

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

QUARTERLY REPORT—INFORME TRIMESTRAL

October-December 2006—Octubre-Diciembre 2006

COMMISSIONERS—COMISIONADOS

COSTA RICA

Asdrubal Vásquez Nuñez

ECUADOR

Boris Kusijanovic Trujillo

Luis Torres Navarrete

EL SALVADOR

Manuel Calvo Benivides

Manuel Ferín Oliva

Sonia Salaverría

José Emilio Suadi Hasbun

ESPAÑA—SPAIN

Rafael Centenera Ulecia

Fernando Curcio Ruigómez

Samuel J. Juárez Casado

FRANCE—FRANCIA

Rachid Bouabane-Schmitt

Patrick Brenner

Marie-Sophie Dufau-Richet

Delphine Leguerrier

GUATEMALA

Edilberto Ruíz Álvarez

Ricardo Santacruz Rubí

Erick Villagrán Colón

JAPAN—JAPÓN

Katsuma Hanafusa

Masahiro Ishikawa

Ryotaro Suzuki

MÉXICO

Guillermo Compeán Jiménez

Ramón Corral Ávila

Michel Dreyfus León

NICARAGUA

Miguel Angel Marengo Urcuyo

Edward E. Weissman

Victor M. de la Iglesia

PANAMÁ

María Patricia Díaz

Arnulfo Franco Rodríguez

Leika Martínez

George Novey

PERÚ

Gladys Cárdenas Quintana

Rosa Liliana Gómez

Alfonso Miranda Eyzaguirre

Jorge Vértiz Calderón

REPUBLIC OF KOREA—

REPÚBLICA DE COREA

Jae-Hak Son

Kwang Youl Park

Kyu Jin Seok

USA—EE.UU.

Scott Burns

Robert Fletcher

Rodney McInnis

Patrick Rose

VANUATU

Moses Amos

Christophe Emelee

Dmitri Malvirlani

VENEZUELA

Alvin Delgado

Oscar Lucentini Wozel

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 2006

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 2006

de la

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN 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, España en 2003, y la República de Corea en 2005. 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 asignada 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. Dicho acuerdo introdujo medidas novedosas y eficaces como los Límites de Mortalidad de Delfines (LMD) para buques individuales y el Panel Internacional de Revisión para analizar el desempeño y cumplimiento de la flota atunera. 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. En 2006 las Partes de este Acuerdo fueron Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, la Unión Europea, Vanuatu, y Venezuela; Bolivia y Colombia lo aplicaron provisionalmente. 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.” Además de los LMD, el Acuerdo estableció límites de mortalidad por población, que son similares a los LMD excepto que (1) valen para todos los buques en conjunto, no para buques individuales, y (2) valen para poblaciones individuales de delfines, no para todas las poblaciones en conjunto. La CIAT proporciona la Secretaría para el PICD y sus varios grupos de trabajo y coordina el Programa de Observadores a Bordo y el Sistema de Seguimiento y Verificación de Atún, descritos en otras secciones del presente informe.

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 meses después de ser ratificada por siete signatarios que eran Partes de la Convención de 1949 en la fecha en que la Convención de Antigua fue abierta a la firma.. Fue ratificada por México el 14 de enero de 2005, El Salvador el 10 de marzo de 2005, la República de Corea el 13 de diciembre de 2005, la Unión Europea el 7 de junio de 2006, y Nicaragua el 13 de diciembre de 2006.

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, designados por el Director, quien responde directamente ante la Comisión.

El programa científico se encuentra en su 56ª 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.

AVISO ESPECIAL

Nos complace anunciar que Nicaragua ratificó la nueva convención de la CIAT, la Convención de Antigua, el 13 de diciembre de 2006.

REUNIONES

En octubre de 2006 tuvieron lugar en La Jolla, California (EE.UU.) las siguientes reuniones del APICD y de la CIAT.

Número	Reunión	Fecha
22	Grupo de Trabajo Permanente sobre el Seguimiento del Atún	24
8	Grupo de Trabajo para la promoción y divulgación del sistema de certificación APICD <i>dolphin safe</i>	24
42	Panel Internacional de Revisión	25
16	Partes del APICD	26
1	Grupo de Trabajo sobre Arqueo de Buques	27-28

El 16 de octubre tuvo lugar en La Jolla un seminario sobre *Stock Synthesis II*, organizado por el Dr. Mark N. Maunder. Los docentes fueron el Dr. Maunder, el Sr. Simon D. Hoyle, de la Secretaría de la Comunidad del Pacífico en Noumea (Nueva Caledonia), y el Dr. Kevin R. Piner, del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de Estados Unidos en La Jolla. Los participantes incluyeron los Dres. Richard B. Deriso y Michael G. Hinton y los Sres. Mauricio Orozco Zöllner, Marlon Román Verdesoto, y Kurt M. Schaefer, del personal de la CIAT, y representantes del Departamento de Pesca y Océanos de Canadá, el Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia, el Instituto Nacional de Investigación de Pesquerías de Ultramar de Japón, el Instituto Nacional de la Pesca y el Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y de Protección de Delfines de México, la Organización de Productores Asociados de Grandes Atuneros Congeladores y el Programa Nacional de Observadores de Túnidos, Océano Pacífico, de España, el NMFS, y la Universidad de California del Sur.

Del 17 al 20 de octubre tuvo lugar una reunión sobre estrategias de ordenación, asimismo organizada por el Dr. Maunder. Presidió el Dr. Maunder, y él, la Dra. Cleridy E. Lennert-Cody, y el Sr. Schaefer hicieron presentaciones. Los participantes incluyeron los Dres. Robin Allen, Deriso, y Hinton y los Sres. Orozco, Román, y Patrick K. Tomlinson, del personal de la CIAT, más representantes de las mismas organizaciones presentes en el seminario anterior, más la Comisión Internacional del Halibut del Pacífico, la Secretaría de la Comunidad del Pacífico, y la Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central.

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 3 al 5 de octubre. Sus gastos fueron sufragados por el Western Pacific Fishery Management Council.

El Sr. Vernon P. Scholey participó en el III Congreso Colombiano de Acuicultura en Santa Marta (Colombia) del 4 al 6 de octubre, donde hizo una presentación titulada *Investigación de la biología reproductora y el ciclo vital temprano del atún aleta amarilla, Thunnus albacares, en cautiverio*, escrita con el Dr. Daniel Margulies y la Srta. Jeanne B. Wexler. Los gastos del Sr. Scholey fueron sufragados por la Universidad de Magdalena.

