

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL
QUARTERLY REPORT—INFORME TRIMESTRAL

October-December 2003
Octubre-Diciembre 2003

COMMISSIONERS—COMISIONADOS

COSTA RICA

Ligia Castro
George Heigold
Asdrubal Vásquez

ECUADOR

Lucía Fernández de De Genna
Luis Torres Navarrete

EL SALVADOR

Manuel Calvo Benivides
Mario González Recinos
Jorge López Mendoza
José Emilio Suadi Hasbun

ESPAÑA—SPAIN

Carlos Domínguez Díaz
Ignacio Escobar Guerrero

FRANCE—FRANCIA

Didier Ortolland
Daniel Silvestre
Sven-Erik Sjöden
Xavier Vant

GUATEMALA

Fraterno Díaz Monge
Pablo Girón Muñoz

JAPAN—JAPÓN

Katsuma Hanafusa
Toshiyuki Iwado
Yamato Ueda

MÉXICO

Guillermo Compeán Jiménez
Ramón Corral
Michel Dreyfus León

NICARAGUA

Miguel Angel Marengo Urcuyo
Sergio Martínez Casco

PANAMÁ

Arnulfo Franco Rodríguez

PERÚ

Leoncio Alvarez
Gladys Cárdenas
Alberto Hart

USA—EE.UU.

Scott Burns
Robert Fletcher
Rodney McInnis
Patrick Rose

VANUATU

Hugo Alsina
Christophe Emelee
David Johnson
Edward E. Weissman

VENEZUELA

Daniel Novoa Raffalli
Nancy Tablante

DIRECTOR

Robin Allen

HEADQUARTERS AND MAIN LABORATORY—OFICINA Y LABORATORIO PRINCIPAL

8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, California 92037-1508, USA
www.iattc.org

The
QUARTERLY REPORT

October-December 2003

of the

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION

is an informal account, published in English and Spanish, of the current status of the tuna fisheries in the eastern Pacific Ocean in relation to the interests of the Commission, and of the research and the associated activities of the Commission's scientific staff. The research results presented should be regarded, in most instances, as preliminary and in the nature of progress reports.

El

INFORME TRIMESTRAL

Octubre-Diciembre 2003

de la

COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

es un relato informal, publicado en inglés y español, de la situación actual de la pesca atunera en el Océano Pacífico oriental con relación a los intereses de la Comisión, y de la investigación científica y demás actividades del personal científico de la Comisión. Gran parte de los resultados de investigación presentados en este informe son preliminares y deben ser considerados como informes del avance de la investigación.

Editor—Redactor:
William H. Bayliff

INTRODUCCIÓN

La Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) funciona bajo la autoridad y dirección de una convención suscrita originalmente por Costa Rica y los Estados Unidos de América. La Convención, vigente desde 1950, está abierta a la afiliación de cualquier país cuyos ciudadanos pesquen atunes tropicales y especies afines en el Océano Pacífico oriental (OPO). Bajo esta estipulación, la República de Panamá se afilió en 1953, Ecuador en 1961, México en 1964, Canadá en 1968, Japón en 1970, Francia y Nicaragua en 1973, Vanuatu en 1990, Venezuela en 1992, El Salvador en 1997, Guatemala en 2000, Perú en 2002, y España en 2003. Canadá se retiró de la CIAT en 1984.

La CIAT cumple su mandato mediante dos programas, el Programa Atún-Picudo y el Programa Atún-Delfín.

Las responsabilidades principales del Programa Atún-Picudo detalladas en la Convención de la CIAT son (1) estudiar la biología de los atunes y especies afines en el OPO para evaluar los efectos de la pesca y los factores naturales sobre su abundancia, y (2) recomendar las medidas de conservación apropiadas para que las poblaciones de peces puedan mantenerse a niveles que permitan las capturas máximas sostenibles. Posteriormente fue asignado la responsabilidad de reunir información sobre el cumplimiento de las resoluciones de la Comisión.

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 aleta amarilla en el OPO. La Comisión acordó trabajar para mantener la producción atunera a un alto nivel y al mismo tiempo mantener a las poblaciones de delfines en, 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 su mortalidad incidental a la pesca con red de cerco en el OPO, (2) estudiar las causas de la mortalidad de delfines en las faenas de pesca y promover el uso de técnicas y aparejos de pesca que reduzcan dicha mortalidad al mínimo posible, (3) estudiar los efectos de las distintas modalidades de pesca sobre las poblaciones de peces y otros animales del ecosistema pelágico, y (4) proporcionar la secretaría para el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines, descrito a continuación.

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 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 (en 2003 Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, la Unión Europea, Vanuatu, y Venezuela) 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.”

En su 70ª reunión, celebrada del 24 al 27 de junio de 2003, la Comisión adoptó la *Resolución sobre la adopción de la Convención para el Fortalecimiento de la Comisión Interamericana del Atún Tropical establecida por la Convención de 1949 entre los Estados Unidos de América y la República de Costa Rica* (“[Convención de Antigua](#)”). Dicha convención reemplazará a la Convención de 1949 15 después de ser ratificada por siete signatarios que sean Partes de la Convención de 1949.

Para llevar a cabo sus responsabilidades, la CIAT realiza una amplia investigación en el mar, en los puertos donde se desembarca el atún, y en sus laboratorios. Estos estudios son llevados a cabo por un equipo internacional permanente de investigadores y técnicos, seleccionados por el Director, quien responde directamente ante la Comisión.

El programa científico se encuentra en su 53º año. Los resultados de las investigaciones del personal de la CIAT son publicados en la serie de Boletines e Informes de Evaluación de Stocks de la CIAT, en inglés y español, los dos idiomas oficiales, en su serie de Informes Especiales e Informes de Datos, y en libros, revistas científicas externas, y revistas comerciales. En un Informe Anual y un Informe de la Situación de la Pesquería, asimismo bilingüe, se resumen las actividades realizadas en el año en cuestión.

REUNIONES

Se pueden obtener los documentos, informes y/o actas de las reuniones de la CIAT y el APICD descritas a continuación en el sitio de internet de la CIAT (www.iattc.org).

Reuniones de la CIAT y el APICD

En octubre de 2003 tuvieron lugar en Del Mar, California (EE.UU.) las siguientes reuniones:

Fecha	Reunión
6-7	71ª Reunión de la CIAT
8	14ª reunión del Grupo de Trabajo Permanente sobre Seguimiento del Atún
8-9	34ª reunión del Panel Internacional de Revisión
11	10ª reunión de las Partes del APICD

En la reunión de la CIAT fue adoptada una [Resolución sobre la conservación de atunes en el Océano Pacífico oriental](#), en la que se establece un veda para la pesca de atunes con red de cerco en parte del OPO en diciembre de 2003, y en el OPO entero entre el 1 de agosto y el 11 de septiembre de 2004, más límites de captura para las flotas palangreras.

Se celebró una [reunión técnica sobre puntos de referencia para atunes y peces picudos](#) en La Jolla, California (EE.UU.) del 27 al 29 de octubre de 2003. El Dr. Mark N. Maunder fue encargado de la organización de la reunión. Los participantes incluyeron, del personal de la CIAT, los Dres. Robin Allen, Richard B. Deriso, Shelton J. Harley, y Michael G. Hinton, los Sres. Simon D. Hoyle y Patrick K. Tomlinson, y la Srta. Jenny M. Suter, más representantes del

Instituto Español de Oceanografía, la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico, la Secretaría de la Comunidad del Pacífico, la Universidad Nacional de Taiwan, y el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de EE.UU.

Otras reuniones

El Sr. Brian S. Hallman participó en la quinta sesión de la Conferencia Preparatoria para el establecimiento de la Comisión para la Conservación y Ordenación de Poblaciones de Peces Altamente Migratorios en el Pacífico Occidental y Central, celebrada en Rarotonga (Islas Cook) del 29 de septiembre al 3 de octubre de 2003. Como resultado de lo sucedido en dicha reunión, Japón indicó que estaba dispuesto a unirse a la nueva Comisión, que probablemente será establecida durante 2004.

El Dr. Mark N. Maunder y el Sr. Simon D. Hoyle participaron en la Reunión Técnica EURING 2003: el estudio cuantitativo de individuos marcados en la ecología, evolución y biología de conservación, en Radolfzell am Bodensee (Alemania), del 6 al 11 de octubre. (EURING es la unión europea para el marcado de aves.) Presentaron un discurso titulado *A Bayesian integrated population dynamics model to analyze data for the spotted dolphin (Stenella attenuata) in the Northeastern Pacific Ocean* y una presentación titulada *AD Model Builder: a tool for fitting custom-built highly-parameterized nonlinear models*.

El Dr. Richard B. Deriso participó en una reunión del Comité Científico y Estadístico del Western Pacific Fishery Management Council de EE.UU. en Honolulu, Hawaii, del 14 al 16 de octubre.

El Dr. Martín A. Hall participó en una reunión of the Comité Científico Asesor de Seafood Watch en el Acuario de la Bahía de Monterey en Monterey, California (EE.UU.) del 15 al 17 de octubre.

Dr. Robert J. Olson participó en la reunión de planificación para un nuevo proyecto de GLOBEC (*Global Ocean Ecosystem Dynamics*), CLIOTOP (*Climate Impacts on Oceanic Top Predators*), en Sète (Francia), del 4 al 7 de noviembre. La meta general de CLIOTOP es organizar un esfuerzo mundial comparativo a gran escala encaminado a identificar y elucidar los procesos clave implicados en el funcionamiento de los ecosistemas y, en particular, determinar el impacto de la variabilidad climática a varias escalas sobre la estructura y función de los ecosistemas pelágicos del océano abierto y sus especies de depredadores tope (Plan de Ciencia CLIOTOP).

El Dr. Richard B. Deriso participó en una reunión del Consejo de Estudios Oceánicos del Consejo Nacional de Investigación en Washington, D.C. (EE.UU.) del 5 al 7 de noviembre.

Los Dres. Martín A. Hall, Shelton J. Harley, Mark N. Maunder, y Robert J. Olson y el Sr. Simon D. Hoyle participaron en una conferencia titulada *Marine Biodiversity: Using the Past to Inform the Future*, celebrada en el Scripps Institution of Oceanography en La Jolla, California (EE.UU.) del 14 al 17 de noviembre. El Dr. Maunder hizo una presentación titulada *Is the rapid worldwide depletion of 'pelagic' predatory fish communities real?*, basada en un manuscrito que preparó conjuntamente con los Dres. John R. Sibert, Alain Fonteneau, John Hampton, Pierre M.

Kleiber, y Shelton J. Harley, en respuesta a una carta publicada en la revista *Nature*, Vol. 423, No. 6937, páginas 280-283, por Ransom A. Myers y Boris Worm.

El Dr. Robin Allen asistió a la 18ª reunión regular de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico en Dublin (Irlanda), del 17 al 24 de noviembre.

El Dr. Shelton J. Harley participó en el *VI Foro Nacional sobre el Atún*, celebrado en Mazatlán (México) del 3 al 5 de diciembre. Hizo una presentación titulada *Stock Assessment of Tunas in the Eastern Pacific Ocean*, basada en el trabajo que hizo con el Dr. Mark N. Maunder.

El Dr. Robert J. Olson participó en una reunión de los investigadores principales de un estudio de la red trófica en Honolulu, Hawaii (EE.UU.) del 11 al 13 de diciembre. El proyecto, de tres años de duración, es financiado por una beca del Programa de Investigación de Pesquerías Pelágicas de la Universidad de Hawaii, y abarca la investigación de la estructura trófica (incluyendo plancton, organismos de alimento, y depredadores de alto nivel) en el Océano Pacífico pelágico ecuatorial oriental, central, y occidental, usando isótopos estables de carbono y nitrógeno y análisis de dietas. Los investigadores principales son la Dra. Valerie Allain, de la Secretaría de la Comunidad del Pacífico, el Dr. Felipe Galván Mangaña, del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional de México, el Dr. Olson, de la CIAT, y el Dr. Brian N. Popp, de la Universidad de Hawaii. El Dr. Brian Fry, de la Universidad Estatal de Luisiana, un experto de fama internacional sobre la aplicación de técnicas de isótopos estables en estudios ecológicos, participó también en la reunión.

El Dr. Michael D. Scott participó en la Primera Reunión Internacional sobre la Biología de *Kogia*, celebrada en Greensboro, Carolina del Norte (EE.UU.) el 13 de diciembre. Presentó un trabajo sobre la liberación y rastreo de un cachalote pigmeo rehabilitado.

La Dra. Cleridy E. Lennert-Cody y el Dr. Scott participaron en la 15ª Conferencia Bienal sobre la Biología de Mamíferos Marinos, celebrada asimismo en Greensboro, del 15 al 19 de diciembre. La Dra. Lennert-Cody presentó un trabajo que preparó con el Dr. Scott, titulado *Evasion of purse-seine encirclement by spotted dolphins: influences of learning and fishing pressure*. El Dr. Scott fue coautor, con Ann Pabst, William McLellan, Erin Meagher, Andrew Westgate y Karin Forney, de un trabajo titulado *Measuring temperature and heat flux from dolphins in the eastern tropical Pacific: is thermal stress associated with chase and capture in the tuna purse-seine fishery?*, presentado en la reunión, y formó parte del Comité del Programa Científico de la Conferencia.

TOMA DE DATOS

La CIAT cuenta con oficinas regionales en Las Playas y Manta (Ecuador); Ensenada y Mazatlán (México); Panamá (República de Panamá); Mayagüez (Puerto Rico); y Cumaná (Venezuela).

Durante el cuarto trimestre de 2003 el personal de estas oficinas tomó 196 muestras de frecuencia de talla y recopiló los datos de cuadernos de bitácora de 229 viajes de buques pesqueros comerciales.

Asimismo durante el cuarto trimestre, el personal de las oficinas regionales tramitó el embarque de observadores de la CIAT en 134 viajes de pesca por buques participantes en el Programa de Observadores a Bordo del APICD. Además, 146 observadores de la CIAT completaron viajes durante el trimestre, y revisaron los datos que tomaron con técnicos de las oficinas regionales.

Estadísticas de la flota de superficie y de la captura de superficie

Los datos estadísticos son obtenidos de forma continua por el personal de las oficinas regionales de la Comisión y procesados en la oficina principal en La Jolla. Se obtienen así estimaciones de estadísticas pesqueras de diversos grados de exactitud y precisión; las estimaciones más exactas y precisas son aquéllas preparadas después de ingresar a la base de datos, procesar, y verificar toda la información disponible. Las estimaciones para el presente trimestre son las más preliminares, mientras que aquéllas elaboradas entre seis meses y un año después de ser tomados los datos son mucho más exactas y precisas. Se puede tardar un año o más en obtener cierta información en forma definitiva, pero gran parte de los datos de captura es procesada a los dos ó tres meses del fin del viaje correspondiente.

