembre y diciembre de 1986.

\* = Datos con un solo evento

DELFIN	TOTAL CAPTURADO	CAPTURA*	NUMERO DE	TONS. X LANCE
	(toneladas)	(porcentaje)	LANCES	(promedio)
MARCHADO Y TOÑILLO	145.0	41.8	13	11.2
TOÑILLO	101.0	29.2	25	4.2
MARCHADO	98.5	28.4	53	1.8
COMUN	2.0	0.6	3	0.7
MARCHADO Y COMUN	0.0	0.0	1	0.0

Tabla 10. Captura de atun relacionada con tipo o tipos de delfines asociados en el viaje del Atun VIII, durante octubre, noviembre y diciembre de 1986.

\* = Porcentaje del total capturado durante el viaje

DELFIN	AVISTADOS		ENCERRADOS		MUERTOS	
	NUMERO	PORCENTAJE	NUMERO	PORCENTAJE	NUMERO	PORCENTAJE
MARCHADO	7545	36.8	3756	61.6	57	27.3
TOÑILLO	11237	54.7	2158	35.4	55	26.3
COMUN	1750	8.5	180	3.0	97	46.4
TOTAL	20532	100.0	6094	100.0	209	100.0

Tabla 11. Numero y porcentaje de avistados, encerrados y muertos para cada tipo de delfines del viaje del Atun VIII, durante octubre, noviembre y diciembre de 1986.

## 5. DISCUSION.

Puede intentarse explicar algunos incrementos y decrementos de la mortalidad de los delfines en función de los siguientes argumentos.

En el primer periodo (Fig. 4), de 1959 a 1961, se aprecia un incremento notable en la mortalidad de todos los tipos de delfines, causado por la preferencia de un gran número de barcos a la pesca de atún sobre éstos cetáceos. En los dos años siguientes, la notable reducción es efecto del esfuerzo de los pescadores para liberar a los mamíferos marinos, realizando la maniobra de retroceso. Para los años 1964 y 1965, el aumento de la mortalidad coincide con el crecimiento del número de cerqueros pescando atún asociado con delfines. En 1966, al establecer las cuotas de pesca para el atún aleta amarilla, se detiene la mortalidad, abatiéndose para 1967 y 1968. Nuevamente en 1969 y 1970 se observa un incremento en la estimación de la mortalidad, a causa de la extensión territorial de pesca dentro del Area Reglamentaria de la Comisión del Aleta Amarilla (ARCAA), zona donde el porcentaje de captura de este túnido en asociación con los delfines aumenta y donde inicia el impacto de la pesquería sobre el delfín tornillo panza blanca, el cual habita lejos de la costa (Fig. 15). En el último año de este periodo, la mortalidad se reduce una vez más a consecuencia de la incorporación del paño protector dentro de la red de cerco.

Los datos por especie o forma de delfines para este periodo se muestran en la Figura 1, donde se aprecia que la mortalidad del delfín manchado mantuvo una diferencia del 50% en relación con la

del delfin tornillo oriental, esta mortalidad diferencial puede relacionarse con el grado de interacción que cada uno presente con el atún aleta amarilla. La mortalidad de los delfines sin identificar (que en la gráfica se presentan bajo el casillero "otros") no presentaron mucha variabilidad durante el lapso 1960-1971.

Durante el segundo periodo, se aprecia una declinación constante de la mortalidad de los delfines (Fig. 4), aun como resultado de la introducción del paño protector, y por el respaldo legal que significó la Marine Mammal Protection Act (MMPA).

En cuanto a los cambios por cada especie o forma de delfin (Fig. 2), se observa que queda muy por debajo (comparada con el primer periodo) la mortalidad del delfin tornillo oriental respecto al manchado, debido probablemente al cambio en el comportamiento del delfin tornillo oriental al escapar del encierro. Del delfin tornillo, la forma oriental mantuvo cifras superiores con relación a la forma panza blanca durante 1972, 1973 y 1974, siendo inversa la situación para 1975 y 1976, resultados probablemente ocasionados por la ampliación del área de pesca.

Refiriéndose ahora al lapso 1977-1987, es difícil dar una explicación precisa del por qué las altas y bajas de la mortalidad de delfines (Fig. 4), ya que fenómenos físicos o cambios técnicos, provocaron irregularidades en la toma y manejo de datos.

A finales de los setenta y principios de la década siguiente, la mortalidad se abate considerablemente, debido a la transferencia de barcos cerqueros a áreas de pesca en el Océano Pacífico occidental. Mas específicamente, de 1978-1982, el año con mayor captura de atún asociado con delfines, le corresponde a

1981, con un total de 94 mil toneladas, y el año que registra la menor captura, es 1982 con 60 mil toneladas. Para 1979 y 1980 la captura fue de 90 mil y 85 mil toneladas, respectivamente. Lo anterior explica el comportamiento de la mortalidad para estos años, coincidiendo en 1981, la elevada mortalidad con el aumento en el número de toneladas capturadas y en 1982, coincide también, la captura más baja con la menor mortalidad observada.

Un importante evento oceanográfico se presentó al final del año de 1982 extendiéndose durante 1983, el fenómeno de "El Niño" (conocido también como "Oscilación Suriana", cuyas siglas en inglés son ENSO) (Galindo, 1988). Este fenómeno causa anomalías tanto en el mar como en la atmósfera del área del Océano Pacífico oriental, tales como: disminución de la velocidad del viento, incremento en la temperatura ambiente, aumento en la temperatura de la superficie del mar y aumento del nivel del mismo, afectando el abasto de alimento para los atunes, alterando su distribución, abundancia y vulnerabilidad a la captura (Anónimo, 1986), como prueba se tiene que en 1983 se capturó un 23% menos que en 1982, y en 1984, en plena recuperación del recurso se capturó un 55% más que en 1983.

La salida de barcos al Pacífico occidental permitió el incremento de la población del atún aleta amarilla en el Pacífico oriental y en 1984 al ser detectado un aumento en el número de toneladas capturadas de esta especie, algunos barcos se vieron obligados a regresar a su antigua zona de pesca, incrementándose paulatinamente, la captura del atún y por consiguiente la mortalidad de los delfines.

Un año singular fue 1986, debido a la mortalidad elevada de

delfines, ocasionada por numerosos factores que fueron: la preferencia de pesca en otras áreas donde habita el cetáceo más vulnerable a la pesca, el delfin común, y el aumento de lances en esas zonas; capturas de atún por lance mayores que en otros años, aumentando el tiempo promedio del lance, de 2 horas y media a 3 horas; y el aumento en el número y porcentaje de lances nocturnos. Otros causantes del aumento de la mortalidad para este año, fue el enorme interés de capturar atún sobre delfines y el incorporar los datos de la flota mexicana a los programas de la CIAT.

En 1987, se registra una nueva baja en la mortalidad de los delfines, atribuida a la disminución de: las capturas medias de atunes por lance; duración media de los lances; una baja en la proporción de los lances sobre delfin común; una disminución en la proporción de lances nocturnos; proporción de lances sin mortalidad alguna; tamaño de las manadas rodeadas; y la disminución de la cantidad de individuos encerrados después de la maniobra de retroceso (Anónimo 1987).

Por forma o tipo, durante este tercer periodo (Fig. 3), el delfin manchado fue el más afectado, debido a que es el que presenta una mayor asociación con los atunes. Cerca del 90% de los lances se efectúan sobre esta especie (Anónimo, 1987).

Para el delfin tornillo forma oriental y forma panza blanca, se encontraron irregularidades en los fenómenos de su mortalidad, permaneciendo siempre por debajo de las estimaciones máximas del delfin manchado.

El delfin común aparece por primera vez como especie afectada en 1977, con una mortalidad estimada muy elevada, reduciéndose hacia 1982. No se cuenta con bases concretas que den

razón al comportamiento anterior, pero si hay una explicación para el incremento en el número de muertos de esta especie durante 1984-1987, que es el aumento del porcentaje de lances sobre ella (Anónimo 1986).

Refiriéndose ahora a la mortalidad registrada por especie o forma de delfín durante los tres periodos del programa internacional; el delfín manchado oceánico presenta un porcentaje promedio constante de individuos muertos (Tabla 1), lo que indica que siempre ha sido y es la especie más asociada con el atún, la más capturada y la que no ha sido capaz de modificar su conducta para evitar las redes, como en el caso del delfín tornillo oriental; este cambio en su comportamiento se confirma con la disminución del porcentaje promedio de muertos durante los periodos.

No es posible adecuar la reflexión anterior para el delfín tornillo panza blanca, ya que no se cuenta con los datos de los tres periodos completos, debido a que el registro de la mortalidad de este tipo de delfín aparece por primera vez a finales del primer periodo. En el mismo caso se encuentran los "otros" delfines por la razón de carecer de datos para el segundo periodo y por que en el tercero, se incluyeron dentro de este casillero los datos del delfín común y del delfín listado, ya identificados.

A pesar de las fluctuaciones en los datos, provocadas por la falta de homogeneidad en el muestreo en cada uno de los periodos del programa, es clara la disminución de la mortalidad de estos cetáceos desde 1960 hasta hoy (Fig. 4). Sin embargo, hay que señalar que la mortalidad presentada para el tercer periodo no es la registrada por toda la flota interancional, puesto que la de

México fue incluida hasta 1986.

Según cifras de la CIAT, la capacidad de acarreo de la flota atunera internacional ha ido en aumento, contrariamente a lo que ha sucedido con el número de embarcaciones por la construcción de barcos de mayor tamaño (Fig. 5-A y 5-B). Este aumento en la capacidad de acarreo, demuestra que la reducción de la mortalidad de delfines no esta en función del abatimiento de las toneladas de atún capturadas, sino que es resultado de todos los esfuerzos humanos, técnicos y legales.

De las mortalidades anuales de delfines de la flota mexicana, obtenidas por la suma de los registros de todas las bitácoras y no de estimaciones, no es posible hacer ningún tipo de análisis, ya que se tienen únicamente las lecturas de dos años de dudosa confiabilidad por la falta de homogeneidad en el muestreo de los datos, a consecuencia de la carencia de un personal capacitado para este fin (observadores).

La Tabla 2, donde se presenta el porcentaje de delfines encerrados y muertos en 1985 y 1987, muestra por sí sola el lugar que le corresponde a cada tipo de delfín.

Año con año el número de toneladas capturadas aumenta, por lo consiguiente el número de delfines involucrados en la pesca es mayor. Ahora bien lo que llama la atención en la Tabla 3 es el tipo de aumento registrado, de 1985 a 1987, se triplicó el número de lances y el número de animales encerrados, sin embargo, se triplicó 5 veces el número de muertos; tanto el porcentaje de muertos como la mortalidad por lance se duplicó dos veces; y la mortalidad por tonelada se triplicó 5 veces. No se cuenta con más información que permita dar alguna explicación del incremento

antes señalado.

Del viaje en el barco "Atún VIII", como ya se ha indicado, el 95% de los lances efectuados se realizó sobre atunes asociados con delfines, de aquí la importancia de los resultados.

Como puede verse en la Tabla 9, el mayor número promedio de individuos avistados por lance fue para el delfin común, siguiéndole el delfin tornillo. En contraste ambas especies presentan similitud en el número promedio de animales encerrados por lance.

El delfin común vuelve a ocupar el primer lugar en cuanto al número promedio de animales muertos, debido a un desafortunado lance nocturno, donde murieron 97 delfines, debido a la falta de luz artificial que permitiera observar claramente lo ocurrido durante la maniobra de retroceso. El tornillo ocupa en esta categoría el segundo lugar.

En los tres casos anteriores el delfin manchado ocupa siempre el último lugar, sin embargo fue la especie con el porcentaje promedio de encerrados por lance más alto, lo que sugiere que es el delfin más susceptible al encierro, evadiéndolo poco, contrariamente con lo que sucede con el delfin tornillo, esto puede observarse también en la Tabla 11. Aunque el delfin común tenga su propio promedio para esta categoría (% prom. de encerrados), no se puede interpretar tal cual debido al número tan reducido de eventos.

El porcentaje promedio de muertos por lance y la mortalidad por tonelada de atún capturada por lance, son similares para el delfin manchado y el delfin tornillo.

A pesar de las irregularidades de los datos, lo que permanece

poco variable, es la posición del delfin tornillo por arriba de las cifras del delfin manchado, fenómeno que suena lógico, ya que a mayor número de animales observados por lance, mayor número de encerrados y muertos.

Con respecto al delfin común, no fue posible obtener el porcentaje promedio de muertos, ni la mortalidad por tonelada para cada lance, pero basta ver el único dato que existe para cada caso (Tabla 8), para apreciar que sus valores son más elevados que los correspondientes a las otras dos especies de cetáceos.

El casillero "Delfines", para las anteriores categorías, fue incluido para comparar sus promedios con los tres tipos de delfines, observando grandes diferencias. Por tanto se asume que lo más conveniente es obtener promedios por separado, de lo contrario los resultados encubrirían los valores reales, actuando equivocadamente con respecto a su protección.

El número mayor de toneladas por lance, se obtuvo sobre manadas del delfin tornillo, quedando por debajo el delfin manchado. Lo anterior no es del todo cierto, ya que hubo lances donde se encontraron asociados estos dos tipos de delfines, registrándose por duplicado toneladas de atún para el mismo lance. La Tabla 10 muestra los valores reales del número de toneladas capturadas por tipo de delfin o por tipos de delfines asociados, donde el porcentaje de la captura total es mayor cuando se encuentran asociados el delfin manchado y el delfin tornillo, coincidiendo este resultado con los obtenidos por la flota internacional en 1979 (Anónimo, 1982).

Los lugares que ocupan los tipos de delfines sin asociarse de acuerdo a las toneladas por lance capturadas son: primero el

delfin tornillo, segundo el delfin manchado, y tercero el delfin común. Este orden no coincide con los datos obtenidos por la flota internacional, donde el manchado es el delfin relacionado con el mayor número de toneladas capturadas por lance.

Los datos del viaje realizado a bordo del Atún VIII, sugieren que bajo ciertas condiciones, el atún aleta amarilla se asocia con mayor frecuencia al delfin tornillo que al delfin manchado. Esto reafirma lo que ya se ha dicho en otro capítulo con respecto a la asociación atún-delfin, la dieta no es la única razón por la cuál atunes y delfines interaccionan, sino puede ser por protección o deberse a otras causas aún no conocidas relacionadas con factores oceanográficos. Lo antes expuesto implicaría que los delfines obtienen también un beneficio de la asociación, ya que al viajar con grandes cardúmenes de atún, disminuye la probabilidad de ser atacados por depredadores y aumenta la posibilidad de escape. Esta protección es justificable, por la presencia de crías en la mayoría de las manadas del delfin tornillo durante la travesía.

Otro hecho que confirma la mayor asociación del atún aleta amarilla con el delfin tornillo, es que tanto éste como el delfin manchado registran un porcentaje semejante de la captura total, siendo que el delfin manchado presenta el doble del número de lances que el delfin tornillo.

En este viaje, el número de muertos es similar en las dos especies más frecuentemente encontradas, *Stenella attenuata* y *Stenella longirostris*, sin embargo el número total de los individuos encerrados es distinto en ambos casos (Tabla 11), para la primera especie el porcentaje de muertos con respecto a los atrapados es del 1.5% y para la segunda es del 2.5%; el caso

especial es para *Delphinus delphis* con un 53.8%. Estos resultados no coinciden con los obtenidos para toda la flota mexicana, donde el delfín manchado es el más afectado y el delfín común el menos (Tabla 2).

Mis datos coinciden con lo propuesto por la CIAT, en que el delfín común es el más vulnerable dentro de la red, presentando el comportamiento más inquieto durante un lance nocturno, teniendo como resultado una alta mortalidad, siendo diferencialmente baja para las otras especies en lances nocturnos semejantes (Fig. 6 y 7).