Del 10 al 12 de octubre tuvo lugar una reunión titulada *Workshop on Regional Economic Cooperation in the Pacific Fishery for Tropical Tunas* en la Universidad de California en San Diego. Presidió el Dr. Robin Allen, y participaron también el Dr. Martín A. Hall y el Sr. Brian S. Hallman. Los 14 trabajos presentados en la reunión incluyeron los siguientes:

Regional Vessel Registries and Limited Access Programs por Brian Hallman, Scott Barrett, Ray Clarke, James Joseph, Victor Restrepo, y Dale Squires;
Incentives to Address Bycatch Issues por Heidi Gjertsen, Martín Hall, y Dale Squires;
Capacity Management in the Eastern Pacific Ocean por Pablo Arenas.

El Dr. Richard B. Deriso participó en una reunión técnica sobre FADIO (*Fish Aggregating Devices as Instrumented Observatories of pelagic ecosystems*) en Mónaco el 25 de octubre. La Unión Europea, patrocinadora de la reunión, pagó la mayor parte de sus gastos.

El Dr. Daniel Margulies presentó un seminario titulado *Research on the reproductive biology and early life history of tropical tunas at the IATTC's Ashotines Laboratory, Republic of Panama* en el Instituto de Investigación Hubbs Sea World en San Diego el 25 de octubre, para miembros del personal y estudiantes de posgraduado de dicho instituto, con los que el Dr. Margulies discutió también temas potenciales para estudios conjuntos del atún aleta amarilla.

La Srta. Jeanne B. Wexler fue locutora invitada en el quinto Simposio Internacional sobre la Ecología y Acuicultura del Atún Aleta Azul, celebrado en Amami Oshima (Japón) el 11 y 12 de noviembre. El simposio fue organizado para tratar la acuicultura, ecología y económica del atún aleta azul, con énfasis en acuicultura y propagación. Su presentación fue titulada *Development of a yellowfin tuna broodstock and early life history studies at the Ashotines Laboratory in the Republic of Panama.* Los gastos de la Srta. Wexler fueron cubiertos por la Universidad de Kinki.

El Dr. Robert J. Olson fue coconvocador de una reunión técnica titulada *The Role of Squid in Pelagic Marine Ecosystems*, celebrada en la Universidad de Hawai en Manoa el 16 y 17 de noviembre, patrocinada conjuntamente por GLOBEC-CLIOTOP y el PFRP. CLIOTOP (*Climate Impacts on Oceanic Top Predators*) es un nuevo programa regional del programa internacional de investigación GLOBEC (*Global Ocean Ecosystem Dynamics*); PFRP es el Programa de Investigación de Pesquerías Pelágicas de la Universidad de Hawai, apoyado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de EE.UU. Los objetivos de la reunión fueron (1) considerar el papel del calamar en los ecosistemas pelágicos que sostienen los atunes y otros depredadores de alto nivel; (2) considerar cómo el cambio climático podría afectar las poblaciones de calamar y el ecosistema; (3) considerar la expansión reciente de la distribución del calamar gigante o de Humboldt, *Dosidicus gigas*, en el Océano Pacífico, especialmente en términos de sus efectos sobre los ecosistemas; y (4) identificar las necesidades de investigación de los calamares pelágicos grandes para alcanzar las metas de CLIOTOP. El Dr. Olson hizo la presentación introductoria de la reunión, titulada *Why are cephalopods important to tuna fisheries ecologists?*, y fue coautor de otra presentación, titulada *Cephalopod prey of the apex predator guild in the epipelagic eastern Pacific Ocean*. Las actas de la reunión serán publicadas en la serie de Informes de GLOBEC. Los gastos del Dr. Olson fueron sufragados por el PFRP.

El 14 y 15 de noviembre, antes de la reunión antes mencionada, el Dr. Olson participó en una reunión de los investigadores principales del PFRP, y posteriormente, el 20 y 21 de noviembre, se reunió con otros científicos participantes en el proyecto de isótopos del PFRP.

El Sr. Vernon P. Scholey participó en una reunión del Comité Científico de Dirección de la Universidad Marítima de Panamá el 16 de noviembre.

El Sr. Brian S. Hallman asistió a la reunión anual de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA), celebrada en Dubrovnik (Croacia) del 17 al 26 de noviembre. Salió de esa reunión temprano para participar en una reunión de la red de seguimiento Ilegal, No documentada y No reglamentada en Londres el 22 de noviembre.

El Sr. Kurt M. Schaefer fue participante invitado en el IX Foro Nacional Sobre el Atún, celebrado en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) en La Paz, Baja California Sur (México), del 22 al 24 de noviembre, donde hizo una presentación titulada *Movements, behavior, and habitat utilization of yellowfin tuna in the northeastern Pacific Ocean, ascertained from archival tag data.*”

El Dr. Michael G. Hinton representó al personal de la CIAT en una reunión intersesional conjunta de los grupos de trabajo sobre los marlines (MARWG) y el pez espada (SWOWG) del Comité Científico Internacional sobre los Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC), celebrada en Shimizu (Japón) del 8 al 15 de noviembre. Los objetivos de la reunión del MARWG fueron (1) actualizar y completar la compilación de estadísticas de pesca, (2) revisar y acordar un escenario de estructura de poblaciones, y (3) acordar métodos estandarizados para las series de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en preparación para uso futuro en modelos plenamente integrados para evaluar la condición del marlín rayado en el Océano Pacífico Norte. Los objetivos de la reunión del SWOWG fueron (1) revisar y preparar tablas de datos de captura-esfuerzo y talla y (2) revisar métodos para la estandarización de datos de CPUE en preparación para insumo futuro para evaluar la condición del pez espada del Océano Pacífico Norte.

El Dr. Hinton participó también como miembro en una reunión del Argo Science and Implementation Panel de EE.UU. en Miami, Florida (EE.UU.), el 29 y 30 de noviembre. El Panel revisó e hizo recomendaciones sobre el estatus de la implementación del programa y procesamiento de control de calidad en tiempo real y modalidad demorada, incorporando datos de Argo en bases de datos de perfil oceánico histórico a escala global.

El Dr. Mark N. Maunder participó, en calidad de experto invitado, en una reunión del Comité Científico de la Comisión Ballenera Internacional en Tokio (Japón) del 30 de noviembre al 12 de diciembre. El Comité Científico está comenzando a usar métodos de evaluación de poblaciones similares a los que usa el personal de la CIAT.

El Dr. Robin Allen asistió, en calidad de observador, a la tercera reunión de la Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central en Apia (Samoa) del 11 al 15 de diciembre.

El Sr. Ernesto Altamirano Nieto participó en el *Taller Internacional de la Administración y la Industria Atunera*, celebrado en Cartagena (Colombia) del 13 al 15 de diciembre. El Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) pagó los gastos del Sr. Altamirano.

El Dr. Mark N. Maunder participó en una reunión técnica, patrocinada por el Comité Científico y Estadístico del Pacific Fishery Management Council y celebrada en el Southwest Fisheries Science Center en La Jolla, California, del 18 al 29 de diciembre, para evaluar aspectos de sus políticas de captura de peces de fondo y metodologías de evaluación.

