

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

68ª REUNION

SAN SALVADOR (EL SALVADOR)

19-21 DE JUNIO DE 2001

DOCUMENTO B1

PROGRAMA ATUN-DELFIN

PREPARADO JUNIO 2001

PROGRAMA ATUN-DELFIN

INDICE

1. Introducción.....	1
2. Toma de datos.....	2
3. Programa de artes de pesca.....	3
4. Investigación sobre los delfines.....	4
5. El Programa Internacional para la Conservación de los Delfines.....	9
Figuras.....	11
Tablas.....	23

1. INTRODUCCIÓN

En el Océano Pacífico oriental (OPO), los atunes aleta amarilla de entre unos 10 y 40 kg se asocian frecuentemente con mamíferos marinos, especialmente con delfines manchados (*Stenella attenuata*), tornillos (*Stenella longirostris*), y comunes (*Delphinus delphis* y, posiblemente, *D. capensis*). Los pescadores descubrieron que para maximizar sus capturas de aleta amarilla con red de cerco en el OPO tenían que buscar manadas de delfines o bandadas de aves marinas que se encuentran a menudo con delfines y atunes, calar la red alrededor de los delfines y los atunes, cobrar la mayoría de la red, realizar una maniobra de retroceso para permitir a los delfines escapar sobre los corchos de la red, y finalmente cobrar el resto de la red y cargar el pescado a bordo del buque. Desgraciadamente, particularmente durante los años 60 y 70, muchos delfines murieron sofocados tras enmallarse en las redes durante este proceso.

En 1976 se ampliaron las responsabilidades de la CIAT para abarcar los problemas ocasionados por la mortalidad incidental en las redes de cerco de delfines asociados con atunes en el OPO. La Comisión acordó trabajar para mantener la producción atunera a un alto nivel y al mismo tiempo mantener a los stocks de delfines a, o por encima de, niveles que garantizaran su supervivencia a perpetuidad, haciendo todos los esfuerzos razonablemente posibles por evitar la muerte innecesaria o por descuido de delfines (Actas de la 33ª reunión de la CIAT; página 9). El resultado fue la creación del Programa Atún-Delfín de la CIAT, cuyas responsabilidades principales son (1) dar seguimiento a la abundancia de los delfines y la mortalidad de los mismos incidental a la pesca con red de cerco en el Océano Pacífico oriental, (2) estudiar las causas de la mortalidad de delfines durante las operaciones de pesca y fomentar el uso de técnicas y aparejos de pesca que reduzcan dicha mortalidad al mínimo, (3) estudiar los efectos de distintas mortalidades por pesca sobre los varios peces y otros animales del ecosistema pelágico, (4) proporcionar la Secretaría para el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines.

El 17 de junio de 1992 se adoptó el Acuerdo para la Conservación de Delfines (“el Acuerdo de La Jolla de 1992”), mediante el cual se creó el Programa Internacional para la Conservación de Delfines (PICD). El objetivo principal del Acuerdo fue reducir la mortalidad de delfines en la pesquería cerquera sin perjudicar los recursos atuneros de la región y las pesquerías que dependen de los mismos. El PICD estableció, entre otros, límites anuales generales y por buque sobre la mortalidad de delfines ocasionada por la pesca. Los buques que alcanzasen su límite no podrían pescar atunes asociados con delfines durante el resto del año. Si se alcanzara el límite general la flota entera tendría que cesar de pescar de esta forma durante el resto del año. En el Informe Anual de la CIAT de 1993, páginas 254-256, se describen los eventos que condujeron al establecimiento del PICD y los objetivos y funciones de los dos grupos de trabajo establecidos bajo el mismo, el Panel Internacional de Revisión (PIR) y el Consejo Científico Asesor.

El 21 de mayo de 1998 se firmó el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los

Delfines (APICD), que amplía y formaliza las disposiciones del Acuerdo de La Jolla, y el 15 de febrero de 1999 entró en vigor. Las Partes de este acuerdo se comprometieron a “asegurar la sostenibilidad de las poblaciones de atún en el Océano Pacífico Oriental y a reducir progresivamente la mortalidad incidental de delfines en la pesquería de atún del Océano Pacífico Oriental a niveles cercanos a cero; a evitar, reducir y minimizar la captura incidental y los descartes de atunes juveniles y la captura incidental de las especies no objetivo, considerando la interrelación entre especies en el ecosistema.” Las diferencias principales entre el APICD y el Acuerdo de La Jolla son que: (1) el APICD es obligatorio, mientras que el Acuerdo de La Jolla es voluntario; (2) el APICD establece límites de mortalidad de delfines (LMD) por población, además de un LMD para todas las especies combinadas, mientras que el Acuerdo de La Jolla contempla un solo LMD para todas las especies combinadas; (3) el APICD incluye entre sus objetivos, “evitar, reducir y minimizar la captura incidental y los descartes de atunes juveniles y la captura incidental de las especies no objetivo,” mientras que el Acuerdo de La Jolla no menciona capturas incidentales ni descartes; (4) el APICD contempla “certificación para los capitanes de pesca y las tripulaciones,” el Acuerdo de La Jolla no; (5), el APICD contempla “establecer un sistema para el seguimiento y verificación del atún capturado con y sin mortalidad o daño severo a delfines,” el Acuerdo de La Jolla no; y (6) el APICD abarca la zona delimitada por el litoral de las Américas, el paralelo 40°N, el meridiano 150°O y el paralelo 40°S, mientras que el Acuerdo de La Jolla se aplica al “Océano Pacífico oriental.”

2. TOMA DE DATOS

Cobertura por observadores

El diseño de muestreo del programa de observadores para 2000 contempló una cobertura del 100% de los viajes de pesca realizados en el OPO por buques cerqueros de la Clase 6 (de más de 363 toneladas de capacidad de acarreo). Venezuela y Ecuador iniciaron sus propios programas nacionales de observadores durante el año. El Programa Nacional de Observadores de Venezuela (PNOV) comenzó el año muestreando aproximadamente el 25% de los viajes de su flota, e incrementó la cobertura hacia la meta del 50% de cobertura a mitad de año. El Programa Nacional de Observadores Pesqueros de Ecuador (PROBECUADOR) comenzó a muestrear los viajes de su flota en noviembre, con la intención de incrementar la cobertura al 50% en 2001. El Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines (PNAAPD) de México siguió cubriendo el 50% de los viajes de su flota. El Programa Atún-Delfín de la CIAT muestreó el resto de los viajes de las flotas de Ecuador, México, y Venezuela, y todos los viajes de los buques de otras flotas, con las excepciones detalladas a continuación. El programa internacional de observadores de la CIAT y los tres programas nacionales constituyen el Programa de Observadores a Bordo del APICD.

Observadores del Programa de Observadores a Bordo zarparon en 689 viajes de pesca en el OPO en 2000, y con los 33 viajes iniciados en 1999 y terminados en 2000 que llevaron observador, en total 722 viajes fueron muestreados en 2000 por el Programa. Buques faenando bajo la jurisdicción de Belice, Bolivia, Colombia, Ecuador, España, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Vanuatu, y Venezuela llevaron observadores del Programa.

Un observador de la CIAT zarpó en un viaje de pesca en 2000 a bordo de un buque de pabellón boliviano, pero el muestreo del viaje fue solamente parcial porque el buque zarpó después de una escala en puerto durante el viaje sin el observador a bordo. No se considera este viaje como viaje muestreado para los fines de cobertura por observadores. Un buque de pabellón de Vanuatu no llevó observador a bordo durante un viaje entero porque la gerencia del buque se negó a aceptar observadores de la CIAT.

Durante 2000 hubo 44 viajes en buques que en el momento de zarpar enarbolaban el pabellón de no Partes del APICD.

En la Tabla 1 se resume la cobertura de muestreo de los buques de la flota internacional por el Programa de Observadores a Bordo. Se muestreó el 99,7% de los viajes de buques de la Clase 6, y el programa de la CIAT muestreó más del 82% de estos.

Capacitación de observadores

No se celebraron cursos de capacitación de observadores de la CIAT durante 2000, pero dos miembros del personal de la CIAT participaron en el entrenamiento del personal para el nuevo programa de observadores nacional ecuatoriano, PROBECUADOR, que tuvo lugar del 18 de septiembre al 5 de octubre en Guayaquil (Ecuador).

3. PROGRAMA DE ARTES DE PESCA

Alineaciones del paño de protección de delfines

Durante 2000 el personal de la CIAT realizó alineaciones del paño de protección de delfines y revisiones del equipo de protección de delfines en 29 buques, 27 de México, 1 de Ecuador, y 1 de Estados Unidos. Para verificar la alineación del paño de protección se realiza un lance de prueba, durante el cual un técnico de la CIAT observa el funcionamiento de la red durante el retroceso desde una balsa inflable. El técnico transmite sus observaciones, comentarios, y sugerencias al capitán del buque por radio, y se procura resolver cualquier problema que surja. Posteriormente, se prepara un informe para el armador o administrador del buque, en el cual se resumen los comentarios del técnico de la CIAT y, en caso necesario, las recomendaciones para mejorar el equipo de protección de delfines del buque y/o la forma de usarlo.

Entrenamiento y certificación de capitanes de pesca

La CIAT realiza desde 1980 seminarios para los pescadores sobre la reducción de mortalidad de delfines. En el Artículo V del APICD se contempla el establecimiento, en el marco de la CIAT, de un sistema de entrenamiento técnico y certificación para los capitanes de pesca. Bajo este sistema, el personal de la CIAT es responsable de preparar y mantener una lista de todos los capitanes calificados para pescar sobre delfines en el OPO. Los nombres de los capitanes que satisfacen los requerimientos serán proporcionados al Panel para aprobación y circulación a las Partes del APICD.

Los requerimientos para capitanes nuevos incluyen (1) asistencia a un seminario de entrenamiento organizado por el personal científico de la CIAT, o por el programa nacional competente en coordinación con dicho personal, (2) participación en un lance de prueba que incluya observaciones directas del canal de retroceso, y (3) un componente de entrenamiento práctico, el cual consiste en un viaje durante el cual se tiene la intención de pescar atún asociado con delfines a bordo de un buque con LMD, acompañado por un capitán calificado o un asesor técnico aprobado. Estos cursos están ideados no solamente para los capitanes de pesca, directamente encargados de las faenas de pesca, sino también para otros tripulantes y para el personal administrativo responsable del equipo y mantenimiento de los buques. Se presentan certificados de asistencia a todos los que asisten a los cursos. No tuvo lugar ningún curso de este tipo durante 2000.

Constancias de Participación

Las *Constancias de Participación* verifican que un buque ha participado en el PICD a un nivel de cobertura de 100%; es decir, que hubo un observador a bordo del buque durante cada viaje desde que el buque inició su participación en el PICD. Durante 200 el personal de la CIAT emitió, a petición, constancias para 54 viajes de pesca realizados por buques de Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Vanuatu, y Venezuela.

Otros servicios

La CIAT brinda además otros servicios para ayudar a los gobiernos, gerentes de flota, y operadores de buques individuales a reducir la mortalidad de delfines. En las oficinas regionales de la CIAT se pueden obtener publicaciones y cintas de vídeo sobre el tema. A petición se preparan *Análisis de Crucero*, informes detallados sobre viajes de pesca observados, que permiten evaluar el desempeño de buques y capitanes.

4. INVESTIGACIÓN SOBRE LOS DELFINES

Estimaciones preliminares de la mortalidad de delfines causada por la pesca

En 2000 la mortalidad incidental de delfines aumentó a 1.636 animales (Tabla 2), un aumento de 21% con respecto a la mortalidad de 1.348 animales registrada en 1999. En la Tabla 3 se detallan las mortalidades en 1979-2000, por especie y stock, y en la Tabla 4 los errores estándar de estas estimaciones. Las mortalidades de las principales especies de delfines afectadas por la pesquería muestran reducciones en la última década (Figura 1) similares a las de las mortalidades de todos los delfines combinados (Figura 2). En la Tabla 2 se presentan también estimaciones de las abundancias de los varios stocks de delfines en 1986-1990 y las mortalidades relativas (mortalidad/abundancia). Los stocks de delfines con los niveles más altos de mortalidad relativa fueron el manchado nororiental y tornillo oriental (0,04%) y el stock central del delfín común (0,05%). El límite superior de los intervalos de confianza de 95% aproximados fue menos de 0,10% para todos los stocks excepto el stock central del delfín común (0,11%). Con la excepción de este último, los valores más altos correspondieron a los delfines manchado nororiental (0,052%) y tornillo oriental (0,065%).

El número de lances sobre delfines por buques de la Clase 6 aumentó un 7%, de 8.648 en 1999 a 9.250 en 2000, y lances de ese tipo constituyeron el 44,6% del número total de lances en 1999 y el 49,6% en 2000 (Documento A1, Tabla 5). La mortalidad promedio por lance aumentó de 0,16 delfines en 1999 a 0,17 delfines en 2000 si se excluye la mortalidad ocurrida en lances accidentales sobre delfines y 0,18 si se incluye esa mortalidad. En la Figura 3 se ilustra la distribución de la mortalidad promedio por lance durante 2000. Hubo zonas de mortalidad por lance relativamente alta por toda la zona de pesca. En la Figura 2 se ilustran las tendencias en el número de lances sobre delfines, mortalidad por lance, y mortalidad total en años recientes.

Las capturas de aleta amarilla asociado con delfines aumentaron casi un 2% en 2000 con respecto a 1999. El porcentaje de la captura de aleta amarilla tomado en lances sobre delfines aumentó del 57,2% de la captura total de buques de la Clase 6 en 1999 al 61,8% de esa captura en 2000, pero la captura promedio de aleta amarilla por lance sobre delfines disminuyó ligeramente, de 17,9 a 17,2 toneladas por lance. La mortalidad de delfines por tonelada de aleta amarilla capturada aumentó de 0,009 en 1999 a 0,010 en 2000.