El delfín tornillo es el segundo en vulnerabilidad en el cerco, presentando nado y saltos constantes dentro de la red; esto explica que a pesar de ser el tipo de delfín con menor número de encerrados con respecto al delfín manchado, el número y el porcentaje de muertos de ambos delfines es semejante (Tabla 11). Refiriéndose al mismo delfín tornillo, no coincide el porcentaje de muertos obtenido por la flota internacional con los obtenidos en el viaje del Atún VIII, resultando en éste un porcentaje de muertos más alto que el delfín manchado. La diferencia radica probablemente en la proporción de lances realizados sobre los dos tipos de delfines, donde para la flota internacional el 88% de lances fue sobre el delfín manchado y el 17% sobre el delfín tornillo y en el caso del Atún VIII el 70% de los lances se realizó sobre el delfín manchado y el 40% sobre el delfín tornillo.

Durante el presente trabajo se encontró que existen diferentes fuentes que proporcionan mortalidades anuales de delfines distintas, tanto para la flota estadounidense como para la mexicana.

Para el 21 de octubre de 1986, la flota norteamericana alcanzó la cuota de mortalidad incidental permitida de delfines (20,500 animales), quedando prohibida la pesca de atún sobre éstos sino se llevaba un observador del NMFS (Anónimo, 1986; Anónimo, 1987); otra estimación sugiere que la mortalidad de delfines que registra la flota de los Estados Unidos esta entre los 60 mil y los 70 mil animales al año (Ramos, 1988). Por otro lado la CIAT, para 1986, señala que la mortalidad registrada para la flota internacional fue de 130 mil delfines (Anónimo, 1987), sin tener el dato exacto del número de delfines muertos que le corresponde a la flota norteamericana, es seguro que en proporción le pertenece como mínimo el 50%, contrastando este porcentaje con los 20 mil muertos mencionados anteriormente y cobdiendo entre los 60 y 70 mil muertos.

Para la flota mexicana se estima que la mortalidad de delfines para 1987, según datos publicados por Secretaría de Pesca, fue alrededor de los 17 mil animales en contraste con los 100 mil animales muertos anuales que asegura el grupo ecologista "Green peace" (Anónimo, 1988). Del mismo modo, durante una conferencia de prensa, el presidente del Grupo de los Científicos, Homero Aridjis, sin precisar cifras dijo que la mortalidad de delfines en México es cuatro veces más alta que la registrada por la flota de los Estados Unidos (Cienfuegos, 1988).

Debido a la falta de homogeneidad en el muestreo de datos de la flota mexicana y a la subestimación del cálculo de delfines muertos por bitácora anotados por la tripulación del barco a falta de un observador capacitado, no es posible dar credibilidad en un 100% a los datos presentados por la Secretaría de Pesca, así como tampoco es posible aceptar la mortalidad propuesta por el grupo ecologista "Green peace" y el "Grupo de los Cien". Sin embargo existen dos hechos que pueden esclarecer este problema. Primero, la flota norteamericana en 1987, con 80 barcos cerqueros capturó 145 mil toneladas de atún, en cambio México, para ese mismo año, con 48 unidades capturó 106 mil toneladas. Segundo, tanto las embarcaciones norteamericanas como las mexicanas realizan los mismos métodos para salvar a los delfines (uso del paño protector o de seguridad y la maniobra de retroceso) con la misma eficacia, experiencia y voluntad (Obs. pers.). De lo anterior se deduce que la mortalidad registrada por cualquiera de las dos flotas, sería similar si fueran del mismo tamaño en cuanto al número de embarcaciones y capacidad de acarreo, entonces, ya que el número de barcos y el número de toneladas capturadas anualmente por la flota mexicana es inferior al de la flota estadounidense, se asegura: que la mortalidad para México no es cuatro veces mayor que la de los Estados Unidos, que tampoco supera los 100 mil animales muertos por año, y que si es mucho menor que los 80 mil delfines muertos anualmente por la flota norteamericana.

Es importante mencionar ahora, que el exsecretario de Pesca, Pedro Ojeda Paullada (Anónimo, 1988), se preocupó por mejorar los métodos de protección de los delfines, y recientemente la actual titular de dicha institución, María de los Angeles Moreno Uriegas,

urgió a difundir intensamente los trabajos que México realiza para proteger a los delfines de la pesca incidental del atún (Herera, 1989). Solo falta impulsar el programa de observación directa, para así continuar con los esfuerzos y logros realizados hasta el momento, teniendo a cambio datos más confiables que hablen favorablemente del programa mexicano de protección y conservación de mamíferos marinos, sirviendo además como prueba que contradigan las cifras de mortalidad de delfines de nuestra flota propuestas por otros grupos, y usándolos en contra de un posible segundo embargo atunero (Ramos, 1989).

El presente trabajo comprueba que las afirmaciones del "Grupo de los Cien" y el grupo ecologista "Green peace" no tienen fundamentos, sino que surgieron con el fin de difamar la pesquería mexicana, boicoteando el atún mexicano de exportación.

## 8. CONCLUSIONES.

De acuerdo con los datos actuales.

Los métodos más eficaces para salvar a los delfines que hasta ahora se han ideado son: el paño de seguridad y la maniobra de retroceso.

La mortalidad de los mamíferos marinos se ha abatido desde el inicio del problema hasta hoy, con un total de 900 mil delfines muertos en 1980 a menos de 100 mil en 1987, aún cuando se ha incrementado el número de barcos cerqueros y el número de toneladas de atún aleta amarilla capturadas anualmente.

La mortalidad de delfines registrada por la flota mexicana es incierta, lo que es seguro es que es inferior a la mortalidad anual de los Estados Unidos (80 mil delfines) y es superior a la reportada en 1985 (mil delfines) y en 1987 (17 mil delfines), ya que están subestimadas debido a la falta de homogeneidad en el muestreo y recolecta de datos y la falta de observadores capacitados para esta tarea.

De acuerdo con mis observaciones de campo.

Se puede afirmar, con respecto a la asociación atún-delfín, que la alimentación no es la única razón que los mantiene en interacción, sino que es efecto de otros factores.

El atún aleta amarilla presenta, bajo ciertas condiciones, una mayor asociación con el delfín tornillo que con el delfín manchado.

El mayor número de toneladas de atún aleta amarilla por lance se obtuvo sobre manadas de delfines asociados (delfín manchado y delfín tornillo).

El delfín tornillo dentro de la red, es más vulnerable que el delfín manchado, lo que puede deberse a sus diferentes patrones de comportamiento.

La especie más susceptible al encierro fue *Stenella attenuata*, y la más afectada, con el mayor número de delfines muertos, fue *Delphinus delphis*.

Las principales causas de mortalidad durante el viaje del Atún VIII fueron: el realizar un lance nocturno con la especie más vulnerable dentro del cerco, que es *Delphinus delphis*, y la falla, en la mayoría de las maniobras de reboceso, en el hundimiento completo de los corchos en la zona de liberación de los delfines, probablemente ocasionada por una mala alineación de la red.

## 7. RECOMENDACIONES.

-Es de suma importancia y de carácter prioritario, administrativamente hablando, rediseñar e impulsar el programa mexicano de observadores directos en barcos nacionales. Los resultados de este programa darán contestación a muchas de las interrogantes que aun persisten. El llevar a cabo la realización del programa de observadores directos en México, no debe verse como un gasto, sino como una inversión, con la cual, tanto las poblaciones de delfines, la pesca del atún y las instituciones que dependen de esta actividad, saldrán beneficiadas.

-Autorizar los permisos para aprovechar algunos de los delfines muertos incidentalmente en la pesca del atún, tomando muestras biológicas con fines científicos, las cuales aportarán conocimientos dando nuevas alternativas para explicar la asociación entre atún y delfín.

Es imprescindible la participación de las universidades y centros de investigación en el desarrollo y en el análisis de los resultados derivados del programa atún-delfín.

8. LITERATURA CITADA.

Allen, R.L. 1981. Dolphins and the purse-seine fishery for yellowfin tuna. Internal report No. 16. CIAT. La Jolla, California. 23 pp.

Anónimo. 1977. La pesca de atunes asociada con delfines. Documento fundamental XXXIV. CIAT. 11-18. La Jolla, California.

Anónimo. 1977. Relación atún-delfín: investigación, administración y posible actuación de la Comisión Interamericana del Atún tropical. Documento fundamental XXXIV. CIAT. 1-8. La Jolla, California.

Anónimo. 1978. Informe anual 1977. CIAT. La Jolla, California. 155 pp.

Anónimo. 1979. Informe anual 1978. CIAT. La Jolla, California. 163 pp.

Anónimo. 1980. Informe anual 1979. CIAT. La Jolla, California. 225 pp.

Anónimo. 1981. Informe anual 1980. CIAT. La Jolla, California. 234 pp.

Anónimo. 1982. Informe anual 1981. CIAT. La Jolla, California. 303 pp.

Anónimo. 1983. Informe anual 1982. CIAT. La Jolla, California. 294 pp.

Anónimo. 1984. Informe anual 1983. CIAT. La Jolla, California. 272 pp.

Anónimo. 1985. Informe anual 1984. CIAT. La Jolla, California. 270 pp.

Anónimo. 1985. Informe anual 1985. CIAT. La Jolla, California. 248 pp.

Anónimo. 1987. Informe anual 1986. CIAT. La Jolla, California. 264 pp.

Anónimo. 1988. Informe anual 1987. CIAT. La Jolla, California. 222 pp.

Anónimo. 1986. Nuevo reglamento para la protección de los delfines. 1986. Rev. Panorama Atunero No. 3:38-39.

Anónimo. 1988. Un viejo sueño hecho "casi" realidad. Rev. Panorama Atunero No. 1:10-11.

Anónimo. 1988. "En México no se Mata a los delfines. Dice Antonio Suárez." Excelsior, Sección "E". Domingo 27 de Marzo de 1988.

Anónimo. 1988. "En 1987 se Mejoraran los Métodos de Protección de delfines: Ojeda." Excelsior, Sección "A". Domingo 10 de Abril de 1988.

Benitez, R. 1986. Después del embargo, balance favorable para México. Panorama Atunero No. 2:17-19.

Benitez, R. 1986. La importancia de las exportaciones. Rev. Panorama Atunero No. 2:30-31

Britten, D. A. 1983. Reducing dolphin mortality incidental to purse-seining for tunas in the eastern Pacific Ocean: a review of the tuna-dolphin fishing year program of the Inter-American Tropical Tuna Commission. Int. Whaling Comm., Rep. Comm., (33):599-602. U. S. A.

Cienfuegos, R. 1988. "Contra la Matanza de Delfines. Ecologistas Locales y Foráneos." Excelsior, Sección "A". Domingo 29 de Mayo de 1988.

Compeán, G. A. 1986. La zona de pesca en el Pacifico Oriental Tropical. Panorama Atunero No. 3:33-35.

Compeán, G. A. y Picazo, E. 1987. Las especies y los nombres.

Panorama Atunero No. 4:23-25.

Compeán, G.A. 1987. Las artes de pesca en el mundo.

Panorama atunero No. 6:41-43.

Compeán, G.A. 1988. En busca de una solución a la problemática atún-delfín. Panorama Atunero No. 13:10-12.

Corona, A., Egido, J., Gallo, J.P., González, J.A., Monroy, M., Pinson, D. y Tovar, F. (No publicado). Manual para la obtención de muestras biológicas de cetáceos pequeños en la pesquería del atún. 58 pp.

Diario Oficial. 29 de Junio de 1987. Acuerdo que regula la explotación de los túnidos en aguas del Pacífico Mexicano y en el Océano Pacífico Oriental con embarcaciones de Bandera Mexicana. Secretaría de Pesca.

Díaz, A. 1979. México, el atún y la CIAT. Técnica Pesquera No. 132: 21-24.

Fajardo, A. y Muñoz, Y. 1984. Embargo atunero de Estados Unidos a México: Obstáculos en la negociación. Tesis. México. 103 pp.

Fleischer, L.A. 1988. Programa Nacional de investigación y conservación de los mamíferos marinos de México. Los recursos pesqueros del País. SEPECSA. 175-209.

Fujinami, N. 1987. Desarrollo de la pesquería de atún en Japón. Panorama Atunero No. 4:44-47.

Galindo, I. 1988. El fenómeno del Niño y sus consecuencias. Panorama Atunero No. 11:34-38 y No. 12:37-40.

Gallo, J.P. 1986. Notas acerca de un ejemplar del delfín listado *Stenella coeruleoalba* (Cetacea: Delphinidae) en San Blas, Nayarit, México. An. Inst. Biol. UNAM 56(1985) Ser. Zool. (3):1035-1038.

Gallo, J.P. y Rojas, L. 1986. Nombres científicos y comunes de los mamíferos marinos de México. An. Inst. Biol. UNAM. 56(1985) Ser. Zool.(3):1043-1056.

Gallo, J.P. (No publicado), Catálogo de mamíferos acuáticos de México. 131 pp.

González, J.A. 1988. Crónica a bordo de un gran atunero. Técnica Pesquera No. 243: 14-17.

González, L.V. y Zárate, A. 1988. La pesca de atún en el Golfo México. Panorama Atunero No. 11:26-29.

González, M.L. 1978. ¿Se salvarán los delfines? Técnica Pesquera No. 132:45-47.

Hall, M.A. y Boyer, S.D. 1986. Incidental mortality of dolphins in the eastern tropical Pacific tuna fishery description of a new method and estimation of 1984 mortality. Rep. int. Whal. Commn. 38: 375-381.

Hammond, P.S. 1977. Informe del grupo de trabajo sobre la interacción atún-delfin. Managua, Nicaragua Abril 1981. Informe Especial No. 4. CIAT. La Jolla, California. 259 pp.

Herrera, I. 1989. "Que elimine E.U. la Amenaza de Otro Embargo Atunero: Legisladores. Urge Difundir la Protección de México a los Delfines: Moreno U." Excelsior, "A". Viernes 28 de Abril de 1989.

Ibarzábal, C. 1977. ATUN. Cuando la pesca es violencia. Rev. Geografía Universal 3(3):300-319.

Joseph, J. y Greenough, J.W. 1979. *International management of tuna, porpoise and billfish*. University of Washington Press. Seattle and London. U.S.A. 253 pp.

Joseph, J. 1980. *Tuna and billfish*. CIAT. La Jolla, Calif. 45 pp.

- Klave, W.L. 1977. What is a tuna ? Mar.Fish.Rev. 38(11):1-5.  
U.S.A.
- Leatherwood, S., Reeves, R. y Foster, L. 1983. *The sierra club handbokk of whales and dolphins*. Sierra club books. San Francisco. 320 pp.
- Leatherwood, S., Revees, R., Perrin, W. y Evans, W. 1986. *Ballenas, delfines y marsopas del Pacífico Nororiental y de las aguas Articas adyacentes*. CIAT. Informe especial No.6. La Jolla, California. 245 pp.
- Miyake, M. y Hayasi, S. 1972. *Manual de operaciones para estadísticas y muestreo de los túnidos y especies afines en el Océano Atlántico*. ICCAT. E.U.A.
- Morales, J.J. 1980. El atún: nacido para nadar. *Técnica Pesquera* No. 151:18-23.
- Morales, J.J. 1980. La lucha por el atún. *Técnica Pesquera* No. 151:24-30.
- Morales, J.J. 1982. La victoria del atún. *Técnica Pesquera* No. 174:16-21.
- Moya, R. 1977. Grave dilema: atunes y delfines. *Técnica Pesquera* No. 108-109:16-21.
- Palleiro, J. 1983. La flota atunera mexicana. Foro de consulta popular para la planeación democrática de pesca. Tema: Desconcentralización y desarrollo regional. Tomo 17:87-90. Ponencias de Baja California. México.
- Perrin, W. F. 1969. Color pattern of eastern Pacific spotted porpoise *Stenella graffmani* Lönnberg (Cetacea, Delphinidae).

Zoological Journal of the New York Zoological Society  
54(4):135-149.

Perrin, W. F., Warner, R. R., Fiscus, C. H. y Holts, D. B.  
1973. Stomach contents of porpoise, *Stenella* spp., and yellow fin  
tuna, *Thunnus albacares*, in mixed species aggregations. Fishery  
Bulletin: Vol. 71 (4): 1077- 1092.