Estadísticas de la flota

La capacidad de acarreo total estimada de los barcos que pescaron pesquen en el Océano Pacífico oriental (al este de 150°O; OPO) durante 2003 es de unos 203,900 metros cúbicos (m³) (Tabla 1). El promedio semanal de la capacidad de la flota en el mar fue unos 135,300 m³ (rango: 97,300 a 153,000 m³) durante el período entre el 5 de octubre y el 28 de diciembre. En la Tabla 2 se detallan los cambios de pabellón y de nombre y los buques añadidos a o retirados de la lista de la flota de la CIAT durante el trimestre.

Estadísticas de captura y de captura de unidad por esfuerzo

Estadísticas de captura

Se estima la captura total retenida de atunes en el OPO en el período del 1 de enero al 28 de diciembre de 2003, y los períodos correspondientes de 1998-2002, en toneladas métricas, como sigue:

Especie	2003	1998-2002			Promedio semanal,
		Promedio	Mínima	Máxima	2003
Aleta amarilla	394,800	327,400	266,000	413,900	7,600
Barrilete	248,900	180,300	131,200	263,400	4,800
Patudo	37,600	44,600	31,600	70,100	700

En la Tabla 3 se presentan resúmenes de las capturas retenidas preliminares estimadas, desglosadas por pabellón del buque.

Estadísticas de captura por unidad de esfuerzo basadas en resúmenes de cuadernos de bitácora

Se obtienen los datos de bitácora usados en los análisis gracias a la colaboración de los armadores y capitanes de los barcos. Las medidas de captura y esfuerzo usadas por el personal

de la CIAT se basan en datos de barcos que descargan predominantemente atún aleta amarilla, barrilete, patudo, y aleta azul. La gran mayoría de las capturas cerqueras de aleta amarilla, barrilete, y patudo es realizada por barcos de la clase 6 de arqueo (de más de 425 m³ de volumen de bodega), y por lo tanto se incluyen solamente datos sobre barcos de dicha clase en las comparaciones entre años. Hay actualmente muchos menos barcos cañeros que antes, y por lo tanto se combinan todos los datos sobre el esfuerzo de barcos de ese tipo sin tener en cuenta su clase de arqueo. No se incluyen ajustes por otros factores, tales como tipo de lance y el costo de operación del barco y el precio de venta del pescado, que permitirían determinar si un barco dirigió su esfuerzo hacia una especie en particular.

Las estimaciones preliminares de las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), expresadas como captura por día de pesca, por buques cerqueros, de aleta amarilla (Tabla 4), barrilete (Tabla 5), y patudo (Tabla 6) en el OPO en los dos primeros trimestres de 2003 y los períodos correspondientes de 1998-2002, en toneladas métricas, son:

Especie	Región	2003	1998-2002		
			Promedio	Mínima	Máxima
Aleta amarilla	N de 5°N	24.5	19.1	13.7	28.6
	S de 5°N	5.3	6.7	5.0	9.1
Barrilete	N de 5°N	3.3	2.5	1.5	3.9
	S de 5°N	12.3	10.7	5.5	21.4
Patudo	OPO	2.4	2.8	1.3	4.8

Las estimaciones preliminares de las CPUE de aleta amarilla (Tabla 4) y barrilete (Tabla 5) por buques cañeros en el OPO durante los tres primeros semestres de 2003 y los períodos correspondientes de 1998-2002, en toneladas métricas, son:

Especie	Región	2003	1998-2002		
			Promedio	Mínima	Máxima
Aleta amarilla	OPO	0.9	2.2	1.5	3.4
Barrilete	OPO	3.2	1.0	0.2	2.0

Composición por tamaño de las capturas de superficie de atunes

En el Informe Anual de la CIAT de 2000 se describen los métodos de muestreo de las capturas de atún. En breve, se selecciona pescado en las bodegas de buques cerqueros y cañeros para el muestreo solamente si todo el pescado en la bodega fue capturado durante un solo mes, en un solo tipo de lance (delfín, objeto flotante, o no asociado), y en una sola zona de muestreo. Luego se clasifican estos datos por pesquería (Figura 1).

En este informe se presentan datos de pescado capturado en el tercer trimestre durante 1998-2003. Para el aleta amarilla, barrilete y patudo se presentan dos histogramas de frecuencia de talla: el primero presenta los datos por pesquería (zona, arte, y tipo de lance) para el tercer trimestre de 2003, y el segundo ilustra la captura en el tercer trimestre del año en curso y los cinco años previos. En el tercer trimestre de 2003 se tomaron muestras de 116 bodegas. No se obtuvieron muestras de las capturas insignificantes de aleta amarilla y barrilete por buques cañeros durante el tercer trimestre. Se obtuvieron las estimaciones de la distribución de tallas de

dichas capturas a partir de datos de frecuencia de talla de peces capturados por buques cerqueros en lances no asociados.

Para la evaluación de las poblaciones se definen diez pesquerías de superficie de aleta amarilla: cuatro de objeto flotante, dos de atunes no asociados, tres de delfines, y una de caña y anzuelo (Figura 1). La última abarca las 13 zonas de muestreo. De las 245 bodegas muestreadas, 159 contenían aleta amarilla. En la Figura 2a se ilustran las composiciones por talla de este pescado durante el tercer trimestre de 2003. Las capturas de aleta amarilla durante el primer trimestre de 2003 siguieron elevadas en lances sobre delfines en las zonas Norte y Costera, donde se encontraron algunos de los peces de mayor tamaño. Los peces más grandes, en promedio, fueron capturados en la pesquería sobre delfines del Sur. Hubo una moda notoria entre 40 y 60 cm en todas las pesquerías sobre objetos flotantes. Hubo también una moda de peces de entre 60 y 110 cm en la pesquería sobre delfines Costera.

En la Figura 2b se ilustra la composición por talla estimada del aleta amarilla capturado por todas las pesquerías combinadas en el tercer trimestre durante 1998-2003. Fueron evidentes cuatro modas de peces. El peso medio siguió bajo, debido al aumento de las capturas de peces de menor tamaño en lances sobre objetos flotantes y en la pesquería sobre delfines Costera.

Para la evaluación de las poblaciones se definen ocho pesquerías de barrilete: cuatro de objeto flotante, dos de atunes no asociados, una de delfines, y una de caña y anzuelo (Figura 1). Las dos últimas abarcan todas las 13 zonas de muestreo. De las 245 bodegas muestreadas, 133 contenían barrilete. En la Figura 3a se ilustran las composiciones por talla estimadas de este pescado durante el tercer trimestre. Más de la mitad de las capturas de barrilete provinieron de las pesquerías sobre objetos flotantes en las zonas Norte y Ecuatorial. Hubo una moda de peces de más de 55 cm de talla en las pesquerías sobre objetos flotantes, especialmente en la zona Ecuatorial. Fueron capturadas cantidades insignificantes (menos de 300 t) de barrilete por buques cañeros.

En la Figura 3b se ilustra la composición por talla estimada del barrilete capturado por todas las pesquerías combinadas en el segundo trimestre durante 1998-2003. Los barriletes de mayor tamaños antes mencionados son evidentes en la distribución de tallas de 2003.

Para la evaluación de las poblaciones se definen siete pesquerías de superficie de patudo: cuatro de objeto flotante, una de atunes no asociados, una de delfines, y una de caña y anzuelo (Figura 1). Las tres últimas abarcan todas las 13 zonas de muestreo. De las 245 bodegas muestreadas, 56 contenían patudo. En la Figura 4a se ilustran las composiciones por talla estimadas de este pescado durante el tercer trimestre de 2003. La mayor parte de la captura de patudo provino de lances sobre objetos flotantes en las zonas Norte y Sur, y la mayoría del pescado midió entre 50 y 100 cm, con una moda grande de peces entre 50 y 60 cm. Se capturaron cantidades considerables también en la pesquería sobre objetos flotantes en la zona Ecuatorial. Fueron capturadas cantidades insignificantes de patudo en la pesquería sobre objetos flotantes Costera y en lances no asociados (menos de 400 t cada una). No se registró captura de patudo en lances sobre delfines ni por buques cañeros.

En la Figura 4b se ilustra la composición por talla estimada del patudo capturado por todas las pesquerías combinadas en el tercer trimestre durante 1998-2003. El peso medio del

pescado capturado siguió bajo, ya que fueron capturadas sólo cantidades pequeñas de patudos grandes.

La captura retenida estimada de patudo de menos de 60 cm de talla durante los tres primeros trimestres de 2003 fue 10.582 t, o un 45% de la captura total estimada de patudo por buques cerqueros; la cifra correspondiente para 1998-2002 osciló entre 3.147 y 12.489 t.

El aleta azul del Pacífico es capturado con artes de superficie por buques comerciales y deportivos frente a California y Baja California, entre 23°N y 35°N, aproximadamente, principalmente entre mayo y octubre. Durante 2003 fue capturado entre 25°N y 31°N desde enero hasta noviembre. La mayor parte de la captura comercial y deportiva fue lograda entre julio y septiembre. Previamente se reportaban las capturas comercial y deportiva por separado, pero en 2003 se obtuvieron 64 muestras de barcos deportivos y solamente 7 de buques comerciales (del total de 872 muestras en 2003), imposibilitando la estimación de capturas y composición por talla por separado. Se combinaron por tanto las dos capturas de aleta azul para el período de 1998-2003. En la Figura 5 se presentan las composiciones por talla estimadas. La captura comercial (3,247 t) fue mucho mayor que la deportiva (391 t).

Programa de observadores

Cobertura

El Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD) requiere una cobertura por observadores del 100% de los viajes de buques cerqueros de más de 363 toneladas métricas de capacidad de acarreo que pesquen atunes en el Océano Pacífico oriental (OPO). Este mandato es llevado a cabo por el Programa de Observadores a Bordo del APICD, integrado por el programa internacional de observadores de la CIAT y los programas de observadores de Ecuador, México, la Unión Europea, y Venezuela. Los observadores son biólogos, capacitados para recabar una variedad de datos sobre la mortalidad de delfines asociados con la pesca, avistamientos de manadas de delfines, capturas intencionales de atunes e incidentales de peces y otros animales, datos oceanográficos y meteorológicos, y otra información utilizada por el personal de la CIAT para evaluar la condición de las distintas poblaciones de delfines, estudiar las causas de mortalidad de delfines, y evaluar el efecto de la pesca sobre los atunes y otros componentes del ecosistema. Los observadores recaban también información pertinente al cumplimiento de las disposiciones del APICD, y datos necesarios para la certificación de la calidad “*dolphin safe*” del atún capturado.

En 2003 los programas de México, la Unión Europea, y Venezuela muestrearon la mitad, y el de Ecuador un tercio, de los viajes de las flotas nacionales respectivas, y observadores de la CIAT los demás. Con las excepciones señaladas en el párrafo siguiente, el programa de la CIAT cubre todos los viajes de buques de otras naciones que necesiten llevar observador.

En su 5ª reunión en junio de 2001, las Partes del APICD aprobaron al programa internacional de observadores del South Pacific Forum Fisheries Agency (FFA) para la toma de datos pertinentes para el Programa de Observadores a Bordo del APICD, de conformidad con el Anexo II (9) del APICD, en casos en los que el Director determine que no es práctico usar un observador del APICD.

Durante el cuarto trimestre de 2003 observadores del Programa de Observadores a Bordo zarparon en 192 viajes de pesca a bordo de buques abarcados por el APICD. En la Tabla 7 se presentan datos preliminares de la cobertura durante el trimestre.

Capacitación

El Dr. Martín A. Hall y los Sres. David A. Bratten y Ernesto Altamirano Nieto se reunieron con los Sres. Karl Staisch, del Forum Fisheries Agency (FFA) en Honiara (Islas Salomón), Peter Sharples, de la Secretaría de la Comunidad del Pacífico en Noumea (Nueva Caledonia), y Gordon Yamasaki, del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de EE.UU. en Samoa Americana, en La Jolla el 24 de octubre para discutir el entrenamiento futuro de observadores del FFA que acompañen a buques de EE.UU. basados en el Pacífico occidental cuando pesquen en el Area del Acuerdo del APICD.

Miembros del personal de la CIAT realizaron un curso de capacitación de observadores en Mazatlán (México), del 24 de noviembre al 11 de diciembre, para 10 observadores.

INVESTIGACIÓN

Marcado de aleta azul

Atunes aleta azul fueron marcados con marcas convencionales en el Océano Pacífico oriental (OPO) durante 1953-1980 por la CIAT y varias otras organizaciones y en el Pacífico occidental durante 1979-1988 por la CIAT y el Instituto Nacional de Investigación de Pesquerías de Ultramar (NRIFSF) del Japón. En el Boletín de la CIAT, Vol. 20, No. 1, se discuten los resultados de estos experimentos.

Empleados del Acuario de la Bahía de Monterey han fijado marcas convencionales de la CIAT en aletas azules capturados en el OPO por el buque de pesca deportiva fletado *Shogun* durante cada año del período de 1999-2003 (y también marcas del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de EE.UU. durante 1999 y 2003). En la Tabla 8 se presenta información sobre las liberaciones y recapturas de los peces con marcas de la CIAT, por año de liberación y por área y año de recaptura.

El NRIFSF y varias otras organizaciones en Japón siguieron marcando aletas azules con marcas convencionales en el Pacífico occidental después de 1988. En la Tabla 9 se presenta información sobre los años de liberación y recaptura de los peces recapturados en el OPO.

Casi toda la captura comercial de aleta azul en el OPO es ahora trasladada en el mar a jaulas, que entonces son remolcadas a lugares protegidos en el norte de México. Los peces son mantenidos y engordados en corrales durante varios meses, y luego vendidos a precios mayores. Se realiza esta práctica también en Japón, pero en menor grado (y también en otras partes del mundo con el aleta azul del Atlántico y el aleta azul del sur) (Farwell, Charles J., 2001, *Tunas in captivity*, en Block, Barbara A., y E. Donald Stevens (editores), *Tuna: Physiology, Ecology, and Evolution*, Academic Press, San Diego: 391-412). Esto ejerce unos efectos importantes sobre los resultados obtenidos de programas de marcado realizados con marcas convencionales.

En casi todos los casos, los peces en los corrales en el norte de México son sacados para vender durante el período entre fines de noviembre y principios de marzo. Si se encuentra un pez marcado durante este proceso, la información sobre el mismo es proporcionada al personal de la CIAT. Los peces en un corral son típicamente capturados por uno o dos buques, pero a veces en varios lances realizados durante un período de varias semanas, por lo que no es siempre posible saber dónde y cuándo fueron capturados.

Los principales tipos de información que se pueden obtener del marcado con marcas convencionales son de desplazamientos, crecimiento, y agotamiento.

Desplazamientos

Se dispone de información de las bitácoras de los buques, y se puede por lo tanto determinar un rango de posibles lugares y fechas de recaptura. Sin embargo, esta información no es de gran importancia en el OPO, ya que la zona de la pesquería es tan limitada.

Crecimiento

Los peces marcados son medidos y pesados en una balanza de plataforma digital al ser sacados de los corrales, y en la mayoría de los casos esa información es suministrada al personal de la CIAT. Sin embargo, probablemente no se deberían usar los datos para estudios de crecimiento porque las tasas de crecimiento en los corrales no son necesariamente iguales a las tasas de crecimiento en el océano. (Se podrían exceptuar los peces que permanecieron en libertad durante un período largo y que fueron encerrados poco tiempo en un corral.)