Las cifras anteriores incluyen datos de viajes de buques atuneros cubiertos por observadores de los programas de la CIAT, el PNAAPD de México, el PNOV de Venezuela, y el PROBECUADOR de Ecuador. Las comparaciones en el párrafo siguiente se basan exclusivamente en las bases de datos de la CIAT para 1986-2000.

Distribución del esfuerzo

La distribución espacial del esfuerzo presenta unas diferencias importantes en 2000. En las Figuras 4-6 se compara la distribución del número de lances sobre objetos flotantes, atunes no asociados, y delfines en 1999 y 2000.

Lances sobre objetos flotantes: En 1999 el esfuerzo estuvo concentrado en una estrecha banda latitudinal entre 1°N y 6°N, pero en 2000 los lances estuvieron distribuidos de forma muy difusa por todos los secto-

res sur y sudoeste, con una densidad algo mayor en la zona de 94°O-105°O entre 4°S y 6°N.

Lances sobre atunes no asociados: Las distribuciones son más similares, pero hubo más lances en la zona costera en 2000 que en 1999.

Lances sobre delfines: Las zonas tradicionales de pesca sobre delfines muestran un eje claro este-oeste, centrado en el paralelo de 10°N, con dos zonas de alta densidad, una cerca de la costa y la otra por los meridianos de 120°W-140°W (Informe Especial de la CIAT 11). En los últimos años el eje se ha desplazado al sur, y la pesquería tiene lugar mucho menos en la zona de altura que antes. Esta tendencia de pesca más cercana a la costa fue acentuada en 2000.

Desempeño de los pescadores

Tradicionalmente, el desempeño de los pescadores con respecto a la reducción de la mortalidad de delfines se midió con variables tales como la mortalidad media por lance (MPL), el éxito en la liberación de todos los delfines cercados (lances con mortalidad nula, número de delfines en la red después de la maniobra de retroceso) y en la reducción de factores que causan mortalidad elevada (lances con averías mayores, abultamientos de la red, colapsos de la red, y otros). En la Figura 7 y la Tabla 5 se presentan datos sobre estas variables en 1986-2000. Las tendencias señalan una mejora constante desde 1986, y la mortalidad por lance sigue disminuyendo.

Se solicitó investigar otras maneras de medir el desempeño a nivel de capitán/tripulante individual. Los buques pescan en zonas distintas, y sobre stocks de delfines distintos; estos factores podrían resultar en situaciones injustas si se juzgase a todos los capitanes/tripulantes sobre la base de una sola medida tal como la mortalidad por lance. El desempeño de los buques que pescan en zonas o sobre stocks con mortalidad por lance alta debido al mayor tamaño de las manadas o a las características de comportamiento del stock en cuestión parecería ser peor que los demás. A fin de asegurar que los datos fuesen comparables, se desarrolló un esquema de estratificación y se aplicó a todos los datos para estandarizar los resultados.

Tendencias en la abundancia basadas en datos de observadores en buques atuneros

A pesar de reducciones dramáticas en la mortalidad de delfines asociados con esta pesquería desde principios de la década de los 1970, los índices de abundancia relativa de las principales especies de delfines afectadas por la pesquería no han mostrado un aumento claro en las dos últimas décadas (Tabla 6). Se han usado datos tomados por observadores del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de EE.UU. y de la CIAT a bordo de buques atuneros para estimar índices de abundancia relativa de delfines porque representan un gran número de observaciones obtenidas a costo relativamente bajo comparado con los cruceros de investigación. Sin embargo, el uso de estos datos plantea problemas graves para la estimación a raíz de los sesgos introducidos por la estructura oportunista de los datos. Se sabe desde hace mucho tiempo que los datos de observadores en buques atuneros son susceptibles a sesgos. Si no hay tendencias en estos sesgos, es todavía factible estimar las tendencias en la abundancia relativa a partir de estos datos. Sin embargo, cambios en las modalidades de búsqueda y estrategias de pesca pueden ocasionar tendencias temporales en los sesgos que pueden, a su vez, producir tendencias espurias en los índices de abundancia relativa. A la luz del uso propuesto de los índices de abundancia relativa en los modelos de dinámica de poblaciones, se plantearon varias cuestiones con respecto a la capacidad de estos índices de capturar con precisión y de forma confiable las tendencias en la abundancia real de delfines. El personal de la CIAT viene de terminar la primera parte de una revisión y análisis de las distintas fuentes de sesgos y su impacto sobre los índices a fin de determinar si las metodologías actuales necesitan ser modificadas para tomar en cuenta, y ajustarse a, cambios en los sesgos en los últimos años.

El personal de la CIAT, en colaboración con investigadores del *Research Unit for Wildlife Population Assessment* en la Universidad de St. Andrews (Escocia), han identificado varias fuentes potenciales de

sesgo que se han desarrollado en la última década. En primer lugar, a principios de los años 1980, las distribuciones de la distancia perpendicular del buque demostraba un exceso de avistamientos a menos de 0,5 millas náuticas de la línea de derrota debido a que el buque virase hacia la manada antes de que el observador se diera cuenta del avistamiento. Desde fines de los años 1980 las distribuciones de la distancia perpendicular comenzaron a mostrar una falta de avistamientos cerca de la línea de derrota, con el déficit alejándose al máximo de la línea de derrota en el caso de los avistamientos realizados desde el helicóptero. La falta de avistamientos cerca de la línea de derrota fue inesperada, y es explicada sólo parcialmente por el error de redondeo en los ángulos de avistamiento. Para eliminar la influencia de estos avistamientos sobre la estimación de la abundancia relativa, los viajes con un ángulo medio de avistamiento de menos de 20° fueron excluidos de los análisis previos. Sin embargo, el exceso de avistamientos cerca de la línea de derrota no eliminado por este procedimiento ejerce una influencia considerable sobre el ajuste del modelo de tasa de riesgo (*hazard rate*) a la distribución de distancias perpendiculares. Por lo tanto, en los primeros años, cualquier pico en la distribución de la distancia perpendicular cerca de la línea de derrota llevará a una estimación inflada de la abundancia relativa. Con el desarrollo de un déficit en los avistamientos cerca de la línea de derrota en los años 1990, disminuiría la tendencia hacia estimaciones infladas de abundancia relativa, impartiendo una tendencia temporal en el sesgo.

Las diferencias en el porcentaje de avistamientos que condujeron a lances y en el tamaño total medio de las manadas, por método de avistamiento, sugieren que el porcentaje de avistamientos realizados por la tripulación que no son reportados al observador varía según el equipo con el que se realizó el avistamiento. Un análisis de los avistamientos de delfines manchados de altamar dentro de la zona del delfín manchado de altamar nororiental (al norte de 5°N y este de 120°O) demuestra que no sólo tenían los avistamientos por helicóptero una mayor probabilidad de conducir a un lance que los avistamientos por prismáticos, sino que el porcentaje de avistamientos por helicóptero que condujo a lance aumentó con el tiempo. Antes de 1989, los avistamientos por prismáticos constituían más del 73% de los avistamientos, pero solamente el 26% en 2000. En promedio, el 79% de los avistamientos por helicóptero, el 72% de los avistamientos por radar, y el 62% de avistamientos por prismáticos condujeron a lances. Se descubrió una diferencia máxima de 28% entre el porcentaje de avistamientos que condujo a un lance, entre los avistamientos por helicóptero y por prismáticos en 2000. Además, los avistamientos por helicóptero suelen ser de manadas más grandes que los avistamientos por prismáticos o por radar. El tamaño medio de la manada está correlacionado con el tonelaje de atún aleta amarilla capturado por lance, la especie de atún capturada predominantemente en asociación con delfines, lo cual sugiere la posibilidad de que los helicópteros muestren una probabilidad menor de reportar las manadas de delfines que no estén asociadas con atunes. La tendencia ascendente en el porcentaje de avistamientos realizados por helicóptero y radar, combinada con la diferencia en avistamientos no reportados, producirá estimaciones sesgadas si los índices de los distintos métodos de búsqueda no son comparables.

A fin de explorar el efecto de cambios en la proporción relativa de avistamientos cerca de la línea de derrota sobre la abundancia estimada de los delfines manchados de altamar nororientales y los delfines tornillo oriental, se modificaron métodos previamente publicados ajustando un modelo *half-normal*, en lugar de un modelo de tasa de riesgo, a los datos de distancia perpendicular. El modelo de tasa de riesgo muestra una mayor flexibilidad, y puede por lo tanto modelar el pico en los avistamientos cerca de la línea de derrota, característica no deseable si el exceso de avistamientos resulta de un proceso espurio. El modelo *half-normal* es más robusto a altas proporciones de detecciones cerca de la línea de derrota, y por lo tanto una comparación de las estimaciones de abundancia relativa obtenida de los dos modelos brinda una forma de evaluar la influencia del exceso de avistamientos cerca de la línea de derrota sobre las tendencias. Se excluyó también de los procedimientos de estimación la redistribución (*smearing*) de los datos de avistamiento usados para reducir los picos que resultan del redondeo de los ángulos a fin de evitar una redistribución arbitraria de los avistamientos excesivos cerca de la línea de derrota en intervalos de distancia perpendicu-

lar donde no pertenezcan.

En un análisis separado, se exploró el efecto de cambios en el equipo de búsqueda predominante y en el porcentaje de avistamientos no reportados para los delfines manchados de altamar nororientales mediante una estratificación de los datos de avistamientos por categoría de equipo a bordo del buque. Se usaron cuatro categorías: (1) ni helicóptero ni radar a bordo, (2) con helicóptero, pero sin radar, (3) sin helicóptero, pero con radar, y (4) con helicóptero y radar. Se calcularon estimaciones de abundancia relativa para cada categoría, y se compararon las tendencias en las estimaciones.

A partir de una comparación de las estimaciones de abundancia relativa basadas en el modelo de tasa de riesgo y aquellas basadas en el modelo *half-normal*, parece que la tendencia descendente general en la abundancia relativa desde 1977 hasta aproximadamente 1992 depende al menos parcialmente de cómo se trata el pico en la distribución de las distancias perpendiculares cerca de la línea de derrota (Tabla 6; Figura 8). Si el pico es espurio, entonces gran parte de la tendencia descendente durante este período podría también ser espuria. Por ejemplo, el promedio de 1989-1991 de las estimaciones de abundancia relativa del delfín manchado de altamar nororiental basadas en el modelo de tasa de riesgo presenta una disminución de 17% con respecto al promedio de 1977-1979; sin embargo, el promedio de 1989-1991 de las estimaciones basadas en el modelo *half-normal* presenta una disminución de 7% con respecto a 1977-1979 (Tabla 6). Se observó un efecto similar, pero menor, para el delfín tornillo oriental (Tabla 6).

Se observaron ciertas diferencias en los índices de abundancia relativa por modalidad de búsqueda. Las estimaciones para el delfín manchado de altamar nororiental basadas en datos tomados a bordo de buques sin helicóptero ni radar señalan una disminución en el índice desde fines de los años 1970 hasta principios de los 1980, y un aumento a partir de mediados de los 1980. No obstante, debido al alto grado de variabilidad en las estimaciones, no hay evidencia clara de un patrón a largo plazo entre 1977 y 1990 (Figura 8). Las estimaciones basadas en datos tomados en buques con helicóptero pero sin radar fueron generalmente menos variables durante el mismo período, y el índice aumenta generalmente entre 1980 y 1990 (Figura 9). Pese al alto grado de variabilidad, ambas modalidades de búsqueda sugieren un incremento en el índice a mediados de los años 1980. Durante la última década, las estimaciones basadas en datos de viajes por buques con radar pero sin helicóptero, y con helicóptero y radar, presentan tendencias descendentes, aunque la tasa de disminución varía por modalidad de búsqueda (Figura 9). El índice basado en datos de buques con radar pero sin helicóptero presenta una tendencia descendente a partir de principios de la década de los 1990. Por otro lado, el índice basado en datos de buques con radar y helicóptero no comienza a disminuir hasta fines de los años 1990, debido quizá a El Niño de 1997-1998, similar al patrón observado para 1983 (Tabla 6).

Una comparación de las estimaciones del ancho de la banda de transecto sobre la cual se hubieran detectado todos los animales si la detección fuese siempre cierta (ESW) y la tasa de encuentro para modalidades de búsqueda con y sin helicóptero demuestra patrones consistentes con un nivel incrementado del porcentaje de avistamientos no reportados en la presencia de un helicóptero. Las estimaciones de ESW de los buques con helicóptero son generalmente mayores que las de los buques sin helicóptero. Sin embargo, las tasas de encuentro de los buques con helicóptero son generalmente menores que las de los buques sin helicóptero. A falta de cambios en la abundancia real, este patrón sería consistente con un nivel incrementado del porcentaje no reportado de avistamientos en buques con helicóptero en comparación con los buques sin helicóptero. (La metodología actual supone que la detección en la línea de derrota es segura.) Esto es también consistente con un mayor porcentaje de avistamientos desde el helicóptero que condujeron a lances.