Perrin, W. F., Scott, M. D., Walker, G. J. y Cass, V.L. 1985.  
Review of geographical stocks of tropical dolphins (*Stenella* spp.  
and *Delphinus delphis*) in the eastern Pacific. NOAA Tech. Rep.  
NMFS 28. 28 pp.

Peterson, C.L. y Bayliff, W.H. 1985. Organización, funciones  
y resultados de la Comisión Interamericana del Atún Tropical.  
Informe Especial No. 5. CIAT. La Jolla, California. 61 pp.

Polanco, E., et al. 1987. "Pesquerías Mexicanas: Estrategias para  
su administración." SEPESCA. México. 1061 pp.

Polanco, E., Mimbela, R., Beléndez, L., Flores, M.A. y  
Reynoso, A.L. 1988. Situación actual de las principales pesquerías  
mexicanas. SEPESCA. México. 477 pp.

Punsly, R. G. 1983. Estimation of the number of purse-seiner  
sets on tuna associated with dolphins in the eastern Pacific Ocean  
during 1950-1980. IATTC. 18 (3): 227-301.

Quintanilla, P. 1987. La flota norteamericana del Pacifico.  
Panorama Atunero No. 9: 38-40.

Quiñones, C. 1986. El efecto de la pesquería atunera mexicana  
sobre la mortalidad de delfines durante la temporada de pesca de  
1985. CICIMAR. Reporte interno No. 2.

Ramos, A. 1989. "Que Elimine EU la Amenaza de Otro Embargo  
Atunero. De Concretarse a Finales de año Seria un Gesto Inamistoso  
de la Administración de Bush". Excelsior, Sección "A". Viernes 28

de Abril de 1989.

SEPECA. 1984. "Problemas y perspectivas de la industria atunera". Desarrollo dirigido "Somex", S.A. de C.V. México. 255 pp.

SEPECA. 1988. Anuario Estadístico de Pesca 1988. México. 357 pp.

Scott, M.D., Perryman, W.L. y Clark, W.G. 1985. The use of aerial photographs for estimating school sizes of cetaceans. IATTC. 18(5): 383-404.

Senado de la República. 1982. Tratados y ratificaciones y convenios ejecutivos celebrados por México. Tomo XXIV. México. 654 pp.

Vargas, J.A. 1979. El atún en las 200 millas. Técnica Pesquera No. 132: 26-31.

Vargas, J.A. 1981. La Zona Económica Exclusiva de México. Revista Pesquera No 1: 32-38.

Vargas, J.A. 1988. Zona Económica Exclusiva; un punto de vista jurídico. Panorama Atunero No. 14: 22-24.

## ANEXOS

## A N E X O I

### RESUMEN HISTORICO DE LA PESQUERIA DEL ATUN.

#### Japón.

En el Océano Pacífico, Japón fue el primer país que se aventuró en la pesca del atún. En sus comienzos, su área primordial de pesca se limitaba a las aguas cercanas a las costas del archipiélago Japonés y el archipiélago de la Micronesia, eran los años cuarenta y la técnica para pescarlo era a base de varas para el barrilete (1) y de palangres para las demás especies de atunes (2). No fue sino hasta los años cincuenta cuando surgió el primer barco cerquero para ésta pesquería, utilizando redes de cerco de fibra sintética ligera. Inmediatamente se construyeron barcos atuneros con mayor capacidad y gracias a esto se pudo explotar el atún no sólo en el Océano Pacífico sino también en el Océano Atlántico.

Al aumentar las capturas se encontraron ante un gran problema, ¿cómo mantener la calidad del pescado durante un tiempo prolongado? Esto significa, el tiempo suficiente para recorrer las grandes distancias antes de llegar al mercado Japonés. Esto se solucionó abriendo puertos base, para su exportación en Fidji, Malasia, Palau y otros (Fujinami, 1987).

En los años sesenta, las condiciones del mercado del atún incrementan los costos de operación debido al rápido desarrollo económico del Japón, por lo que sobreviene el debilitamiento del mercado del atún por la competencia con otros alimentos, como el pollo. Por tanto los japoneses se retiran de los puertos base que

se encuentran fuera de su país . En esos años se desarrolla la tecnología para congelar el atún fresco para el mercado del "sashimi", pero aún así el problema persistía; el producto tenía que ser llevado hasta el Japón, único lugar donde existía su consumo en esta presentación.

Durante los años setenta la industria japonesa del atún se enfrentó a otras dificultades como el aumento del combustible, provocado por la crisis mundial de energéticos ; las restricciones por parte de los países costeros bajo el régimen de las 200 millas de mar patrimonial y por la implementación de la Zona Económica Exclusiva en los países ribereños del Pacífico.

Fujinami (1986) dice que el área actual de explotación del Japón se limita al Pacífico, aunque también opera en forma restringida en los Océanos Índico y Atlántico.

A pesar de los diversos problemas a los que se enfrentó este país, el nivel de su producción se mantuvo, aumentando, considerablemente, después. Hoy Japón encabeza los diez países con mayor captura de túnidos.

#### Estados Unidos.

En los Estados Unidos, al final de los años cincuenta, la flota atunera estaba formada en su mayoría por embarcaciones de carnada (Vara y Palangre) y los pocos cerqueros que había, pescaban por lo general en aguas frías de California. Sin embargo, a principios de 1959 se reacondicionó la flota pesquera con barcos equipados con redes de cerco, por lo que comenzaron a pescar en aguas más cálidas a la altura del Sur de México y de América Central (Anónimo, 1977).

A partir de 1983, diversas causas inciden sobre la pesquería haciendo que comience a reducirse la flota norteamericana tanto en número de embarcaciones como en capacidad de acarreo total. Las más importantes son: restricciones de acceso a las zonas de pesca de otros países y estímulos para el crecimiento de su propia flota; altos costos de operación; precios decrecientes en el mercado del atún hasta 1986; competencia por parte de otros países tanto en producción de atún entero como procesado (enlatado); altas tasas de interés bancario sobre los créditos de adquisición y para nueva construcción de embarcaciones; reglamentaciones restrictivas respecto a la protección de mamíferos marinos; y la reestructuración de la industria empacadora norteamericana.

Durante 1984 el número de naves se ve disminuido en 20 unidades, principalmente por la venta o transferencia a otros países para realizar operaciones conjuntas denominadas "Joint Ventures" con Venezuela y Ecuador, portando las banderas de estos países.

La capacidad de bodega de la flota se fue incrementando, de un promedio cercano a las 200 toneladas de capacidad en 1960, a 800 toneladas en 1975 y de 1000 a 1200 toneladas a finales de la década de los años 70 y principios de los ochenta. Los principales puertos fueron San Diego y San Pedro, California.

En la década 1970-1979, la flota de embarcaciones vareras tiende a disminuir tanto en número de embarcaciones como en importancia relativa. Para 1975 se contaba con 139 barcos cerqueros contra sólo 55 de vara y, para 1982 la relación era de 138 contra 20 unidades, respectivamente.

Las Áreas de pesca cambiaron, de ser zonas costeras a zonas

de carácter oceánico intercontinental, operando principalmente en el Pacífico oriental; en zonas de pesca del archipiélago de Micronesia, al oeste de la Filipinas, y en aguas de Papúa Nueva Guinea, con las principales bases de operación en la Samoa Americana y en Guam.

De 1984 a 1986 la flota cerquera se reduce también, esta disminución representa el 31% en número de unidades y 27% en capacidad de acarreo. Siendo la causa, nuevamente, la venta de barcos y el cambio de bandera a otros países, sobresaliendo Venezuela y Corea del Sur. Sin embargo, la eficiencia de la flota ha aumentado en términos relativos considerando que en 1984, con 108 naves, se lograron 254 mil toneladas de atún, mientras que en 1986 se consiguieron 250 mil toneladas con sólo 88 embarcaciones, y para el primer semestre de 1987, con 80 unidades, se obtuvieron 145 mil toneladas.

La descripción de la pesca del atún estadounidense de 1983 a 1987, esta basada en Quintanilla, 1987 .

#### México.

Nuestro país, eminentemente oceánico, posee vastos litorales con una extensión total de 10 mil km; a lo largo de ellos cuenta con un mar territorial de 12 millas náuticas (sobre el cual ejerce plena soberanía) y un mar patrimonial de 200 millas náuticas, lo que se denomina como Zona Económica Exclusiva.

La pesquería de atún en México puede resumirse hasta el momento en tres periodos (Polanco, *et al.*, 1987).

I. 1950-1957. Se considera el inicio de la pesquería mexicana sobre túnidos. Los volúmenes anuales de captura durante este

periodo no rebasaron las 800 toneladas y en general promediaron 300 toneladas por año.

II. 1958-1974. Período considerado como el crecimiento extensivo de la pesquería, los volúmenes anuales de captura fluctuaron entre 2,700 y 14,700 toneladas.

III. 1975-1985. Se registra un crecimiento intensivo de los volúmenes de captura, los cuales pasan de 27800 a 98 mil toneladas anuales.

Durante los dos primeros períodos el desarrollo fue pausado pero continuo, no sólo en la pesca del atún sino también en otras como la de sardina y anchoveta, debido a la falta de apoyo del gobierno y por la carencia de una tecnología adecuada para elevar las capturas.

Sin embargo, con base en la iniciativa de ley del entonces Presidente de la República, Lic. Echeverría A., se establece la Zona Económica Exclusiva de las 200 millas náuticas, cuya área cubre una superficie aproximada de 2.5 millones de km<sup>2</sup>; dicha ley entra en vigor el 31 de julio de 1976, como adición al párrafo octavo del artículo 27 constitucional (Vargas, 1981). La Zona Económica Exclusiva constituye la institución jurídica más importante y a la vez la más representativa del nuevo derecho del mar (Vargas, 1988).

Fué entonces que México tomó la responsabilidad sobre sus recursos marinos, que dejaron de ser objeto sin dueño, para pasar a ser propiedad de la nación.

A partir de esos momentos, el gobierno de México decide impulsar fuertemente a su flota atunera, con la cuál se inicia en nuestro país una nueva era en la pesca de altamar. Las autoridades

del sector público ofrecen la ayuda económica necesaria y se mandan construir las embarcaciones en los mejores astilleros del mundo, entre ellos Noruega, Italia, España y E.E.U.U. (Anónimo, 1986).

El impulso se canaliza para que la iniciativa privada, las empresas paraestatales y las cooperativas, brinden su mayor esfuerzo en el incremento de la producción y el procesamiento de un alimento popular. Entre los puntos claves de aquella decisión destacó la facilidad otorgada por el gobierno para que los propios mexicanos ejercieran la soberanía de las 200 millas y se explotara la riqueza de sus mares para incrementar la industria de productos alimenticios.

Poco después, se comenzó a construir barcos atuneros nacionales; armadores mexicanos se plantearon objetivos específicos para corresponder al apoyo oficial. Así, en poco tiempo, se logró formar una flota con personal altamente calificado y adiestrado, requerimientos mínimos que el país necesita para hacer frente a sus compromisos con el exterior.

La pesca del atún en México tiene ahora un papel importante dentro del sector pesquero, como generador de divisas y de empleos. Es una de las pesquerías más tecnificadas tanto en fase de captura como de industrialización, dado su carácter internacional.

El área principal de pesca de la flota mexicana es el Océano Pacífico Oriental, habiéndose limitando antiguamente a las zonas costeras, ya que sólo se poseían barcos pequeños o de tamaño medio, que no tenían la suficiente autonomía para pescar en zonas alejadas. En el año de 1980 se adquirieron barcos de mayor tamaño

y con una autonomía de varios meses, se ampliaron las zonas tradicionales de pesca, pudiéndose competir así con otras flotas en aguas internacionales (Palleiro, 1983).

Durante los años de 1984, 1985 y 1986 (Polanco, et al., 1987) la flota mexicana de cerco realizó operaciones desde Ecuador, pasando por Colombia, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador y Guatemala, hasta los 32° lat. norte. Las zonas más oceánicas ocupadas por ésta flota se ubican hasta los 145° de longitud oeste.

La otra área de pesca de túnidos en nuestro país es el Golfo de México. González y Zúrate (1988) presentan las toneladas de atún capturado de 1972 a 1986, donde el 89% de la captura es atún aleta amarilla. En 1986 registró en total 653 toneladas, menos del uno por ciento de la captura mexicana.

La flota atunera ha registrado un crecimiento continuo desde 1970 hasta 1986, tanto en número de embarcaciones como en capacidad de acarreo. Desde 1971, la flota se mantuvo a un ritmo de crecimiento lento hasta que en 1980 se inició un ritmo de crecimiento significativo. Así es como, de 11 embarcaciones que se tenían en 1971, para 1985 y 1986 se contaba ya con 86, disminuyendo a 83 barcos en 1987 (Polanco, et al., 1987 y 1988, Tabla 12). Paralelamente al crecimiento de la flota, aumentó el número de toneladas capturadas por año, contrastando las siete mil toneladas para 1971 con las 106 mil toneladas obtenidas en 1987 (Tabla 12).

Ahora bien, durante 1981-1987 la flota atunera de cerco se caracterizó por la inactividad de unidades pesqueras en una cantidad considerable, debido a que el número de embarcaciones

superaba el presupuesto del número de viajes financiados. Durante el año de 1986, se contaba con 68 embarcaciones cerqueras, de las cuales solo operaron 43, el 37% de la flota estaba inactiva. Para 1987, se incrementó la cantidad de barcos operantes, ya que de 68 unidades cerqueras, 20 permanecieron inactivas representando el 24% del total de la flota.

En cuanto a las capturas mexicanas de túnidos en la producción mundial, su cuantía no era significativa en un principio. Hasta antes de 1975 esta participación no representaba ni el 1% y fluctuaba entre 0.2 y el 0.7%. A partir de 1976, esa contribución se ha incrementado en forma sostenida pasando del 1.4% en ese año a un 3.5% en 1982. Se estima que para 1985 representó un 4.9%. En la actualidad, México es uno de los principales exportadores de atún congelado a nivel mundial, exportando más del 50% del volumen total capturado en peso vivo. Los principales países que importan atún mexicano son: Italia, España, Japón, Tailandia, Panamá, Costa Rica y Puerto Rico (Sepesca, 1989).

La flota mexicana obtiene más del 98% de sus capturas de atún en el Pacífico Oriental y dichas capturas están compuestas principalmente por atún aleta amarilla, *Thunnus albacares*, barrilete, *Katsuwonus pelamis*, y Bonito, *Parda chilensis* (Polanco, et al., 1987).

A nivel mundial, antes de 1940 la producción de las principales potencias atuneras nunca excedió de 300 mil toneladas métricas por año. Al término de la Segunda Guerra Mundial, la producción se incrementó rápidamente y a principios de los años cincuenta se había superado el medio millón de toneladas, el

millón en los años setentas (Vargas, 1979), y para 1982 casi alcanzó los dos millones de toneladas métricas (Polanco, et al., 1987).

Vargas (1979) comenta: sic "En 1974 cuarenta naciones capturaron atún comercialmente. Sin embargo, en ese mismo lapso sólo seis naciones obtuvieron casi el 77% de la captura total. Japón y E.E.U.U. capturaron más de la mitad del atún (con 53% y consumieron el 75% de la producción del mundo. Japón capturó un 40% y consumió un 30%, mientras que los E.E.U.U. capturaron un 15% de la pesca del atún, pero consumió el 40% de la producción global. Los países de Europa Occidental consumen un 20% y el 5% restante se distribuye en los demás países del mundo."

En 1986, once países pescaron atún, solamente en el Pacífico Oriental, dentro de las zonas reguladas por la Comisión Interamericana del Atún Tropical. Estos fueron: Islas Caimán, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, México, Panamá, España, Estados Unidos, URRS, Vanuatú y Venezuela (Anónimo, 1987).

La pesquería mundial de tünidos se ha enfrentado durante su desarrollo y crecimiento con innumerables problemas en los que cabe destacar entre otros: el alza del combustible, los altos costos de financiamiento para enviar a las embarcaciones via la pesca y avituallamiento, el régimen de administración del Atún Aleta Amarilla que estableció la CIAT en 1966, y la crítica situación a la que se han enfrentado los pescadores del Océano Pacífico oriental por el problema atún-delfin.