TOMA DE DATOS

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

Durante el cuarto trimestre de 2006 el personal de estas oficinas recopiló la información en los cuadernos de bitácora de 218 viajes de buques pesqueros comerciales y recolectaron 526 muestras de frecuencia de talla de 271 bodegas.

Asimismo durante el tercer trimestre, el personal de las oficinas regionales tramitó el embarque de observadores de la CIAT en 81 viajes de pesca por buques participantes en el Programa de Observadores a Bordo del APICD. Además, 127 observadores de la CIAT completaron viajes durante el trimestre, y revisaron los datos que tomaron con técnicos de la oficina regional correspondiente.

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 pescan o que se espera pesquen en el Océano Pacífico oriental (al este de 150°O; OPO) durante 2006 es de unos 225.600 metros cúbicos (m³) (Tabla 1). En la Tabla 2 se detallan los cambios de la lista de la flota de la CIAT durante el cuarto trimestre de 2006. El promedio semanal de la capacidad de la flota en el mar durante el período entre el 8 de octubre y el 31 de diciembre fue unos 116.900 m³ (rango: 60.400 a 181.500 m³). Hubo dos períodos de veda de la pesca cerquera en el OPO durante 2006, lo cual explica el bajo promedio de capacidad en el mar.

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 toneladas métricas (t), entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2006, y en los períodos correspondientes de 2001-2005, como sigue:

Especie	2006	2001-2005			Promedio semanal,
		Promedio	Mínima	Máxima	2006
Aleta amarilla	180.300	207.600	271.000	413.900	2.300
Barrilete	293.400	201.900	141.300	267.000	6.100
Patudo	61.000	45.200	34.400	52.600	1.200

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 y barrilete es realizada por buques de más de 363 t de capacidad de acarreo, y por lo tanto se incluyen solamente datos sobre dichos buques 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 capacidad de acarreo. 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 en la forma de capturas por día de pesca por buques cerqueros, de aleta amarilla (Tabla 4), barrilete (Tabla 5), y patudo (Tabla 6) en el OPO en los tres primeros trimestres de 2006 y los períodos correspondientes de 2001-2005, en toneladas métricas, son:

Especie	Región	2006	2001-2005		
			Promedio	Mínima	Máxima
Aleta amarilla	N de 5° N	8,7	17,6	10,8	24,3
	S de 5° N	2,3	5,8	4,5	8,5
Barrilete	N de 5° N	3,3	2,6	1,3	4,4
	S de 5° N	9,0	7,9	6,0	10,2
Patudo	OPO	1,8	2,2	2,0	2,9

Hubo una pequeña cantidad de esfuerzo por buques cañeros durante los tres primeros trimestres de 2006, pero no se obtuvieron datos de bitácora de estos buques, por lo cual no es posible calcular estimaciones de su CPUE.

Estadísticas de captura de la pesquería palangrera

En la Tabla 7 se presentan estimaciones preliminares de las capturas de patudo con artes de palangre en el OPO durante 2006. No se dispone de datos equivalentes para las otras especies de atunes, ni tampoco para peces picudos.

Composición por tamaño de las capturas de superficie de atunes

Las muestras de frecuencia de talla son la fuente básica de los datos usados para estimar la composición por talla y edad de las distintas especies de peces en las descargas. Esta información es necesaria para obtener estimaciones de la composición de las poblaciones por edad, usadas para varios propósitos, entre ellos el modelado integrado que el personal ha usado en los últimos años. Los resultados de estos estudios han sido descritos en diversos Boletines de la CIAT, en sus Informes Anuales de 1954-2002, en sus Informes de la Situación de la Pesquería 1 a 4 (abarcando los años 2002-2005), y en sus Informes de Evaluación de Poblaciones.

Las muestras de frecuencia de talla de aleta amarilla, barrilete, patudo, aleta azul del Pacífico y, ocasionalmente, barrilete negro de las capturas de buques cerqueros, cañeros, y deportivos en el OPO son tomadas por el personal de la CIAT en puertos de descarga en Ecuador, Estados Unidos, México, Panamá, y Venezuela. El muestreo de las capturas de aleta amarilla y barrilete fue iniciado en 1954, el de aleta azul en 1973, y el de patudo en 1975, y continúa actualmente.

En el Informe Anual de la CIAT de 2000 y en el Informe de Evaluación de Stocks 4 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 2001-2006. Para el aleta amarilla, barrilete y patudo se presentan dos conjuntos de histogramas de frecuencia de talla: el primero presenta los datos por estrato (arte de pesca, tipo de lance, y zona) del tercer trimestre de 2006, y el segundo ilustra los datos de los estratos combinados correspondientes al tercer trimestre de cada año del período de 2001-2006. En el tercer trimestre de 2006 se tomaron muestras de 191 bodegas.

Para la evaluación de las poblaciones se definen diez pesquerías de superficie de aleta amarilla: cuatro asociadas con objetos flotantes, dos de atunes no asociados, tres asociadas con delfines, y una de caña (Figura 1). La última abarca las 13 zonas de muestreo. De las 191 bodegas muestreadas que contenían pescado capturado durante el tercer trimestre de 2006, 113 contenían aleta amarilla. En la Figura 2a se ilustran las composiciones por talla de este pescado. La mayor parte de la captura de aleta amarilla en el tercer trimestre provino de lances sobre atunes no asociados en la zona Norte y asociados con delfines en las zonas Norte y Costera. Fueron capturadas pequeñas cantidades de aleta amarilla en lances sobre objetos flotantes en cuatro zonas y en lances sobre delfines y la zona Sur.

En la Figura 2b se ilustra la composición por talla estimada del aleta amarilla capturado por todas las pesquerías combinadas en el segundo trimestre durante 2001-2006. En 2006, el peso medio del aleta amarilla capturado durante el tercer trimestre fue mayor que aquél de 2005, pero menor que aquéllos de 2001, 2002 y 2004.

Para la evaluación de las poblaciones se definen ocho pesquerías de barrilete: cuatro asociadas con objetos flotantes, dos de atunes no asociados, una asociada con delfines, y una de caña (Figura 1). Las dos últimas abarcan todas las 13 zonas de muestreo. De las 191 bodegas muestreadas que contenían pescado capturado durante el tercer trimestre de 2006, 160 contenían barrilete. En la Figura 3a se ilustran las composiciones por talla estimadas de este pescado. Grandes cantidades de barrilete fueron capturadas en las pesquerías no asociadas del Norte y Ecuatorial; además, fueron capturadas cantidades importantes de barrilete en la pesquería sobre objetos flotantes en la zona Sur, y en las pesquerías no asociadas en las zonas Norte y Sur. Fueron capturadas pequeñas cantidades de barrilete en la pesquería costera sobre objetos flotantes y en lances sobre delfines.