Con la advertencia de que todavía no se sabe cómo los sesgos asociados con cada modalidad de búsqueda pudieran haber cambiado con el tiempo, se puede calcular una serie de tiempo revisada preliminar de la

abundancia relativa para el stock nororiental del delfín manchado a partir de los índices basados en las distintas modalidades de búsqueda. Se excluyó el índice basado en datos de buques con radar pero sin helicóptero, porque se cree que los datos demuestran una tendencia temporal en los sesgos como resultado de avistamientos no reportados, combinada con cambios en las estrategias de pesca. Se excluyeron también los datos anteriores a 1984 a raíz de problemas relacionados con los avistamientos no reportados, y la probabilidad de mala calidad de los datos. Se supuso que la diferencia media entre los otros índices refleja principalmente los avistamientos no reportados, y se puede por lo tanto ajustar hacia arriba los índices para los buques con helicóptero por un factor que corrige el efecto del nivel adicional de avistamientos no reportados que probablemente ocurre con el uso de un helicóptero. Se calculó entonces un índice preliminar revisado (Tabla 6) en la forma de un promedio ponderado de los índices para las tres modalidades de búsqueda, con ponderaciones iguales a la inversa del coeficiente de variación cuadrado. Una comparación del índice revisado con el índice previamente publicado señala que la mayoría de la reducción en el índice previamente publicado entre fines de los años 1980 y principios de los 1990, y mediados de los 1990, podría ser atribuible a la elección de función de detección (tasa de riesgo versus *half-normal*) y la presencia de distintos niveles de avistamientos no reportados, combinadas con cambios en las estrategias de pesca por parte de la flota. Por ejemplo, el promedio de las estimaciones previamente publicadas para 1993-1997 señala una disminución de 20% con respecto al promedio para 1987-1991. Por contraste, el promedio de las estimaciones revisadas para 1993-1997 señala una disminución de 4% con respecto a 1981-1991 (Tabla 6).

Estos resultados preliminares sugieren que un porcentaje importante de la tendencia descendente a largo plazo previamente publicada en el índice de abundancia relativa para el delfín manchado nororiental se debe probablemente a cambios en la calidad de los datos, las estrategias de pesca, y los niveles de avistamientos no reportados. De hecho, el índice revisado preliminar para el delfín manchado nororiental ha permanecido relativamente constante desde aproximadamente 1985 hasta 1997. La disminución continua del índice hasta 2000 da lugar a preguntas acerca de los efectos de cambios a largo plazo en el clima oceánico sobre stocks geográficamente definidos y los efectos de cambios continuos en los sesgos por avistamientos no reportados. Es por supuesto posible que existan otras tendencias no detectadas en los sesgos en los datos de los años más recientes que podrían llevar a problemas similares a aquéllos detectados en este estudio. Continúan los análisis de estos temas.

Tendencias en la abundancia absoluta

Idealmente, se usarían todos los datos disponibles para contestar la pregunta de si las poblaciones de delfines se están recuperando de las mortalidades elevadas de años anteriores. Se combinarían los datos de los observadores en buques atuneros y de investigación para incrementar al máximo la información disponible. No obstante, dadas las dificultades antes comentadas con respecto al uso de los datos de los observadores en buques atuneros para estimar los cambios en la abundancia de los delfines a lo largo de los años, el personal de la CIAT cree que no se comprenden del todo ni se eliminan estos sesgos. Sin embargo, los estudios diseñados sobre una base científica realizados por el NMFS no deberían padecer estos problemas.

El personal de la CIAT estimó previamente las tasas de crecimiento de las poblaciones de delfines tornillo oriental y manchado nororiental ajustando un sencillo modelo exponencial de población a los datos correspondientes a 1979-1998 de los estudios de mamíferos marinos realizados por el NMFS de EE.UU. Se actualizó este análisis sumando las estimaciones preliminares de los estudios de NMFS de 1999.

Se expresa el modelo de población como

$$N(t+1) = \exp(r(t)) [N(t) - C(t)]$$

donde $N(t)$ es la abundancia de la población en el año t , $r(t)$ es la tasa de crecimiento de la población en el año t , y $C(t)$ es la mortalidad de delfines en la pesquería cerquera en el año t estimada por la CIAT. Se supone que la relación entre la estimación de abundancia de delfines estimada a partir de los cruceros de investigación y la abundancia real es:

$$x(t) = \ln[N(t)] + e(t) + d(t)$$

donde $x(t)$ es la transformación logarítmica de la estimación de abundancia de los cruceros de investigación en el año t , $e(t)$ es el error de medición del estudio caracterizado por la varianza de la muestra reportada por NMFS, y $d(t)$ es un error adicional del estudio no reportado que no resulta de varianza de la muestra (denominado “error de proceso”) debido a fuentes aparte de la varianza de la muestra. Se supone que el primer término de error $e(t)$ está distribuido normalmente con una desviación estándar igual al coeficiente de variación de la muestra del estudio reportado por NMFS. Se supone que el segundo término de error $d(t)$ está distribuido normalmente con una varianza desconocida V , un parámetro adicional por estimar. Se aplicó un procedimiento bayesiano de estimación estadística, el algoritmo MCMC, para calcular intervalos posteriores de probabilidad para la tasa neta de crecimiento de la población y abundancia anual. Se supuso que las distribuciones previas eran uniformes sobre $r(t)$, $\ln[N(1979)]$, $\ln(V)$ debido a la estructura casi lineal del problema con transformación logarítmica. Se seleccionaron los límites de las distribuciones uniformes muy afuera de la densidad apreciable de la función de verosimilitud.

Se ajustó el modelo de poblaciones antes descrito bajo el supuesto que la tasa de crecimiento fue constante durante 1979-1999. Las tasas de crecimiento de los delfines manchado nororiental ($3,2 \pm 3,1\%$) y tornillo oriental ($3,7\% \pm 2,4\%$) son casi iguales (Figuras 10 y 11). La varianza de muestreo para el delfín tornillo oriental explica casi toda la varianza alrededor de la línea ajustada, por lo que no hay ninguna necesidad de un componente adicional de varianza, a diferencia del delfín manchado nororiental. Se expresa la tasa de crecimiento neta acumulativa durante 1979-1999 como $\ln[N(1999)/N(1979)]$. Los resultados indican que la probabilidad que la población haya crecido durante esos años es más de 65% para el delfín manchado nororiental y más de 85% para el delfín tornillo oriental (Figuras 12 y 13). Este modelo indica que la población ha crecido entre 1979 y 1999 de unos 633.000 a 813.000 en el caso del delfín manchado nororiental y de unos 435.000 a 745.000 en el caso de delfín tornillo oriental.

5. EL PROGRAMA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DE LOS DELFINES

La CIAT proporciona el Secretariado para el PICD.

El límite de mortalidad de delfines (LMD) general establecido para la flota internacional en 2000 fue de 5.000 animales, y la porción no reservada de 4.900 fue asignada a 109 buques que solicitaron LMD y estaban calificados para recibirlo. El LMD promedio (LMDP) por buque fue 44,55. Se les asignó LMD individuales de 40 animales cada uno a 125 buques. De estos 109, 24 no utilizaron su LMD antes del 1° de abril; 11 lo perdieron, pero a los demás se les permitió conservarlos durante el resto del año debido a circunstancias atenuantes. Siete buques fueron asignados LMD de segundo semestre de 14 animales cada uno, pero ninguno lo utilizó. En la Figura 17 se ilustra la distribución de la mortalidad causada en 2000 por buques con LMD de año completo. Se estima la mortalidad total de delfines ocasionada por la pesca en 2000 en 1.636 animales.

Panel Internacional de Revisión

El Panel celebró tres reuniones (23^a, 24^a, y 25^a) durante 2000: el 24 y 25 de enero y el 7 y 8 de junio en San José de Costa Rica y el 27 de octubre en La Jolla, California. En las actas de las reuniones, disponibles en la página de internet de la CIAT, y el Informe Anual del Panel de 2000, disponible de la CIAT a petición, se detalla lo ocurrido. El Panel sigue un procedimiento general para reportar a los gobiernos correspondientes sobre el cumplimiento por parte de las embarcaciones de las leyes y reglamentos estableci-

dos para minimizar la mortalidad de delfines durante las faenas de pesca. Los observadores que acompañan a las embarcaciones durante los viajes de pesca preparan un resumen de la información pertinente a la mortalidad de delfines para cada viaje; la Secretaría del Panel (el personal de la CIAT) remite estos documentos a los gobiernos bajo cuya jurisdicción faenan los buques poco después de terminar el viaje en cuestión. El Panel revisa, durante sus reuniones, los datos de los observadores para todos aquellos viajes que hayan finalizado y remite, luego de cada reunión, un informe detallando presuntas infracciones a los gobiernos bajo cuya jurisdicción se encuentran los buques en cuestión. A su vez, los gobiernos informan al Panel acerca de las acciones que se hayan tomado con respecto a las infracciones. El Panel informa a los demás gobiernos acerca del cumplimiento (o incumplimiento) de los reglamentos a través de un informe anual.

Sistema de seguimiento y verificación de atún

En el Artículo V.1.f del APICD se dispone que se establezca un sistema de seguimiento y verificación de atún capturado con y sin mortalidad o heridas graves de delfines. Las Partes del APICD elaboraron un sistema general y un registro de seguimiento de atún (RSA) que los observadores de los programas de la CIAT y nacionales completarían en el mar. Hay dos versiones del RSA, idénticas aparte del encabezado; en el Formulario 'A' se documenta atún capturado en lances sin mortalidad ni heridas graves de delfines ("dolphin safe"), y en el Formulario 'B' atún capturado en lances con mortalidad o heridas graves de delfines ("no dolphin safe"). El Secretariado es responsable de producir los RSA que usarán en toda el Área de Acuerdo todas las Partes. Cada Parte asigna a una autoridad nacional la responsabilidad de instrumentar y operar el programa, y remite al Secretariado un informe detallando el programa establecido bajo su legislación y reglamento nacionales. Dichos programas deben incluir auditorías periódicas y revisiones para productos atuneros capturados, descargados y procesados, mecanismos para comunicación y cooperación entre autoridades nacionales, y acceso oportuno a datos pertinentes. El sistema entró en función en 2000, y se completaron RSA para todos los viajes observados de buques de Partes iniciados durante el año y en los que se capturó atún.

Informes desde el mar por los observadores

El Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD) dispone que las Partes "establecerán un sistema, basado en los informes de los observadores en tiempo real, para asegurar la aplicación y cumplimiento efectivos de los límites anuales de mortalidad por población de delfines." Dicho sistema fue ejecutado mediante el requerimiento que los observadores a bordo de buques atuneros de cerco con LMD enviaran informes semanales por correo electrónico, fax, o radio. Antes de 2001, el porcentaje de informes recibidos fue decepcionante, debido en parte a la falta del equipo necesario. El efecto práctico de esta situación fue poco importante, ya que la mortalidad de delfines fue muy inferior a los Límites de Mortalidad por Stock (LMS). A partir de 2001, sin embargo, la urgencia de obtener informes exactos y actuales de la mortalidad de delfines es mayor, puesto que los LMS son ahora la mitad de lo que fueron en años anteriores (0,1% de N_{min} en lugar de 0,2% de N_{min}), de conformidad con el APICD.

Aunque el porcentaje de informes ha aumentado desde 2000, se reciben típicamente los Informes desde el Mar de menos de la mitad de los buques. Para el 29 de abril la tasa media de informes recibidos desde el principio del año fue 45%. La tasa semanal más reciente fue de 45%, y el 56% de los buques enviaron informes en las dos últimas semanas.

El seguimiento de la mortalidad de delfines en tiempo real precisa un informe cada semana de cada buque. Alternativamente, se podría elaborar un procedimiento de extrapolación, pero basar las acciones de ordenación en los resultados variables de una extrapolación podría causar problemas. Puesto que prácticamente todos los buques cerqueros grandes llevan observador, no debería ser necesaria una extrapolación.

A medida que terminan los viajes, los datos de mortalidad de los Informes desde el Mar son reemplazados con datos registrados en los formularios del observador y verificados para detectar errores. Si se combinan los datos de los Informes desde el Mar y de los viajes terminados, se puede calcular el porcentaje general de días en el mar para los cuales se reportó la mortalidad. Desde el comienzo de 2001 fueron reportados datos de mortalidad correspondientes a 8.090 de 9.197 días en el mar (88%).

Desde el 1 de enero de 2001 la Secretaría informa a las Partes semanalmente de la mortalidad acumulativa para siete stocks de delfines. En la Tabla 7 se detallan las mortalidades observadas más recientes.