Definición de las artes de pesca.

(1) Pesca con vara.- Método muy utilizado en el mundo, el cual

consiste en capturar al atún empleando cañas (de bambu o fibra de vidrio) y anzuelos similares a los usados en la pesca deportiva; lo importante es tratar de "fijar" a los cardúmenes para capturarlos. Concentrados los atunes se ceban con carnada viva, comúnmente sardina o *Pescilla mexicana*, especie de agua dulce utilizada como carnada experimental (Gallo, com. pers.). Según Frey (1971) esta técnica se originó en Japón y alcanzó gran difusión en el Pacífico oriental tropical donde, antes de 1950, de 80% a 90% de aleta amarilla y barrilete capturados se obtenían mediante su empleo y en México, señala Mateus (1985), los primeros atuneros de este tipo se adquirieron en 1940 (Frey, 1971 y Mateus, 1985, in: Compeán, 1987). En la actualidad, en las zonas tradicionales se ha reducido este tipo de pesca. En el Pacífico oriental, ha declinado desde que se introdujo la pesca con cerco a finales de la década de 1950. Las zonas más dinámicas que aún persisten se localizan en el Pacífico sur, Océano Índico y Golfo de Guinea (Compeán, 1987).

(2) Pesca con palangre.- Esta técnica consiste en el empleo de unidades llamadas "canastas", que pueden ensamblarse hasta formar líneas de anzuelo de 200 km. La línea madre está suspendida por boyas que llevan de tres a cuatro líneas secundarias, con anzuelos en los extremos que se sitúan a profundidades de 50 a 200 m. Con esta técnica se pueden capturar hasta 20 especies diferentes de atunes, picudos y bonitos, así como gran cantidad de tiburones (Compeán, 1987). Las especies capturadas varían en porcentaje según la zona, temporada y profundidad, así como el tamaño de anzuelo y tipo de carnada. Una característica de los atunes

capturados con palangre es que se trata siempre de ejemplares adultos de albacora, patudo, aleta amarilla y aleta azul (Compeán, 1987). Este método de pesca, originario del Japón, fue extendiéndose primero por el Pacífico a partir de 1950, así lo menciona Rothschild (1966), y después al Atlántico e Indico (Rothschild, 1966; in: Compeán, 1987). México creó una flota de palangreros de tipo japonés que capturan picudos en el Pacífico oriental, y adaptó una pequeña flota de huauchinangueros y arrasteros para capturar aleta amarilla con palangre en el Golfo de México, de los cuales sólo queda uno que opera desde el puerto de Alvarado, Veracruz (Compeán, 1987).

ARO	BARCOS	CAPTURA DE ATUN (Toneladas)
1970	11	7,010
1971	11	7,423
1972	14	10,662
1973	20	14,271
1974	22	14,659
1975	24	27,764
1976	24	25,332
1977	24	25,057
1978	22	28,796
1979	27	33,603
1980	37	36,820
1981	60	73,768
1982	56	42,063
1983	61	40,115
1984	79	80,936
1985	86	98,076
1986	86	109,175
1987	83	106,426

Tabla 12. Crecimiento del número de embarcaciones mexicanas y captura de atún, 1970-1987.  
Tomado de "Polanco, et al., 1987 y 1988"

## ANEXO II

### ATUNES

#### Escómbridos.

En términos generales se considera que hay 58 especies de atunes o parientes de éstos, incluyendo el marlín y el pez espada, todos del suborden Scombroidei, pero pertenecientes a familias y tribus diferentes (Fig. 6).

En sentido amplio, se reconoce como atunes a los peces que pertenecen a la subfamilia Scombrinae, donde se encuentran el pez sierra, el bonito y macarelas, pero estrictamente hablando los atunes son los que pertenecen, exclusivamente, a la tribu de los túnidos, de ahí su nombre, con cuatro géneros y 13 especies (Fig. 6 y 7).

#### Biología de túnidos.

Para el atún el movimiento es primordial, ya que si deja de nadar moriría por asfixia. Por la necesidad de movimiento y su gran fortaleza, es que puede realizar migraciones sorprendentes a todo lo largo y ancho del océano a grandes velocidades (Joseph, 1980; Morales, 1980).

La adaptación de esta familia al nado constante se debe a su morfología externa y a su fisiología. Hidrodinámicamente adaptados, los atunes, con cuerpo robusto y fusiforme, rostro puntiagudo, aletas estrechas en forma de hoz y cola semejante a una media luna, se deslizan en el agua con sorprendente rapidez y facilidad. Cuentan además con un sistema respiratorio muy

particular; sus branquias, incapaces de bombear el agua, la filtran, pasando el líquido de manera forzada al nadar con la boca abierta. Si el pez deja de nadar, deja de recibir oxígeno; esto tiene una gran ventaja, ya que el abastecimiento del mismo corresponde exactamente a las necesidades del pez. Mientras mayor es la velocidad con que nada, más oxígeno requieren sus músculos para funcionar, pero a la vez es mayor la cantidad del gas que recibe. Poseen además un sistema circulatorio único entre los peces. El ser organismos de sangre caliente, de 8 a 10°C arriba de la temperatura ambiente (Ibarzábal, 1977), les permite una glucólisis de ritmo intenso, disponiendo casi instantáneamente de la energía necesaria para súbitas aceleraciones y prolongados esfuerzos. Por la misma razón, su digestión ocurre a ritmos más acelerados, significando también mayor disponibilidad de energía. Ahora bien, una glucólisis acelerada requiere de un abastecimiento de oxígeno; de no ser así los músculos se irían saturando con ácido láctico que finalmente impediría su funcionamiento. Esto no sucede así porque cuentan con branquias muy desarrolladas, con una enorme superficie para captar oxígeno y sangre rica en hemoglobina. La superficie captadora de oxígeno en las branquias del atún, equivale a la de los pulmones de mamíferos de peso similar y la concentración de hemoglobina en su sangre es comparable a la de un ser humano. Ahora se entenderá como es que en algunas especies alcanzan velocidades en trechos cortos, desde los 80 hasta los 110 km/hr. (Joseph, 1980; Morales, 1980).

La alimentación de este grupo de peces incluye anchovetas, sardinas, calamares y algunos crustáceos, contra los cuales se lanzan en veloces acometidas. Voraces depredadores, pueden llegar

a devorar en un día el equivalente a la cuarta parte de su propio peso (Joseph, 1980; Morales, 1980).

Para capturar a sus presas, el atún, no sólo cuenta con su extraordinaria agilidad, sino también con órganos sensoriales que le ayudan a detectarlas. Una visión estereoscópica le permite ubicar a distancia a su presa, dependiendo de su brillo, tamaño y movimiento. Se ha determinado que reaccionan con mayor rapidez a los colores claros y brillantes que a los oscuros o pardos. Cuentan también con un magnífico sentido del oído y receptores químicos de gran sensibilidad, que les permiten detectar a sus presas aún sin verlas ni oírlos. (Joseph, 1980; Morales, 1980; Ibarzábal, 1977).

Su potencial reproductivo es portentoso, por lo común las hembras de las diferentes especies ponen unos 100 mil huevos por cada kilogramo de peso, es decir, una hembra de sólo 50 kg pone 5 millones de huevos. Si todos y cada uno de ellos se desarrollara y crecieran hasta alcanzar un peso de 500 kg, con ese único desove se obtendrían 2.5 millones de toneladas de atún, muchas más que la captura mundial anual, pero durante sus primeras fases de vida, los huevos, alevines y juveniles, son objeto de intensa depredación por parte de muchos animales marinos. Por lo tanto, de los millones de huevos que pone una hembra cada año, sólo dos sobreviven hasta llegar a la madurez y reproducirse (Joseph, 1980; Morales, 1980).

Los túnidos se desplazan formando parte de la fauna de superficie, encontrándose en los primeros 300 m de profundidad. Habitan principalmente en las costas del Océano Pacífico, entre los 40° lat. N y los 30° lat S, y entre los 60° y los 150° long.

W. También se localizan en aguas tropicales y subtropicales de los Océanos Atlántico e Indico (SEFESCA, 1984).

Categorías de túnidos en cuanto a su importancia de captura a nivel mundial.

Para 1985, las capturas mayores se realizaron en el Pacífico (63.7%), a continuación en el Atlántico (21.9%) y por último en el Indico (14.4%) (Anónimo, 1987).

El atún y peces afines incluye una larga lista de nombres que con fines administrativos son considerados dentro del mismo grupo, no sólo por compartir una serie de características, sino por ser capturados frecuentemente en la maniobra de pesca (Joseph y Greenough, 1980). En este esquema se tienen tres categorías distintas (Tabla 13).

- La primera representa el 70% de lo capturado en el mundo, conocidas como principales especies comerciales, siendo las seis siguientes:

atún aleta amarilla	( <i>Thunnus albacares</i> )
ojón	( <i>T. obesus</i> )
albacora	( <i>T. alalunga</i> )
atún de aleta azul del norte	( <i>T. thynnus</i> )
atún de aleta azul del sur	( <i>T. maccoyii</i> )
barrilete	( <i>Katsuwonus pelamis</i> )

- La segunda categoría representa cerca del 27% de la captura mundial y son consideradas como especies comerciales secundarias. Estas son generalmente pequeñas y menos explotadas que las anteriores, e incluyen entre otras:

bonito	( <i>Sarda</i> spp. )
barrilete negro	( <i>Brethonnus</i> spp. )
atún baía	( <i>Saxus</i> spp. )

- La tercera categoría, la forman los picudos, como el marlín y el pez vela, incluyen todos los miembros de la familias Xiphiidae e Istiophoridae, representa sólo el 3% de la captura mundial.

Como se puede apreciar, el barrilete, *Xaetovunno pelamis*, y el atún aleta amarilla, *J'Annus albacore*, son las especies más capturadas, las de mayor demanda en el mercado y por ende las más importantes económicamente hablando.

#### Barrilete.

Cosmopolita en regiones tropicales y subtropicales. Se distribuye tanto en los Océanos: Pacífico, Indico, Atlántico y al oeste del Mediterráneo (ICCAT, 1972). En el Pacífico oriental aparece frente a las costas de Baja California, México, hasta el Perú o Chile (James, 1980). Su distribución geográfica corresponde a la ubicación del rango térmico de los 17° a 22°C con mayor incidencia entre la frontera con E.U.A. y las Islas Marias (Polanco et al., 1987, Fig.8).

Parte dorsal de su cuerpo de color azul oscuro casi morado y plateado en la parte ventral. Tiene de tres a cinco rayas oscuras longitudinales, muy marcadas en la parte inferior del cuerpo (ICCAT, 1972). Hay ejemplares que llegan a pesar cerca de los 70 kg (James, 1980, Fig. 9).

#### Atún aleta amarilla.

Se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales de los Océanos Pacífico, Indico y Atlántico. En el Pacífico oriental se les encuentra desde Punta Concepción, E.U.A., hasta el sur del Perú, con un rango de temperaturas superficiales de 17° a 28°C.

Según Squire (1982) su máxima ocurrencia es coincidente con la isoterma de los 18.5°C y su distribución se observa en aguas oceánicas y costeras (Squire, 1982, in: Polanco et al., 1987, Fig. 11).

Cuerpo fusiforme esbelto, altura del cuerpo inferior al 25% de la longitud de la horquilla; ojos y cabeza pequeños; aletas pectorales largas, mayor del 80% de la longitud de la cabeza; la segunda aleta dorsal y la anal alargadas, más del 20% de la horquilla. Estos rasgos varían con el tamaño del pez y la zona de captura (ICCAT, 1972). Llegan a pesar hasta 160 kg en estado adulto (Joseph, 1980, Fig.10).

Dorso azul oscuro, vientre gris plateado, banda dorada lateral. Los ejemplares jóvenes (menos de 120-130 cm) tienen una serie de manchas blancas. Primera aleta dorsal amarillo limón, la segunda dorsal y anal amarillas, al igual que las pinnulas, pero con bordes negros (ICCAT, 1972).

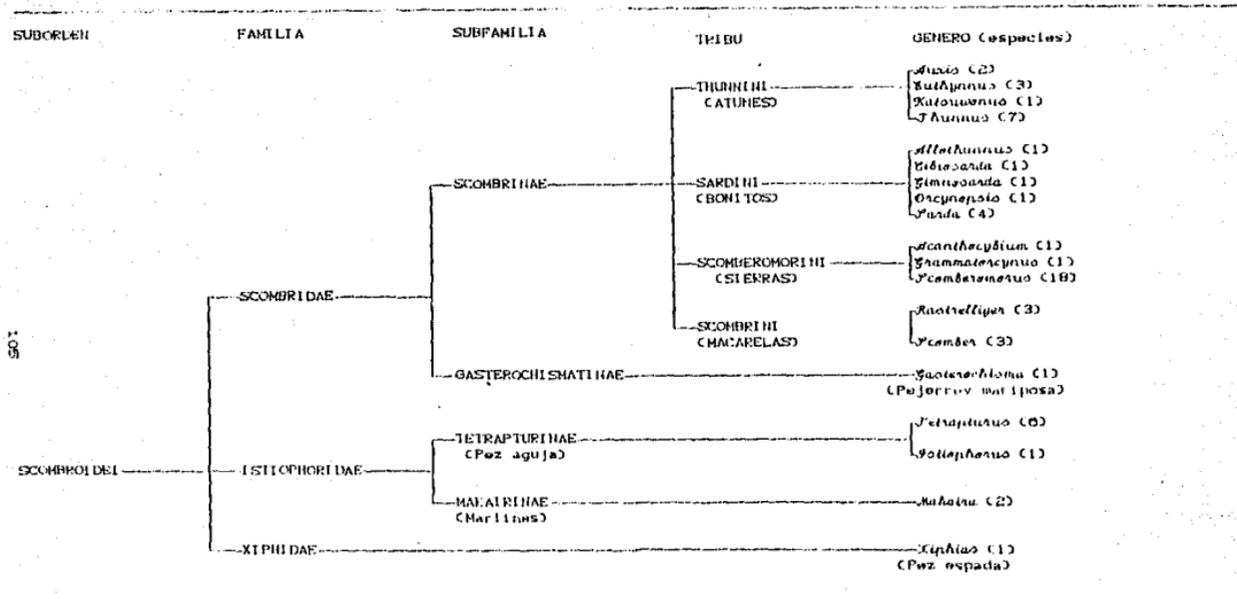


Figura 6. Suborden Scombroidei, sus Familias, subfamilias, tribus, generos y número de especies. Tomado de "Joseph, 1980"

NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION GENERAL	NOMBRE COMUN		
		ESPAÑOL	INGLES	FRANCES
<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)	Atlántico y Pacífico	atún aleta azul del NCM atún rojo/cimarrónCE	bluefin tuna	thon rouge
<i>Thunnus albacunga</i> (Bonnaterre, 1788)	Cosmopolita	albacora CM atún blanco/bonito del norteCE	albacore	germon/Callias peq Nas se conocen como "bonite"
<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterre, 1788)	Cosmopolita	atún aleta amarillaCM rabil/albacoraCE	yellowfin tuna allison tuna	albacore/thon à nageoires jaunes
<i>Thunnus obesus</i> (Lowe, 1839)	Cosmopolita	ojón CM patudo CE	bigeye tuna	patudo/thon obèse
<i>Thunnus atlanticus</i> (Lesson, 1830)	Exclusiva del Atlántico	atún aleta negra falsa albacoraC	blackfin tuna	_____
<i>Thunnus maccoyii</i> (Castelnau, 1872)	Cosmopolita	atún aleta azul del S	southern bluefin tuna	_____
<i>Thunnus tonggol</i> (Bleeker, 1851)	Pacífico e Indico	atún de cola negra	longtail tuna	thon migno
<i>Katorwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)	Cosmopolita	barrileteCM listadoCE	skipjack	listao/bonite à ventre rayé
<i>Suthynnus lineatus</i> Kishinouye, 1920	Exclusiva del Pacífico	barrilete negroCM melbaCE	black skipjack/ eastern little tuna	thonine
<i>Suthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	Exclusiva del Atlántico	atún pequeñoCM bacoretaCE	little tuna	thonine
<i>Suthynnus affinis</i> (Cantor, 1840)	Exclusiva del Pacífico	_____ conocido como	"kawakawa"	_____
<i>Axio thazard</i> Lacépède, 1800	Cosmopolita	atún bala CM	frigate tune	_____
<i>Axio rochei</i> (Risso, 1810)	Cosmopolita	atún bala CM	bullet tune	_____
<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	Exclusiva del Atlántico	bonito CM	Atlantic bonito	bonite à dos rayé
<i>Sarda chilensis</i> (Cuvier in Cuvier and Valenciennes, 1831)	Exclusiva del Pacífico	bonito CM	Pacific bonito	bonite à dos rayé
<i>Acathocybium colandri</i> (Cuvier in Cuvier and Valenciennes, 1831)	Cosmopolita	guajo CM	wahoo	_____
<i>Scomberomorus oleria</i> Jordan and Starks in Jordan, 1895	Exclusiva del Pacífico	sierra CM	Pacific sierra	_____
<i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill, 1815)	Exclusiva del Atlántico	sierra CM	spanish mackerel	_____
<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	Exclusiva del Atlántico	peto/carritoCM	king mackerel	_____