Agotamiento

El agotamiento abarca mortalidad natural, mortalidad por pesca, y emigración. Se deberían hacer ajustes para compensar la pérdida de marcas. El hecho que la mayoría de los peces capturados en el OPO son encerrados en corrales introduciría complicaciones graves en cualquier intento de estimar el agotamiento en la zona, porque la tasa de supervivencia de los peces en los corrales es probablemente diferente a la de los peces en su hábitat natural. Además, la tasa de pérdida de marcas podría ser mayor para los peces en los corrales porque son pasados de red a jaula a corral y porque podrían perder las marcas al rozar con los lados de los corrales. Adicionalmente, algunos peces encerrados en los corrales podrían de otra manera haber comenzado a emigrar al Pacífico occidental.

No obstante lo anterior, no se sugiere que se suspenda el marcado de aletas azules con marcas convencionales en el OPO. El costo del programa es insignificante, y se obtienen datos útiles sobre los desplazamientos y el crecimiento de los peces que son recapturados en el OPO por la pesquería deportiva, y particularmente para aquéllos que son recapturados en el Pacífico occidental.

Marcas electrónicas

Estas marcas producen información útil sobre los desplazamientos y el comportamiento imposible de obtener con marcas convencionales. Cuando un pez con una marca archivadora es encontrado en un corral, se puede determinar la fecha y el lugar aproximado de recaptura a partir de la información en la marca. Al comparar esta información con la información de bitácora de los buques, se puede establecer un lugar de recaptura más preciso.

Como parte del programa de Marcado de Pelágicos del Pacífico del Censo de Vida Marina, la Estación Marina Hopkins de la Universidad de Stanford y el Acuario de la Bahía de Monterey están marcando aletas azules en el OPO con marcas archivadoras y desprendibles.

El NRIFSF está asimismo marcando aletas azules con marcas archivadoras en el Pacífico occidental. En la Tabla 9 se presenta información sobre los cuatro aletas azules con marcas archivadoras que fueron liberados en el Pacífico occidental y recapturados en el OPO. El cuarto pez fue liberado en aproximadamente 35°00'N-139°30'E el 17 de noviembre de 2001, en cual momento medía 46 cm. Fue recapturado en 30°42'N-117°20'O el 15 de agosto de 2003; fue encontrado en un corral el 1 de enero de 2004, cuando medía 91 cm.

Estudios del ciclo vital temprano

Aletas amarillas reproductores

Los aletas amarillas reproductores en el Tanque 1, de 1.362.000 L, en el Laboratorio de Achetines desovaron diariamente durante el trimestre. El desove más temprano tuvo lugar entre 2120 h y 2225. La temperatura del agua en el tanque varió de 27,7° a 28,6°C. El número de huevos recolectado después de cada evento de desove varió entre unos 47.000 y 563.000.

El 19 de noviembre fueron añadidos dos peces (de 5 y de 14 kg) a la población reproductora en el Tanque 1. Durante el trimestre murieron cuatro peces como resultado de choques con la pared del tanque, un macho de 55 kg y tres peces con marcas archivadoras de entre 8 y 13 kg (des machos y un pez de sexo desconocido). Al fin del trimestre hubo 19 peces en tres grupos de tamaño en el Tanque 1: tres peces de entre 75 y 90 kg, dos de 48 kg, y 14 de entre 7 y 17 kg. Quedan 10 peces con marcas archivadoras en el tanque.

Se mantienen 15 aletas amarillas en el Tanque 2 como población reproductora de reserva.

Cría de huevos, larvas, y juveniles de aleta amarilla

Durante el trimestre se registraron para casi todos los eventos de desove los parámetros siguientes: hora de desove, diámetro de los huevos, duración de la etapa de huevo, tasa de eclosión, talla de las larvas eclosionadas, y duración de la etapa de saco vitelino. Se pesaron periódicamente huevos, larvas de saco vitelino, y larvas en primera alimentación, y se midieron su talla y características morfométricas seleccionadas.

Durante 2001 y 2002 se realizaron varios experimentos para comparar los efectos de probióticos (bacterias beneficiosas) sobre la supervivencia de larvas de aleta amarilla. Los resultados no fueron conclusivos, por lo que se realizaron pruebas similares durante el tercer

trimestre de 2003. Se realizaron dos pruebas de alimentación de 7 días para comparar la supervivencia de larvas de aleta amarilla criados con probióticos y sin (grupo testigo). Los resultados fueron mixtos. En la primera prueba la supervivencia media de las larvas tratadas con probióticos fue cuatro veces la de los peces testigo, pero los resultados fueron altamente variables y no significativos estadísticamente. En la segunda, la supervivencia media fue ligeramente mayor en el grupo testigo. Se tiene planeado una prueba adicional de probióticos para el primer trimestre de 2004.

Estudios de pargos

Los estudios de pargos (*Lutjanus guttatus*) y corvinas (*Umbrina xanti*) son realizados por la Dirección General de Recursos Marinos y Costeros de Panamá.

Durante el trimestre los 29 peces de la población de pargos reproductores establecida en 1996 siguieron desovando intermitentemente. Las larvas criadas de huevos fertilizados de estos reproductores en agosto de 2002 fueron criadas hasta la etapa juvenil, y a principios de febrero de 2003 unos 3.000 de éstos fueron trasladados a cuatro corrales flotantes en una zona de manglares estuarina a unos 12 km del laboratorio para estudios de crecimiento. En mayo la mitad de éstos murió, aparentemente de una infección bacterial. El proyecto, financiado por una beca de Proyectos de Pobreza Rural de la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá, finalizó en noviembre; en ese momento los juveniles restantes medían 30 cm de talla y pesan 400 g en promedio.

Durante el trimestre fueron mantenidos en el Tanque 4 25 pargos adultos, criados en el Laboratorio de Achotines de huevos a adultos maduros en dos tanques de 12.000 L. Estos peces fueron criados en octubre de 1998 de huevos obtenidos de la población original de pargos reproductores establecida en 1996.

Pruebas de captura de pez vela

Durante el trimestre se realizaron cuatro viajes dedicados a la captura de peces vela, pero no fue capturado ninguno.

Visitas al Laboratorio de Achotines

El día 13 de octubre de 2003, el Sr. Fernando Pascal, Director del Smithsonian Institution Office of Facilities Engineering and Operations (OFEO-SI), visitó el Laboratorio de Achotines, acompañado por la Srta. Sheryl Kolasinski, Directora de la Oficina de Control de Proyectos del OFEO-SI, y el Sr. Derek Ross, Subdirector de Control de Construcción del OFEO-SI. [La Institución](#) Smithsonian está modernizando los sistemas de agua marina en varios de sus laboratorios en la República de Panamá, y la visita fue principalmente para inspeccionar el sistema de agua marina en el Laboratorio.

Publicidad

El Laboratorio de Achotines figuró en un episodio del programa *Offshore Adventures*, transmitido en el canal ESPN2 durante la última semana de octubre.

Oceanografía y meteorología

Los vientos de superficie de oriente que soplan casi constantemente sobre el norte de América del Sur causan afloramiento de agua subsuperficial fría y rica en nutrientes a lo largo de la línea ecuatorial al este de 160°O, en las regiones costeras frente a América del Sur, y en zonas de altura frente a México y Centroamérica. Los eventos de El Niño son caracterizados por vientos superficiales de oriente más débiles que de costumbre, que llevan a temperaturas superficiales del mar (TSM) y niveles del mar elevados y una termoclina más profunda en gran parte del Pacífico oriental tropical (POT). Además, el Índice de Oscilación del Sur (IOS) es negativo durante estos eventos. (El IOS es la diferencia entre las anomalías en la presión atmosférica a nivel del mar en Tahití (Polinesia Francesa) y Darwin (Australia) y es una medida de la fuerza de los vientos superficiales de oriente, especialmente en el Pacífico tropical en el hemisferio sur.) Los eventos de La Niña, lo contrario de los eventos de El Niño, son caracterizados por vientos superficiales de oriente más fuertes que de costumbre, TSM y niveles del mar bajos, termoclina menos profunda, e IOS positivos. Recientemente se elaboraron dos índices nuevos, el ION* (Progress Ocean., 53 (2-4): 115-139) y el IOS*. El ION* es la diferencia entre las anomalías en la presión atmosférica a nivel del mar en 35°N-130°O (*North Pacific High*) y Darwin (Australia), y el IOS* la misma diferencia entre 30°S-95°O (*South Pacific High*) y Darwin. Normalmente, ambos valores son negativos durante eventos de El Niño y positivos durante eventos de La Niña.

En 1982-1983 y 1997-1998 ocurrieron eventos de El Niño muy fuertes, lo cual ha llevado a algunos científicos a sospechar que estaban relacionados con cambios que resultan de actividad humana, tales como el calentamiento global. Sin embargo, estudios recientes de registros de isótopos de oxígeno en coral fósil en la Isla Palmyra, situada en 6°N-162°O, indican que durante los últimos 1.100 años hubo períodos con eventos de El Niño relativamente fuertes y débiles y relativamente frecuentes e infrecuentes (*Nature*, 424: 271-276), por lo que no es necesariamente probable que ocurran más episodios fuertes de El Niño en el futuro cercano.

Cada uno de los cuatro eventos de El Niño durante el período de 1969-1983 fue seguido por un reclutamiento de atún aleta amarilla superior al promedio en el Pacífico oriental dos años después (Japan. Soc. Fish. Ocean., Bull., 53 (1): 77-80).

Las TSM en el POT fueron casi normales durante el cuarto trimestre. El área pequeña de agua fría presente frente a Perú en septiembre (Informe Trimestral de la CIAT de julio-septiembre de 2003: Figura 7) estuvo ausente durante el cuarto trimestre. Hubo unas pocas zonas pequeñas y esparcidas de agua cálida a lo largo de la línea ecuatorial durante el trimestre, y apareció una pequeña área de agua fría frente al sur de México durante diciembre (Figura 6). Los datos en la Tabla 10 señalan, en general, que las condiciones fueron casi normales durante el cuarto trimestre, aunque las TSM fueron ligeramente superiores a lo normal. En diciembre, sin embargo, el IOS* estuvo muy por encima de lo normal, condición asociada normalmente con TSM inferiores a lo normal. Han ocurrido anomalías positivas mayores en solamente nueve meses (julio de 1948, mayo de 1954, septiembre de 1954, febrero de 1955, julio-agosto de 1955, mayo de 1956, agosto de 1971, y septiembre de 1988) desde enero de 1948, todos menos uno durante eventos de La Niña (Informe Anual de la CIAT de 2001: Figura 16). Según el *Climate Diagnostics Bulletin* del Servicio Meteorológico Nacional de EE.UU. de diciembre de 2003, “Es

probable que persistan condiciones ligeramente más cálidas que el promedio en el Pacífico ecuatorial en el hemisferio norte hasta principios de la primavera de 2004.”

Estimaciones de la mortalidad de delfines causada por la pesca

La estimación preliminar de la mortalidad incidental de delfines en la pesquería en 2002, basada en datos de viajes acompañados por observadores del Programa de Observadores a Bordo del APICD y del Forum Fisheries Agency (FFA), es de 1.513 animales (Tabla 11), una disminución de 29% con respecto a la mortalidad de 2.128 animales estimada para 2001. En las Tablas 12a y 12b se detallan las mortalidades estimadas y sus errores estándar, por especie y población, durante 1979-2002. Las estimaciones de 1979-1992 se basan en razones de mortalidad por lance. Las estimaciones de 1993-1994 se basan en las sumas de las mortalidades por especie y población registradas por la CIAT y las mortalidades totales registradas por el programa mexicano de observadores, prorrateadas a especies y poblaciones. Las estimaciones de 1995-2002 son las sumas de las mortalidades por especie y población registradas por observadores del Programa de Observadores a Bordo y el FFA. La mortalidad en 2001 y 2002 fue ajustada hacia arriba para compensar unos pocos viajes no observados de buques de Clase 6 que deberían haber llevado observadores. La mortalidad de las principales especies y poblaciones afectadas por la pesquería presenta disminuciones durante la última década (Figura 7) similares a la de la mortalidad de todos los delfines combinados (Figura 8). En la Tabla 11 se presentan también estimaciones de las abundancias de las varias poblaciones de delfines en 1986-1990 y las mortalidades relativas (mortalidad/abundancia). Las poblaciones con los niveles más altos de mortalidad relativa fueron el manchado nororiental y tornillo oriental (0,06% en cada caso).

El número de lances sobre delfines por buques de la Clase 6 aumentó un 26%, de 9.847 en 2001 a 12,433 en 2002, y lances de ese tipo constituyeron el 57.5% del número total de lances en 2002, comparado con el 52.9% en 2001. La mortalidad promedio por lance disminuyó de 0.22 delfines en 2001 a 0.12 delfines en 2002. En la Figura 9 se ilustra la distribución espacial de la mortalidad promedio por lance durante 2002. Típicamente ocurren zonas de mortalidad por lance relativamente alta esparcidas por toda la zona de pesca, pero en 2002 estuvieron concentradas en 10°N al este de 115°O. En la Figura 8 se ilustran las tendencias en el número de lances sobre delfines, mortalidad por lance, y mortalidad total en los últimos años.

Las capturas de aleta amarilla asociado con delfines fueron un 28% mayores en 2002 con respecto a 2001. La proporción de la captura de aleta amarilla tomado en lances sobre delfines aumentó del 68.1% de la captura total de buques de la Clase 6 en 2001 al 79.2% de esa captura en 2002, y la captura media de aleta amarilla por lance sobre delfines aumentó de 24.9 a 25.2 toneladas. La mortalidad de delfines por tonelada de aleta amarilla capturada disminuyó de 0.009 en 2001 a 0.005 en 2002.

PROGRAMA DE ARTES DE PESCA

Durante el trimestre técnicos de la CIAT participaron en cuatro revisiones del equipo de protección de delfines y alineaciones del paño de protección, tres en buques cerqueros mexicanos y el otro en un cerquero de Vanuatu.

No se realizó ningún seminario del APICD para pescadores durante el trimestre.

PUBLICACIONES

Boletines de la CIAT (disponibles, junto con los dos anteriores, en www.iattc.org.)

Olson, Robert J., y George W. Watters. 2003. Un modelo del ecosistema pelágico en el Océano Pacífico oriental tropical. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull.*, 22 (3): 133-218.

Okamoto, Hiroaki, y William H. Bayliff. 2003. Análisis de la pesca palangrera japonesa de atunes y peces picudos en el Océano Pacífico oriental, 1993-1997. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull.*, 22 (4): 219-431.

Maunder, Mark N., y George M. Watters. 2003. A-SCALA: un análisis estadístico de captura a talla estructurado por edad para la evaluación de las poblaciones de atunes en el Océano Pacífico oriental. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull.*, 22 (5): 433-582.

Informe de la Situación de la Pesquería

No. 1 (disponible en www.iattc.org.)