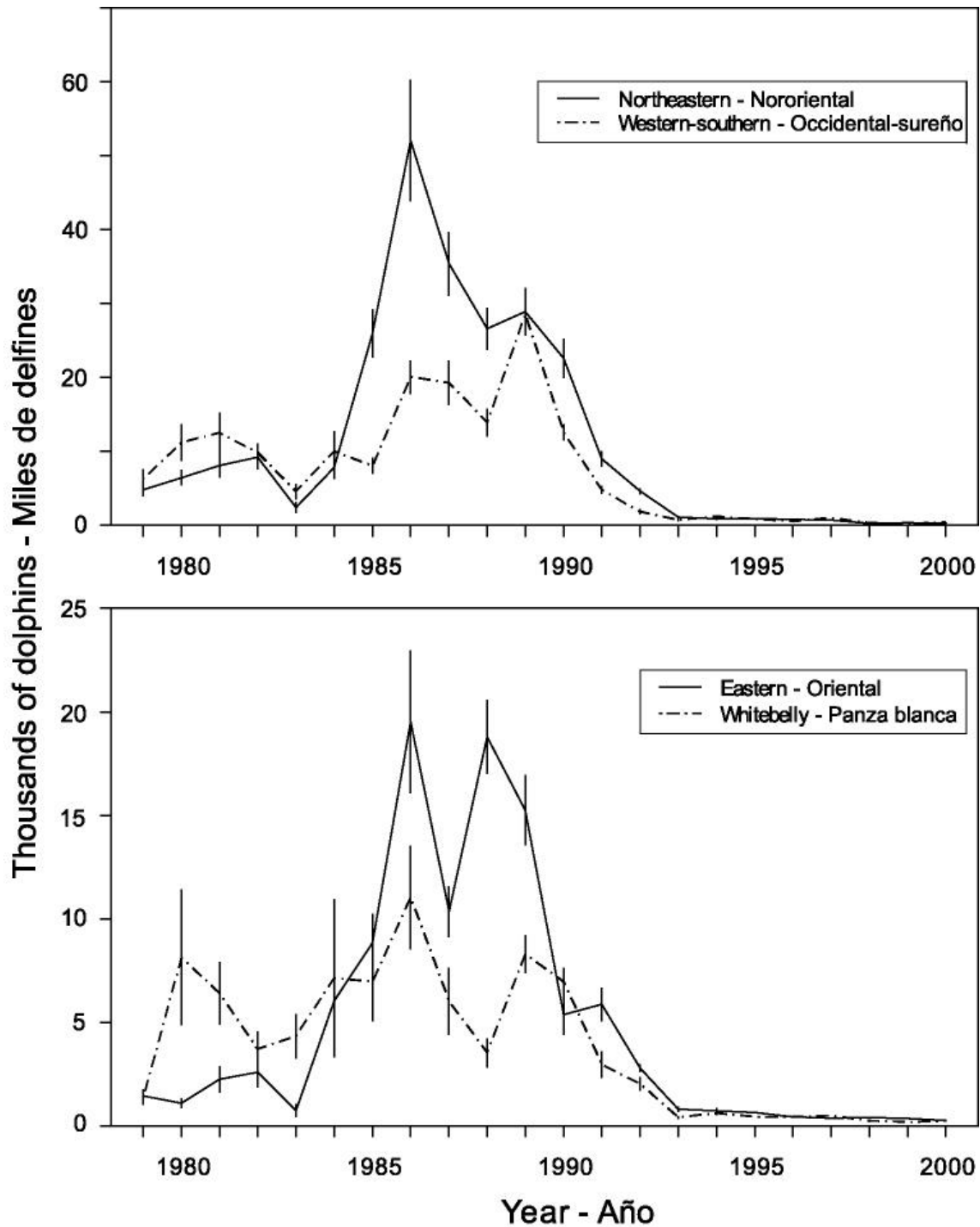


FIGURE 1. Estimated numbers of mortalities for the stocks of spotted and spinner dolphins in the EPO. Each vertical line represents one positive and one negative standard error.

FIGURA 1. Número estimado de mortalidades para los stocks de delfines manchado y tornillo en el OPO. Cada línea vertical representa un error estándar positivo y un error estándar negativo.

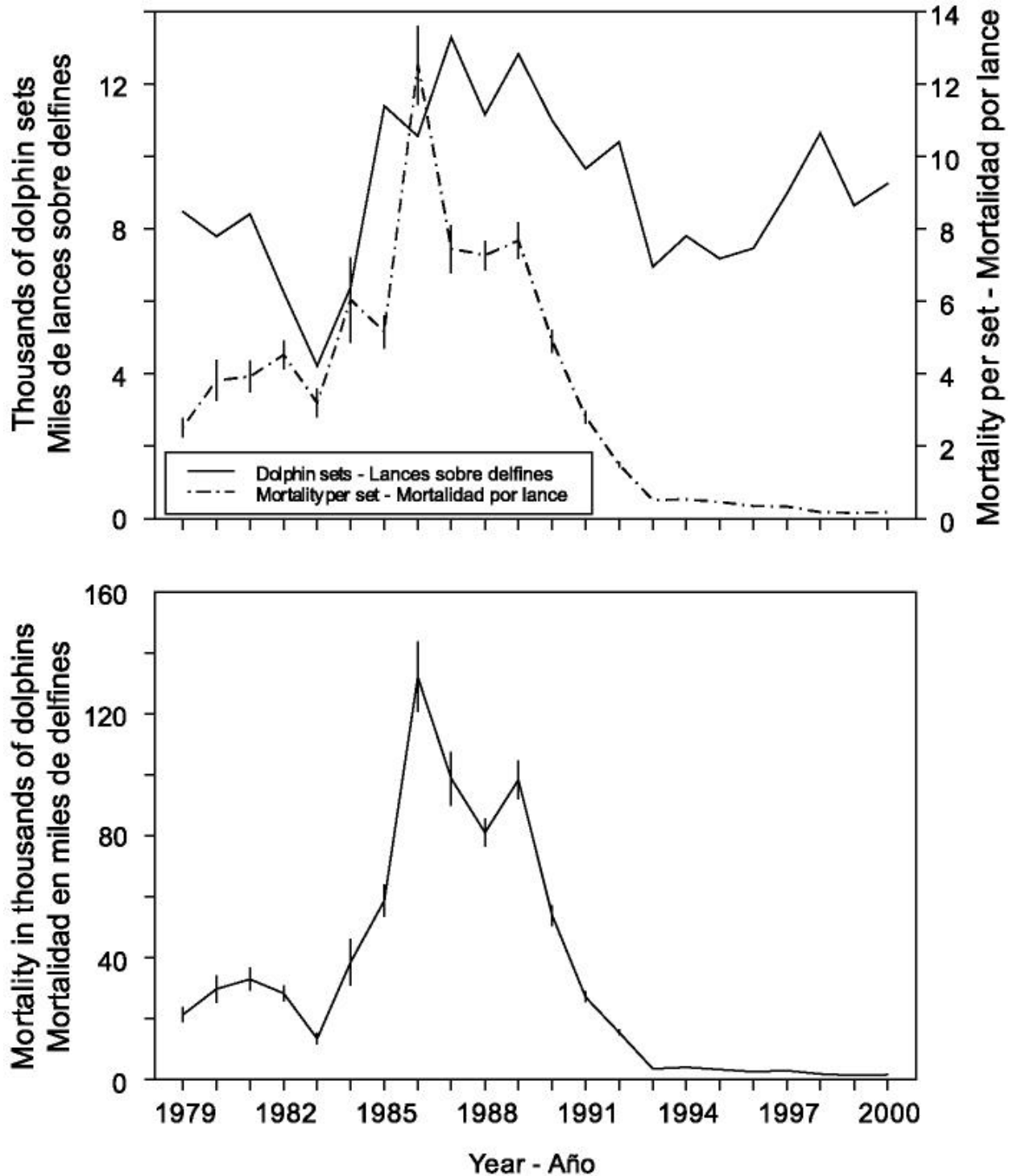


FIGURE 2. Estimated numbers of mortalities for all dolphins in the EPO. Each vertical line represents one positive and one negative standard error.

FIGURA 2. Número estimado de mortalidades para todos delfines en el OPO. Cada línea vertical representa un error estándar positivo y un error estándar negativo.

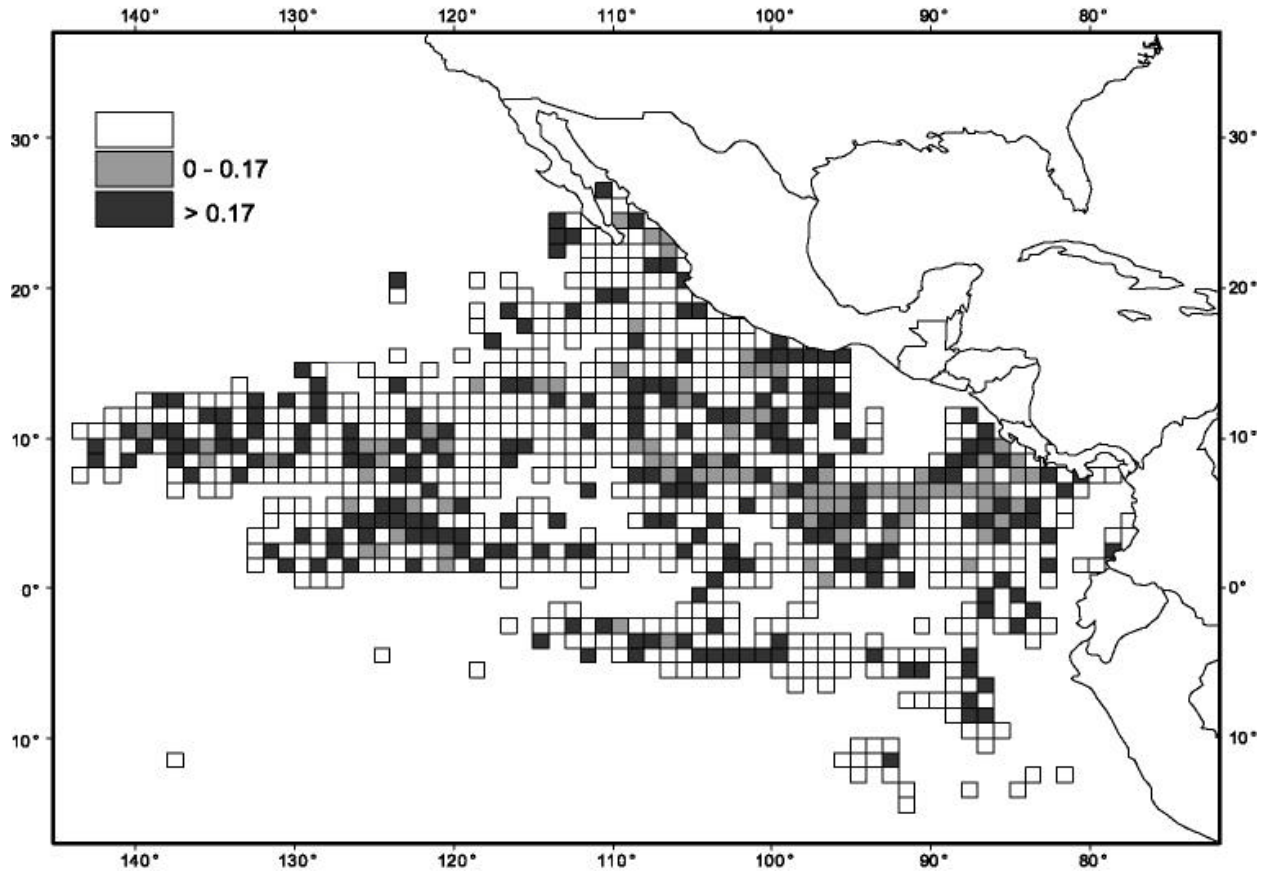


FIGURE 3. Spatial distributions of the average mortalities per set for all dolphins combined during 2000.
FIGURA 3. Distribuciones de las mortalidades medias por lance para todos los delfines combinados durante 2000..

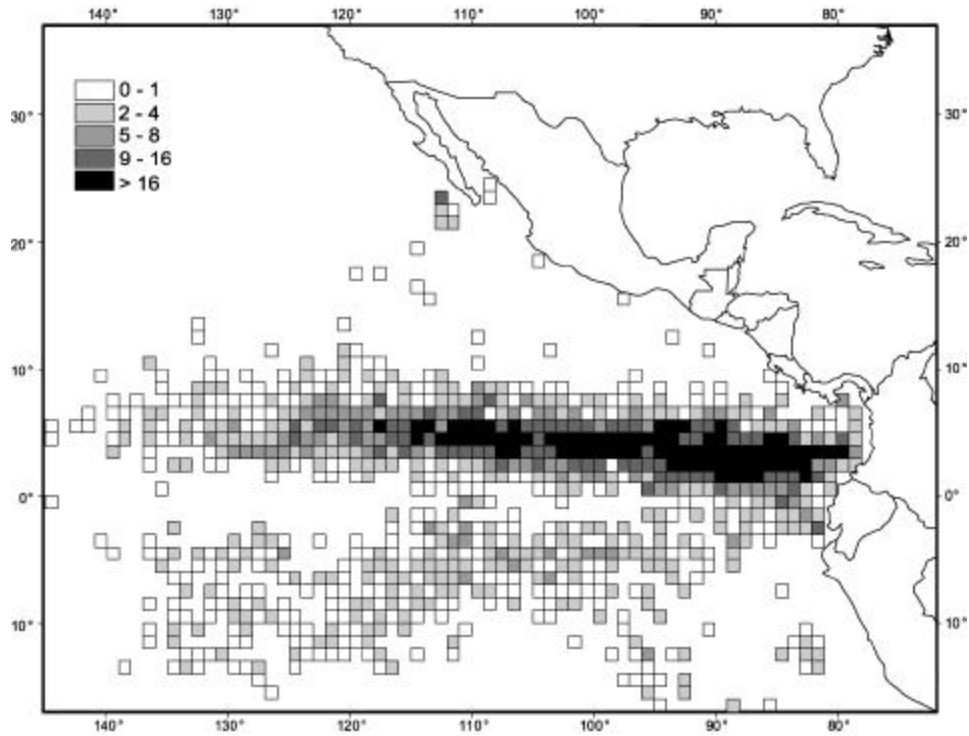


FIGURE 4a. Spatial distribution of the sets on floating objects during 1999.

FIGURA 4a. Distribución espacial de los lances sobre objetos flotantes durante 1999.