Figura 7. Distribución general y nombres comunes de las principales especies de atunes y especies afines. Modificado de "Klause, 1977; Compañ y Picazo, 1987"

(CMMéxico - CEEspaña - CCuba)

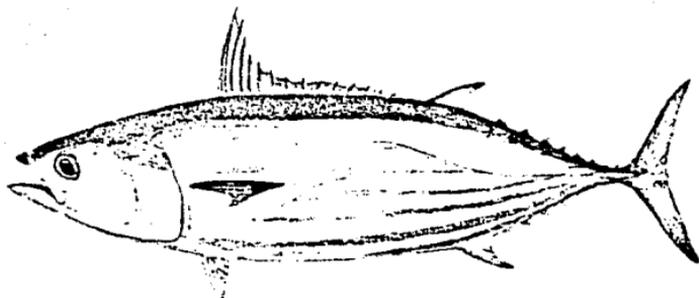


Figura 8. Barrilete, *Katsuwonus pelamis*.  
Tomado de "Joseph, 1980"

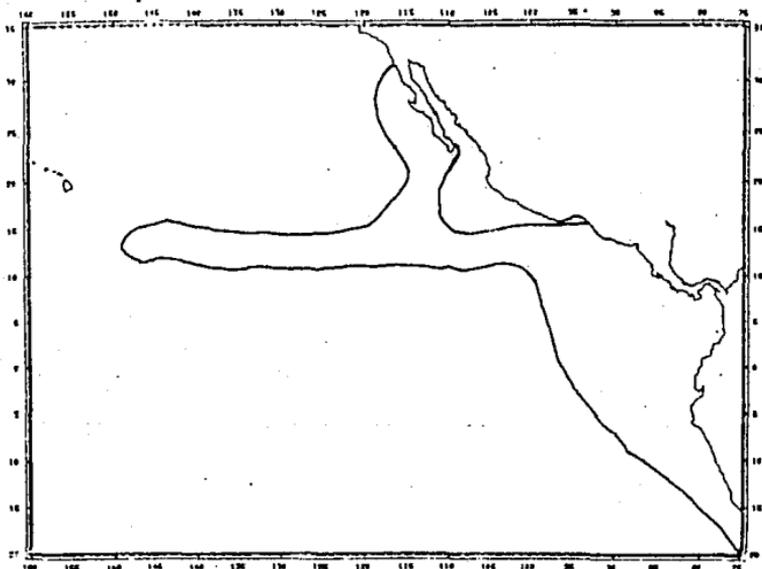


Figura 9. Distribución del barrilete.  
Modificado de "Joseph, 1980"

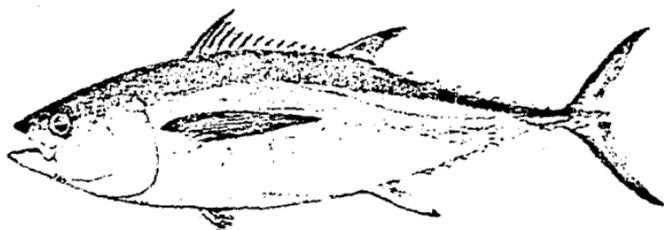


Figura 10. Atún Aleta Amarilla, *Thunnus albacares*.  
Tomado de "Joseph, 1980"

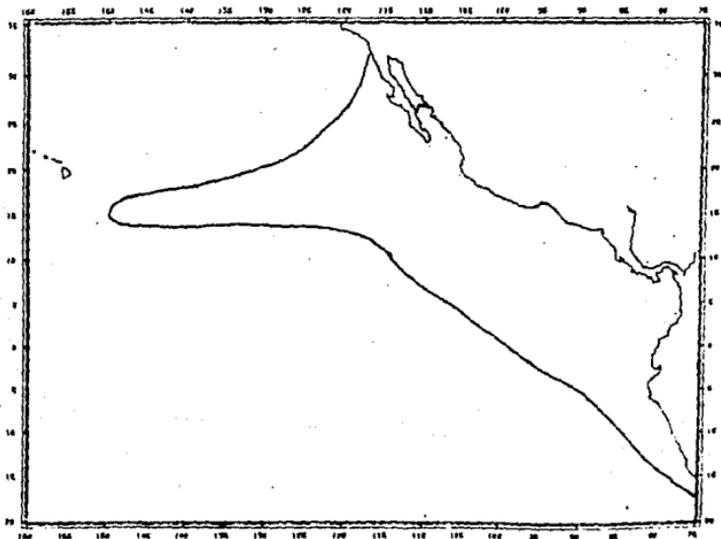


Figura 11. Distribución del atún aleta amarilla.  
Modificado de "Joseph, 1980"

	CAPTURAS CTONELADAS	PORCENTAJE DEL TOTAL
PRINCIPALES ESPECIES COMERCIALES	2,199	66.8
BARRILETE	892	28.3
ALETA AMARILLA	740	23.5
PATUDO	231	7.3
ALBACORA	171	5.4
INDETERMINADOS	97	3.1
ALETA AZUL DEL SUR Y NORTE	68	2.2
ESPECIES COMERCIALES SECUNDARIAS	843	26.7
SIERRA	350	11.1
INDETERMINADOS	200	6.3
ATUN BALA	143	4.5
BARRILETE NEGRO	112	3.6
BONITO	38	1.2
ESPECIES COMERCIALES DE LA TERCERA CATEGORIA	110	3.5
PEZ ESPADA	56	1.8
ISTIOPHORIDOS	54	1.7
TOTAL	3,152	100.0

Tabla 13. Captura de las especies comerciales de atún y picudos durn en 1985.  
Modificado del "Informe anual de la CIAT de 1986".

ANEXO 7  
DELFINES

Las cuatro especies de delfines que interactúan con el atún son (en orden de importancia según el grado de asociación): el delfín manchado, *Stenella attenuata*, el delfín tornillo, *S. longirostris*; el delfín común, *Delphinus delphis*; y el delfín listado, *S. coeruleoalba* (Scott, et al., 1984). Todas las especies anteriores pertenecen a la familia Delphinidae, una de las seis familias del Suborden Odontoceti.

Otras especies de delfines que llegan a caer, incidentalmente, en las redes de cerco en la pesca del atún con menor frecuencia son: *Tursiops truncatus*, *Lagenorhynchus obliquidens* y *Lagenodelphis hosei*.

*Stenella attenuata* (Gray, 1866)

Nombres Comunes

Delfín manchado, estenela moteada; spotted dolphin (Norteamérica); arari iruka (Japón); kiko (Hawaii) (Leatherwood, et al., 1988).

Descripción

Animales de rostro agudo y claramente demarcado; aleta dorsal alta y falcada; en los machos, una ligera pero notable quilla antes del pedúnculo caudal (Leatherwood, et al., 1988, Fig. 12).

Ferrin (1969) describe cinco etapas en cuanto al patrón de coloración durante el desarrollo y crecimiento del delfín manchado:

a) Etapa de neonato. - dorso gris oscuro y vientre blanco.

b) Etapa de dos tonos.- gris oscuro en el dorso y gris claro en el vientre.

c) Etapa pecosa.- patrón parecido al de dos tonos, pero además, presenta pequeños puntos claros en la región dorsal y puntos oscuros en la región ventral.

d) Etapa moteada.- los puntos oscuros ventrales convergen y se sobrelapan en varias zonas; el gris claro que cubre el vientre permanece visible y aparentan pequeñas motas.

e) Etapa fusionada.- las motas ventrales se fusionan en forma total y dan un efecto de gris claro a gris oscuro uniforme

Esta especie actualmente tiene problemas a nivel de identificación taxonómica; lo que algunos consideran razas para otros son simplemente formas geográficas.

Se reconoce dos formas distintas de *Stenella attenuata* en el Pacífico oriental. El delfín manchado "costero", que es el de mayor tamaño, más robusto, tiene dientes más grandes y en todas las etapas las manchas son más grandes y numerosas; y el delfín manchado "oceánico" (variante oceánico del norte y oceánico del sur, diferenciadas entre sí por los promedios de algunas medidas externas y del cráneo), más pequeño y delgado, de dientes más cortos y tiene, en promedio, menos manchas (Perrin et al., 1983).

La mayor parte del conocimiento que se tiene sobre los delfines manchados proviene de los estudios de la variante de alta mar, que es el cetáceo más implicado en la pesca del atún en el Pacífico oriental tropical, por la interacción que presenta con el atún alata amarilla (Leatherwood, et al., 1988).

Los delfines de esta especie son extremadamente sociables y se encuentran frecuentemente en alta mar en grupos de más de 1000

individuos, mezclados comúnmente con manadas de delfines tornillo. Los grupos de la forma costera son más pequeños, menos de cien animales (Leatherwood, et al., 1988). Leatherwood et al. (1983) menciona que las manadas contienen generalmente individuos de ambos sexos y de todas las edades.

#### Ciclo de vida

El ciclo de vida se ha estudiado intensamente en la variante norteña de alta mar. La reproducción tiene lugar durante la primavera y otoño, y en algunas ocasiones puede suceder en el verano, siendo casi ausente en el invierno. La gestación dura unos 11.5 meses, son amamantados por cerca de 11.2 meses (Leatherwood, et al., 1988) y Gallo (no publicado) da un intervalo promedio entre cada cría de 28 meses.

Al nacer miden de 80 a 90 cm, llegando a tener una longitud de 2.3 m las hembras y 2.5 m los machos, encontrando diferencias que dependen de la forma geográfica (Leatherwood, et al., 1983). La madurez sexual la alcanzan los machos al cumplir los siete años con una longitud de 2 m aproximadamente y las hembras al llegar a los 8.5 años, con 1.95 m de longitud (Leatherwood, et al., 1983).

Son animales muy activos en la superficie y se pueden ver las manadas a gran distancia debido a la espuma que levantan por sus saltos y movimientos. Aunque no se adaptan bien al cautiverio se han podido mantener algunos ejemplares con éxito en oceanarios hawaianos (Leatherwood, et al., 1988).

Su dieta varía con la localidad, Leatherwood et al. (1983) menciona que se han encontrado en contenidos estomacales de delfines manchados en el Pacífico oriental tropical, 18 especies de peces y 4 especies de cefalópodos, esta dieta se sobrepone con

la del atún aleta amarilla. El delfín manchado del Atlántico se alimenta de calamares y peces así como de pequeñas anguilas, arenques y anchovetas. Por otro lado Gallo (no publicado) sostiene que los delfines se alimentan prácticamente de lo mismo que los atunes, por ejemplo peces epipelágicos como peces voladores; otra parte importante de su dieta la constituyen los calamares, pero no se alimentan, de crustáceos que son parte significativa de la dieta de los atunes.

#### Distribución

Los delfines manchados están distribuidos tanto en el trópico como en las aguas cálidas de los Océanos Atlántico, Índico y Pacífico. En el Atlántico norte se reportan hasta Nueva Jersey e Inglaterra y hacia el sur se incluye el Caribe y el Golfo de México. En el Océano Índico están desde el Mar Rojo hasta el este del archipiélago de Seychelles y hacia el sur hasta Nueva Zelanda. Se les encuentra también al sur del mar de China y cerca de Japón (Leatherwood, et al., 1983).

En el Pacífico oriental la forma costera se distribuye en el Golfo de California hasta cerca de los 28°N. Esta especie es conocida también como *Stenella attenuata griffithi* (Lönberg, 1934), cuyo tipo de la especie proviene de la zona de Bahía de Banderas, se limita, normalmente, a menos de 50 km de la costa (Leatherwood, et al., 1988). Scott et al. (1985) menciona que se tienen observaciones bien documentadas de la forma anterior, vista bastante lejos de la costa, el mayor registro es de 130 km aproximadamente (frente a la parte central de México). Se observan a lo largo de las costas de México (Guaymas, Son.), América central y América del sur (Isla Gorgonia, Colombia). Se ven

frecuentemente alrededor de las Islas Tres Marias, México y en ruta ya sea entrando o saliendo de Panamá y Puntarenas, Costa Rica (Leatherwood, et al., 1988; Gallo, No publicado). En el Instituto de Biología existen dos cráneos de esta forma, uno de Isla Isabel y otro de Chamela (IB3845, IB3940).

La forma oceánica o conocida también como la especie *Stenella attenuata attenuata*, se encuentra desde el sur de Cabo San Lucas, México hasta Colombia y al oeste hasta cerca de los 145° W. Se han visto hasta los 20 km de la costa, pero generalmente se encuentran más lejos, existen registros coexistiendo con la forma costera (Leatherwood, et al., 1988). Se han definido recientemente dos poblaciones, una al norte y otra al sur de 1° S (Fig. 13).

*Stenella longirostris* (Gray, 1828)

Nombres comunes

Delfín tornillo, churumbel, estenela giradora, delfín intocable; spinner dolphin (Norteamérica); hashigaga iruka (Japón) (Leatherwood, et al., 1988; Gallo y Rojas, 1988).

Descripción

Delfines generalmente con cuerpo y rostro largo y esbelto, borde de los labios y punta del hocico oscuros. El melón o frente, no redondeado, baja suavemente hacia el rostro, no obstante el pliegue entre rostro y melón es visible. Las aletas pectorales de los adultos, suelen ser más grandes proporcionalmente al cuerpo que en otras edades. La aleta dorsal varía entre las diferentes formas, sin embargo tiende a volverse más erecta con la edad en cada población, alcanzando proporciones muy grandes en los machos

adultos (Leatherwood, et al., 1983, Fig. 14) y en ocasiones son falcadas hacia el frente.

Existen problemas en su taxonomía, pero todos los autores reconocen una sola especie con diferentes formas geográficas, tres en el Pacífico oriental: el delfín tornillo "costarricense", "oriental" y "panza blanca". La forma costarricense es el más grande, mientras que la forma "oriental" es la más pequeña. Se diferencian además de la talla en la longitud relativa del hocico (más largo en el costarricense), exceptuando esto, son similares. Ambos son de color gris oscuro, menos, partes claras en la garganta, axilas y la región genital. La extensión de las partes claras varía entre los individuos. Las crías tienen básicamente la parte superior de color negro y blanco el inferior, variando los tonos a medida que crecen. Estas dos formas comparten un peculiar dimorfismo sexual en la forma del cuerpo, en los machos adultos la aleta dorsal es triangular y erecta, en algunos más grandes se inclina falcándose hacia adelante. El grado de inclinación de la aleta hacia adelante se correlaciona con el tamaño de la quilla (Leatherwood, et al., 1988, Fig. 14).