Revistas externas

Harley, S. J., y M. N. Maunder. 2003. Stock assessment of tunas in the eastern Pacific Ocean [resumen]. *El Vigía* [órgano informativo del Programa Nacional de Aprovechamiento de Atún y Protección de Delfines, México], 8 (19): 12.

Hinton, Michael G. 2003. Status of swordfish stocks in the eastern Pacific Ocean estimated using data from Japanese tuna longline fisheries. *Mar. Fresh. Res.*, 54 (4): 393-399.

Kleiber, Pierre, Michael G. Hinton, y Yuji Uozumi. 2003. Stock assessment of blue marlin (*Makaira nigricans*) in the Pacific using MULTIFAN-CL. *Mar. Fresh. Res.*, 54 (4): 349-360.

Lennert-Cody, Cleridy E., y Michael D. Scott. 2003. Evasion of purse-seine encirclement by spotted dolphins: influences of learning and fishing pressure [resumen]. 15th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Proc.: 94.

Maunder, Mark N. 2003. Paradigm shifts in fisheries stock assessment: from integrated analysis to Bayesian analysis and back again. *Natural Resource Modeling*, 16(4): 465-475.

Pabst, D. Ann, William A. McClellan, Erin M. Meagher, Andrew J. Westgate, Michael D. Scott, y Karin A. Forney. 2003. Measuring temperature and heat flux from dolphins in the eastern tropical Pacific: is thermal stress associated with the chase and capture in the tuna purse-seine fishery? [resumen]. 15th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Proc.: 125.

Schaefer, K. M. 2003. Estimation of the maturity and fecundity of tunas. *Fisken og havet* [Instituto de Investigación Marina, Bergen, Noruega], 12: 117-124.

Takagi, Motohiro, Seinen Chow, Tetsuro Okamura, Vernon P. Scholey, Akio Nakazawa, Daniel Margulies, Jeanne B. Wexler, y Nobuhiko Taniguchi. 2003. Mendelian inheritance and variation of four microsatellite DNA markers in the yellowfin tuna *Thunnus albacares*. Fish. Sci., 69 (6): 1306-1308.

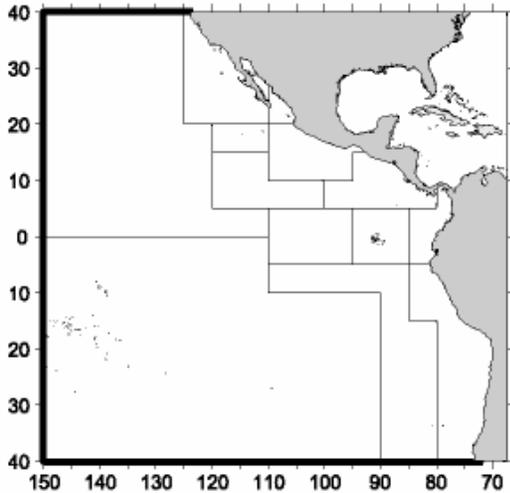
Watters, George M., Robert J. Olson, Robert C. Francis, Paul C. Fiedler, Jeffrey J. Polovina, Stephen B. Reilly, Kerim Y. Aydin, Christofer H. Boggs, Timothy E. Essington, Carl J. Walters, y James F. Kitchell. 2003. Physical forcing and the dynamics of the pelagic ecosystem in the eastern tropical Pacific: simulations with ENSO-scale and global-warming climate drivers. Canad. Jour. Fish. Aquatic Sci., 60 (9): 1161-1175.

ADMINISTRACIÓN

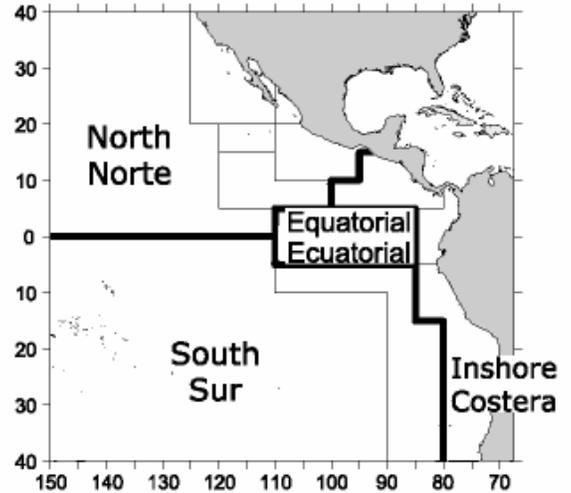
El Dr. Peter A. Nelson, graduado de la Universidad de Arizona del Norte, está realizando estudios de posgrado desde el 20 de marzo de 2003, con el apoyo de la CIAT y el Center for Marine Biodiversity and Conservation. Está trabajando con el Dr. Martín A. Hall sobre capturas incidentales, particularmente patudo pequeño, tomadas en asociación con objetos flotantes. Su meta eventual es encontrar formas de reducir estas capturas.

El Sr. Ryan Parker, graduado de Pomona College, fue contratado temporalmente el 8 de diciembre de 2003, para ayudar a los Sres. Kurt M. Schaefer y Daniel W. Fuller en procesar marcas devueltas en el proyecto de la CIAT de marcado de patudo.

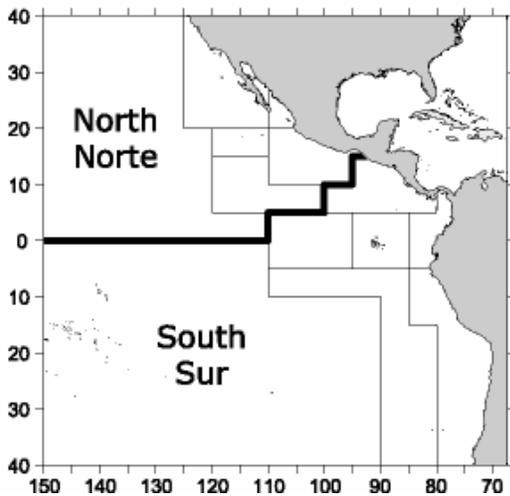
Unassociated – Bigeye, bluefin
 Dolphin – Bigeye, skipjack
 Pole-and-line vessels – All species
 No asociado – Patudo y aleta azul
 Delfín – Patudo y barrilete
 Barcos cañeros – Todas especies



Floating objects – All species
 Objetos flotantes – Todas especies



Unassociated – Skipjack, yellowfin
 No asociado – Barrilete y aleta amarilla



Dolphin – Yellowfin
 Delfín – Aleta amarilla

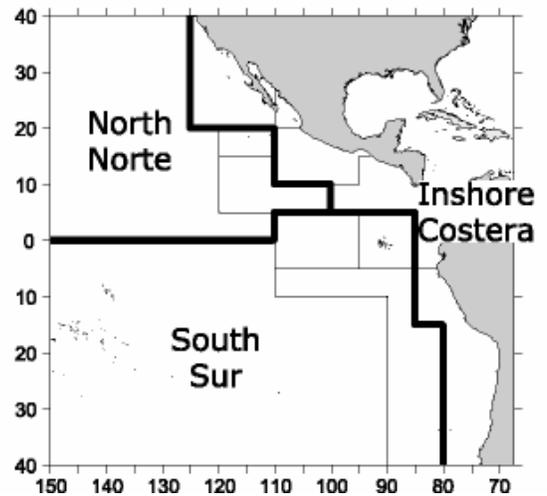


FIGURE 1. Spatial extents of the fisheries defined by the IATTC staff for stock assessment of yellowfin, skipjack, bigeye, and bluefin in the EPO. The thin lines indicate the boundaries of the 13 length-frequency sampling areas, and the bold lines the boundaries of the fisheries.

FIGURA 1. Extensión especial de las pesquerías definidas por el personal de la CIAT para la evaluación de los stocks de atún aleta amarilla, barrilete, patudo, y aleta azul en el OPO. Las líneas delgadas indican los límites de las 13 zonas de muestreo de frecuencia de tallas, y las líneas gruesas los límites de las pesquerías.

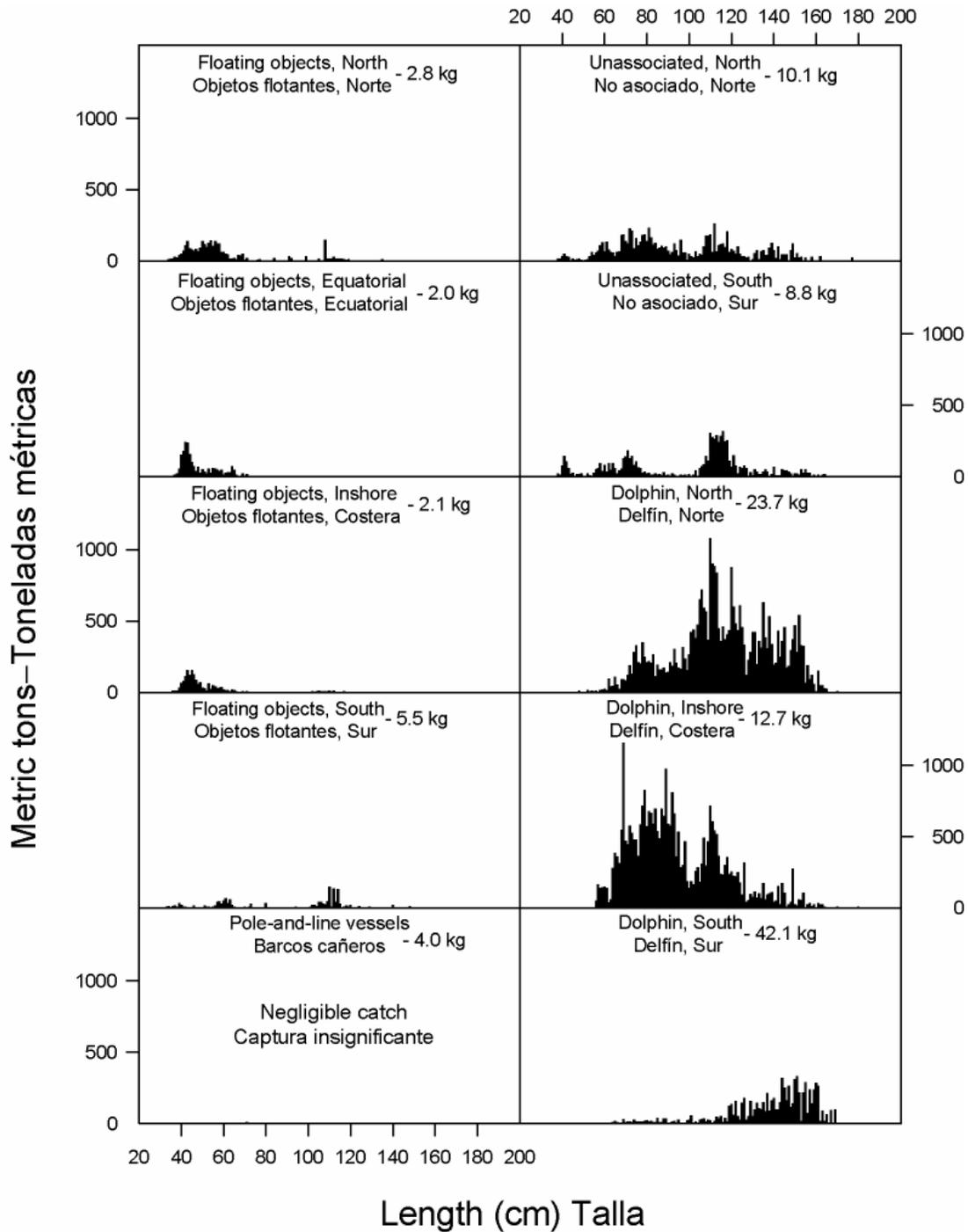


FIGURE 2a. Estimated size compositions of the yellowfin caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2003. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 2a. Composición por tallas estimada para el aleta amarilla capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2003. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

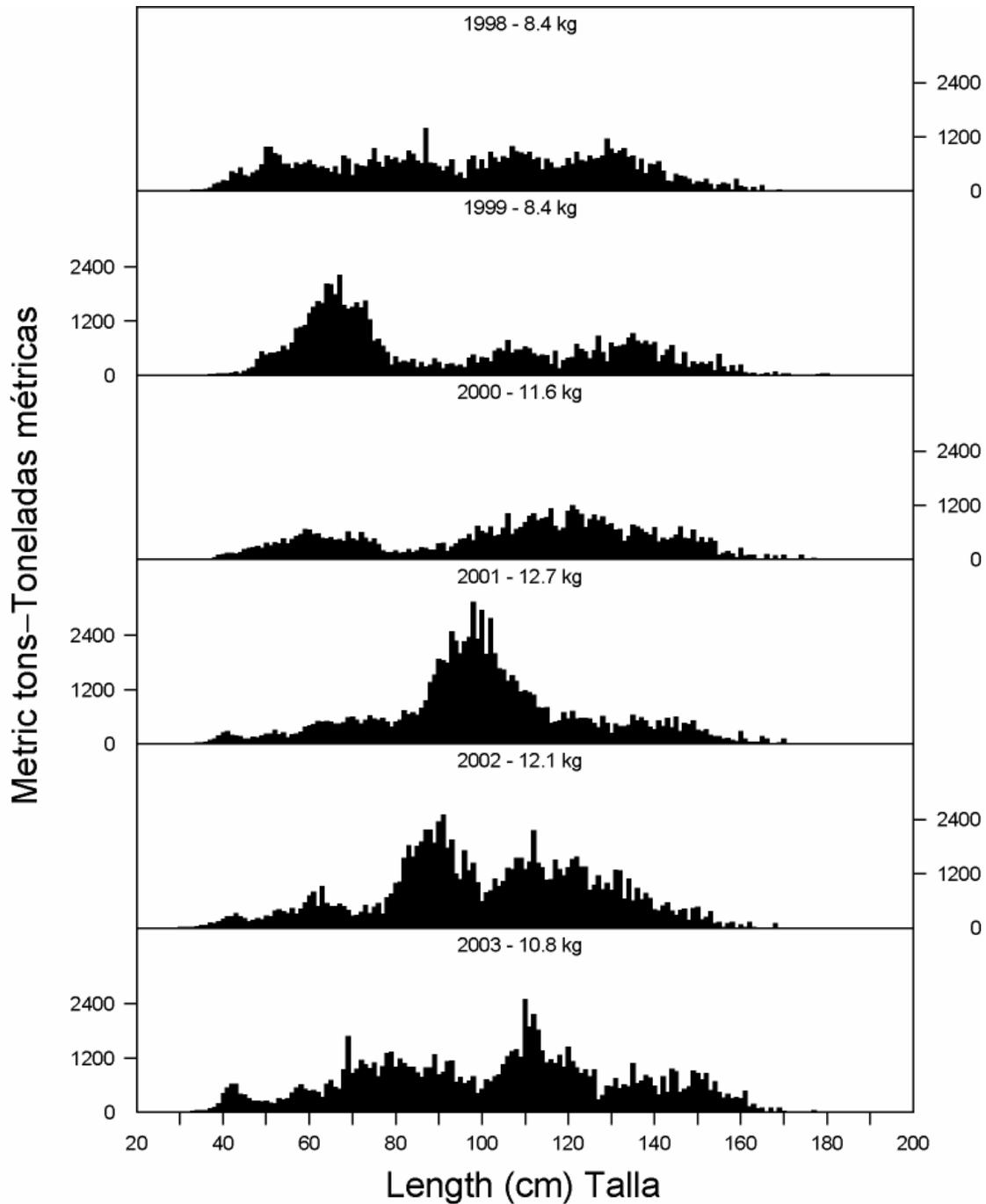


FIGURE 2b. Estimated size compositions of the yellowfin caught in the EPO during the third quarter of 1998-2003. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 2b. Composición por tallas estimada para el aleta amarilla capturado en el OPO en el tercer trimestre de 1998-2003. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