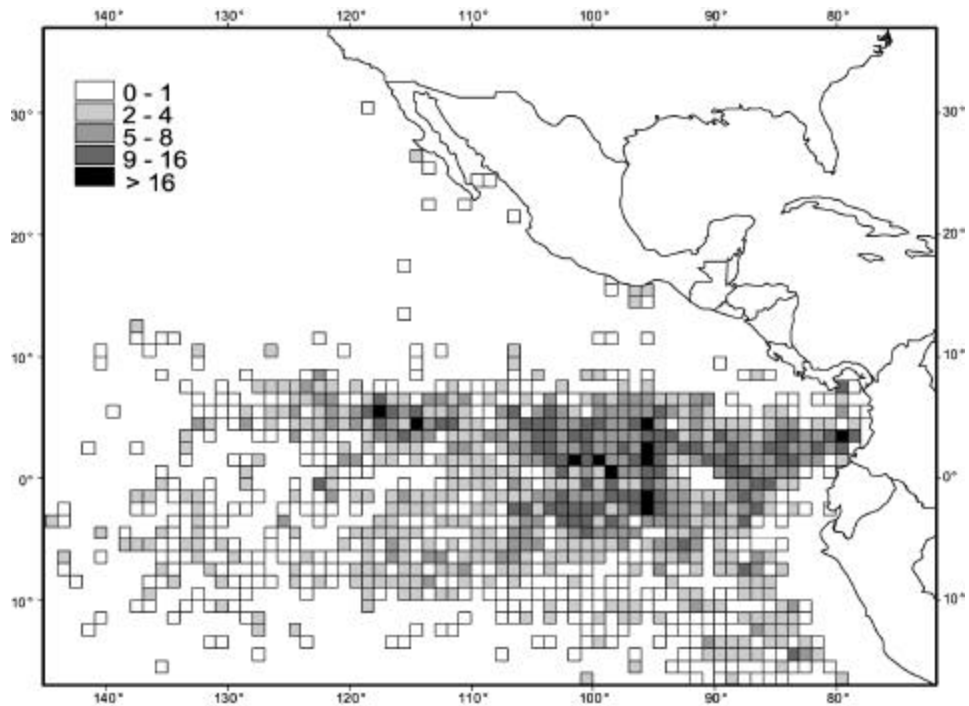


FIGURE 4b. Spatial distribution of the sets on floating objects during 2000.

FIGURA 4b. Distribución espacial de los lances sobre objetos flotantes durante 2000.

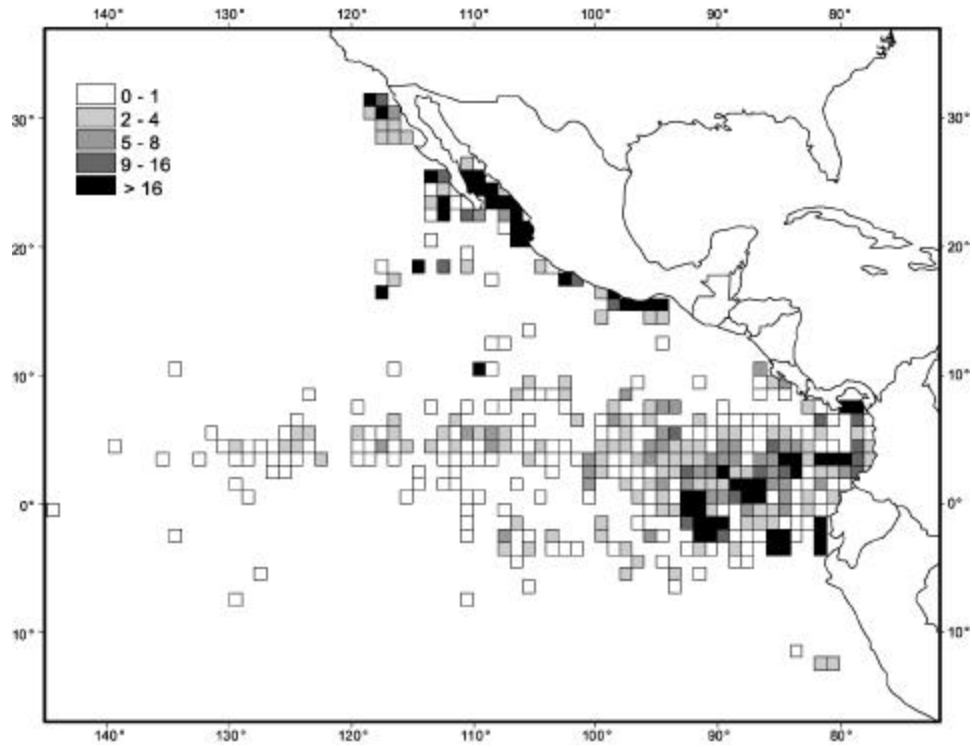


FIGURE 5a. Spatial distribution of the sets on unassociated schools during 1999.

FIGURA 5a. Distribución espacial de los lances sobre cardúmenes no asociados durante 1999.

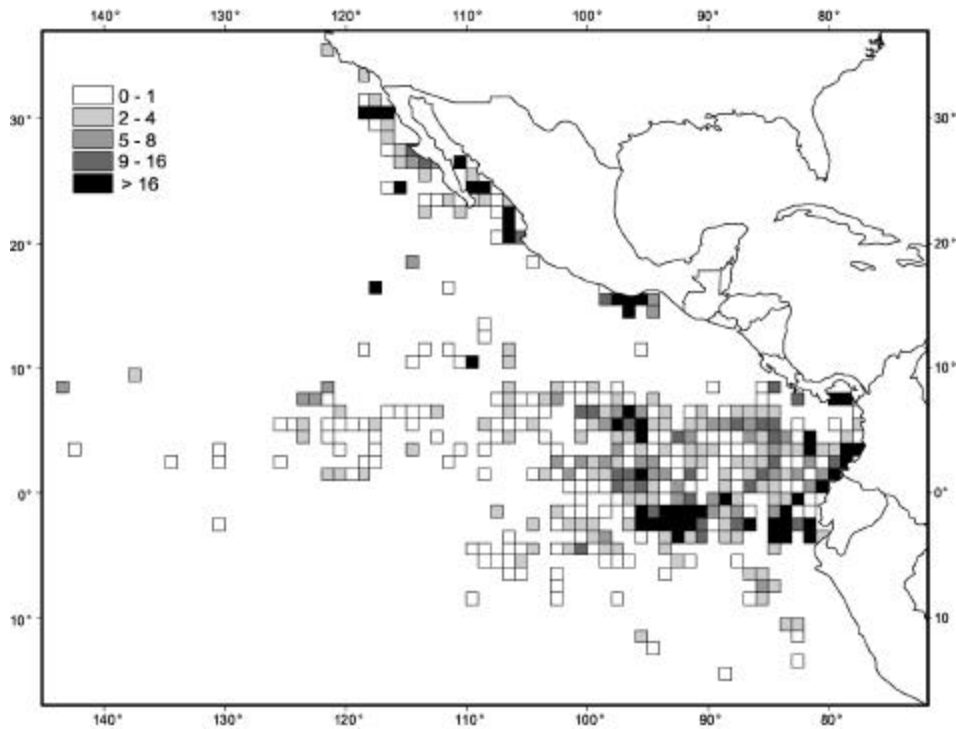


FIGURE 5b. Spatial distribution of the sets on unassociated schools during 2000.

FIGURA 5b. Distribución espacial de los lances sobre cardúmenes no asociadas durante 2000.

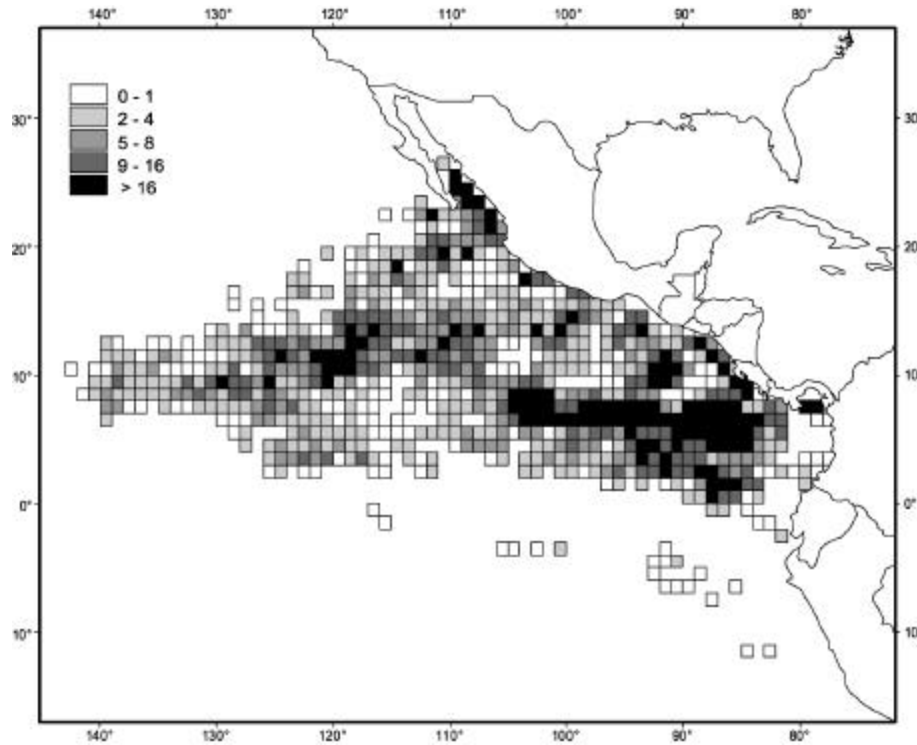


FIGURE 6a. Spatial distribution of the sets on dolphins during 1999.

FIGURA 6a. Distribución espacial de los lances sobre delfines durante 1999.

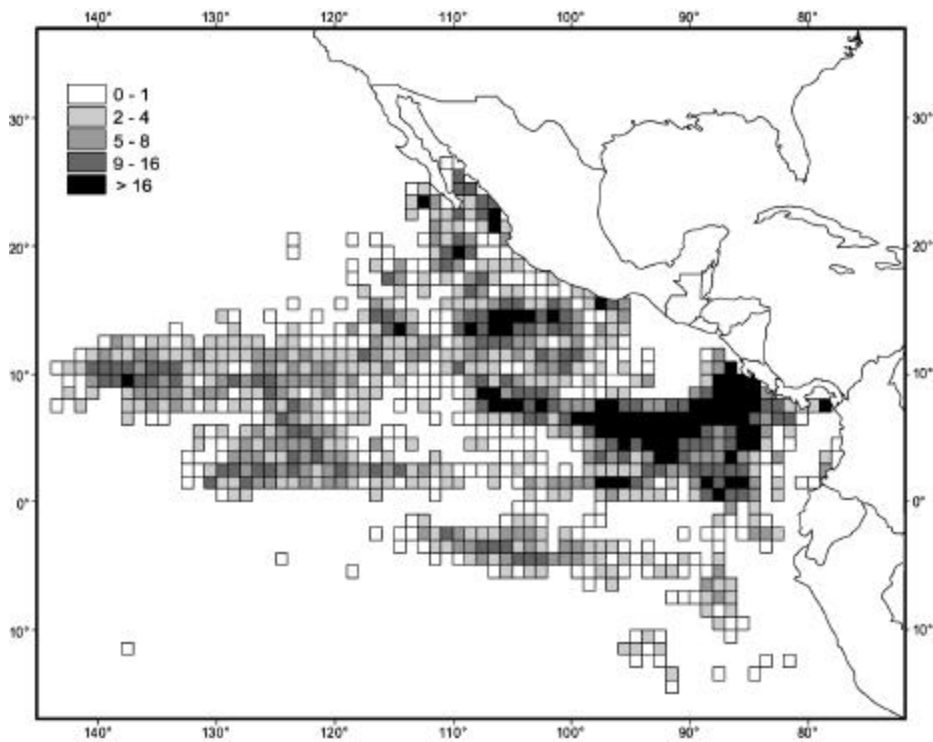


FIGURE 6b. Spatial distribution of the sets on dolphins during 2000.

FIGURA 6b. Distribución espacial de los lances sobre delfines durante 2000.

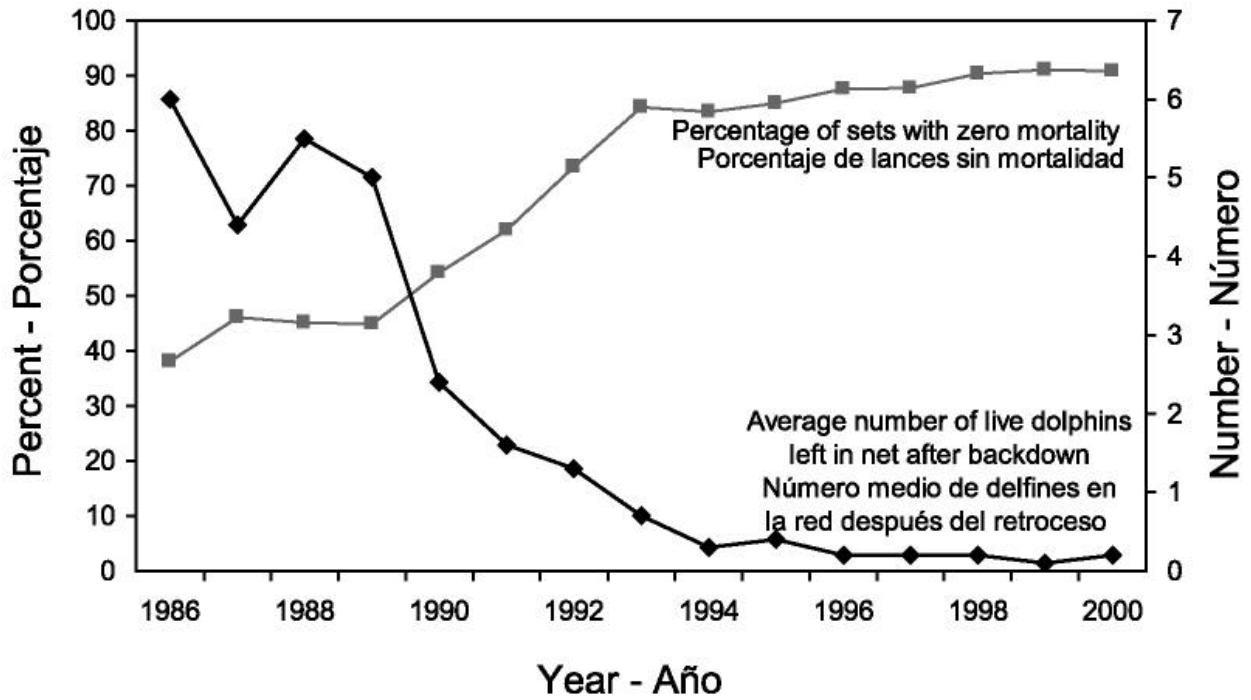


FIGURE 7a. Trends in indicators of performance in releasing dolphins alive.
FIGURA 7a. Tendencias en los indicadores de desempeño en la liberación de delfines vivos.