En la Figura 3b se ilustra la composición por talla estimada del barrilete capturado por todas las pesquerías combinadas en el tercer trimestre durante 2001-2006. El peso promedio del barrilete capturado durante el tercer trimestre de 2006 fue menor que en todos los años del período de 2001-2005.

Para la evaluación de las poblaciones se definen siete pesquerías de superficie de patudo: cuatro asociadas con objetos flotantes, una de atunes no asociados, una asociada con delfines, y una de caña (Figura 1). Las tres últimas abarcan todas las 13 zonas de muestreo. De las 191 bodegas muestreadas que contenían pescado durante el tercer trimestre de 2006, 68 contenían patudo. En la Figura 4a se ilustran las composiciones por talla estimadas de este pescado. La mayoría de la captura provino de lances sobre objetos flotantes en todas las zonas salvo la Costera, donde fue capturada solamente una pequeña cantidad. Fue capturada una pequeña cantidad de patudo en la pesquería no asociada.

En la Figura 4b se ilustra la composición por talla estimada del patudo capturado por todas las pesquerías combinadas en el tercer trimestre durante 2001-2006. El peso medio del patudo capturado durante el tercer trimestre de 2006 fue considerablemente menor que aquél de cualquier año previo del período de 2001-2005.

La captura retenida estimada de patudo de menos de 60 cm de talla durante los tres primeros trimestres de 2006 fue 27.562 t, o un 49% de la captura total estimada de patudo por buques cerqueros en ese mismo período; la cifra correspondiente para 2001-2005 osciló entre 3.521 y 14.546 t, o 4 y 43%.

El aleta azul del Pacífico es capturado con red de cerco y con artes deportivas frente a California y Baja California, entre 23°N y 35°N, aproximadamente, principalmente entre mayo y octubre. Durante 2006 fue capturado entre 26°N y 31°N desde marzo hasta agosto. La mayor parte de las capturas comerciales y deportivas fue lograda en junio, julio, y agosto. Previamente se reportaban las capturas comercial y deportiva por separado. La inhabilidad de coleccionar números suficientes de muestras durante 2004, 2005, y 2006, sin embargo, ha sido infactible estimar las capturas y composición por separado. Se combinaron por tanto las capturas comercial y deportiva de aleta azul para cada año del período de 2001-2006. En la Figura 5 se presentan las composiciones por talla estimadas.

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 Colombia, Ecuador, México, Nicaragua (que inició su programa nacional durante el trimestre, Panamá, la Unión Europea, y Venezuela. (El Programa Nacional de Observadores de Nicaragua es administrado por la Fundación Internacional de Pesca (FIPESCA), que también administra el programa nacional panameño.) 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 2006, los programas de Colombia, México, Panamá, la Unión Europea, y Venezuela muestrearán la mitad, y el de Ecuador un tercio, de los viajes de las flotas nacionales respectivas, y observadores de la CIAT los demás. El programa de observadores de Nicaragua, iniciado este trimestre, cubrió solamente un viaje. Con las excepciones señaladas en el párrafo siguiente, el programa de la CIAT cubrirá 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 2006 observadores del Programa de Observadores a Bordo zarparon en 135 viajes de pesca a bordo de buques abarcados por el APICD. En la Tabla 8 se presentan datos preliminares de la cobertura durante el trimestre.

Capacitación

No tuvo lugar ningún curso de capacitación de observadores de la CIAT durante el trimestre.

INVESTIGACIÓN

Mercado de atunes

Mercado de atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental ecuatorial

El personal de la CIAT ha realizado cruceros de mercado de atún en el Océano Pacífico oriental ecuatorial a bordo del buque cañero atunero fletado *Her Grace* entre marzo y mayo de los años 2000, 2002, 2003, 2004, 2005, y 2006. El objetivo fue obtener conocimientos completos de la biología del atún patudo y estimaciones de sus desplazamientos, crecimiento, mortalidad, y los parámetros de interacción con las artes de pesca para inclusión en las evaluaciones de las poblaciones de esta especie. Se lograría esto mediante (1) el mercado de grandes números de atunes patudo pequeños (<100 cm de talla), usando marcas de dardo plásticas (‘marcas convencionales’), y liberándolos en la zona en la que los buques de cerco capturan patudo asociado con dispositivos agregadores de peces (plantados) y (2) la implantación de marcas archivadoras (marcas electrónicas que almacenan datos) en la cavidad peritoneal de los patudos y liberándolos en dicha zona. Además, se marcaron números limitados de atunes

barrilete y aleta amarilla, encontrados durante las operaciones de marcado de patudo, asimismo con marcas convencionales.

En la Tabla 9a se detalla el número de peces con marcas convencionales liberados y devueltos. Las tallas de liberación y tiempos en libertad de los peces fueron:

Especie	Talla de liberación (cm)		Días en libertad	
	Rango	Promedio	Rango	Promedio
Patudo	33-147	78	2-1.213	165
Barrilete	36-78	62	6-1.261	59
Aleta amarilla	30-130	53	5-917	103

Los porcentajes de marcas devueltas de los atunes barrilete y aleta amarilla son bastante similares, pero sustancialmente menores que aquéllos del atún patudo.

En la Tabla 9b se detalla el número de peces con marcas archivadoras liberados y devueltos. Las tallas de liberación de los peces fueron:

Especie	Talla de liberación (cm)		Días en libertad	
	Rango	promedio	Rango	Promedio
Patudo	49-136	90	8-1.810	165
Barrilete	44-73	56	25-218	115
Aleta amarilla	51-73	55	13-136	47

De nuevo, los porcentajes de marcas devueltas de los atunes barrilete y aleta amarilla son bastante similares, pero sustancialmente menores que aquéllos del atún patudo.

En la Figura 6 se ilustran los tiempos en libertad de los peces con marcas convencionales y archivadoras combinados.

En la Figura 7 se ilustran los desplazamientos lineales de los peces marcados, determinados a partir de las posiciones de liberación y recaptura. Las distribuciones generales de las recapturas de las tres especies, marcadas en posiciones similares, muestran rangos de dispersión latitudinal y longitudinal similares (Figura 8). Al cabo de 30 días en libertad, el 95% de los patudos recapturados estaba a menos de 1.003 millas náuticas de su punto de liberación. El mayor desplazamiento lineal de un patudo fue de 3.830 mn; fue recapturado por un buque palangrero en aproximadamente 11°N-158°O al cabo de 696 días en libertad. Al cabo de 30 días en libertad, el 95% de los barriletes recapturados estaba a menos de 1.350 mn de su punto de liberación, y el 93% fue recapturado a menos de 1.000 mn de ese punto. El mayor desplazamiento lineal de un barrilete fue de 3.049 mn; fue recapturado por un buque de cerco en un lance sobre un objeto flotante en aproximadamente 4°N-145°O al cabo de 167 días en libertad. Al cabo de 30 días en libertad, el 95% de los aletas amarillas recapturados estaba a menos de 1.094 mn de su punto de liberación, y el 93% fue recapturado a menos de 1.000 mn de ese punto. El mayor desplazamiento lineal de un aleta amarilla fue de 2.902 mn; fue recapturado por un buque de cerco en un lance sobre un objeto flotante en aproximadamente 3°S-144°O al cabo de 102 días en libertad.