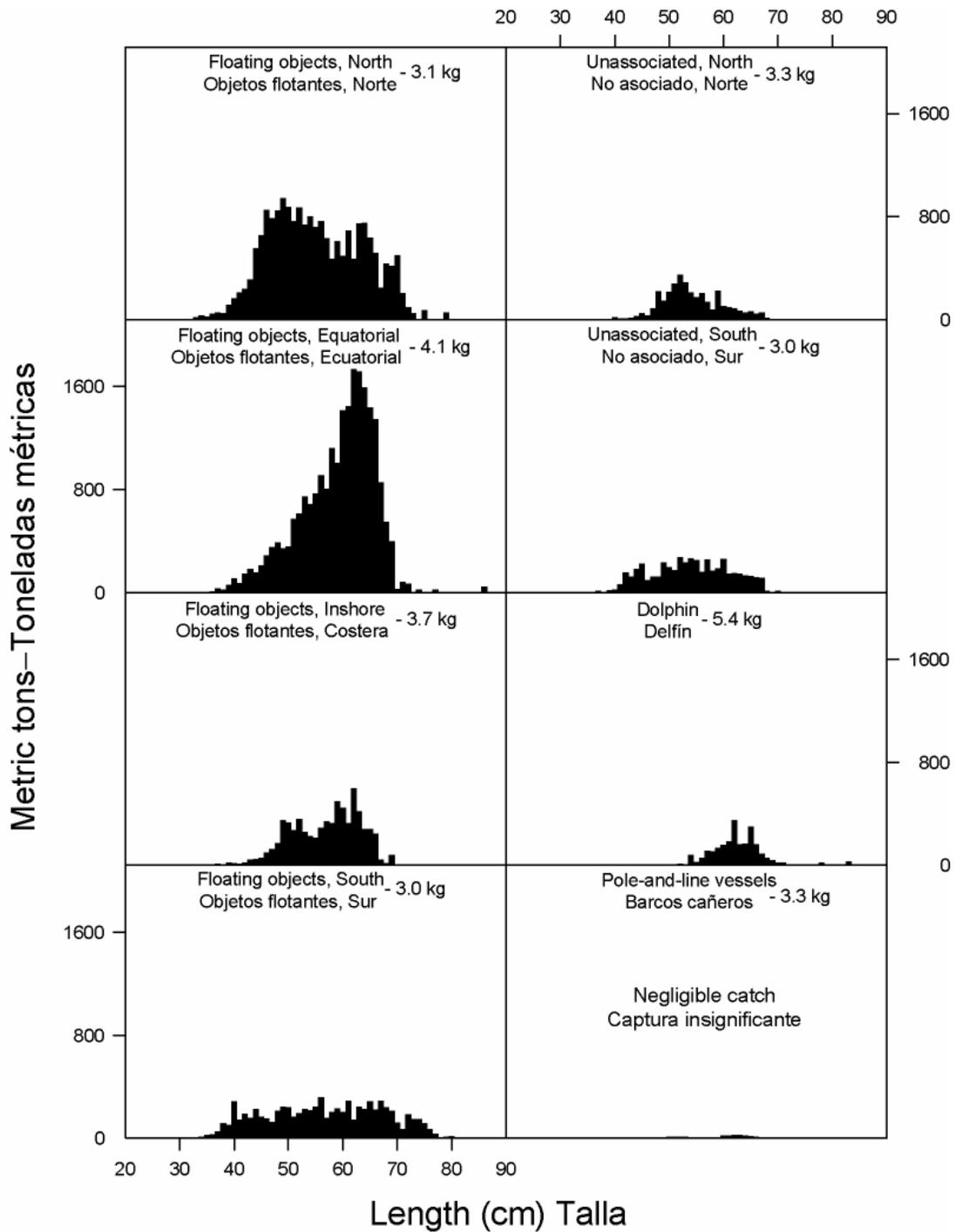


FIGURE 3a. Estimated size compositions of the skipjack caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2003. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 3a. Composición por tallas estimada para el barrilete capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2003. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

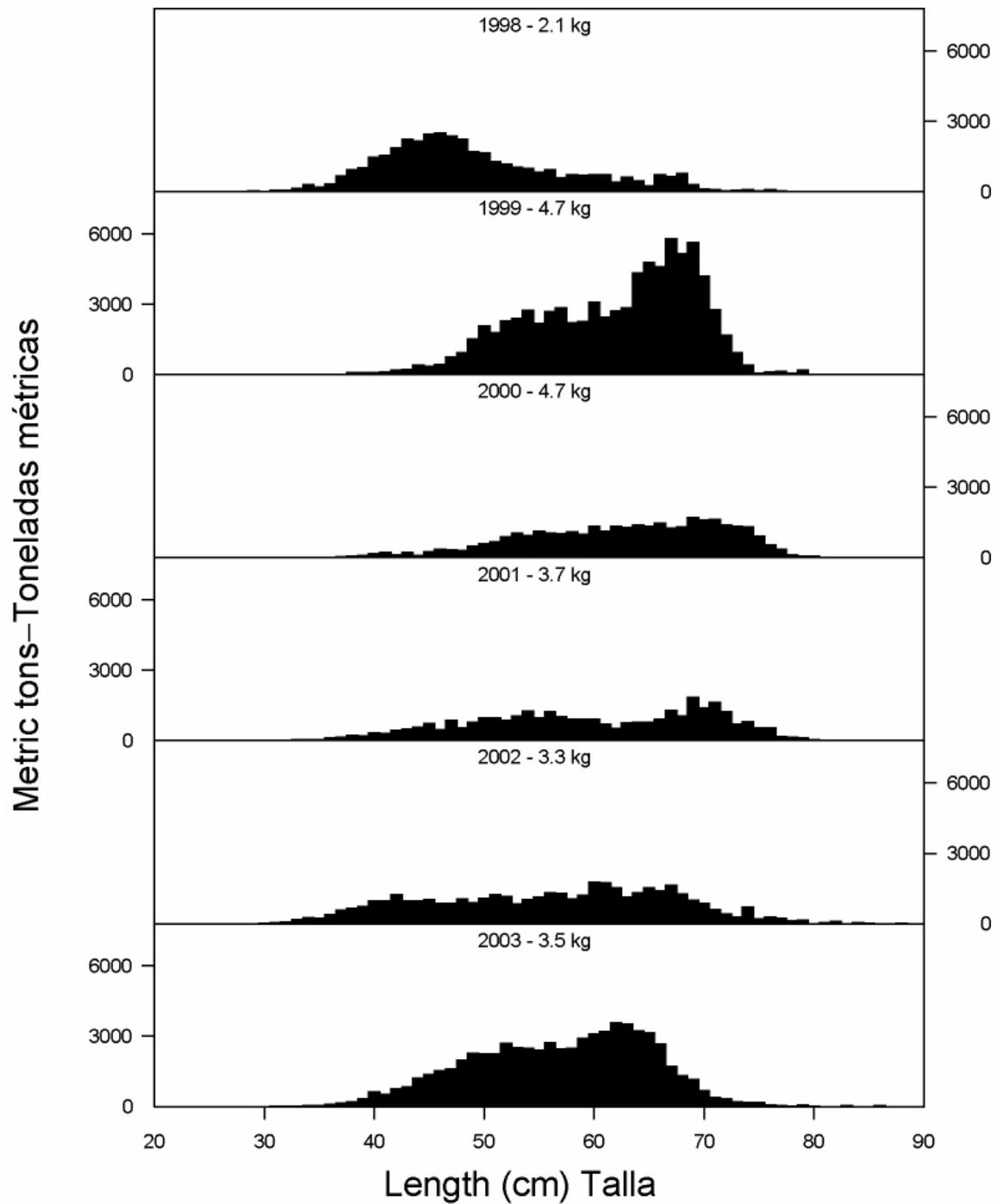


FIGURE 3b. Estimated size compositions of the skipjack caught in the EPO during the third quarter of 1998-2003. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 3b. Composición por tallas estimada para el barrilete capturado en el OPO en el tercer trimestre de 1998-2003. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

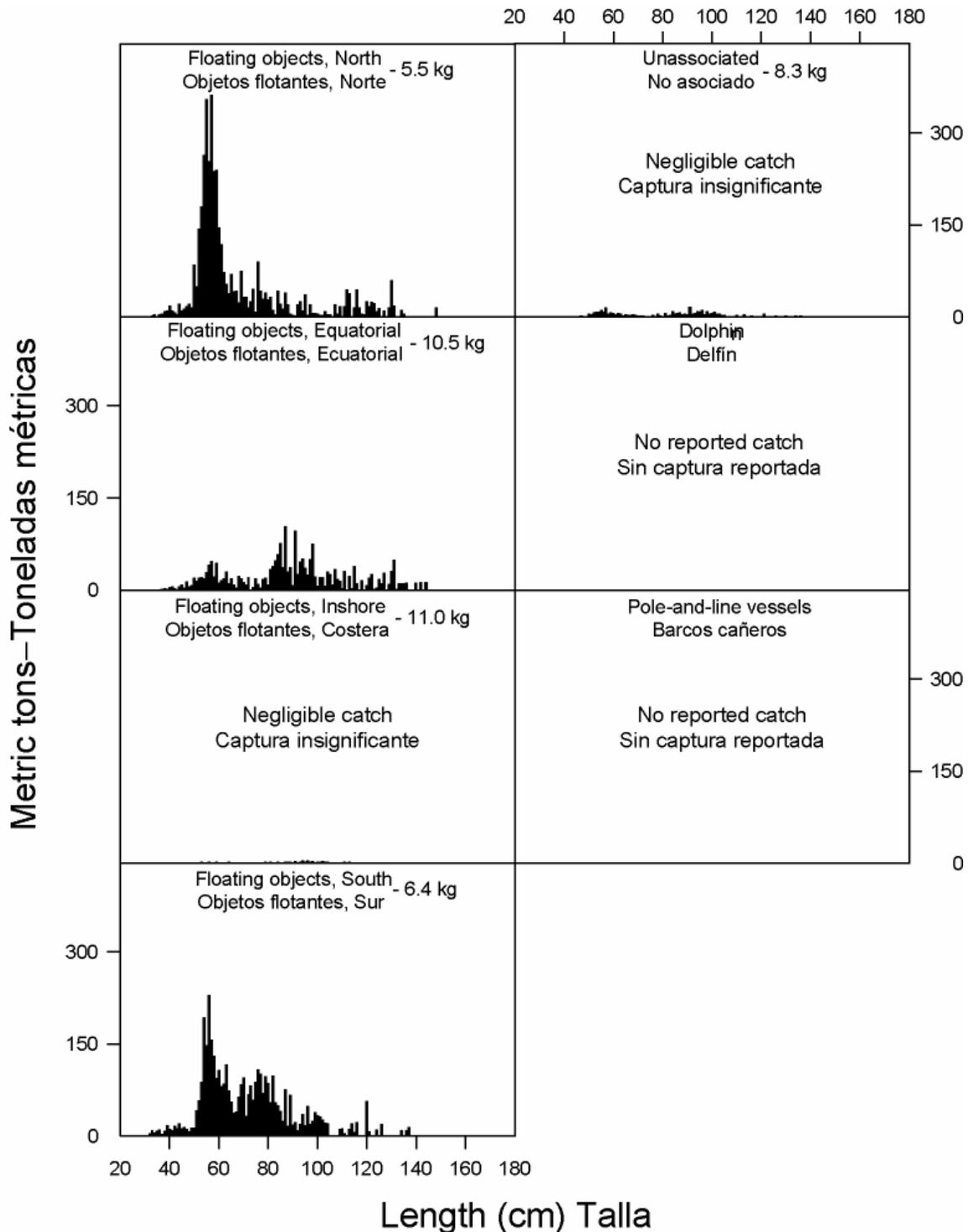


FIGURE 4a. Estimated size compositions of the bigeye caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2003. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 4a. Composición por tallas estimada para el patudo capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2003. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

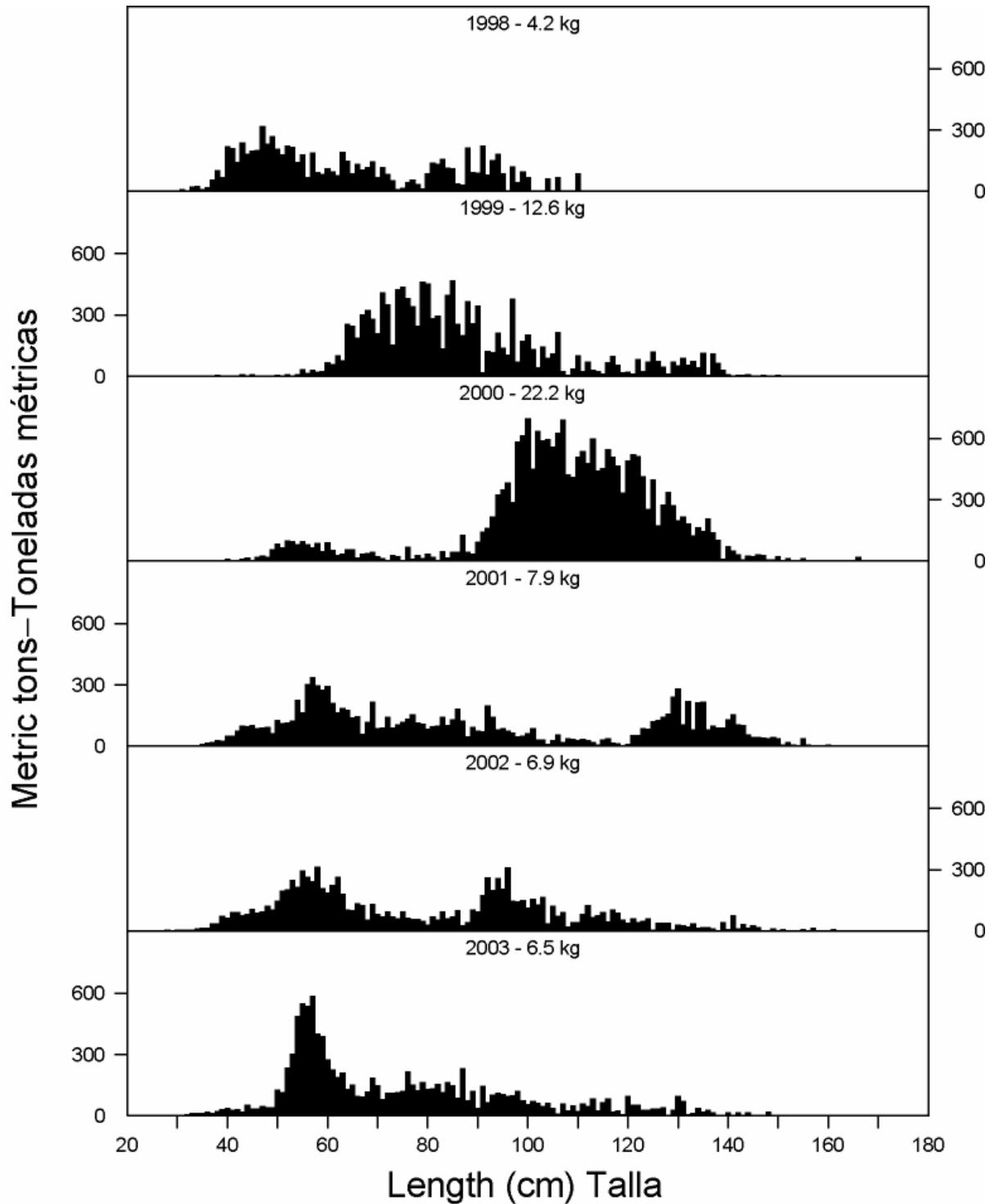


FIGURE 4b. Estimated size compositions of the bigeye caught in the EPO during the third quarter of 1998-2003. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 4b. Composición por tallas estimada para el patudo capturado en el OPO en el tercero trimestre de 1998-2003. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