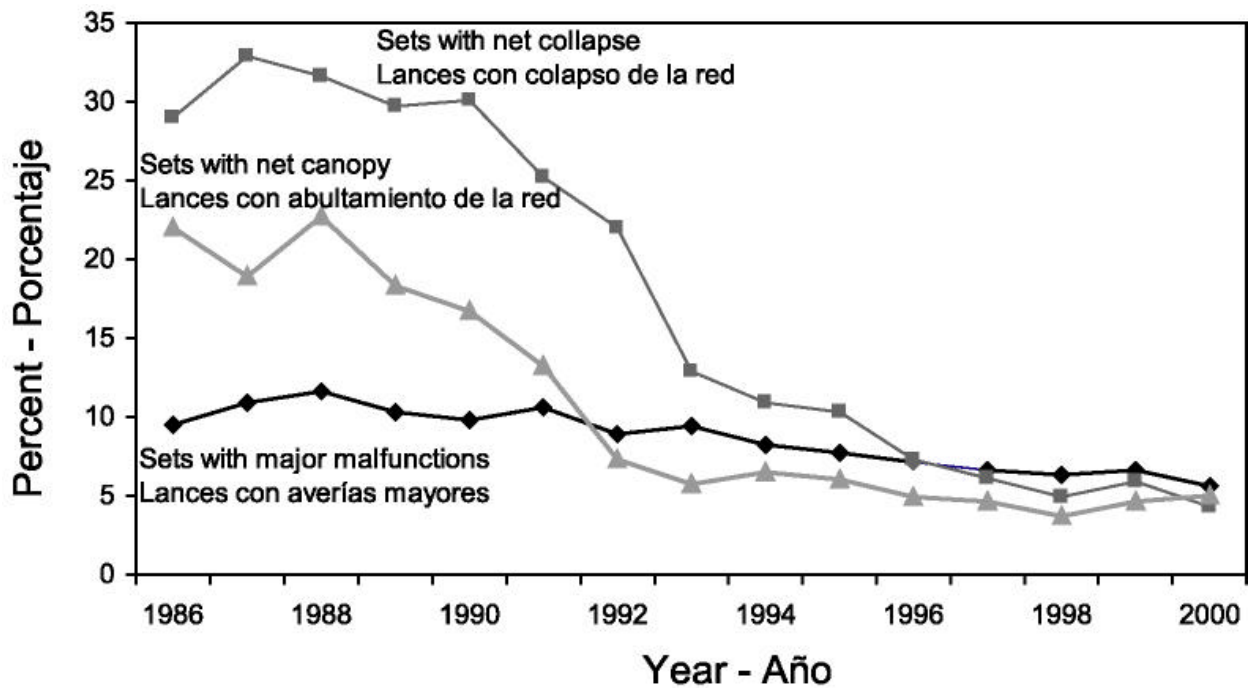


FIGURE 7b. Trends in the net malfunctions that can cause dolphin mortalities.
FIGURA 7b. Tendencias en averías de la red que pueden causar mortalidad de delfines.

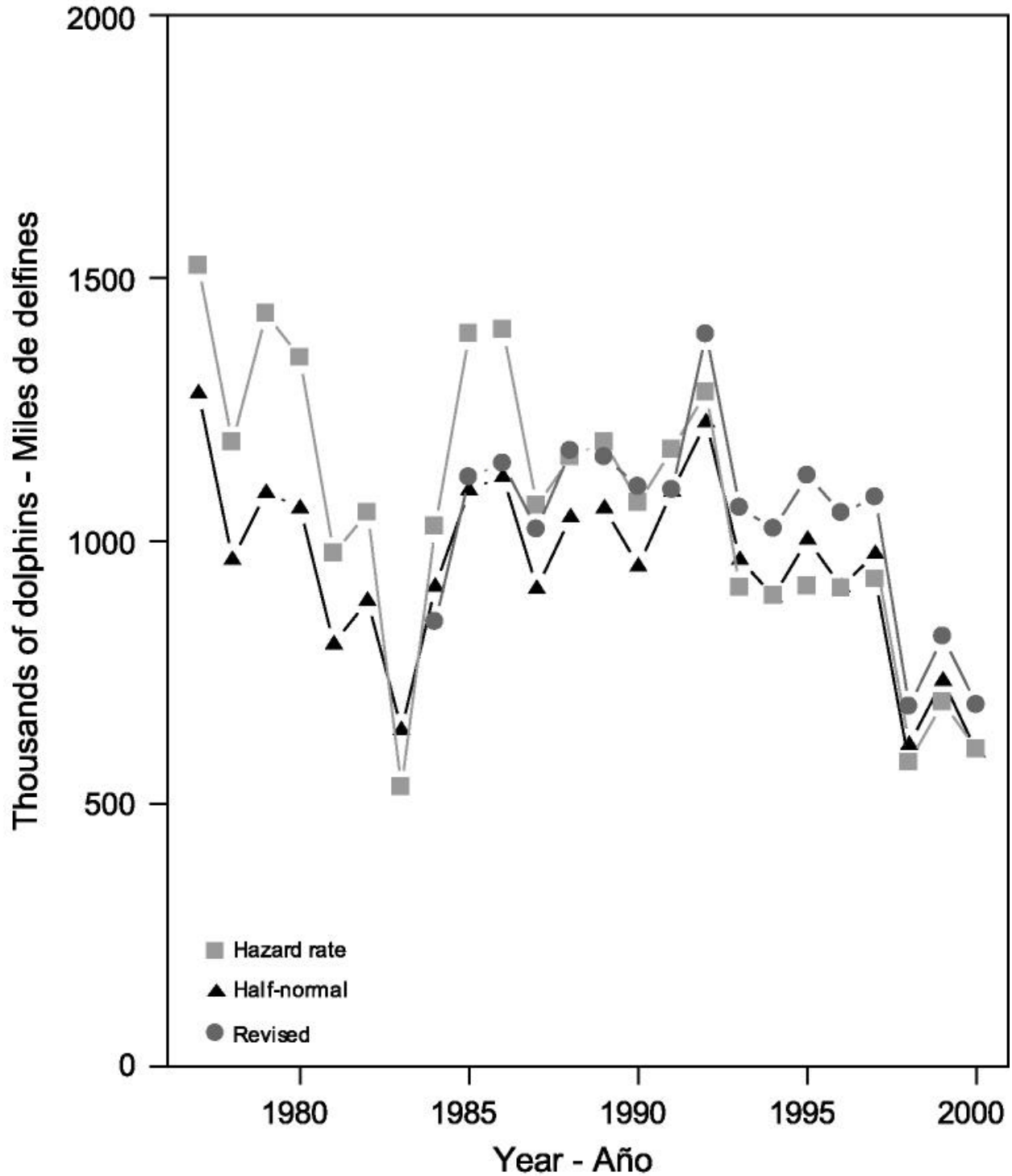


FIGURE 8. Estimates of indices of relative abundance for the northeastern stock of spotted dolphin using the hazard-rate model and the half-normal model (Table 6). The revised index (Table 6) is based on a weighted average of indices by mode of search.

FIGURA 8. Estimaciones de los índices de abundancia relativa para el delfín manchado nororiental usando los modelos de tasa de riesgo y *half normal* (Tabla 6). El índice revisado (Tabla 6) se basa en un promedio ponderado de los índices por modalidad de búsqueda.

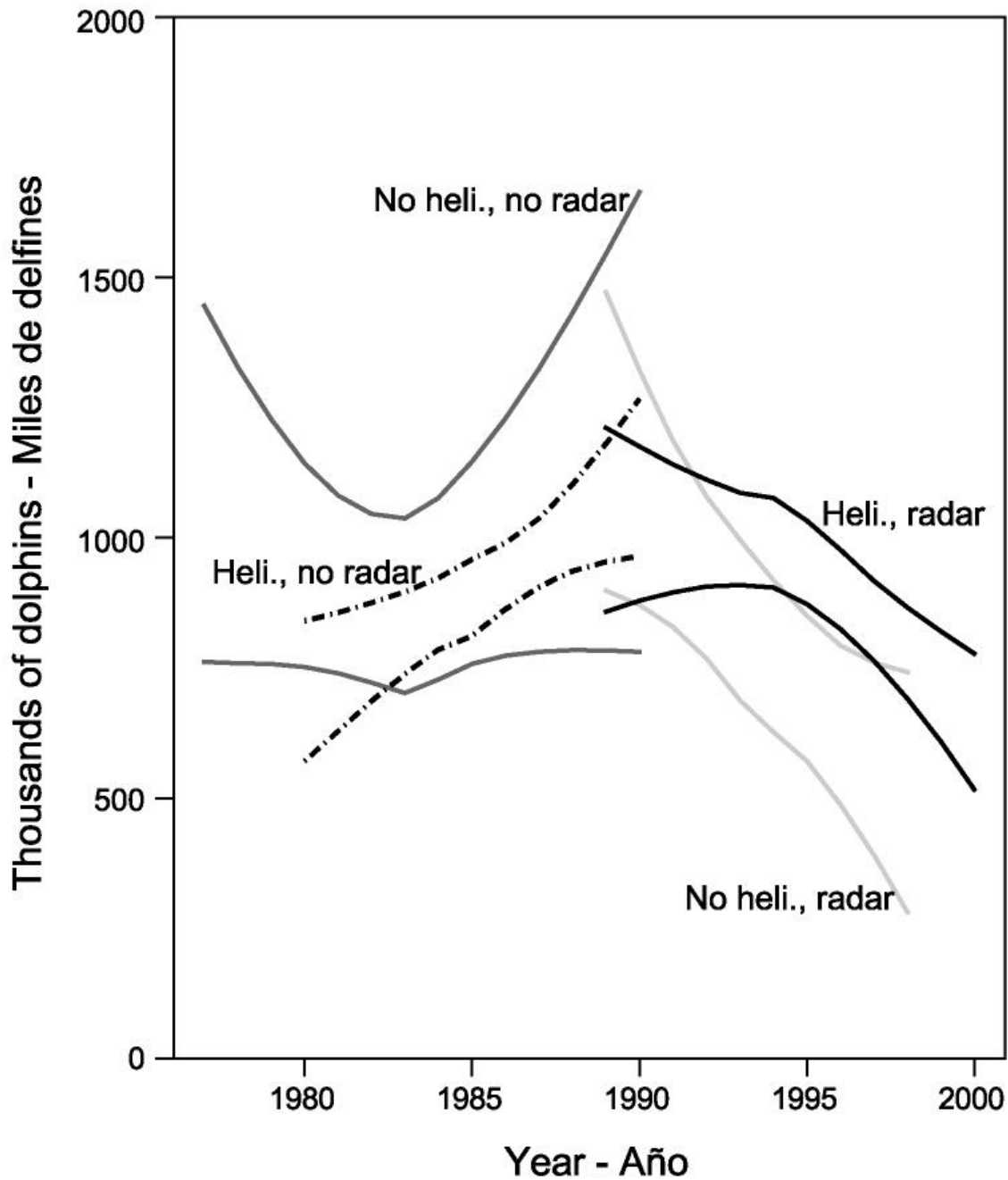


FIGURE 9. Approximate pointwise 95-percent confidence bands computed for a smoothing of the time series of indices of relative abundance of northeastern spotted dolphins by mode of search (smoothing based on a locally-weighted moving line with a smoothing parameter of 1.0).

FIGURA 9. Bandas de confianza puntuales de 95% aproximadas calculadas para una suavización de la serie de tiempo de los índices de abundancia relativa del delfín manchado nororiental por modalidad de búsqueda (suavización basada en una línea móvil con ponderación local con un parámetro de suavización de 1,0).

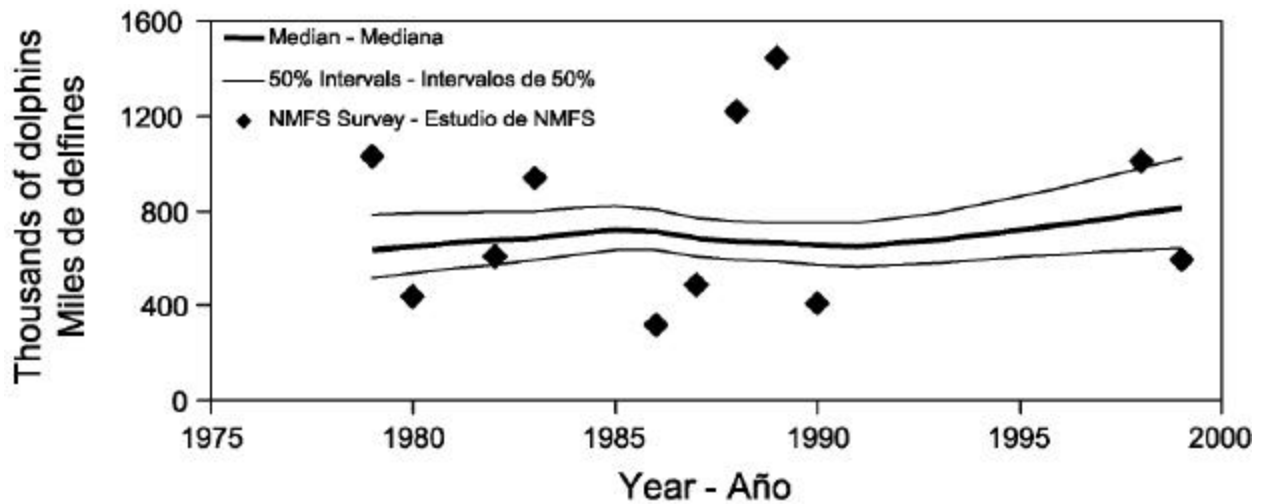


FIGURE 10. Trend in absolute abundance for northeastern spotted dolphins based on U.S. NMFS survey data, using a single r parameter. The plot shows median estimate and quartiles of fit to the data for 1979-1999.