Se obtuvieron en total 3.319 estimaciones diarias de posición de 26 de los patudos marcados y liberados entre 2002 y 2005 que estuvieron en libertad más de 150 días. Se derivaron las estimaciones diarias de longitud con software que procesa los datos de nivel de luz

registrados por las marcas, y las latitudes en las cuales la temperatura superficial del mar (TSM) registrada por las marcas era más cercana a la TSM registrada a distancia en el meridiano fueron seleccionadas como las estimaciones correspondientes. La distribución de utilización al 95% de las estimaciones diarias de posición es aproximadamente 1.700,000 km², y la zona núcleo, distribución de utilización al 50%, es sólo aproximadamente el 8% de eso (Figura 9). Los resultados de análisis de estos datos de marcas archivadoras, junto con aquéllos de las marcas convencionales, indican fidelidad regional del patudo en esta región.

Mercado de atún aleta amarilla con marcas archivadoras en el Océano Pacífico oriental

La CIAT ha realizado cruceros de mercado de aleta amarilla frente a Baja California (México) durante octubre o noviembre de cada año desde 2002 hasta 2006, en viajes de pesca deportiva de 10 días a bordo del *Royal Star*, un buque de pesca deportiva basado en San Diego. Este proyecto de mercado de atunes aleta amarilla con marcas archivadoras es un componente del programa *Tagging of Pacific Pelagics* (TOPP), uno de los programas apoyados por el Censo de Vida Marina (COML). El programa TOPP usa marcas electrónicas para estudiar los desplazamientos de varios animales grandes del océano abierto, entre ellos los atunes aleta amarilla, aleta azul, y albacora, y los factores oceanográficos que afectan su comportamiento. Además, el programa TOPP pagó parte del mercado del aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental (OPO) ecuatorial en 2006. En la Tabla 10 se presentan los datos de todas las liberaciones de aletas amarillas marcadas con marcas archivadoras en el OPO. Las liberaciones en el OPO ecuatorial en 2003 y en las Islas Revillagigedo en 2006 (descritas a continuación) no fueron subvencionadas por el programa TOPP.

Las posiciones de liberación frente a Baja California fueron desde la cresta al noroeste de Bahía Magdalena en todos los años, en Isla Guadalupe en 2003, en las Rocas Alijos en 2003-2006 (todos en el sur de Baja California), y frente al norte de Baja California en 2004-2006. Muchas posiciones de recaptura se encuentran frente al sur de Baja California, pero un número considerable de recapturas ocurrió cerca de cada uno de los puntos de liberación, varias cerca de las Islas Tres Marías, en el Golfo de Tehuantepec, y en el OPO tropical entre 5° y 10°N (Figura 10, panel inferior).

Los tiempos en libertad de estos aletas amarillas oscilaron entre 0,5 y 1.161 días, con una duración media de 156 días. Se obtuvieron en total 8.823 estimaciones diarias de posición, con las latitudes corregidas con software de ajuste de TSM, de 34 de los peces marcados y liberados entre 2002 y 2005 que estuvieron en libertad más de 150 días. La distribución de utilización al 95% de las estimaciones diarias de posición es aproximadamente 700.000 km², y la zona núcleo probable—distribución de utilización al 50%—es sólo aproximadamente el 13% de esa zona (Figura 11). Los resultados de análisis de estos datos, principalmente de peces que viven en aguas frente a Baja California, indican una fuerte fidelidad regional en esta región.

Mercado de aleta amarilla y peto en la Reserva Marina Islas Revillagigedo, México

La CIAT, en colaboración con el Instituto Nacional de Pesca de México, realizó un proyecto de mercado y liberación de aleta amarilla y peto (*Acanthocybium solandri*) en la Reserva Marina Islas Revillagigedo, México, en febrero de 2006, utilizando el buque de pesca deportiva de largo alcance *Royal Star*. La Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca de México

emitió un permiso de pesca especial para que el buque, con un grupo de pescadores deportivos a bordo, realizara actividades de pesca y marcado de esas especies dentro de la reserva. Se exigió de cada pescador participante comprar una marca archivadora, adicionalmente al pago de la tarifa regular al buque. Los objetivos del proyecto fueron marcar y liberar aleta amarilla y peto con marcas convencionales, y también marcar aleta amarilla con marcas archivadoras implantadas, a fin de obtener información sobre sus desplazamientos y comportamiento, incluyendo utilización de hábitat, de esas especies en la Reserva Marina Islas Revillagigedo y en las áreas a las que podrían desplazarse.

Durante este viaje fueron marcados con marcas convencionales y liberados en la Reserva Marina Islas Revillagigedo 292 aletas amarillas y 309 petos. Se estimó el peso de 194 de los aletas amarillas más grandes en entre 7 y 114 kg, con un promedio de 30 kg; otros 89 fueron medidos a bordo del buque, usando una cuna calibrada o un calibre, y variaron de 52 a 184 cm de talla, con un promedio de 92 cm. Además, fueron implantadas marcas archivadoras geolocalizadoras en 38 aletas amarillas, de entre 79 y 140 cm de talla, con un promedio de 109 cm. Se estimó el peso de 272 de los petos en entre 4 y 25 kg, con un promedio de 11 kg. Al 31 de diciembre de 2006, 27 (9,2%) de los 292 aletas amarillas con marcas convencionales, 6 (15,8%) de los 38 aletas amarillas con marcas archivadoras, y 4 (1,3%) de los 309 petos habían sido recapturados y sus marcas devueltas. Estuvieron en libertad más de 30 días 13 de los 27 aletas amarillas con marcas convencionales, 3 de los 6 aletas amarillas con marcas archivadoras, y 2 de los 4 petos.

Un aleta amarilla, de 110 cm de talla, liberado con una marca archivadora en la Isla Clarion a mediados de febrero, estuvo en libertad 154 días. Permaneció cerca de la Isla Clarion unos 3 meses, entonces comenzó a desplazarse al oeste. Tras llegar al meridiano de 119°O, volvió hacia el este a principios de julio, llegando a la Isla Clarion al cabo de unas 2 semanas; giró al norte, y poco después fue recapturado en un lance cerquero sobre atunes asociados con delfines. Otro aleta amarilla, de 129 cm de talla, asimismo liberado con una marca archivadora en la Isla Clarion a mediados de febrero, estuvo en libertad 88 días. Permaneció cerca de la Isla Clarion hasta principios de abril, entonces se desplazó una corta distancia al sur. Permaneció unas 3 semanas a unas 100 a 150 millas náuticas al sur de la isla, luego comenzó a desplazarse hacia el noreste, y fue recapturado a mediados de mayo en un lance cerquero sobre atunes no asociados.