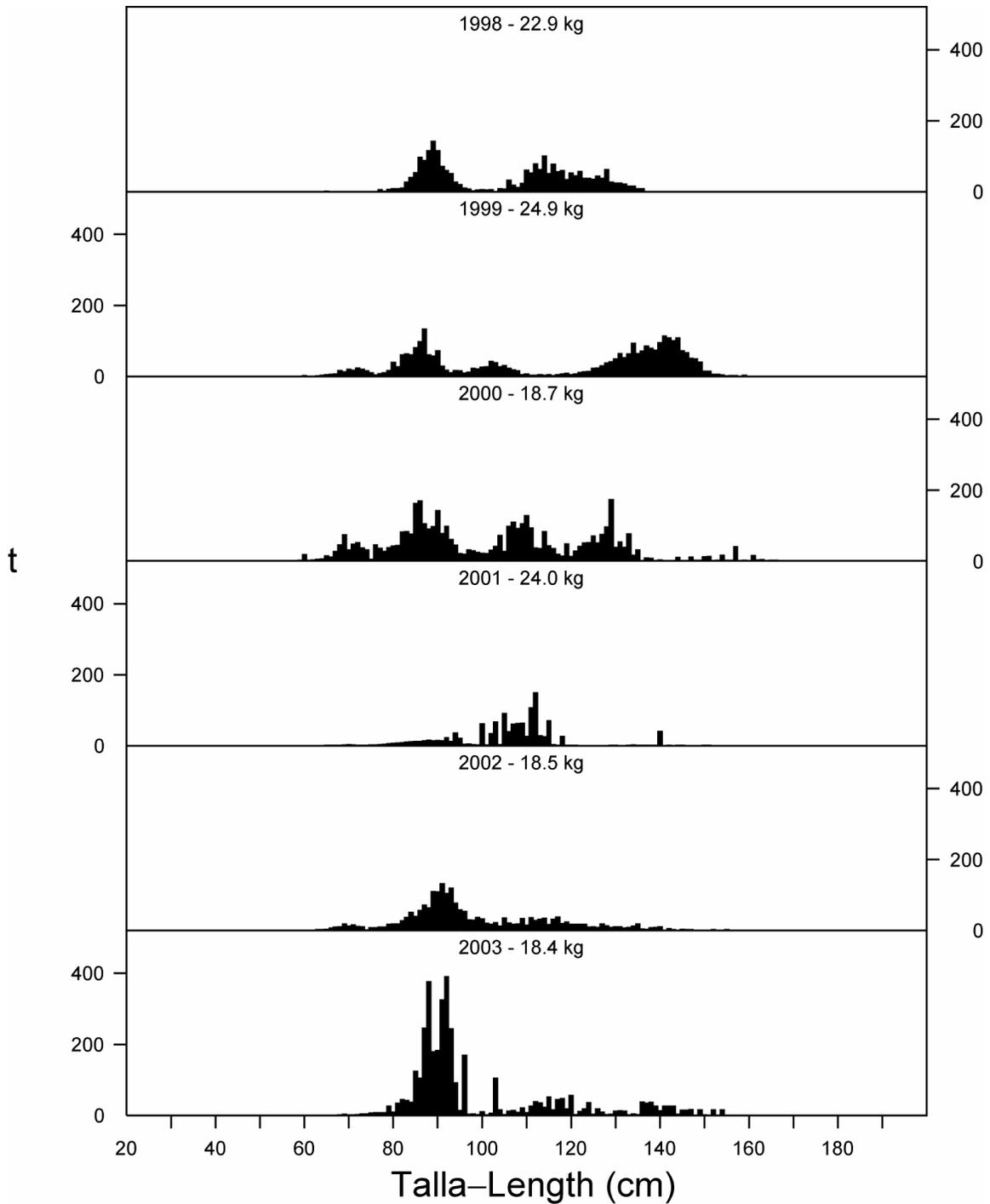


FIGURE 5. Estimated catches of Pacific bluefin by purse-seine and recreational gear in the EPO during 1998-2003. The values at the tops on the panels are average weights. t = metric tons.

FIGURA 5. Captura estimada de aleta azul del Pacífico por buques cerqueros y deportivos en el OPO durante 1998-2003. El valor en cada recuadro representa el peso promedio. t = toneladas métricas.

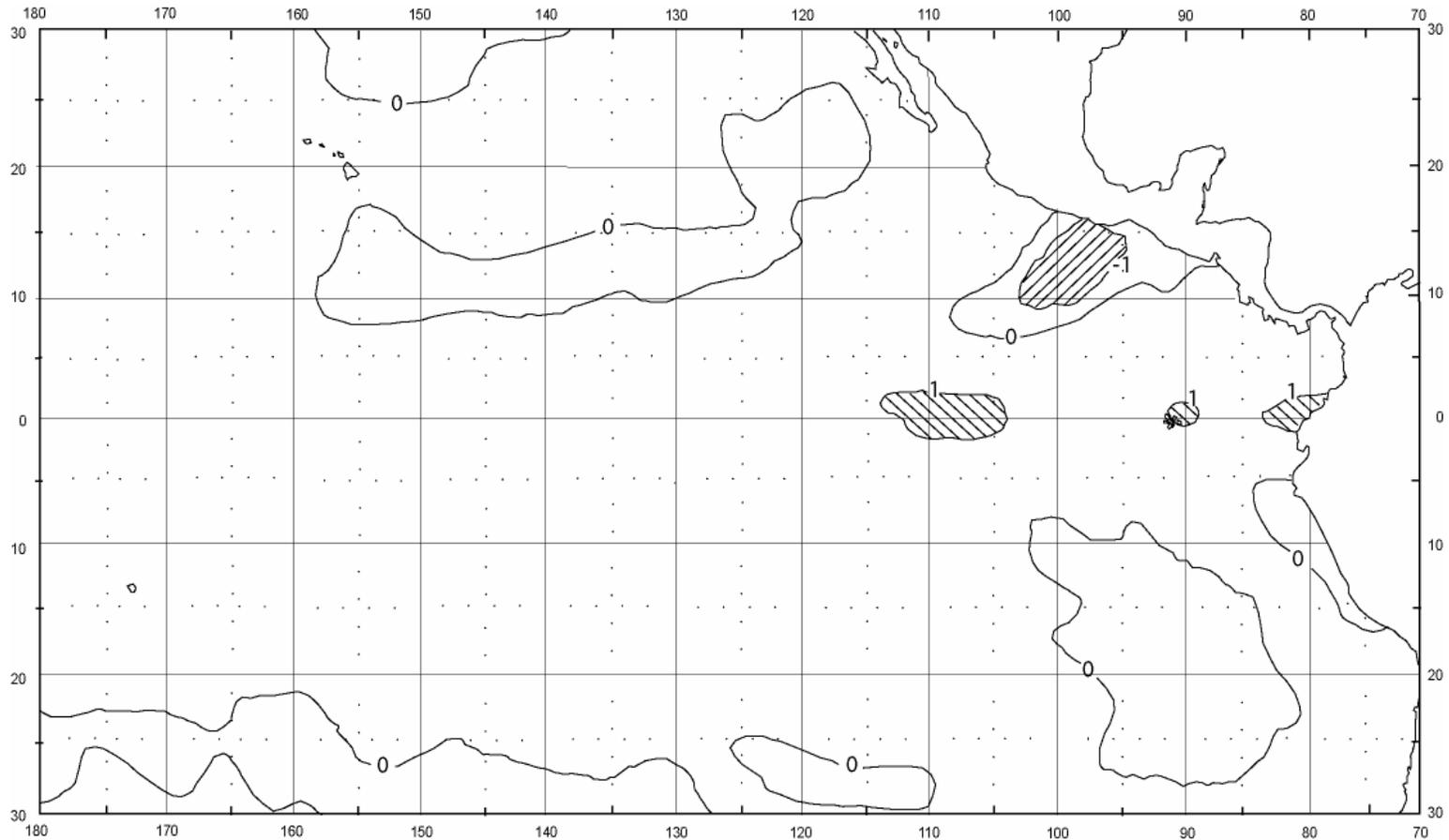


FIGURE 6. Sea-surface temperature (SST) anomalies (departures from long-term normals) for December 2003, based on data from fishing boats and other types of commercial vessels.

FIGURA 6. Anomalías (variaciones de los niveles normales a largo plazo) de la temperatura superficial del mar (TSM) en diciembre de 2003, basadas en datos tomados por barcos pesqueros y otros buques comerciales.

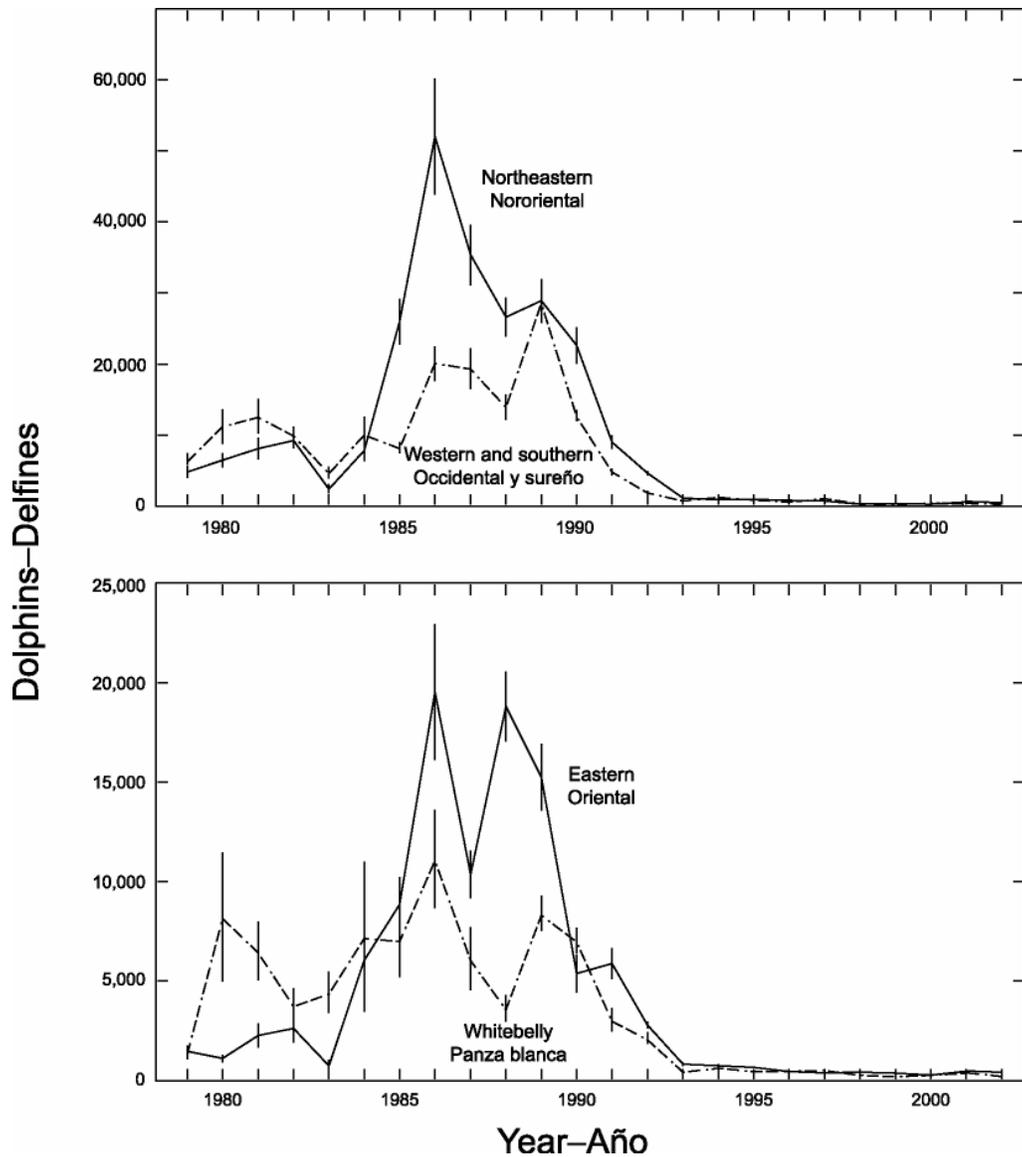


FIGURE 7. Estimated numbers of mortalities for the stocks of spotted (upper panel) and spinner (lower panel) dolphins in the EPO. Each vertical line represents one positive and one negative standard error.

FIGURA 7. Número estimado de mortalidades para los stocks de delfines manchado (panel superior) y tornillo (panel inferior) en el OPO. Cada línea vertical representa un error estándar positivo y un error estándar negativo.