El delfín tornillo "panza blanca" se parece más al delfín tornillo de otras aguas tropicales del mundo. El patrón de coloración consiste de una capa dorsal gris oscura, una área gris más clara en las partes laterales y una parte ventral blanca. Los tres elementos de este patrón varían geográficamente en contraste y definición. La capa del delfín tornillo "panza blanca del norte" casi no se distingue el margen entre el área lateral y el blanco en la parte ventral, es irregular. En el delfín tornillo "panza blanca del sur" la capa es más visible y la parte lateral se

oscurece ventralmente. Las tres zonas del patrón de coloración de los delfines que habitan cerca de Hawaii se encuentran bien definidas. Esta última variante es la que tiene la aleta dorsal más falcada, pero sigue siendo erecta y subtriangular, la quilla está casi completamente ausente. Los delfines tornillo panza blanca presentan características intermedias, variando bastante el grado de erección de la aleta dorsal y el tamaño de la quilla (Leatherwood, et al., 1988).

Los delfines tornillo se encuentran en manadas de más de 1000 animales (Gallo, observó este mismo número de individuos en Bahía de Banderas, Jal. 1984), lo más frecuente son 200 o menos. Muchas veces se les encuentra mezclados con delfines manchados en el Pacífico oriental tropical y también se encuentran relacionados, sin saber la causa, con el atún aleta amarilla y menos frecuentemente con el barrilete. Los delfines tornillo orientales y panza blanca son los más involucrados en la pesca del atún (Leatherwood, et al., 1983).

#### Ciclo de vida

Presentan dos períodos reproductivos, uno en primavera y otro en otoño (Gallo, no publicado). La gestación dura 10.5 meses, y el período de lactancia dura entre los siete y los doce meses después del nacimiento. Con intervalo entre un nacimiento y otro, de dos o tres años. (Leatherwood, et al., 1983).

Los recién nacidos miden entre 70 y 80 cm. Los tamaños al nacer y etapas posteriores fluctúan entre las variantes geográficas, de 1.5 a 2.2 m, las hembras miden en promedio unos 4 cm menos que los machos. Los machos llegan a la madurez sexual al cumplir entre los diez y doce años, con una longitud de 1.7 m y

las hembras de 5.5 a 10 años (dependiendo de la población) cuando han alcanzado un tamaño de 1.85 m (Leatherwood, et al., 1983 y 1988).

El nombre común del delfín tornillo se deriva de su costumbre de saltar completamente fuera del agua girando en su eje longitudinal hasta 7 veces al realizar el salto, mismo que pueden repetir varias ocasiones en períodos cortos (Leatherwood, et al., 1988).

En el Pacífico oriental se alimentan, básicamente, de varios peces mesopelágicos y epipelágicos, además de calamares (Perrin, et al., 1973; Leatherwood, et al., 1983).

#### Distribución

Es una especie tropical y de aguas templadas del Océano Atlántico, Indico y Pacífico. Se han colectado ejemplares cerca de Australia, Indonesia, Japón, Sri Lanka (antes Ceylan), Madagascar, este y oeste de Africa, Mar Caribe, costa este de E.U.A. y el Golfo de México.

Por formas se tiene que, el delfín tornillo de Costa Rica se encuentra principalmente a unos 150 km de la costa oeste de América Central, entre los 6° y 14° N. Los delfines orientales se localizan desde el SW de la costa sur de Baja California hasta el Ecuador, alrededor de los 120° W. La forma panza blanca se extiende desde los 14° S hasta los 17° N (México) y hacia al oeste hasta los 150° W. El delfín tornillo oriental y panza blanca se sobreponen en su distribución y muchas veces son encontrados en manadas mixtas (Leatherwood, et al., 1983, Fig. 15).

*Delphinus delphis* Linnaeus 1758

#### Nombres comunes

Delfin común; common dolphin, white bellied porpoise, crisscross dolphin, hourglass dolphin (Norteamérica); Tobi iruka (adultos), ma iruka (juveniles) (Japón) (Leatherwood, et al., 1988).

#### Descripción

Organismos de cuerpo esbelto, rostro largo bien definido de color negro con la punta blanca. Aleta dorsal prominente, situada cerca de la mitad del lomo, puntiaguda, variando desde casi triangular a falcada, esta aleta fluctúa en color desde totalmente negra a gris clara con borde oscuro. Aleta caudal afilada hacia las puntas. Una banda negra une el parche oscuro en el ojo con la comisura de la boca y otra que conecta la mandíbula inferior con cada aleta pectoral (Leatherwood, et al., 1983, Fig. 16).

La característica extrema más llamativa en el delfin común es el patrón de coloración en los costados. Se produce un diseño de cuatro partes definidas por líneas cruzadas, el dorso negro, la parte ventral blanca, la zona de superposición del área ventral con la capa oscura dorsal es de un color verde grisáceo o amarillo bronceado y la parte por detrás de la capa es gris, dando una apariencia general, de reloj de arena. La aleta caudal de color gris oscuro o negro (Leatherwood, et al., 1983 y 1988).

Existe diversidad dentro de la misma especie, por regiones, en la pigmentación y en características morfológicas tales como longitud del rostro y tamaño del cuerpo (Leatherwood, et al., 1983). Se reconocen cinco formas en el Pacífico oriental: delfin común "nerítico de baja", "del norte", "del centro", "del sur" y

"de Guerrero" (Perrin, et al., 1985)(Fig. 17)

La primera forma es grande, de hocico largo; la segunda y tercera son pequeñas, de hocico corto y la forma cuatro y cinco son grandes con hocico corto. Se recalca que ésta especie es de las más abundantes y comunes en varios océanos. A causa de su amplia distribución existen varios problemas para establecer la taxonomía definitiva de estos animales (Gallo, no publicado).

El delfín común es de los cetáceos más gregarios, se les encuentra a menudo en manadas de miles o más y generalmente son muy activos. Reaccionan activamente a las olas de la proa de los barcos, deslizándose en ellas, acercándose a un barco a distancia considerable. Una vez que se encuentra frente a la proa pueden permanecer allí nadando durante periodos prolongados (Leatherwood, et al., 1988).

#### Ciclo de vida

Las temporadas máximas de reproducción en el Pacífico nororiental son durante la primavera y el otoño, con un período de gestación de 10 a 11 meses y de 5 a 6 de lactancia. Las hembras preñadas y próximas a parir y las que están amamantando pueden separarse del resto de la población. El intervalo entre un parto y otro es de más de un año (Leatherwood, et al., 1988).

La longitud máxima del cuerpo es de unos 2.5 m aunque la mayoría de los individuos miden menos de 2.3 m. Los machos son por lo general de 10 a 20 cm más grandes que las hembras de la misma edad (Gallo, no publicado). La longitud al nacer es de unos 80 cm (Leatherwood, et al., 1988).

Después del crepúsculo se zambullen (por lo menos a 280 m) a

través de la capa vertical profunda (zona afótica) para alimentarse, permaneciendo sumergidos hasta por ocho minutos. Su alimento en el otoño y el invierno frente a la parte sur de California consiste en anchovetas y calamares; en primavera y el verano consumen peces pelágicos, tales como peces de la familia Bathylagidae y peces linterna, se alimentan además de merluzas (Leatherwood, et al., 1988). Según Gallo (no publicado) también se alimentan de peces migratorios como arenque y sardinas.

Gallo (com. pers.) ha observado grupos mixtos de alimentación de hasta 10,000 individuos al sur de Isla Tiburón, Golfo de California (1988).

#### Distribución

Se les encuentra por todo el mundo en aguas tropicales y cálidas, con hábitos costeros y oceánicos (Gallo, no publicado). Se encuentran en el Pacífico nororiental, el Mediterráneo, el Mar Negro y costas de Africa en el Atlántico, en el Océano Indico y el Japón (Leatherwood, et al., 1983).

La distribución conocida de *Delphinus delphis* en el Pacífico oriental, es de los 36° N hasta el sur de la línea ecuatorial y mar adentro, hasta los 132° W (Leatherwood, et al., 1988). La Figura 17 muestra la distribución de cada una de las formas del delfín común.

Se ha estimado conservadoramente que la cantidad total de delfines comunes que viven frente a la parte central y sur de California y de Baja Calif. es aproximadamente de 10,000 a 15,000 (Leatherwood, et al., 1988). En contraste Gallo (no publicado) da cifras globales para el Pacífico oriental tropical que es de 900,000 animales y para el Atlántico noroccidental 17,500.

*Stenella coeruleoalba* (Meyer, 1833)

Nombre Común

Delfín listado, tonina listada, estenela rayada; striped dolphin (Norteamérica); suji iruka (Japón) (Leatherwood, et al., 1988; Gallo y Rojas, 1986).

Descripción

Este delfín se relaciona bastante con el delfín común, *Delphinus delphis* y con el delfín manchado, *Stenella attenuata*, pareciéndose mucho en tamaño y forma a ellos, careciendo de melón prominente con hocico largo y bien definido, aleta dorsal falcada en medio del lomo y aletas pectorales puntiagudas (Leatherwood, et al., 1988, Fig.18).

El patrón de coloración del delfín listado es característico. En general la parte superior de la cabeza y el dorso son de un gris oscuro a un gris azulado, los costados son de color gris claro y la región ventral y garganta son blancos. En el costado una franja clara asciende y se prolonga hacia atrás en dirección de la aleta dorsal, ésta marca resalta contra el gris oscuro de la capa. La aleta dorsal, los lóbulos de la aleta caudal y las aletas pectorales son oscuras. Poseen un parche negro alrededor de cada ojo, que está conectado al hocico de color negro (Leatherwood, et al., 1988). Una banda oscura comienza atrás del ojo y se extiende a lo largo en la mitad inferior de cada costado hasta el ano; en su origen sale otra línea corta inferior que corre paralelamente, pero rápidamente se dobla hacia la aleta pectoral desvaneciéndose (Leatherwood, et al., 1983).

En el Pacífico se reconocen dos formas geográficas, el delfín listado del norte (dentro del Pacífico mexicano) y el delfín

listado del sur (Perrin, et al., 1985, ver Fig. 19).

Como los otros delfines pelágicos, el delfín listado es sociable y se encuentra comúnmente en manadas de varios centenares de animales. Se ha estudiado su biología frente al Japón, donde la población ha sido diezmada al "acarrearlos" en grandes cantidades hacia la crilla donde quedan varados (Leatherwood, et al., 1988). Gallo (no publicado) menciona una captura anual de 20.000 ejemplares para consumo humano. Se sabe que existe dentro de las manadas una marcada jerarquía por edad y sexo (Leatherwood, et al., 1983).

#### Ciclo de vida

A la altura del Japón existe una temporada de reproducción, con un máximo de actividad reproductora en el invierno, primavera y posiblemente a fines del verano. Se cree que el período de gestación es de 12 meses y el intervalo medio entre nacimientos es de tres años (Leatherwood, et al., 1988), por otro lado Gallo (no publicado) propone que la mayoría de los nacimientos ocurren en primavera y otoño.

Las crías miden al nacer cerca de 1 m y tienen el mismo patrón de coloración que los adultos. El tamaño de éstos últimos, en el Pacífico oriental tropical, varía de 1.9 a 2.3 m. Los machos adultos miden en promedio unos 6 cm más que las hembras adultas (Leatherwood, et al., 1988). La madurez sexual la alcanzan entre los 5 y 6 años, otros hasta los nueve (Leatherwood, et al., 1983).

Se ha observado frente al Japón una migración estacional norte-sur, pero no se ha reconocido un patrón similar frente a América. Son capaces de efectuar grandes saltos (6-7 m) y algunas

veces hacen acrobacias sorprendentes (Leatherwood, et al., 1988).

El delfín listado se alimenta de varios peces mesopelágicos (especialmente mictófidis), calamares y crustáceos. Algunas veces se asocian con el atún aleta amarilla en el Pacífico oriental por consiguiente mueren en las redes de cerco. El delfín listado, el delfín común y el delfín de Fraser, *Xiphiodelphis heel*, son llamados "panza blanca" por los pescadores atuneros (Leatherwood, et al., 1988).

#### Distribución

Se distribuyen al igual que los demás delfines pelágicos en aguas tropicales y cálidas del Océano Pacífico (Leatherwood, et al., 1983). Se han encontrado en Columbia Británica, Canada; Whashington, Oregon, E.U.A.; y al sur de Baja Calif., México. Es probable encontrarlo también en el Golfo de México, según Leatherwood, et al. (1983). Sin embargo no son comunes en la plataforma continental de la parte occidental de Norteamérica. Un avistamiento realizado a 1,000 km al oeste de los Angeles, Calif., sugiere que pueden ser más abundantes mar afuera en aguas templado-cálidas (Leatherwood, et al., 1988, Fig. 19).

Perrin et al., 1984 (Southwest. Fish. Centr. NMFS Rep. LJ-84-02. 68 P.) presentan más de 300 avistamientos de *S. coerulealba* en aguas de la Zona Económica Exclusiva de México, demostrando su mayor concentración en la boca del Golfo de California y en los alrededores del Archipiélago de Revillagigedo, aumentando su densidad hacia mar abierto (Perrin et al., 1984 in Gallo, 1986).

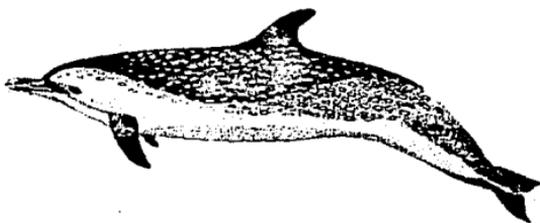


Figura 12. Delfin Manchado, *Stenella attenuata*.  
Dibujo de J.P. Gallo

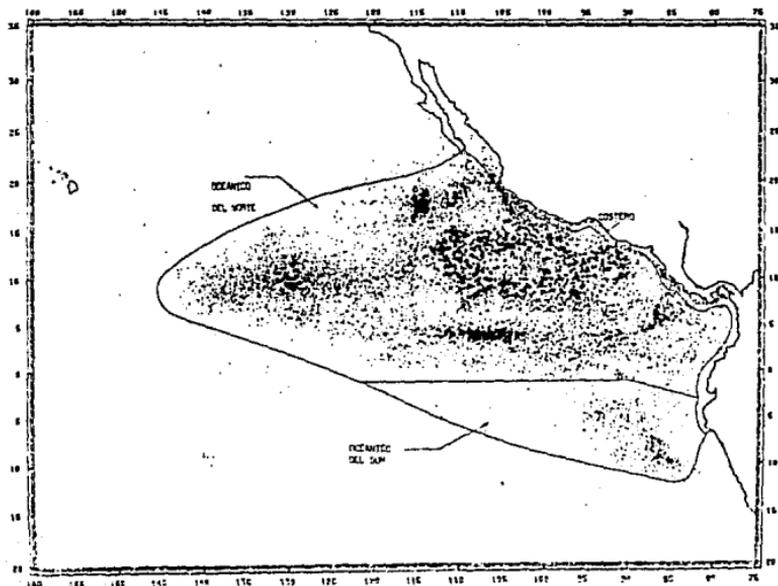


Figura 13. Distribución de las formas reconocidas  
para el delfin manchado.  
Modificado de "Perrin, 1985"

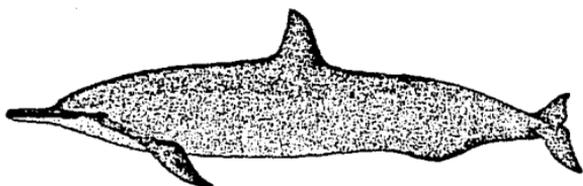


Figura 14. Delfin Tornillo, *Stenella longirostris*.  
Dibujo de J.P. Gallo

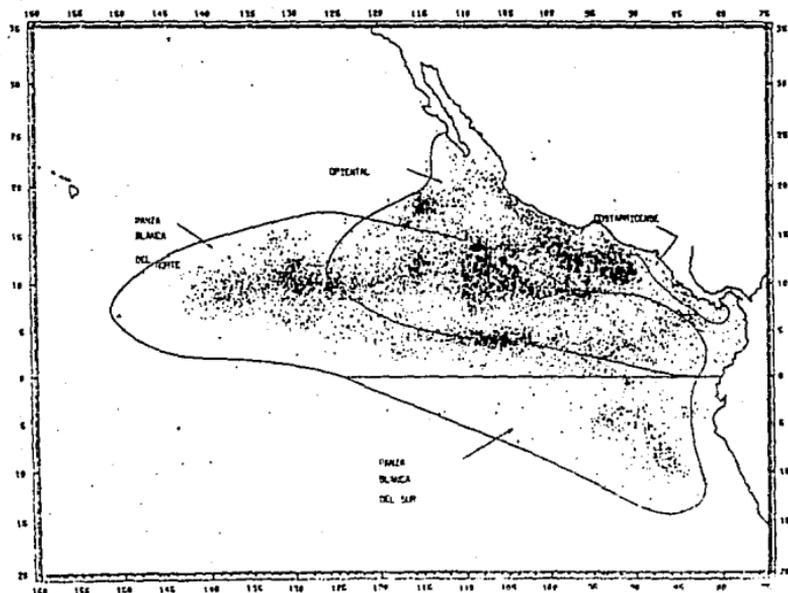


Figura 15. Distribución de las formas reconocidas  
para el delfin tornillo.  
Modificado de "Perrin, 1985"