Frecuencias de talla de atún aleta amarilla capturado por buques pequeños

Introducción

Se realizó un análisis preliminar de los datos de frecuencia de talla de aleta amarilla del período de 2002-2006 para explorar si es factible usar este tipo de datos para identificar buques “pequeños” (de menos de 363 toneladas métricas (t) de capacidad de acarreo de pescado) que posiblemente hayan pescado atunes asociados con delfines. Se usaron datos de frecuencia de talla de buques “grandes” (de más de 363 t de capacidad de acarreo) para construir un algoritmo de clasificación para predecir el tipo de lance cerquero correspondiente a una muestra de frecuencia de talla: aleta amarilla asociado con delfines (“lances sobre delfines”) y aleta amarilla no asociado con delfines (“otros lances”). Se usó entonces este algoritmo de clasificación de dos clases para filtrar las muestras de frecuencia de talla de los buques pequeños, suponiendo que la dinámica de pesca de los buques grandes y pequeños son similares.

Datos

Se usaron dos fuentes de datos en este análisis. El primero fue las muestras de frecuencia de talla de aleta amarilla e información acompañante obtenida como parte del programa regular de la CIAT de muestreo de todos los buques. El segundo fue las muestras de frecuencia de talla de aleta amarilla e información acompañante obtenida como parte del programa adicional de muestreo de buques pequeños, financiado por NOAA, que comenzó en enero de 2006. En ambas fuentes de datos, cada muestra representa información de talla de una colección de pescado tomado de una bodega de un buque particular, más información adicional sobre la posición, fecha y tipo de lance en los que se capturó el pescado cargado en esa bodega. Se usaron en el análisis datos del período de 2002-2006. Antes del análisis, las tallas fueron convertidas en edades (en meses), suponiendo que había 14 cohortes representadas en cada muestra.

Método de análisis

El análisis de los datos de aleta amarilla contiene tres pasos. El primero fue construir un algoritmo de clasificación para predecir el tipo de lance de la muestra, usando los datos de los buques grandes. (Las muestras provenientes de los buques pequeños no podían ser usadas para construir el algoritmo, ya que ningún pescado en estas muestras fue reportado capturado en lances sobre delfines.) Para esto se usó la técnica algorítmica de “bosques aleatorios,” una extensión de los árboles de clasificación y regresión clásicos que genera predicciones basadas en una gran colección de árboles (un “bosque”) en lugar de un solo árbol. Las variables usadas para predecir el tipo de lance de la muestra fueron la proporción de pescado en cada uno de ocho intervalos de edad, y el año, mes, y área en los que el pescado en la muestra fue capturado. El segundo paso consistió en predecir el tipo de lance (sobre delfines u otro) correspondiente a los datos de los buques pequeños, y computar “residuales” de esas predicciones. Para cada muestra, el residual es simplemente el negativo de la proporción de árboles en un bosque aleatorio que predice que la muestra proviene de lances sobre delfines. El último paso consiste en determinar si los residuales “atípicos” estaban concentrados en ciertos buques, una posible indicación de pesca sobre atunes asociados con delfines. Se consideraron atípicos los residuales cuando la mayoría de los árboles en el bosque aleatoria clasificó la muestra como procedente de lances sobre delfines, pero el tipo de lance reportado fue otro. Se calculó, para cada buque pequeño, la probabilidad de obtener tantos residuales atípicos o más, del número de muestras disponible para ese buque, usando una distribución binomial. Estas probabilidades son denominadas probabilidades “por buque”.

Resultados

En la Tabla 11 se presentan los errores de clasificación para la predicción del tipo de lance de la muestra de los buques grandes. Como mayor la proporción de peces de mayor edad en la muestra, mayor la probabilidad de que fuera clasificada como de uno o más lances sobre delfines (Figura 12). En la Figura 13 se presenta un resumen de las probabilidades por buque de los buques pequeños. Queda claro a partir de la figura que, de los buques pequeños representados en los datos del presente análisis, muchos tienen pocos o ningún residual atípico (probabilidades por buque cerca de 0 en 1,0), mientras que unos pocos buques pequeños tienen un número relativamente grande de residuales atípicos (probabilidades por buque cerca de 0,0). Las muestras de esos buques pequeños con las probabilidades por buque más pequeñas serían consideradas las más atípicas, y merecerían mayor análisis.

Resumen y consideraciones futuras

En resumen, se ha demostrado que los datos de frecuencia de talla de aleta amarilla son útiles para construir un algoritmo de clasificación del tipo de lance asociado con muestras de buques grandes. Suponiendo que la dinámica de pesca de los buques grandes y pequeños sean similares, este análisis ha demostrado un método para identificar datos de frecuencia de talla atípicos de buques pequeños que podrían entonces ser sometidos a mayor análisis. Ya que las bodegas de un buque pueden contener las capturas de uno o más lances, los resultados de un análisis como éste no pueden ser usados para estimar el porcentaje de los lances de buques pequeños con datos atípicos.

Hay dos puntos que serán considerados en análisis futuros. Primero, se construirá un algoritmo de clasificación comparable sobre los datos de frecuencia de talla sin procesar, una vez se haya elaborado un método para obtener muestras aleatorias aproximadas de muestras clasificadas por talla. A partir de los resultados preliminares de algoritmos de clasificación basados en talla y en edad construidos con muestras no clasificadas por talla, se espera que las propiedades generales de los algoritmos de clasificación y el comportamiento de los residuales sean muy similares para los dos métodos. Sin embargo, los resultados podrían ser diferentes para ciertos buques específicos. Segundo, la composición porcentual por especies en la bodega (por ejemplo, aleta amarilla, otros atunes) será usada como predictor en el algoritmo de clasificación. No se usó el porcentaje de aleta amarilla en la bodega en este análisis preliminar porque no se disponía de los datos de composición del programa de muestreo adicional cuando se preparó el presente informe.

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 Achotines desovaron diariamente durante el trimestre durante los períodos del 12 al 25 de octubre, 13 a 27 de noviembre, 14 a 19 de diciembre, y 22 a 25 de diciembre. El desove ocurrió entre las 2130 h y las 2340 h, y el número de huevos recolectado después de cada evento de desove varió entre unos 3.000 y 998.000. La temperatura del agua en el tanque varió de 28,1° a 29,7°C durante el trimestre.

Durante el trimestre murieron dos machos, de 34 y 51 kg, y un pez de sexo y talla desconocidos, los machos debido a choques con la pared del tanque, y el otro pez por meterse en uno de los tubos de salida de agua. Al fin de diciembre hubo 16 peces, de entre 43 y 59 kg, en el Tanque 1.