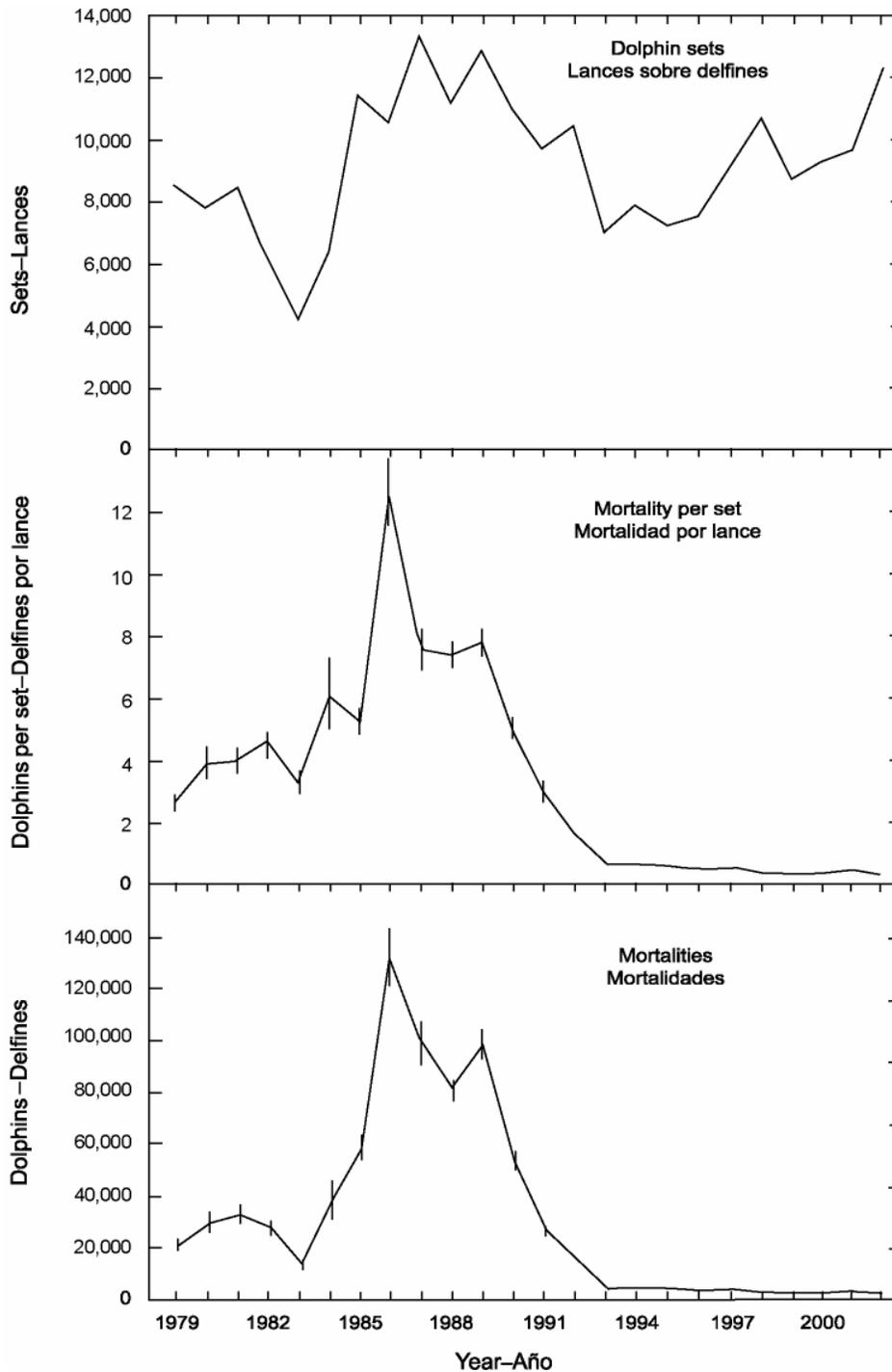


FIGURE 8. Estimated numbers of sets on tunas associated with dolphins, dolphin mortalities per set, and total mortalities of dolphins due to fishing in the EPO. Each vertical line represents one positive and one negative standard error.

FIGURA 8. Número estimado de lances sobre atunes asociados con delfines, mortalidades de delfines por lance, y mortalidad total de delfines causada por la pesca en el OPO. Cada línea vertical representa un error estándar positivo y un error estándar negativo.

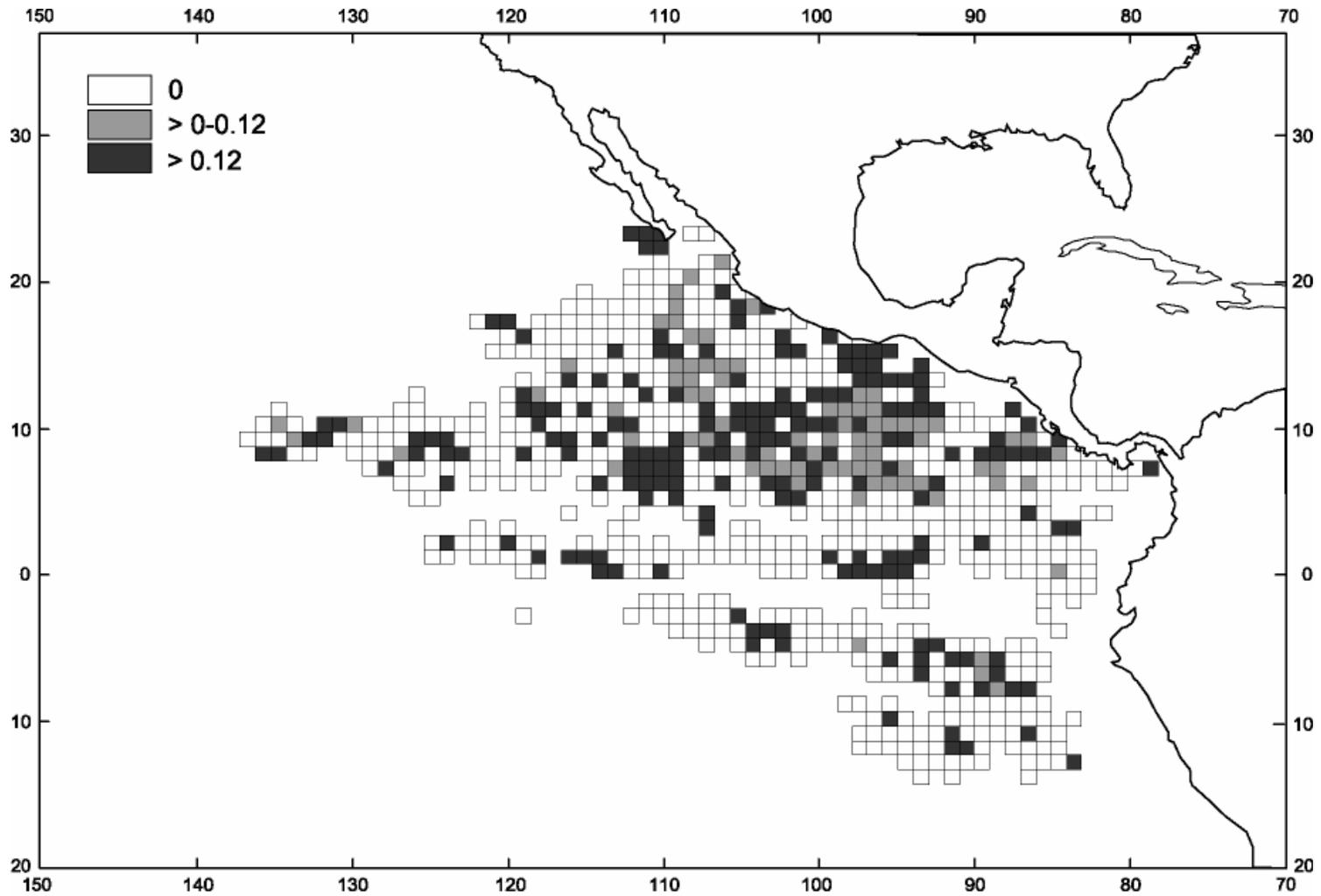


FIGURE 9. Spatial distributions of the average mortalities per set for all dolphins combined during 2002.

FIGURA 9. Distribuciones de las mortalidades medias por lance para todos los delfines combinados durante 2002.

TABLE 1. Preliminary estimates of the numbers and carrying capacities, in cubic meters, of purse seiners and pole-and-line vessels operating in the EPO in 2003 by flag, gear, and size class. Each vessel is included in the totals for each flag under which it fished during the year, but is included only once in the fleet total. Therefore the totals for the fleet may not equal the sums of the individual flag entries. PS = purse seine; LP = pole-and-line.

TABLA 1. Estimaciones preliminares del número de buques cerqueros y de cañero que pescan en el OPO en 2003, y de la capacidad de acarreo de los mismos, en metros cúbicos, por bandera, arte de pesca, y clase de arqueo. Se incluye cada buque en los totales de cada bandera bajo la cual pescó durante el año, pero solamente una vez en el total de la flota; por consiguiente, los totales de las flotas no son siempre iguales a las sumas de las banderas individuales. PS = cerquero; LP = cañero.

Flag Bandera	Gear Arte	Size class—Clase de arqueo						Total	Capacity Capacidad
		1	2	3	4	5	6		
Number—Número									
Belize—Belice	PS	-	-	1	-	-	1	2	695
Bolivia	PS	-	-	2	-	-	7	9	7,688
Colombia	PS	-	-	1	1	2	5	9	7,259
Ecuador	PS	-	5	11	11	7	38	72	49,251
España—Spain	PS	-	-	-	-	-	5	5	12,177
Guatemala	PS	-	-	-	-	-	4	4	7,640
Honduras	PS	-	-	-	-	-	2	2	1,798
México	PS	-	-	3	6	11	38	58	50,633
	LP	-	1	3	-	-	-	4	526
Panamá	PS	-	-	-	1	-	15	16	21,064
Perú	PS	-	-	-	-	-	2	2	2,018
El Salvador	PS	-	-	-	-	-	3	3	5,377
USA—EE.UU.	PS	-	-	2	-	-	6	8	8,665
Venezuela	PS	-	-	-	-	-	25	25	32,699
Vanuatu	PS	-	-	-	-	-	6	6	7,467
All flags— Todas banderas	PS	-	5	19	19	19	149	211	
	LP	-	1	3	-	-	-	4	
	PS + LP	-	6	22	19	19	149	215	
Capacity—Capacidad									
All flags— Todas banderas	PS	-	551	3,552	5,355	8,705	185,233	203,396	
	LP	-	101	425	-	-	-	526	
	PS + LP	-	652	3,977	5,355	8,705	185,233	203,922	

TABLE 2. Changes in the IATTC fleet list recorded during the fourth quarter of 2003. PS = purse seine; LP = pole-and-line.

TABLA 2. Cambios en la flota observada por la CIAT registrados durante el cuarto trimestre de 2003. PS = cerquero; LP = cañero.

Vessel name	Flag	Gear	Capacity (m ³)	Remarks
Nombre del buque	Bandera	Arte	Capacidad (m ³)	Comentarios
Vessels added to the fleet—Buques añadidos a la flota				
Re-entries—Reingresos				
				Now—Ahora
<i>Atun I</i>	México	PS	807	
<i>Cape Hatteras</i>	USA	PS	1,805	
<i>Molly N</i>	USA	LP	101	México
Changes of name or flag—Cambios de nombre o pabellon				
				Now—Ahora
<i>Atun IV</i>	Ecuador	PS	809	<i>Rossana L</i>
<i>Albacora Catorce</i>	Guatemala	PS	1,880	Panamá
<i>Albacora Doce</i>	Guatemala	PS	1,880	Panamá
<i>Danielle D</i>	Perú	PS	1,022	Panamá
<i>South Seas</i>	USA	PS	1,275	Panamá <i>Lautaro</i>
<i>Ugavi Dos</i>	Vanuatu	PS	1,882	Ecuador
Vessels removed from the fleet – Buques retirados de la flota				
<i>Toño I</i>	México	PS	166	Sunk—Hundido
<i>Sea Scout</i>	USA	PS	169	Sunk—Hundido
<i>Mar Cantabrico</i>	Bolivia	PS	222	
<i>Chasca</i>	Ecuador	PS	249	
<i>Don Santiago</i>	Ecuador	PS	1,881	
<i>Emperador</i>	Ecuador	PS	82	
<i>Jacobita</i>	Ecuador	PS	374	
<i>Romeo</i>	Ecuador	PS	125	
<i>San Antonio V</i>	Ecuador	PS	248	
<i>Delfin V</i>	México	LP	160	
<i>Delfin X</i>	México	LP	160	
<i>Lupe Del Mar</i>	México	PS	1,298	
<i>Oscar I</i>	México	PS	135	
<i>Geminis</i>	Panamá	PS	255	
<i>La Parrula</i>	Panamá	PS	889	
<i>Capt Vincent Gann</i>	USA	PS	1,593	

TABLE 3. Preliminary estimates of the retained catches of tunas in the EPO from January 1 through December 28, 2003, by species and vessel flag, in metric tons.

TABLA 3. Estimaciones preliminares de las capturas retenidas de atunes en el OPO del 1 de enero al 28 de diciembre 2003, por especie y bandera del buque, en toneladas métricas.

Flag	Yellowfin	Skipjack	Bigeye	Pacific bluefin	Albacore	Eastern Pacific bonito	Black skipjack	Other ¹	Total	Percentage of total
Bandera	Aleta amarilla	Barrilete	Patudo	Aleta azul del Pacífico	Albacora	Bonito del Pacífico oriental	Barrilete negro	Otras ¹	Total	Porcentaje del total
Colombia	22,779	4,805	172	-	-	-	-	-	27,756	4.0
Ecuador	40,298	125,186	16,381	-	-	-	61	51	181,977	26.6
España—Spain	4,876	22,283	5,565	-	-	-	-	-	32,724	4.8
México	162,993	18,607	65	3,225	29	-	199	40	185,158	27.0
Panamá	30,087	11,339	2,880	-	-	-	2	-	44,308	6.5
USA—EE.UU.	1,074	6,262	1,939	22	-	-	165	22	9,484	1.4
Venezuela	89,909	11,115	1,202	-	-	-	-	-	102,226	14.9
Vanuatu	4,422	17,466	4,726	-	-	-	2	-	26,616	3.9
Other—Otros ²	38,335	31,827	4,704	-	2	-	-	-	74,868	10.9
Total	394,773	248,890	37,634	3,247	31	-	429	113	685,117	

¹ Includes other tunas, mackerel, sharks, and miscellaneous fishes

¹ Incluye otros túnidos, caballas, tiburones, y peces diversos

² Includes Belize, Bolivia, El Salvador, Guatemala, Honduras, and Peru; this category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

² Incluye Belice, Bolivia, El Salvador, Guatemala, Honduras, y Perú; se usa esta categoría para no revelar información sobre faenas de buques o empresas individuales

TABLE 4. Logged catches and catches per day's fishing¹ (CPDF) of yellowfin in the EPO, in metric tons, during the period of January 1-September 30, based on fishing vessel logbook information.

TABLA 4. Captura registrada y captura por día de pesca¹ (CPDP) de aleta amarilla en el OPO, en toneladas métricas, durante el período de 1 de enero-30 de septiembre, basado en información de los cuadernos de bitácora de buques pesqueros.