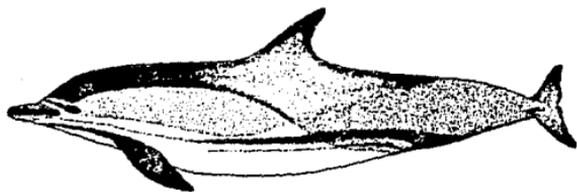


Figura 16. Delfin Común. *Delphinus delphis*.  
Dibujo de J.P. Gallo

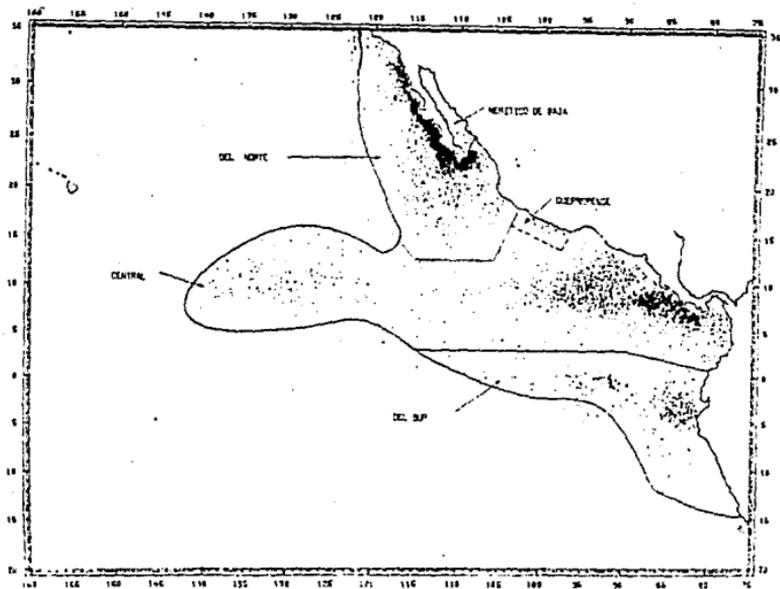


Figura 17. Distribución de las formas reconocidas  
para el delfin común.  
Modificado de "Perrin, 1985"



Figura 18. Delfin listado, *Stenella coeruleoalba*.  
Dibujo de J.P. Gallo

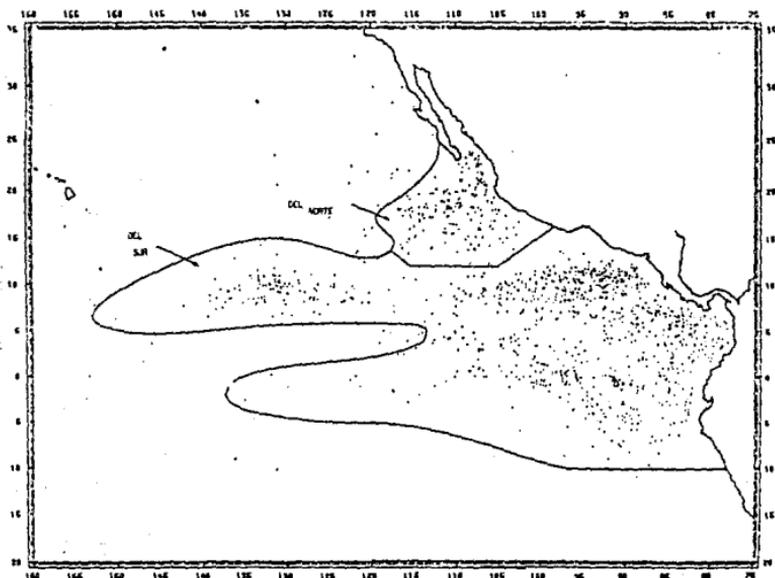


Figura 19. Distribución de las formas reconocidas  
para el delfin listado.  
Modificado de "Perrin, 1985"

## A N E X O I V

### ESPECIES ALTAMENTE MIGRATORIAS

1. Atún blanco: *Thunnus alalunga*
2. Atún rojo: *Thunnus thynnus*
3. Patudo: *Thunnus obesus*
4. Listado: *Katsuwonus pelamis*
5. Rabil: *Thunnus albacares*
6. Atún de aleta negra: *Thunnus atlanticus*
7. Bonito del Pacífico: *Euthynnus Alletteratus*; *Euthynnus affinis*
8. Atún de aleta azul del sur: *Thunnus maccoyii*
9. Melva: *Auxis thazard*; *Auxis rochei*
10. Japuta: Familia *Bramidae*
11. Marlin: *Tetrapturus angustirostris*; *Tetrapturus belone*; *Tetrapturus pfluegeri*; *Tetrapturus albidus*; *Tetrapturus audax*; *Tetrapturus georgai*; *Makaira mazara*; *Makaira indica*; *Makaira nigricans*
12. Veleto: *Istiophorus platypterus*; *Istiophorus albicans*
13. Pez espada: *Xiphias gladius*
14. Papardía: *Scomberesox saurus*; *Cololabis saira*; *Cololabis adocetus*; *Scomberesox saurus scombroides*
15. Dorado: *Coryphaena hippurus*; *Coryphaena equidens*
16. Tiburón oceánico: *Hexanchus griseus*; *Cetorhinus maximus*; Familia *Alopiidae*; *Rhincodon typus*; Familia *Carcharhinidae*; Familia *Sphyrnidae*; Familia *Isuridae*
17. Cetáceos (ballena y focena): Familia *Physeteridae*; Familia *Balaenopteridae*; Familia *Balaenidae*; Familia *Eschrichtiidae*; Familia *Monodontidae*; Familia *Ziphiidae*; Familia *Delphinidae*

Tomado de "Tratados y ratificaciones y convenios  
ejecutivos celebrados por México. Tomo XXIV. Pag. 579

CONVENCION ENTRE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA Y LA  
REPUBLICA DE COSTA RICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE  
UNA COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

Los Estados Unidos de América y la República de Costa Rica, teniendo en consideración su interés común en mantener la población de atunes de aletas amarillas y bonitos y otras especies de peces que pescan las embarcaciones atuneras en el Pacífico Oriental, que con motivo de explotación constante se han convertido en materia de interés común, y desearos de cooperar en la compilación e interpretación de datos fidedignos que faciliten el mantenimiento de las poblaciones de estos peces en un nivel que permita un continuo aprovechamiento máximo año tras año, han convenido en concertar una convención para estos fines y con este objeto han nombrado los siguientes Plenipotenciarios:

El Presidente de los Estados Unidos de América:  
James E. Webb, Secretario Interino de Estado  
Wilbert M. Chapman, Ayudante Especial del Vicesecretario  
de Estado

El Presidente del Gobierno de Costa Rica:  
Mario A. Esquivel, Embajador Extraordinario y Plenipotenciario  
de Costa Rica  
Jorge Hazera, Consejero de la Embajada de Costa Rica

quienes, habiendo conjeado sus respectivos plenos poderes, que fueron hallados en debida forma, han convenido en lo siguiente:

ARTICULO I

1. Las Altas Partes Contratantes convienen en establecer y mantener una Comisión mixta que se denominará Comisión Interamericana del Atún Tropical, que en adelante se llamará la Comisión, la cual llevará a efecto los objetivos de esta Convención. La Comisión estará integrada de secciones nacionales formada cada una por uno y hasta cuatro miembros nombrados por los gobiernos de las respectivas Altas Partes Contratantes.

2. La Comisión rendirá anualmente al gobierno de cada una de las Altas Partes Contratantes un informe sobre sus investigaciones y conclusiones con las recomendaciones que sean del caso y también informará a los gobiernos, siempre que lo considere conveniente, respecto a cualquier asunto relacionado con las finalidades de esta Convención.

3. Cada una de las Altas Partes Contratantes determinará y pagará los gastos en que incurra su respectiva sección. Los gastos conjuntos en

que incurra la Comisión serán cubiertos por las Altas Partes Contratantes mediante contribuciones en la forma y proporción que recomiende la Comisión y aprueben las Altas Partes Contratantes. La proporción de gastos conjuntos que pagará cada una de las Altas Partes Contratantes se relacionará con la proporción de la pesca total procedente de las percheras que abarque esta Convención y que utilice cada una de las Altas Partes Contratantes.

4. Tanto el plan general de actividades anuales como el presupuesto de gastos conjuntos, serán recomendados por la Comisión y se someterán a la aprobación de las Altas Partes Contratantes.

5. La Comisión acordará el lugar o los lugares más convenientes para su sede.

6. La Comisión se reunirá por lo menos una vez el año y siempre que lo solicite una u otra de las secciones nacionales. La fecha y el lugar de la primera sesión se fijarán por acuerdo de las Altas Partes Contratantes.

7. En su primera sesión la Comisión elegirá, del seno de las distintas secciones nacionales, un presidente y un secretario. El presidente y el secretario desempeñarán sus cargos por el término de un año. En los años subsiguientes, la elección del presidente y del secretario, del seno de las secciones nacionales, se efectuará de modo que el presidente y el secretario sean de distinta nacionalidad y de manera que alternadamente se proporcione a cada una de las Altas Partes Contratantes la oportunidad de estar representada en estos cargos.

8. Cada una de las secciones nacionales tendrá derecho a un voto. Los acuerdos, resoluciones, recomendaciones y publicaciones de la Comisión tendrán que ser aprobados por unanimidad de votos.

9. La Comisión podrá adoptar los estatutos o reglamentos para celebrar sus sesiones y, según lo requieran las circunstancias, podrá enmendarlos.

10. La Comisión podrá tomar el personal que sea necesario para el desempeño de sus funciones y obligaciones.

11. Cada una de las Altas Partes Contratantes podrá establecer un comité consultivo para su respectiva sección que estará integrado por personas bien versadas en los problemas comunes de la pesca del atún. Cada uno de los comités consultivos será invitado para asistir a las sesiones públicas de la Comisión.

12. La Comisión podrá celebrar audiencias públicas y cada sección nacional podrá también celebrar audiencias públicas en su propio país.

13. La Comisión nombrará un Director de Investigaciones, que deberá ser un técnico competente, el cual será responsable ante la Comisión y podrá ser retirado por ésta a su discreción. Con sujeción a las instrucciones

de la Comisión y con la aprobación de ésta, el Director de Investigaciones se encargará de:

- (a) preparar planes de investigación y presupuestos para la Comisión;
- (b) autorizar el desembolso de fondos para los gastos conjuntos de la Comisión;
- (c) llevar cuentas de los fondos para los gastos conjuntos de la Comisión;
- (d) nombrar y dirigir el personal técnico así como a los demás empleados a necesarios para el desempeño de las funciones de la Comisión;
- (e) concertar la cooperación con otros organismos o personas de conformidad con el inciso 16 de este Artículo;
- (f) coordinar las labores de la Comisión con las de los organismos y personas cuya cooperación se haya concertado;
- (g) preparar informes administrativos, científicos y de otra clase para la Comisión;
- (h) desempeñar toda otra función que la Comisión le encomienda.

14. Los idiomas oficiales de la Comisión serán el inglés y el español y los miembros de la Comisión podrán usar uno u otro de estos idiomas en el curso de las sesiones. Siempre que se pida, se traducirá de un idioma a otro. Las actas, documentos oficiales y publicaciones de la Comisión se harán en ambos idiomas; pero la correspondencia oficial de la Comisión, a discreción del Secretario, se podrá escribir en uno u otro de los dos idiomas.

15. Cada sección nacional tendrá derecho a obtener copias certificadas de cualesquiera documentos pertenecientes a la Comisión; excepto que la Comisión adoptará reglamentos, que podrá enmendar posteriormente, para proteger el carácter confidencial de las estadísticas de cada una de las operaciones de pesca y de las operaciones de cada una de las empresas.

16. En el desempeño de sus funciones y obligaciones la Comisión podrá solicitar los servicios técnicos y científicos e información de las entidades oficiales de las Altas Partes Contratantes, los de cualquier institución u organización internacional, pública o privada o los de cualquier particular.

## ARTICULO II

La Comisión desempeñará las funciones y obligaciones siguientes:

1. Llevar a cabo investigaciones sobre la abundancia, biología, biométrica y ecología de los atunes de aletas amarillas (*Ncothunnus*) y bonitos (*Katsuwonus*) de las aguas del Pacífico Oriental que pesquen los nacionales de las Altas Partes Contratantes, como también de las clases de pescado que generalmente se usan como carnada en la pesca del atún, especialmente la sardina, y otras clases de peces que pescan las embarcaciones atuneras; y asimismo sobre los efectos de los factores naturales y de la acción del

lombre en la abundancia de las poblaciones de peces que sostengan a todas estas pesquerías.

2. Compilar y analizar informes relacionados con las condiciones presentes y pasadas y de las tendencias que se observen en las poblaciones de peces que abarca esta Convención.

3. Estudiar y analizar informes relativos a los sistemas y maneras de mantener y de aumentar las poblaciones de los peces que abarca esta Convención.

4. Llevar a cabo la pesca y desarrollar otras actividades tanto en alta mar como en las aguas que estén bajo la jurisdicción de las Altas Partes Contratantes, según se requiera para lograr los fines a que se refieren los incisos 1, 2 y 3 de este Artículo.

5. Recomendar en su oportunidad, a base de investigaciones científicas, la acción conjunta necesaria de las Altas Partes Contratantes para fines de mantener las poblaciones de peces que abarca esta Convención en el nivel de abundancia que permita la pesca máxima constante.

6. Compilar estadísticas y toda clase de informes relativos a la pesca y a las operaciones de las embarcaciones pesqueras y demás informes relativos a la pesca de los peces que abarca esta Convención, sea de las embarcaciones o de las personas dedicadas a esta clase de pesca.

7. Publicar o diseminar por otro medio informes sobre los resultados de sus investigaciones y cualesquiera otros informes que queden dentro del radio de acción de esta Convención, así como datos científicos, estadísticos o de otra clase que se relacionen con las pesquerías mantenidas por los nacionales de las Altas Partes Contratantes para los peces que abarca esta Convención.

#### ARTICULO III

Las Altas Partes Contratantes convienen en promulgar las leyes que sean necesarias para lograr las finalidades de esta Convención.

#### ARTICULO IV

Nada de lo estipulado en esta Convención se interpretará como modificación de ningún tratado o convención existente referente a las pesquerías del Pacífico Oriental anteriormente suscrito por una de las Altas Partes Contratantes ni como exclusión de una Alta Parte Contratante para concertar tratados o convenciones con otros Estados en relación con estas pesquerías, siempre que sus términos no sean incompatibles con esta Convención.

#### ARTICULO V

1. Esta Convención será ratificada y los instrumentos de ratificación

se enjorran en Washington a la mayor brevedad posible.

2. Esta Convención entrará en vigor en la fecha del empje de ratificaciones.

3. Todo gobierno cuyos nacionales tomen parte en las operaciones de pesca que abarca esta Convención y que desee adherirse a ella dirigirá una comunicación a tal efecto a cada una de las Altas Partes Contratantes. Al recibir el consentimiento unanime de las Altas Partes Contratantes a tal adhesión, el gobierno interesado depositará con el Gobierno de los Estados Unidos de América, un instrumento de adhesión en el que se estipulará la fecha de su vigencia. El Gobierno de los Estados Unidos de América transmitirá una copia certificada de la Convención a cada uno de los gobiernos que deseen adherirse a ella. Cada uno de los gobiernos adherentes tendrá todos los derechos y obligaciones que otorga e imponga esta Convención tal como si fuera uno de sus signatarios originales.