Entre enero de 2003 y julio de 2005 se implantaron marcas archivadoras en atunes aleta amarilla (Informes Trimestrales de la CIAT de enero-marzo, abril-junio de 2004, octubre-diciembre de 2004, y julio-septiembre de 2005), y al fin de diciembre quedaban 5 peces de esos grupos en el Tanque 1.

El 27 de septiembre fueron implantadas marcas archivadoras prototípicas en ocho aletas amarillas (5 a 8 kg) en el Tanque 2, de 170,000 L, para probar el funcionamiento de las marcas al cabo de uno y dos meses en cautiverio. Las marcas fueron recuperadas durante octubre y

noviembre, y enviadas al fabricante para análisis, Durante diciembre el Tanque 2 fue repoblado con 12 aletas amarillas de entre 2 y 5 kg.

Cría de huevos, larvas, y juveniles de aleta amarilla

Durante el trimestre se registraron para cada evento 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.

Estudios de pargos

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

Se mantienen dos grupos separados de reproductores de pargo de la mancha, en dos tanques de 85.000 L. El primer grupo, de 15 individuos, corresponde a la población original de reproductores capturados durante 1996. Continuaron desovando des veces por semana durante el trimestre.

El segundo grupo, de 25 individuos, corresponde a un grupo de peces cultivados en el Laboratorio desde huevos obtenidos de desoves durante 1998. Estos peces también desovaron intermitentemente durante el trimestre, pero con menor frecuencia que el grupo de pargos de mayor edad.

Al fin del trimestre había 1.700 pargos juveniles criados de huevos fertilizados en octubre. Los juveniles serán usados en experimentos durante el primer trimestre de 2007 para determinar las densidades adecuadas para una supervivencia óptima durante y después del transporte a sitios de cría en otros lugares en Panamá. Estas pruebas de transporte serán realizadas con fondos obtenidos de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) de Panamá, de conformidad con el memorándum de entendimiento entre el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, la Autoridad Marítima de Panamá, la CIAT, y SENACYT.

Estudios de cultivo de copépodos

El Sr. Santiago Cambefort y miembros del personal de Achotines siguieron trabajando en el cultivo de copépodos (*Acartia* spp.) en el Laboratorio durante el cuarto trimestre. El Sr. Cambefort, ciudadano de Panamá, estudió en la Escuela Politécnica en Guayaquil (Ecuador), y está terminando su trabajo de tesis sobre *Acartia* spp. en el Laboratorio de Achotines. La producción en masa de cultivos de copépodos será útil para producir alimento para los atunes larvales durante las pruebas y experimentos de cría.

Se realizaron experimentos durante el trimestre para determinar la dieta y proporciones óptimas de tres especies de microalgas para la producción y supervivencia máximas de *Acartia* spp. Los resultados de los experimentos indicaron que los requisitos dietéticos para la supervivencia y producción varían con la etapa de vida de *Acartia* spp. Una dieta de una mezcla de *Chaetoceros gracilis*, *Isochrysis galbana* affinis, y *Tetraselmis tetrahele* en una proporción de

2:1:1, respectivamente (50.000 células/ml total diariamente) resultó en una producción de huevos y supervivencia significativamente mayores de copépodos adultos que las otras dietas probadas. En otro experimento, huevos de *Acartia* spp. fueron recolectados y cultivados con cuatro dietas distintas de microalgas. Los nauplios crecieron más rápidamente a la etapa de copépodositos (dentro de tres días), y la supervivencia fue significativamente mayor, cuando se les alimentó con una dieta de *Isochrysis galbana* solamente. La supervivencia y crecimiento de los nauplios fueron reducidos con las otras dietas, incluyendo una dieta mixta de las tres microalgas.

Visitas al Laboratorio de Achatines

El Sr. Santiago Cambefort, estudiante en la Escuela Politécnica en Guayaquil (Ecuador), continuó trabajando con el Sr. Luís Tejada y otros miembros del personal del Laboratorio durante el trimestre en experimentos con el cultivo de copépodos. El Sr. Cambefort salió del Laboratorio de Achatines el 14 de noviembre de 2006.

La Dra. Catherina Caballero, estudiante de posdoctorado en el Instituto Smithsonian de Investigación Tropical (STRI), pasó el 27 y 28 de octubre en el Laboratorio de Achatines, donde recolectó esponjas para estudiar los hongos simbióticos asociados. Le acompañaron el Sr. Edgardo Ochoa, director del Programa de Buceo Científico del STRI, y tres estudiantes.

Una misión del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA), integrada por 12 personas, entre ellas el Sr. Asdrúbal Vásquez Núñez (Comisionado de Costa Rica ante la CIAT) y el Sr. Carlos Villalobos Solé (Presidente Ejecutivo), visitó el Laboratorio de Achatines el 10 de diciembre de 2006. Les acompañaron el Dr. Richard Pretto y el Sr. George Novey, de la nueva Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), y dos asesores presidenciales panameños, que viajaron al Laboratorio de Achatines para reunirse con el grupo de INCOPECA.

Capacitación

La Sra. Aidamalia Vargas, del personal del Laboratorio de Achatines, y el Sr. Amado Cano, de la Dirección General de Recursos Marinos y Costeros de Panamá, fueron seleccionados por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) de Panamá para participar en cursos de intensivos de capacitación en acuicultura en Concepción, Coquimbo, y Puerto Montt, Chile. Los cursos, celebrados del 13 de noviembre al 7 de diciembre de 2006, fueron patrocinados por las Agencias de Cooperación Internacional de Chile, Corea, y Japón, la Universidad Católica del Norte en Coquimbo, y la Universidad de Concepción. Sus gastos fueron pagados por el gobierno de Chile.

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 adicionales, 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.