Area	Fishery statistic Estadística de pesca	Year-Año					
		1998	1999	2000	2001	2002	2003 ²
Purse seine—Red de cerco							
North of 5°N	Catch—Captura	117,800	130,700	96,100	123,900	144,600	120,900
Al norte de 5°N	CPDF—CPDP	14.1	15.1	13.7	23.9	28.6	24.5
South of 5°N	Catch—Captura	37,400	33,700	60,800	62,700	34,900	25,400
Al sur de 5°N	CPDF—CPDP	5.0	6.6	7.8	9.1	5.2	5.3
Total	Catch—Captura	155,200	164,400	157,000	186,600	179,500	146,300
	CPDF—CPDP	11.9	13.4	11.4	18.9	24.1	21.1
Annual total Total anual	Catch—Captura	191,900	194,600	195,400	221,700	215,000	
Pole and line—Cañero							
Total	Catch—Captura	2,400	1,100	1,500	2,400	400	100
	CPDF—CPDP	2.2	1.5	2.2	3.4	1.5	0.9
Annual total	Catch—Captura	2,400	1,500	2,200	3,300	800	

¹ Purse-seiners, Class-6 only. The catch values are rounded to the nearest 100, and the CPDF values to the nearest 0.1.

¹ Cerqueros de las Clase 6. Se redondean los valores de captura al 100 más cercano, y los de CPDP al 0.1 más cercano.

² preliminary—preliminar

TABLE 5. Logged catches and catches per day's fishing¹ (CPDF) of skipjack in the EPO, in metric tons, during the period of January 1-September 30, based on fishing vessel logbook information.

TABLA 5. Captura registrada y captura por día de pesca¹ (CPDP) de barrilete en el OPO, en toneladas métricas, durante el período de 1 de enero-30 de septiembre, basado en información de los cuadernos de bitácora de buques pesqueros.

Area	Fishery statistic Estadística de pesca	Year-Año					
		1998	1999	2000	2001	2002	2003 ²
Purse seine—Red de cerco							
North of 5°N	Catch—Captura	22,100	34,000	19,500	10,000	7,700	16,300
Al norte de 5°N	CPDF—CPDP	2.6	3.9	2.8	1.9	1.5	3.3
South of 5°N	Catch—Captura	41,500	109,200	91,900	47,700	52,100	58,600
Al sur de 5°N	CPDF—CPDP	5.5	21.4	11.7	6.9	7.8	12.3
Total	Catch—Captura	63,600	143,100	111,400	57,600	59,800	75,000
	CPDF—CPDP	4.5	17.3	10.2	6.0	7.0	10.3
Annual total Total anual	Catch—Captura	96,500	161,400	121,200	76,000	70,700	
Pole and line—Cañero							
Total	Catch—Captura	800	1,400	100	100	500	200
	CPDF—CPDP	0.8	2.0	0.2	0.2	1.9	3.2
Annual total	Catch—Captura	900	1,700	100	300	500	

¹ Purse-seiners, Class-6 only. The catch values are rounded to the nearest 100, and the CPDF values to the nearest 0.1.

¹ Cerqueros de las Clase 6. Se redondean los valores de captura al 100 más cercano, y los de CPDP al 0.1 más cercano.

² preliminary—preliminar

TABLE 6. Logged catches and catches per day's fishing¹ (CPDF) of bigeye in the EPO, in metric tons, during the period of January 1-September 30, based on purse-seine vessel logbook information.

TABLA 6. Captura registrada y captura por día de pesca¹ (CPDP) de patudo en el OPO, en toneladas métricas, durante el período de 1 de enero-30 de septiembre, basado en información de los cuadernos de bitácora de buques cerqueros.

Fishery statistic—Estadística de pesca	Year—Año					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003 ²
Catch—Captura	13,200	20,200	40,600	21,000	17,400	12,800
CPDF—CPDP	1.3	2.9	4.8	2.9	2.3	2.4
Total annual catch—Captura total anual	18,800	22,200	44,400	29,400	20,700	

¹ Class-6 vessels only. The catch values are rounded to the nearest 100, and the CPDF values to the nearest 0.1.

¹ Buques de las Clase 6 solamente. Se redondean los valores de captura al 100 más cercano, y los de CPDF al 0.1 más cercano.

² preliminary—preliminar

TABLE 7. Preliminary data on the sampling coverage of trips by vessels with capacities greater than 363 metric tons by the observer programs of the IATTC, Ecuador, the European Union, Mexico, Venezuela, and the Forum Fisheries Agency (FFA) during the fourth quarter of 2003. The numbers in parentheses indicate cumulative totals for the year.

TABLA 7. Datos preliminares de la cobertura de muestreo de viajes de buques con capacidad más que 363 toneladas métricas por los programas de observadores de la CIAT, Ecuador, México, el Unión Europea, Venezuela, y el Forum Fisheries Agency (FFA) durante el cuarto trimestre de 2003. Los números en paréntesis indican totales acumulados para el año.

Flag	Trips		Observed by program						Percent observed			
			IATTC		National		FFA				Total	
Bandera	Viajes		Observado por programa						Porcentaje observado			
			CIAT		Nacional		FFA				Total	
Belize	0	(4)	0	(0)					0	(0)	-	(0.0)
Bolivia	8	(36)	8	(34)					8	(34)	100.0	(94.4)
Colombia	6	(26)	6	(26)					6	(26)	100.0	(100.0)
Ecuador	65	(264)	42	(178)	23	(86)			65	(264)	100.0	(100.0)
España—Spain	4	(28)	3	(17)	1	(11)			4	(28)	100.0	(100.0)
Guatemala	2	(17)	2	(17)					2	(17)	100.0	(100.0)
Honduras	3	(15)	3	(15)					3	(15)	100.0	(100.0)
México	43	(237)	19	(120)	24	(117)			43	(237)	100.0	(100.0)
Panamá	16	(62)	16	(61)	-	(1) ²			16	(62)	100.0	(100.0)
Perú	1	(8)	1	(8)					1	(8)	100.0	(100.0)
El Salvador	5	(21)	5	(21)					5	(21)	100.0	(100.0)
USA—EE.UU.	5	(17)	5	(16)			0	(1)	5	(17)	100.0	(100.0)
Venezuela	24	(133)	9	(64)	15	(69)			24	(133)	100.0	(100.0)
Vanuatu	10	(39)	10	(39)					10	(39)	100.0	(100.0)
Total	192	(907) ¹	129	(616)	63	(284)	0	(1)	192	(901) ¹	100.0	(99.2)

¹ Includes 32 trips (24 by vessels with observers from the IATTC program, 7 by vessels with observers from the national programs, and 1 by an observer from the FFA program) that began in late 2002 and ended in 2003

¹ Incluye 32 viajes (24 por observadores del programa del CIAT, 7 por observadores de los programas nacionales, y 1 por un observador del programa FFA) iniciados a fines de 2002 y completados en 2003

² Sampled by the Venezuelan national program. It was not known at the time that the vessel had changed flag from Venezuela to Panama just prior to the trip departure.

² Muestreado por el programa nacional venezolano. No se supo en ese momento que el buque había cambiado de pabellón de Venezuela a Panamá justo antes de comenzar el viaje.

TABLE 8. Releases of bluefin tuna with IATTC tags from the recreational fishing vessel *Shogun*, and recaptures of these fish in the eastern and western Pacific Ocean.

TABLA 8. Liberaciones de atún aleta azul con marcas del CIAT del buque deportivo *Shogun*, y recapturas de estos peces en el Océano Pacífico oriental y el Océano Pacífico occidental.

Cruise	Year released	Number released	Recaptured in the eastern Pacific Ocean						Recaptured in the western Pacific Ocean					
			Recapturado in el Océano Pacífico oriental						Recapturado en el Océano Pacífico occidental					
Crucero	Año de liberación	Número liberado	1999	2000	2001	2002	2003	Total	1999	2000	2001	2002	2003	Total
1102	1999	57	4	4	0	0	0	8	0	4	0	2	2	8
1104	2000	9	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
1105	2001	85	-	-	5	2	2	9	-	-	0	1	0	1
1108	2002	68	-	-	-	0	2	2	-	-	-	0	0	0
1112	2003	57	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	0	0

TABLE 9. Recaptures in the eastern Pacific Ocean of tagged bluefin tuna released in the western Pacific Ocean.

TABLA 9. Recapturas en el Océano Pacífico oriental de atunes aleta azul con marcas liberados en el Océano Pacífico occidental.

Year of release	Year of recapture—Año de recaptura											
Año de liberación	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	?	Total
1994	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1995	-	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1996	-	-	0	1	4 ¹	0	0	0	0	0	0	5
1997	-	-	-	0	3	1	0	0	0	0	0	4
1998	-	-	-	-	0	0	2 ²	0	0	0	0	2
1999	-	-	-	-	-	0	1	0	0	1	0	2
2000	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
2001	-	-	-	-	-	-	-	0	1 ³	3 ⁴	1	5
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
?	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3
Total	0	1	3	3	8	1	3	0	1	4	1	25

¹ includes 1 fish with an archival tag (IATTC Annual Report for 1998: 40)—incluye 1 pez con una marca archivadora (Informe Anual de CIAT de 1998: 246)

² includes 1 fish with an archival tag (IATTC Annual Report for 2000: 25)—incluye 1 pez con una marca archivadora (Informe Anual de CIAT de 2000: 139)

³ includes 1 fish with an archival tag (IATTC Quarterly Report for January-March 2003: 9)—incluye 1 pez con una marca archivadora (Informe Trimestral de CIAT de Enero-Marzo 2003: 9)

⁴ includes 1 fish with an archival tag (this report)—incluye 1 pez con una marca archivadora (este informe)

TABLE 10. Oceanographic and meteorological data for the Pacific Ocean, July-December 2003. The values in parentheses are anomalies.
TABLA 10. Datos oceanográficos y meteorológicos del Océano Pacífico, Julio-Diciembre 2003. Los valores en paréntesis son anomalías.

Month—Mes	7	8	9	10	11	12
SST—TSM, 0°-10°S, 80°-90°W (°C)	20.8 (-1.1)	20.1 (-0.7)	20.0 (-0.5)	21.0 (0.1)	21.9 (0.3)	23.0 (0.2)
SST—TSM, 5°N-5°S, 90°-150°W (°C)	25.8 (0.2)	25.0 (0.1)	25.0 (0.1)	24.3 (0.4)	25.4 (0.5)	25.6 (0.5)
SST—TSM, 5°N-5°S, 120°-170°W (°C)	27.4 (0.4)	26.9 (0.2)	27.0 (0.3)	27.2 (0.6)	27.1 (0.5)	26.9 (0.4)
SST—TSM, 5°N-5°S, 150W°-160°E (°C)	29.1 (0.5)	29.1 (0.6)	29.0 (0.5)	29.2 (0.8)	29.3 (1.0)	29.2 (0.8)
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 80°W (m)	40	40	50	45	45	40
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 110°W (m)	50	70	70	40	100	90
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 150°W (m)	140	140	130	140	150	150
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 180°W (m)	170	170	170	170	175	175
Sea level—Nivel del mar, La Libertad, Ecuador (cm)	237.5 (7.2)	235.2 (7.6)	231.4 (3.5)	233.4 (3.9)	- (-)	- (-)
Sea level—Nivel del mar, Callao, Perú (cm)	113.6 (3.5)	106.9 (-0.7)	109.9 (3.9)	103.0 (-2.6)	107.0 (0.1)	109.7 (1.1)
SOI—IOS	0.2	-0.3	-0.1	-0.3	-0.4	1.1
SOI*—IOS*	2.36	-1.22	-2.42	-1.65	-2.37	5.03
NOI*—ION*	0.29	0.09	-1.55	0.41	-0.76	-1.64

TABLE 11. Stock mortality limits for 2002, preliminary estimates of the incidental mortalities of dolphins in 2002, 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.

TABLA 11. Límites de mortalidad por población para 2002, estimaciones preliminares de las mortalidades incidentales de delfines en 2002, estimaciones de abundancia de poblaciones agrupadas para 1986-1990 (del Informe de la Comisión Ballenera Internacional, 43: 477-493), y estimaciones de mortalidad relativa (con intervalos de confianza de 95% aproximados), por población.

Species and stock	Stock mortality limit	Incidental mortality	Population abundance	Relative mortality (percent)
Especie y población	Límite de mortalidad por población	Mortalidad incidental	Abundancia de la población	Mortalidad relativa (porcentaje)
Offshore spotted dolphin—Delfin manchado de altamar				
Northeastern—Nororiental	648	439	730,900	0.06 (0.046, 0.076)
Western-southern—Occidental y sureño	1,145	206	1,298,400	0.02 (0.012, 0.022)
Spinner dolphin—Delfin tornillo				
Eastern—Oriental	518	405	631,800	0.06 (0.040, 0.097)
Whitebelly—Panza blanca	871	186	1,019,300	0.02 (0.011, 0.024)
Common dolphin—Delfin común				
Northern—Norteño	562	69	476,300	0.01 (0.008, 0.031)
Central	207	155	406,100	0.04 (0.020, 0.075)
Southern—Sureño	1,845	4	2,210,900	<0.01 (0.001, 0.003)
Other dolphins—Otros delfines ¹		49	2,802,300	<0.01 (0.001, 0.002)
Total		1,513	9,576,000	0.02 (0.014, 0.018)

¹ "Other dolphins" includes the following species and stocks, whose observed mortalities were as follows: Central American spinner dolphins (*Stenella longirostris centroamericana*), 3; striped dolphins (*S. coeruleoalba*), 2; bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), 10; rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*), 5; short-finned pilot whale (*Globicephala macrorhynchus*), 1; unidentified dolphins, 28.

¹ "Otros delfines" incluye las siguientes especies y poblaciones, con las mortalidades observadas correspondientes: delfin tornillo centroamericana (*Stenella longirostris centroamericana*), 3; delfin listado (*S. coeruleoalba*), 2; tonina (*Tursiops truncatus*), 10; delfin de dientes rugosos (*Steno bredanensis*), 5; ballena piloto (*Globicephala macrorhynchus*), 1; delfines no identificados, 28.

TABLE 12a. Annual estimates of dolphin mortality, by species and stock. The data for 2002 are preliminary. The data are further explained in the text.

TABLA 12a. Estimaciones anuales de la mortalidad de delfines, por especie y población. Los datos de 2002 son preliminares. En el texto se explican los datos en detalle.

Year	Offshore spotted ¹		Spinner		Common			Others	Total
	North-eastern	Western-southern	Eastern	White belly	Northern	Central	Southern		
Año	Manchado de altamar ¹		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
2001	591	309	469	372	94	203	46	44	2,128
2002	439	206	405	186	69	155	4	49	1,513

¹The estimates for offshore spotted dolphins include mortalities of coastal spotted dolphins.

¹Las estimaciones de delfines manchados de altamar incluyen mortalidades de delfines manchados costeros.

TABLE 12b. Standard errors of annual estimates of dolphin species and stock mortalities for 1979-1994. There are no standard errors for 1995-2000 because the coverage was at or nearly at 100 percent during those years. The standard errors for 2001 and 2002 are not yet available.

TABLA 12b. Errores estándar de las estimaciones anuales de la mortalidad de delfines por especie y población para 1979-1994. No hay errores estándar para 1995-2000 porque la cobertura fue de 100%, o casi, en esos años. No se dispone todavía de errores estándar para 2001 y 2002.

Year	Offshore spotted		Spinner		Common			Other
	North-eastern	Western-southern	Eastern	Whitebelly	Northern	Central	Southern	
Año	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