4. En cualquier momento después de la expiración de diez años a contar de la fecha en que entre en vigor esta Convención, cualquiera de las Altas Partes Contratantes podrá dar aviso de su intención de denunciarla. Tal notificación tendrá efecto, en relación con el gobierno que la transmite, un año después de ser recibida por el Gobierno de los Estados Unidos de América. Después de que expire dicho período de un año, la Convención continuará en vigor solamente en relación con las Altas Partes Contratantes restantes.

5. El Gobierno de los Estados Unidos de América informará a las otras Altas Partes Contratantes de todo instrumento de adhesión y de toda notificación de denuncia que reciba.

EN FE DE LO CUAL los respectivos Plenipotenciarios firman la presente Convención.

HECHO en Washington, en duplicado, en los idiomas inglés y español, ambos textos de igual autenticidad, el día 31 de mayo de 1949.

POR LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA:

James E. Webb  
W. M. Chapman

POR LA REPUBLICA DE COSTA RICA:

Mario A. Esquivel  
Jorge Hazera

## ANEXO VI

DIRECCION GENERAL DE REGIONES PESQUERAS  
OFICINA DEL REGISTRO NACIONAL DE PESCA

ASUNTO: Se giran instrucciones para la pesca del atún.

C I R C U L A R No. 20\*

México, D.F., a 12 de septiembre de 1977

C. DELEGADO DE PESCA:

Sírvase comunicar a las Cooperativas, Permisosarios y Empresas, relacionados con la Pesquería del Atún que en lo sucesivo, y para la pesca de atún con redes de cerco deberán dar debido cumplimiento a los puntos que a continuación se citan:

- 1.- Queda estrictamente prohibida la captura de mamíferos marinos.
- 2.- Queda prohibido capturar mamíferos marinos durante la pesca de túnidos, y en el caso de que aquellos quedaren atrapados en las redes de cerco, se deberá proceder a liberarlos de inmediato.
- 3.- Toda embarcación cerquera deberá usar red con paño de protección que se ajuste a las siguientes características.
  - a) Las embarcaciones de más de 400 toneladas de acarreo (toneladas cortas) que hayan sido construidas de 1961 a la fecha, deberán instalar el paño de 329 metros de largo (180 brazas) como mínimo, por 21.59 metros de ancho como mínimo y con una luz de malla de 3.18 cms. ( 1 1/4 de pulgada) como máximo.
  - b) Embarcaciones de más de 400 toneladas de acarreo (toneladas cortas) que hayan sido construidas antes de 1961, deberán instalar paño de 183 metros (100 brazas) como mínimo de 10.98 metros de ancho y con una luz de malla de 3.18 cms. ( 1 1/4 de pulgada) como máximo.
  - c) Embarcaciones de menos de 400 toneladas de acarreo (toneladas cortas) deberán instalar el paño de 183 metros (100 brazas) como mínimo de 10.98 metros de ancho y con una luz de malla de 3.18 cms. ( 1 1/4 de pulgada) como máximo.
- 4.- En cada extremo del paño de protección deberá haber una marca fácilmente distinguible, que permita verificar sus medidas y localizar su posición durante las operaciones que se describen en el punto 12. Asimismo, la red deberá tener marcas distinguibles

\* Transcripción de la circular original.

do, en la cual se llevará un visor y un tubo de respiración, los que se utilizarán para observar lo que suceda en el cerco con respecto a los mamíferos marinos atrapados.

- 12.- Se deberán mantener en el agua dos botes rápidos y la balsa de hule, la cual se situará en la sección media, donde se enlucra el paño de protección a que se refiere el punto 3.

Uno de los botes rápidos se ubicará en la cuarta parte del cerco y el otro a las 3/4 partes, lo que indica que serán dos botes y una balsa de hule como mínimo los que deberán usarse para la maniobra de rescate de mamíferos marinos. El empleo de un tercer bote rápido será necesario cuando la manada de delfines atrapados sea muy numerosa. La posición de los botes durante la operación se muestra en la figura 2.

A la vez el barco deberá dar marcha atrás para que la red forme un canal y provoque una corriente de agua en el extremo de ésta; en este lugar se ubicará la balsa de hule desde donde uno de los dos tripulantes dirigirá la marcha atrás de la embarcación para sumergir la línea de corchos y permitir la salida de los mamíferos marinos atrapados.

Mientras se hace esta operación, los botes rápidos situados en la cuarta parte y en las 3/4 partes de la red tendrán un cabo fijo en puntos previamente marcados, para ayudar a recolcar la red lo que evitará que los extremos de la red se junten, se cierre el canal y haya colapso entre los corchos. Esto último es de especial importancia ya que una alta mortalidad de delfines atrapados incidentalmente está ocasionada por la formación de repliegues de la red en la cual dichos mamíferos quedan atrapados.

Cuando la maniobra de marcha atrás se esté llevando a cabo, los tripulantes en la balsa auxiliarán a los delfines, inclusive ayudando a dichos cetáceos a escapar impulsándolos con las manos fuera del cerco.

Cuando se termine la maniobra de marcha atrás, un tripulante de la balsa de hule usará nuevamente el visor y el tubo de respiración (snorkel) para observar si aún se encuentran todavía mamíferos dentro del cerco.

Cuando la maniobra continúe realizándose una hora y media después de la puesta del sol, se deberán utilizar los dos reflectores. Uno iluminará el centro del cerco para atraer al atún, y el otro será enfocado al extremo de la red en donde se encuentra la boca del canal que dará salida a los mamíferos marinos atrapados, al cual iluminará sólo intermitentemente, durante períodos cortos y espaciados.

en partes de la relinga, en donde deberán sujetarse los cables operados por los botes rápidos durante las maniobras que se describen en el punto 12. Ver. Fig. 1.

- 5.- Deberá llevarse a bordo una balsa de hule inflable con capacidad para dos personas, que se usará como plataforma de observación y rescate de mamíferos marinos.
- 6.- Deberá llevarse a bordo de la balsa de hule, un visor y un tubo de respiración (snorkel) para observar si se encuentran mamíferos marinos dentro del cerco, después de que se haya hecho la maniobra de marcha atrás a que se refiere el punto 12.
- 7.- Toda embarcación deberá contar con un reflector adecuado para atraer el cardumen hacia el barco, y facilitar el rescate de los mamíferos cuando se haya hecho la maniobra de marcha atrás.

Asimismo, se llevará un faro buscador de luz, intermitente, con períodos cortos y espaciados de emisión (flashes) para iluminar el extremo del canal de la red.

Estos reflectores se deberán usar, cuando la operación de marcha atrás exceda de 1 1/2 hora después de la puesta del sol.

- 8.- Toda embarcación cerquera deberá de llevar a bordo como mínimo dos botes rápidos en buenas condiciones de operación, mismos que se utilizarán en la maniobra, que se describe en el punto 12. Los botes rápidos deberán llevar a bordo radio-receptores (Walkie-Talkies) para comunicarse y coordinarse durante la ejecución de dichas maniobras.

#### DESCRIPCION DE LA MANIOBRA TECNICA DE RESCATE Y LIBERACION DE DELFIN INCIDENTALMENTE CAPIURADO DURANTE LA PESCA DE ATUN.

- 9.- Antes y/o durante la operación de cerco se debe detectar la presencia de delfín y tratar de hacer una estimación del número y especie.
- 10.- Desde el momento mismo que dé comienzo la operación de cerco, se deberán largar los botes rápidos a fin de que estén preparados para intervenir oportunamente en la operación que se describe en el punto 12. Esto es especialmente importante ya que el colapso o repliegue de la red puede producirse en pocos minutos ocasionando la muerte de los delfines que quedarán atrapados en esta parte de la red.
- 11.- Después de que se haya hecho el cerco se procederá a verificar la presencia del delfín dentro del mismo. En caso positivo se deberá lanzar al agua la balsa de hule con dos tripulantes a bor-

- 13.- El Departamento de Pesca podrá designar un observador para que vaya a bordo de la embarcación.
- Siendo la función del observador a bordo de la embarcación atunera, de vital importancia para el éxito de la captura, deberán dársele toda clase de facilidades y ayuda.
- 14.- En referencia al delfín "SPINNER" \* especie de cetáceo; en riesgo de extinción, se deberá tener particular cuidado para que por ningún motivo se lance el cerco cuando se detecten cardúmenes de atún acompañados de esta especie.
- En el caso de que el observador no detecte la presencia de delfines "SPINNER" asociados al cardumen por capturar, podrá efectuarse el cerco en el entendido de que si una vez realizada la maniobra de pesca se detectase la presencia de esta especie, se procederá a liberar de inmediato los ejemplares atrapados, continuándose posteriormente con la maniobra de pesca.
- 15.- Se hace notar que las especificaciones del equipo y procedimientos antes descritos para la protección de delfines incidentalmente capturados durante la pesca de atún, han sido diseñados teniendo en cuenta, tanto el comportamiento y hábitos del delfín, como las características operativas de la pesca de atún. En consecuencia el éxito de las operaciones dependerá grandemente del auge y observancia que se haga de dichas normas y especificaciones.
- 16.- En caso de perecer mamíferos en captura incidental, se tendrá que anotar en la bitácora, la cual siempre deberá de llevarse a bordo, el número de muertos o lesionados seriamente, por cada especie en cada lance efectuado y comunicar los datos al Delegado de Pesca donde se lleve a cabo el desembarco. Estos datos deberán ser consignados por el observador y en ausencia de éste por el capitán, en la forma anexa a la bitácora. (Ver -- anexo 1).

\* Bajo la denominación de "Spinner" se encuentran las siguientes especies:

Nombre científico:	Nombre común:
<u>Stenella longirostris</u>	Delfín trompo (Eastern Spinner Dolphin)
<u>Stenella eraffrasi</u>	Delfín moteado (Pacific Spotted Dolphin)
<u>Stenella attenuata</u>	Delfín moteado

- 17.- Para los propósitos de identificación de las especies de delfín, se anexa el material gráfico y científico de referencia pertinente. (Anexo 2).
- 18.- En virtud de que es indispensable para esta Dependencia conocer detalladamente el funcionamiento de la pesca de atún, desde su captura hasta su procesamiento, sírvase contestar correctamente la forma anexa a la presente, auxiliándose para este fin con el instructivo que la acompaña. Esta forma deberá ser llenada en la Delegación de Pesca, donde se efectúe la descarga de cada viaje. (Anexo 3).

A t e n t a m e n t e ,

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION  
EL DIRECTOR GENERAL

ING. FERNANDO ORTIZ RUBIO  
(FIRMADO)



## A N E X O VIII

DIARIO OFICIAL

Viernes 29 de Junio de 1987.

**ACUERDO que regula la explotación de los túnidos en aguas del Pacífico Mexicano y en el Océano Pacífico Oriental con embarcaciones de Bandera Mexicana.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Pesca.

ACUERDO que regula la explotación de los túnidos en aguas del Pacífico Mexicano y en el Océano Pacífico Oriental con embarcaciones de Bandera Mexicana.

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 43 fracciones I y II de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 10., 30., 15 fracciones II, 16 fracciones I y XI, 17 fracciones III y IV y demás aplicables de la Ley Federal de pesca y

### CONSIDERANDO

PRIMERO.-Que las especies de pesca constituyen un recurso natural que forma parte de la riqueza pública de la Nación correspondiendo al Estado su conservación y fomento para lograr mayores beneficios para la población y para la economía nacional.

SEGUNDO.-Que es obligación de las autoridades Pesqueras establecer medidas favorables para lograr los máximos rendimientos biológicos y económicos de la pesquería, apoyándose en los resultados de investigaciones científicas que para el efecto realiza la Secretaría de Pesca.

TERCERO.-Que la explotación de túnidos en el Pacífico Mexicano y en el Pacífico Oriental por embarcaciones de Bandera Mexicana constituye una pesquería en los últimos años, tanto en capacidad de pesca de la flota como en los volúmenes anuales de captura.

CUARTO.-Que la flota atunera ha modificado su modalidad de operación en consecuencia de los nuevos mercados de atún mexicano implicando descargas en puertos extranjeros y transbordo de productos en puertos nacionales, por lo que es necesario establecer mecanismos administrativos para el control del destino de las capturas mexicanas de atún.

QUINTO.-Que es necesario establecer regulaciones a la pesca de atún con red de cerco, tanto en las especificaciones de las redes de cerco, maniobras y equipos complementarios para asegurar la liberación de las especies de delfines que incidentalmente son atrapados en la maniobras de pesca con este arte y reducir la mortalidad por esta causa.

SEXTO.-Que en consecuencia, fundándose las presentes disposiciones en razones de orden técnico y de interés público, he tenido a bien dictar el siguiente:

## ACUERDO

**ARTICULO PRIMERO.**-Las especies de túnidos objeto del presente Acuerdo son el atún aleta amarilla, barrilete, bonito y albacora.

**ARTICULO SEGUNDO.**-El acceso a la pesquería del atún será mediante el mecanismo de permiso por barco.

**ARTICULO TERCERO.**-Para evitar el enmallamiento de delfines, las redes de cerco para la captura de atún deben contar con un paño de seguridad de 1 1/2 de pulgada para que cubra el perímetro del área de retroceso de las siguientes dimensiones:

\_\_En las embarcaciones de una capacidad de acarreo menor de 400 toneladas métricas, el paño de seguridad debe ser 183 metros (100 brazas) de longitud. Sin embargo, si la red tiene más de 10 bandas de caída, la longitud del paño de seguridad será determinada de acuerdo a la siguiente razón: 10 brazas de longitud por cada banda de caída.

\_\_En embarcaciones atuneras con una capacidad de acarreo superior a 400 toneladas métricas de longitud, el paño de seguridad deberá tener como mínimo una longitud de 329 mts. (180 brazas). Si las redes de cerco utilizadas por esta clase de embarcaciones tienen más de 18 bandas de caída, la longitud mínima del paño de seguridad se determinará con la siguiente razón: 10 brazas de longitud por cada banda de caída.

\_\_La operación del paño de seguridad en la red de cerco debe señalizarse con marcas claramente distinguibles.

\_\_En la red deben localizarse tres puntos de remolque a 1/4, 1/2 y 3/4 de la red.

**ARTICULO CUARTO.**-En la operación de embarcaciones atuneras equipadas con red de cerco se está obligado a:

a) Efectuar las maniobras de retroceso que consisten en dar marcha atrás a la embarcación con el propósito de formar un canal y la sumersión de la línea de corchos de la red, para permitir la salida de los mamíferos marinos atrapados.

b) Maniobras necesarias para evitar el desplome de la red, que tiene como propósito evitar la reducción del área cercada por la red y evitar que los delfines entren en contacto con los paños de ésta.

c) Maniobras para la liberación y rescate de los delfines, en lances de pesca en que queden atrapados delfines, que consisten en el uso de lanchas rápidas para inducir a los delfines hacia el canal formado por la maniobra de retroceso y en el uso de una balsa de hule para liberar a los mamíferos marinos atrapados en el paño de la red.

d) El uso de un mínimo de tres lanchas rápidas, equipadas con bridas de remolque con un anillo de corredera y un cable de remolque con ganchos de cierre instantáneo, para emplearse durante las maniobras para evitar el desplome de la red y liberación de delfines.

e) El uso de reflectores en lances nocturnos para iluminar intermitentemente el canal de retroceso para orientar la salida de los delfines.

**ARTICULO QUINTO.**-Las descargas de túnidos en puertos extranjeros y el transbordo de capturas en puertos nacionales requiere autorización previa de la Secretaría de Pesca.

**ARTICULO SEXTO.**-Las operaciones de pesca de túnidos en las aguas de la Zona Económica Exclusiva de otros países requiere autorización expresa de la Secretaría de Pesca.