FIGURA 10. Tendencia en la abundancia absoluta del delfín manchado nororiental, basada en datos de estudios de NMFS, usando un parámetro r sencillo. La gráfica ilustra la mediana y los cuartiles de la función ajustada a los datos para 1979-1999.

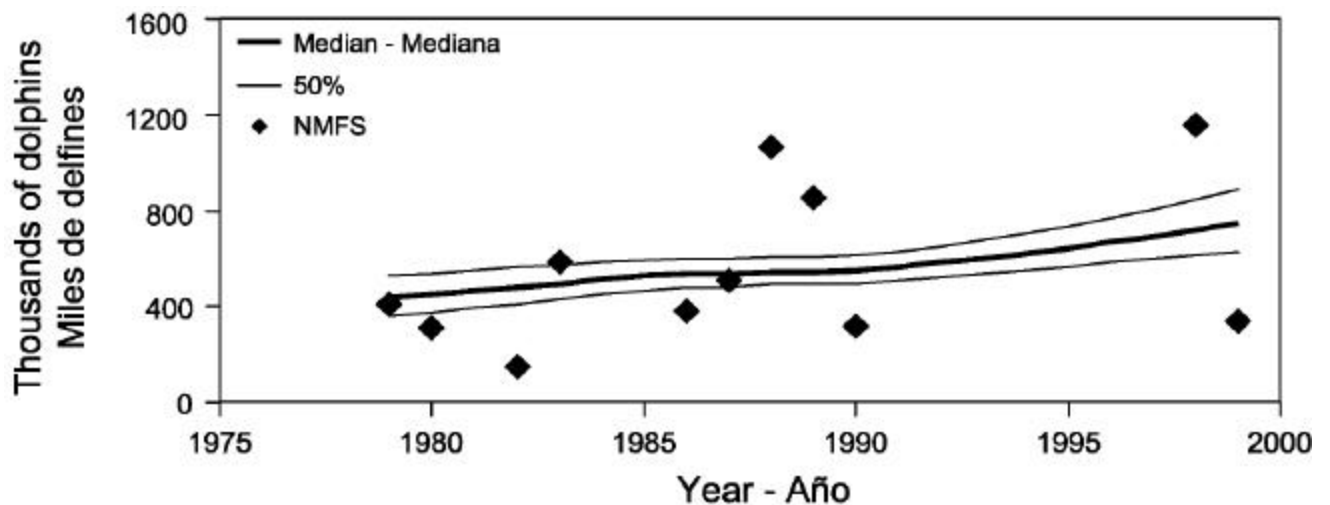


FIGURE 11. Trend in absolute abundance for eastern spinner dolphins based on U.S. NMFS survey data, using a single r parameter. Plot shows median estimate and quartiles of fit to the data for 1979-1999.

FIGURA 11. Tendencia en la abundancia absoluta del delfín tornillo oriental, basada en datos de estudios de NMFS, usando un parámetro r sencillo. La gráfica ilustra la mediana y los cuartiles de la función ajustada a los datos para 1979-1999.

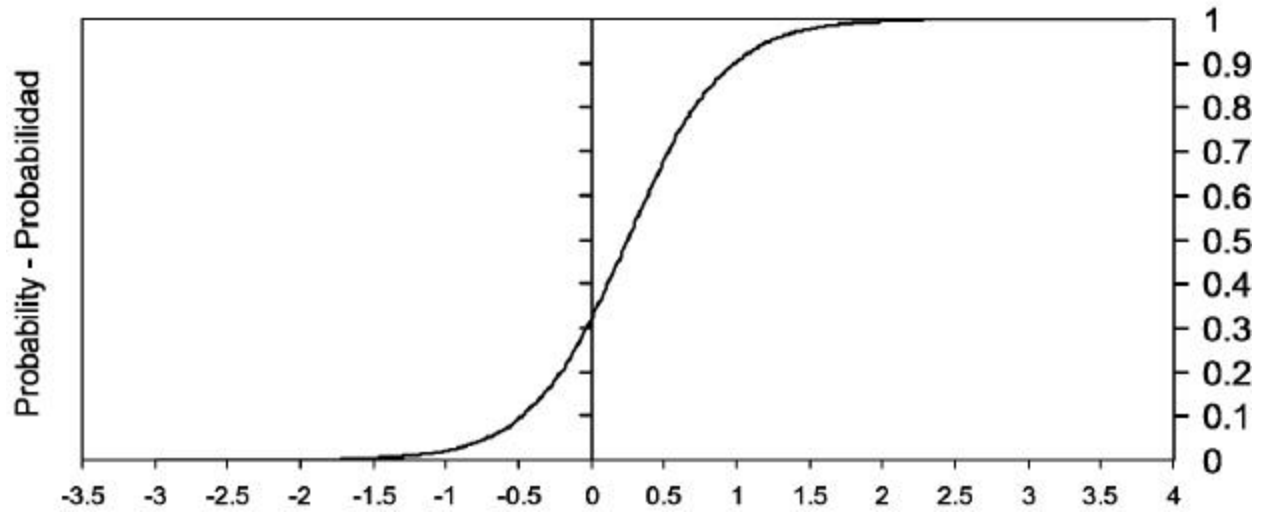


FIGURE 12. Cumulative distribution function of the net growth rate of northeastern spotted dolphins for 1979-1999 (single r parameter).

FIGURA 12. Función acumulativa de la distribución de la tasa neta de crecimiento del delfín manchado nororiental, 1979-1999 (parámetro r sencillo).

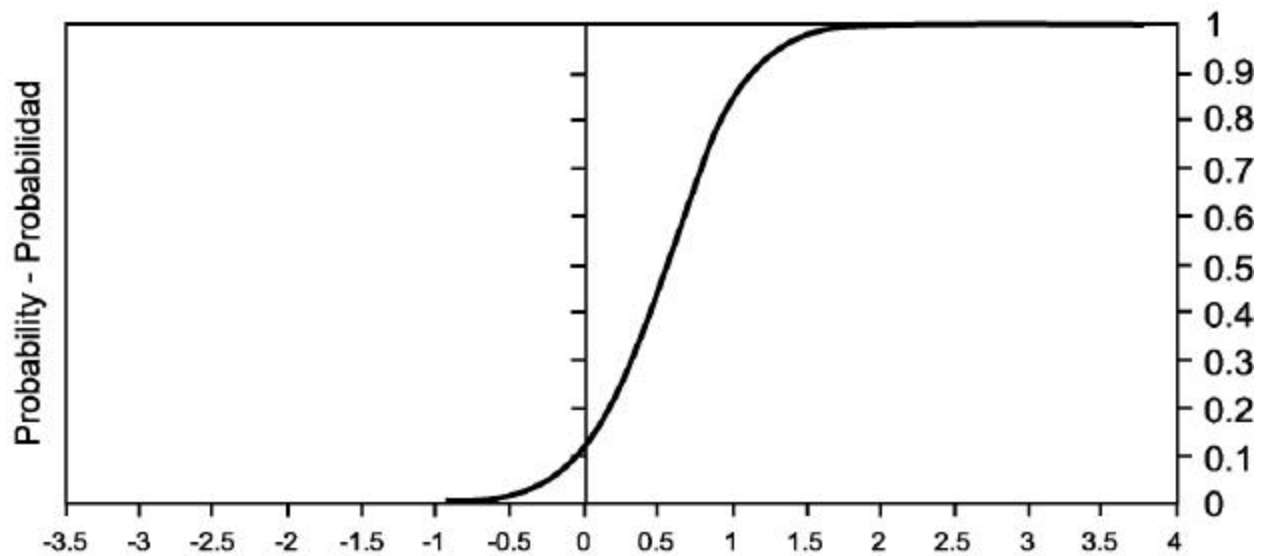


FIGURE 13. Cumulative distribution function of the net growth rate of eastern spinner dolphins for 1979-1999 (single r parameter).

FIGURA 13. Función acumulativa de la distribución de la tasa neta de crecimiento del delfín tornillo oriental, 1979-1999 (parámetro r sencillo).

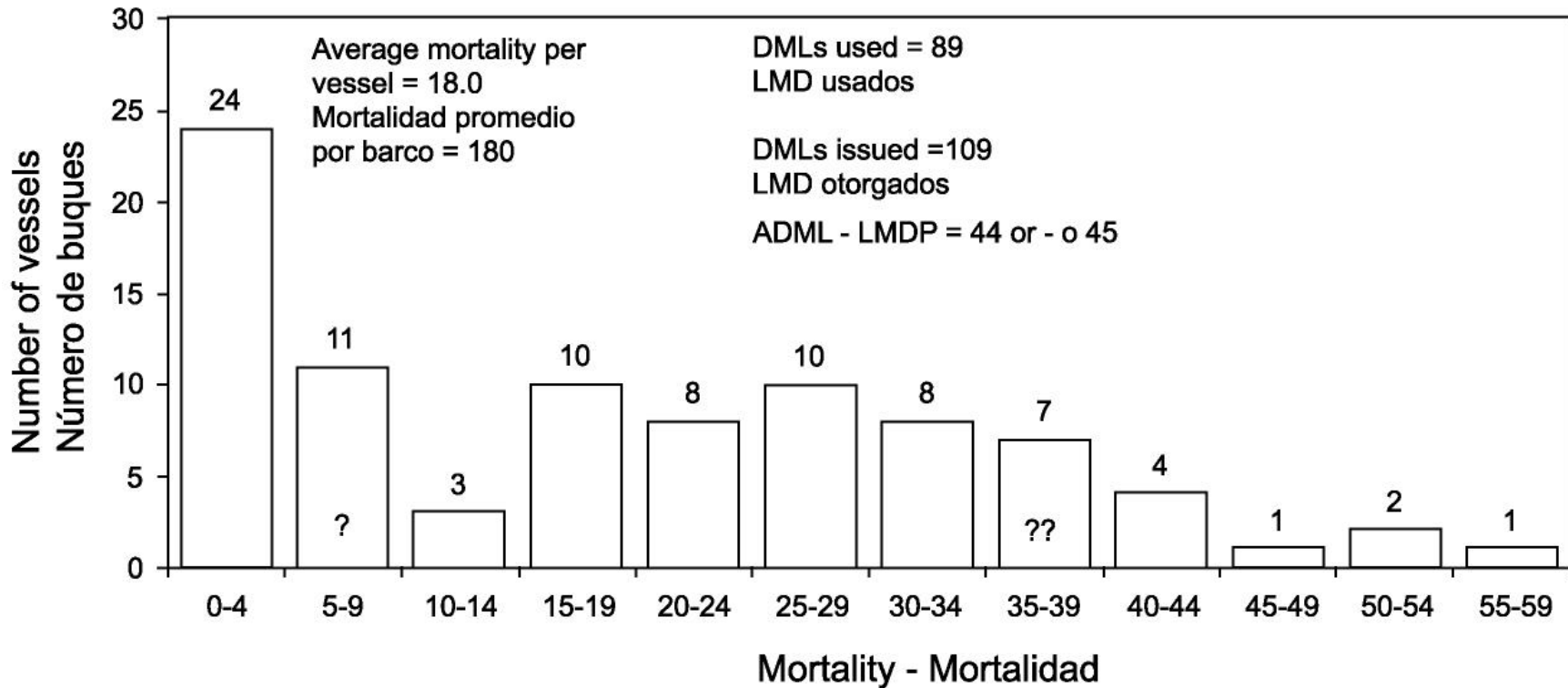


FIGURE 14. Distribution of dolphin mortality caused by vessels with full-year DMLs during 2000. ? indicates that one partially-observed trip is included; ?? indicates that one trip without an observer is included.

FIGURA 14. Distribución de la mortalidad de delfines causada por buques con LMD de año completo durante 2000. ? indica que incluye un viaje parcialmente observado; ?? indica que incluye un viaje sin observador.

TABLE 1. Sampling coverage of the IATTC and national programs during 2000 of trips by Class-6 vessels (capacity >400 short tons (>363 metric tons)).

TABLA 1. Cobertura de muestreo de los programas de la CIAT y nacionales en 2000 de viajes de barcos de la clase 6 (capacidad >400 toneladas cortas (<363 toneladas métricas)).

National fleet	Number of trips	Trips sampled by program			Percent sampled	
		IATTC	National	Total		
Flota nacional	Número de viajes	Viajes muestreados por programa			Porcentaje muestreado	
		CIAT	Nacional	Total		
Belize—Belice	BLZ	8	8	-	8	100.0
Bolivia	BOL	6	5 ¹	-	5	83.3
Colombia	COL	21	21	-	21	100.0
Ecuador	ECU	240	234	6	240	100.0
España--Spain	ESP	35	35	-	35	100.0
Guatemala	GTM	35	35	-	35	100.0
Honduras	HND	8	8	-	8	100.0
México	MEX	181	92	89	181	100.0
Nicaragua	NIC	6	6	-	6	100.0
Panamá	PAN	24	24	-	24	100.0
USA—EE.UU.	USA	21	21	-	21	100.0
Venezuela	VEN	93	60	33	93	100.0
Vanuatu	VUT	46	45	-	45	97.8
Total		724	594²	128³	722	99.7

¹ Does not include a partially-sampled trip -- No incluye un viaje parcialmente muestreado

² Includes 33 trips which departed in late 1999 and ended in 2000, and 561 trips which departed in 2000-- Incluye 33 viajes iniciados a fines de 1999 y terminados en 2000, y 561 viajes iniciados durante 2000

³ All trips departed in 2000 Todos viajes iniciados durante 2000

TABLE 2. Incidental mortalities of dolphins in 2000, estimates of population abundance pooled for 1986-1990 (from Report of the International Whaling Commission, 43: 477-493), and estimates of relative mortality (with approximate 95-percent confidence intervals), by stock. All the data for 2000 are preliminary.

TABLA 2. Mortalidades incidentales de delfines en 2000, estimaciones de abundancia de poblaciones agrupadas para 1986-1990 (del Informe de la Comisión Ballenera Internacional, 43: 477-493), y estimaciones de abundancia relativa (con intervalos de confianza de 95% aproximados), por stock. Todos los datos de 2000 son preliminares.

Stock	Incidental mortality	Population abundance	Relative mortality (%)
	Mortalidad incidental	Abundancia de la población	Mortalidad relativa (%)
Offshore spotted—Manchado de altamar			
Northeastern—Nororiental	303	730,900	0.04 (0.032, 0.052)
Western/southern—Occidental y sureño	428	1,298,400	0.03 (0.026, 0.046)
Spinner dolphin—Tornillo			
Eastern—Oriental	272	631,800	0.04 (0.027, 0.065)
Whitebelly—Panza blanca	262	1,019,300	0.03 (0.016, 0.034)
Common dolphin—Común			
Northern—Norteño	56	476,300	0.01 (0.007, 0.025)
Central	222	406,100	0.05 (0.029, 0.107)
Southern—Sureño	9	2,210,900	<0.01 (<0.001, <0.001)
Other dolphins—Otros delfines ¹	84	2,802,300	<0.01 (0.002, 0.003)
Total	1,636	9,576,000	0.02 (0.015, 0.019)

¹ "Other dolphins" includes the following species and stocks, whose observed mortalities were as follows: striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*), 11; bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), 4; Central American spinner dolphins (*Stenella longirostris centroamericana*), 2; rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*), 27; short-finned pilot whale (*Globicephala macrorhynchus*), 1; and

unidentified dolphins, 39.

¹ "Otros delfines" incluye las siguientes especies y stocks, con las mortalidades observadas correspondientes: delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), 11; tonina (*Tursiops truncatus*), 4; delfín tornillo centroamericano (*Stenella longirostris centroamericana*), 2; delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*), 27; ballenas piloto (*Globicephala macrorhynchus*), 1; y delfines no identificados, 39.

TABLE 3. Annual estimates of dolphin mortality, by species and stock. All the data for 2000 are preliminary. The estimates for 1979-1992 are based on a mortality-per-set ratio. The estimates for 1993-1994 are based on the sums of the IATTC species and stock tallies and the PNAAPD total dolphin mortalities, prorated to species and stock. The mortalities for 1995-2000 represent the sums of the observed species and stock tallies recorded by the IATTC, PNAAPD, PNOV and PROBECUADOR programs. The standard errors for 1979-1994 are shown in Table 4. The sums of the estimated mortalities for the northeastern and western-southern stocks of offshore spotted dolphins do not necessarily equal those for the previous stocks of northern and southern offshore spotted dolphins because the estimates for the two stock groups are based on different areal strata, and the mortalities per set and the total numbers of sets vary spatially.

TABLA 3. Estimaciones anuales de la mortalidad de delfines, por especie y stock. Todos los datos para 2000 son preliminares. Las estimaciones para 1979-1992 se basan en una razón de mortalidad por lance. Las estimaciones para 1993-1994 se basan en las sumas de las mortalidades por especie y stock registradas por la CIAT y las mortalidades totales registradas por el PNAAPD, prorrateadas a especies y stocks. Las mortalidades para 1995-2000 son las sumas de las mortalidades por especie y stock registradas por los programas de la CIAT, PNAAPD, PNOV y PROBECUADOR. En la Tabla 4 se detallan los errores estándar para 1979-1994. Las sumas de las mortalidades estimadas para los stocks nororiental y occidental y sureño del delfín manchado de altamar no equivalen necesariamente a las sumas de aquéllas para los antiguos stocks de delfín manchado de altamar norteño y sureño porque las estimaciones para los dos grupos de stocks se basan en estratos espaciales diferentes, y las mortalidades por lance y el número total de lances varían espacialmente.

	Offshore spotted		Spinner		Common			Others	Total
	North-eastern	Western-southern	Eastern	White belly	Northern	Central	Southern		
	Manchado de altamar		Tornillo		Común			Otros	Total
	Nor-oriental	Occidental y sureño	Oriental	Panza blanca	Norteño	Central	Sureño		
1979	4,828	6,254	1,460	1,312	4,161	2,342	94	880	21,331
1980	6,468	11,200	1,108	8,132	1,060	963	188	633	29,752
1981	8,096	12,512	2,261	6,412	2,629	372	348	367	32,997
1982	9,254	9,869	2,606	3,716	989	487	28	1,347	28,296
1983	2,430	4,587	745	4,337	845	191	0	353	13,488
1984	7,836	10,018	6,033	7,132	0	7,403	6	156	38,584
1985	25,975	8,089	8,853	6,979	0	6,839	304	1,777	58,816
1986	52,035	20,074	19,526	11,042	13,289	10,884	134	5,185	132,169
1987	35,366	19,298	10,358	6,026	8,216	9,659	6,759	3,200	98,882
1988	26,625	13,916	18,793	3,545	4,829	7,128	4,219	2,074	81,129
1989	28,898	28,530	15,245	8,302	1,066	12,711	576	3,123	98,451
1990	22,616	12,578	5,378	6,952	704	4,053	272	1,321	53,874
1991	9,005	4,821	5,879	2,974	161	3,182	115	990	27,127
1992	4,657	1,874	2,794	2,044	1,773	1,815	64	518	15,539
1993	1,139	757	821	412	81	230	0	161	3,601
1994	935	1,226	743	619	101	151	0	321	4,096
1995	952	859	654	445	9	192	0	163	3,274
1996	818	545	450	447	77	51	30	129	2,547
1997	721	1,044	391	498	9	114	58	170	3,005
1998	298	341	422	249	261	172	33	101	1,877
1999	358	253	363	192	85	34	1	62	1,348
2000	303	428	272	262	56	222	9	84	1,636

TABLE 4. Standard errors of annual estimates of dolphin species and stock mortality for 1979-1994. There are no standard errors for 1995-2000 because the coverage was at or nearly at 100% during those years (Table 1).

TABLA 4. Errores estándar de las estimaciones anuales de la mortalidad de delfines por especie y stock para 1979-1994. No hay errores estándar para 1995-2000 porque la cobertura fue de 100%, o casi, en esos años (Tabla 1).

	Offshore spotted		Spinner		Common			Other
	North-eastern	Western-southern	Eastern	Whitebelly	Northern	Central	Southern	
	Manchado de altamar		Tornillo		Común			Otros
	Nor-oriental	Occidental y sureño	Oriental	Panza blanca	Norteño	Central	Sureño	
1979	817	1,229	276	255	1,432	560	115	204
1980	962	2,430	187	3,239	438	567	140	217
1981	1,508	2,629	616	1,477	645	167	230	76
1982	1,529	1,146	692	831	495	168	16	512
1983	659	928	284	1,043	349	87	-	171
1984	1,493	2,614	2,421	3,773	-	5,093	3	72
1985	3,210	951	1,362	1,882	-	2,776	247	570
1986	8,134	2,187	3,404	2,454	5,107	3,062	111	1,722
1987	4,272	2,899	1,199	1,589	4,954	2,507	3,323	1,140
1988	2,744	1,741	1,749	668	1,020	1,224	1,354	399
1989	3,108	2,675	1,674	883	325	4,168	295	430
1990	2,575	1,015	949	640	192	1,223	95	405
1991	956	454	771	598	57	442	30	182
1992	321	288	168	297	329	157	8	95
1993	89	52	98	33	27	-	-	29
1994	69	55	84	41	35	8	-	20

TABLE 5. Percentages of sets with no dolphin mortalities, with major gear malfunctions, with net collapses, with net canopies, average times of backdown (in minutes), and average number of live dolphins left in the net at the end of backdown.

TABLA 5. Porcentajes de lances sin mortalidad de delfines, con averías mayores, con colapso de la red, con abultamiento de la red, duración media del retroceso (en minutos), y número medio de delfines en la red después del retroceso.

	Sets with zero mortality (%)	Sets with major malfunctions (%)	Sets with net collapse (%)	Sets with net canopy (%)	Average duration of backdown (minutes)	Average number of live dolphins left in net after backdown
	Lances sin mortalidad (%)	Lances con averías mayores (%)	Lances con colapso de la red (%)	Lances con abultamiento de la red (%)	Duración media del retroceso (minutos)	Número medio de delfines en la red después del retroceso
1986	38.1	9.5	29.0	22.2	15.3	6.0
1987	46.1	10.9	32.9	18.9	14.6	4.4
1988	45.1	11.6	31.6	22.7	14.3	5.5
1989	44.9	10.3	29.7	18.3	15.1	5.0
1990	54.2	9.8	30.1	16.7	14.3	2.4
1991	61.9	10.6	25.2	13.2	14.2	1.6
1992	73.4	8.9	22.0	7.3	13.0	1.3
1993	84.3	9.4	12.9	5.7	13.2	0.7
1994	83.4	8.2	10.9	6.5	15.1	0.3
1995	85.0	7.7	10.3	6.0	14.0	0.4
1996	87.6	7.1	7.3	4.9	13.6	0.2
1997	87.7	6.6	6.1	4.6	14.3	0.2
1998	90.3	6.3	4.9	3.7	13.2	0.2
1999	91.0	6.6	5.9	4.6	14.0	0.1
2000	90.8	5.6	4.3	5.0	14.9	0.2

TABLE 6. Estimates of indices of relative abundance for northeastern offshore spotted dolphins and eastern spinner dolphins, in thousands of animals, for the hazard-rate model (previously-published time series) and the half-normal model. Bootstrap standard errors shown in parentheses. Also shown for the northeastern offshore spotted dolphin is a preliminary revised index computed from indices based on different modes of search.

TABLA 6. Estimaciones de los índices de abundancia relativa de los delfines manchado de altamar nororiental y tornillo oriental, en miles de animales, para el modelo de tasa de riesgo (serie de tiempo publicada previamente) y el modelo *half-normal*. Errores estándar de *bootstrap* en paréntesis. Para el delfín manchado de altamar nororiental se presenta también un índice revisado preliminar calculado a partir de índices basados en distintas modalidades de búsqueda.

	Northeastern offshore spotted						Eastern spinner			
	Hazard-rate		Half-normal		Revised		Hazard-rate		Half-normal	
	Manchado de altamar nororiental						Tornillo oriental			
	Tasa de riesgo		<i>Half-normal</i>		Revisado		Tasa de riesgo		<i>Half-normal</i>	
1977	1,523	(257)	1,281	(268)			494	(137)	399	(127)
1978	1,187	(227)	965	(154)			428	(153)	277	(94)
1979	1,432	(282)	1,092	(181)			323	(184)	289	(146)
1980	1,348	(252)	1,063	(159)			381	(117)	293	(72)
1981	976	(117)	804	(98)			222	(120)	275	(83)
1982	1,054	(143)	887	(99)			212	(102)	222	(58)
1983	532	(116)	641	(96)			410	(133)	377	(97)
1984	1,027	(238)	914	(187)	846	(196)	375	(139)	329	(105)
1985	1,394	(183)	1,097	(115)	1,121	(165)	587	(136)	513	(98)
1986	1,401	(188)	1,122	(109)	1,147	(176)	590	(118)	476	(87)
1987	1,067	(68)	910	(61)	1,022	(146)	363	(100)	336	(71)
1988	1,159	(135)	1,046	(91)	1,171	(150)	717	(110)	630	(99)
1989	1,188	(129)	1,063	(84)	1,159	(166)	389	(71)	340	(63)
1990	1,072	(79)	952	(67)	1,103	(156)	358	(76)	305	(76)
1991	1,174	(94)	1,094	(87)	1,097	(191)	358	(65)	316	(67)
1992	1,282	(92)	1,226	(78)	1,393	(221)	410	(91)	456	(103)
1993	911	(68)	965	(77)	1,063	(178)	295	(54)	275	(54)
1994	895	(63)	894	(81)	1,023	(174)	408	(85)	336	(66)
1995	913	(61)	1,003	(87)	1,124	(182)	538	(83)	517	(93)
1996	910	(56)	913	(76)	1,053	(166)	483	(139)	436	(158)
1997	927	(54)	976	(57)	1,083	(168)	439	(127)	437	(110)
1998	579	(63)	613	(64)	685	(125)	275	(56)	309	(46)
1999	693	(57)	735	(61)	818	(144)	427	(75)	408	(59)
2000	603	(57)	599	(57)	688	(118)	288	(68)	325	(63)

TABLE 7. Preliminary reports of the mortalities of dolphins in 2001, to April 29.

TABLA 7. Informes preliminares de las mortalidades de delfines en 2001, hasta el 29 de abril.

Stock	Total mortality	Limit	Used (%)
	Mortalidad total	Límite	Usado (%)
Offshore spotted – Manchado de altamar			
Northeastern--Nororiental	84	648	13.0
Western-southern--Occidental-sureño	56	1,145	4.9
Spinner--Tomillo			
Eastern--Oriental	43	518	8.3
Whitebelly--Panza blanca	57	871	6.5
Common--Común			
Northern--Norteño	79	562	14.1
Central	54	207	26.1
Southern--Sureño	13	1,845	0.7
Others and unidentified--Otros y no identificados	23		
Total	409	5,000	8.2