Durante 2005 las TSM fueron casi normales, aunque hubo pequeñas áreas de agua fría, principalmente cerca de la costa, y pequeñas áreas de agua cálida, principalmente en alta mar, durante casi cada mes. Durante todos los tres meses del primer trimestre de 2006 hubo una estrecha franja de agua fría que se extendió a lo largo de la línea ecuatorial desde un extremo oriental de hasta 90°O (en marzo) hasta un extremo occidental de hasta 180° (en febrero). La franja estrecha de agua fría que ocurrió a lo largo de la línea ecuatorial durante el primer trimestre no estuvo presente durante el segundo trimestre. El área grande de agua cálida que estuvo presente al sur de 20°S durante marzo (Informe Trimestral de la CIAT de enero-marzo de 2006: Figura 8) persistió en abril, extendiéndose al este hasta 100°O, pero disminuyó considerablemente en mayo y desapareció en junio. Hubo pequeñas áreas de agua fría frente a Baja California y el norte de Centroamérica en abril y mayo, pero solamente aquella frente a Baja California persistió en junio (Informe Trimestral de la CIAT de abril-junio de 2006: Figura 5). Durante julio hubo una zona bastante extensa de agua fría frente a México. Durante agosto hubo una zona pequeña de agua cálida frente al norte de México y unas zonas pequeñas de agua cálida a lo largo de la línea ecuatorial. En septiembre hubo tres zonas más grandes de agua cálida a lo largo de la línea ecuatorial desde la costa de Sudamérica al oeste hasta 180° y una zona pequeña de agua cálida frente a Baja California (Informe Trimestral de la CIAT de julio-septiembre de 2006: Figura 5). Las TSM fueron más de 1°C superiores a lo normal a lo largo de la línea ecuatorial desde cerca de la costa hasta aproximadamente 170°E durante todo el cuarto trimestre. Además, hubo zonas de agua cálida frente al norte y centro de México y en otras zonas dispersas durante ese trimestre (Figura 11).] Los datos en la Tabla 11 son mixtos, pero en general son indicativos de un evento débil de El Niño. Lo más notable es que las anomalías de las TSM en las Áreas 1, 2, 3, y 4, fueron positivas durante todo el trimestre (al igual que durante el tercer trimestre). Además, la termoclina en 0°-110°O fue anormalmente profunda (al igual que durante septiembre). No hubo patrones evidentes en los datos del IOS, IOS*, e ION*. Según el *Climate Diagnostics Bulletin* del Servicio Meteorológico Nacional de EE.UU. de diciembre de 2006, “Es probable que continúen las condiciones de El Niño durante marzo-mayo de 2007.”

PROGRAMA DE ARTES DE PESCA

Durante el cuarto trimestre, un técnico de la CIAT participó en una revisión del equipo de protección de delfines y alineamientos del paño de protección en un buque cerquero mexicano.

TOMA DE DATOS EN EL MAR Y DE DATOS SUPLEMENTARIOS DE CAPTURA RETENIDA DE BUQUES CERQUEROS PEQUEÑOS

La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de EE.UU. otorgó a la CIAT un contrato para asignar observadores, sobre una base voluntaria, a un número suficiente de viajes de buques cerqueros de Clase 5 (de entre 272 y 363 toneladas de capacidad de acarreo) basados en puertos en el litoral Pacífico de América Latina para obtener datos sobre la captura, captura incidental, interacción con especies protegidas, y artes de 1.000 días en el mar por año y muestrear el 100% de las descargas en puerto de los buques cerqueros de Clases 4 (182-363 toneladas de capacidad de acarreo) y 5. Si eso no es posible, se pueden asignar observadores a un número de viajes de buques de Clases 3 (92-182 toneladas de capacidad de acarreo) y/o 4 suficiente para que el total de días en el mar observados ascienda a 1.000.

No fue asignado ningún observador a un buque durante el trimestre. El número de viajes completados, y el número de muestras tomadas son los siguientes:

Mes	Viajes completados	Muestras tomadas	Peces muestreados		
			Aleta amarilla	Barrilete	Patudo
Julio	21	20	7.156	950	350
Agosto	18	18	9.035	576	183
Septiembre	16	16	7.314	700	50
Total	55	54	23,505	2,226	583

PUBLICACIONES

- Allen, Robin. 2006. Las pesquerías de los atunes rabil, listado y patudo en el Océano Pacífico oriental. *Industrias Pesqueras*, 1905: 14-16.
- Alvarado Bremer, Jaime R., Michael G. Hinton, y Thomas W. Greig. 2006. Evidence of spatial genetic heterogeneity in Pacific swordfish (*Xiphias gladius*) revealed by the analysis of *ldh-A* sequences. *Bull. Mar. Sci.*, 79 (3): 493-503.
- Maunder, Mark N., Michael G. Hinton, Keith A. Bigelow, y Adam D. Langley. 2006. Developing indices of abundance using habitat data in a statistical framework. *Bull. Mar. Sci.*, 79 (3): 545–559.
- Sibert, John, John Hampton, Pierre Kleiber, y Mark Maunder. 2006. Biomass, size, and trophic status of top predators in the Pacific Ocean. *Science*, 314 (5806): 1773-1776.
- Maunder, Mark. 2006. [carta al editor del San Diego Union-Tribune acerca de su artículo sobre el trabajo anterior de Sibert *et al.*]

COOPERACIÓN CON OTRAS AGENCIAS

El 3 de octubre de 2007, el Dr. Robin Allen firmó un memorándum de entendimiento con representantes de la Autoridad Marítima de Panamá y la Overseas Fishery Cooperation Foundation (OFCF) de Japón, estableciendo un proyecto cooperativo para mitigar el efecto de la

pesca local de palangre sobre las tortugas marinas. El Sr. Takahisa Mitsuhashi, de la OFCF, quien antes había estado radicado en su oficina en Manta, trabajará en la oficina de la CIAT en Panamá mientras dure el proyecto.

Del 9 al 13 de octubre de 2006, el Sr. Vernon P. Scholey dictó conjuntamente un curso sobre el cultivo de peces marinos en las instalaciones de maricultura de la Universidad de Magdalena en Taganga (Colombia), un pueblo pesquero cerca del campus principal en Santa Marta. Asistieron al curso 52 estudiantes de Ingeniería Pesquera-Acuicultura. El Dr. Luís A. Pérez Carrasco, director de la división de acuicultura de Acuinuga, un grupo consultor basado en A Coruña (España), fue el otro instructor del curso. Los gastos del Sr. Scholey fueron pagados por la Universidad de Magdalena.

Los Sres. Kruger Loor Santana y David A. Bratten participaron en el *Stenella Abundance Research Project* (STAR) realizado por el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de EE.UU. STAR es un estudio multianual de cetáceos y ecosistemas para evaluar la condición de las poblaciones de delfines afectadas por la pesca atunera de cerco en el Océano Pacífico oriental. Los Sres. Loor y Bratten fueron observadores independientes a bordo del buque de investigación *McArthur II*, el Sr. Loor durante la tercera etapa del crucero (de Manta (Ecuador) a Manzanillo (México), del 5 de octubre al 3 de noviembre) y el Sr. Bratten durante la cuarta etapa (Manzanillo a San Diego (California), del 9 de noviembre al 7 de diciembre). Un segundo buque, el *David Starr Jordan*, también participó en el proyecto.

La Dra. Cleridy E. Lennert-Cody comenzó a servir en el comité asesor de la tesis de un candidato de doctorado en el Scripps Institution of Oceanography en diciembre de 2006.

ADMINISTRACIÓN

El Dr. Takayuki Matsumoto, del Instituto Nacional de Investigación de Pesquerías de Ultramar del Japón, que había estado trabajando con el Dr. William H. Bayliff desde el 29 de noviembre de 2005 en un informe sobre la pesquería japonesa de atunes y peces picudos en el Océano Pacífico oriental durante 1998-2003, regresó al Japón el 22 de noviembre de 2006.

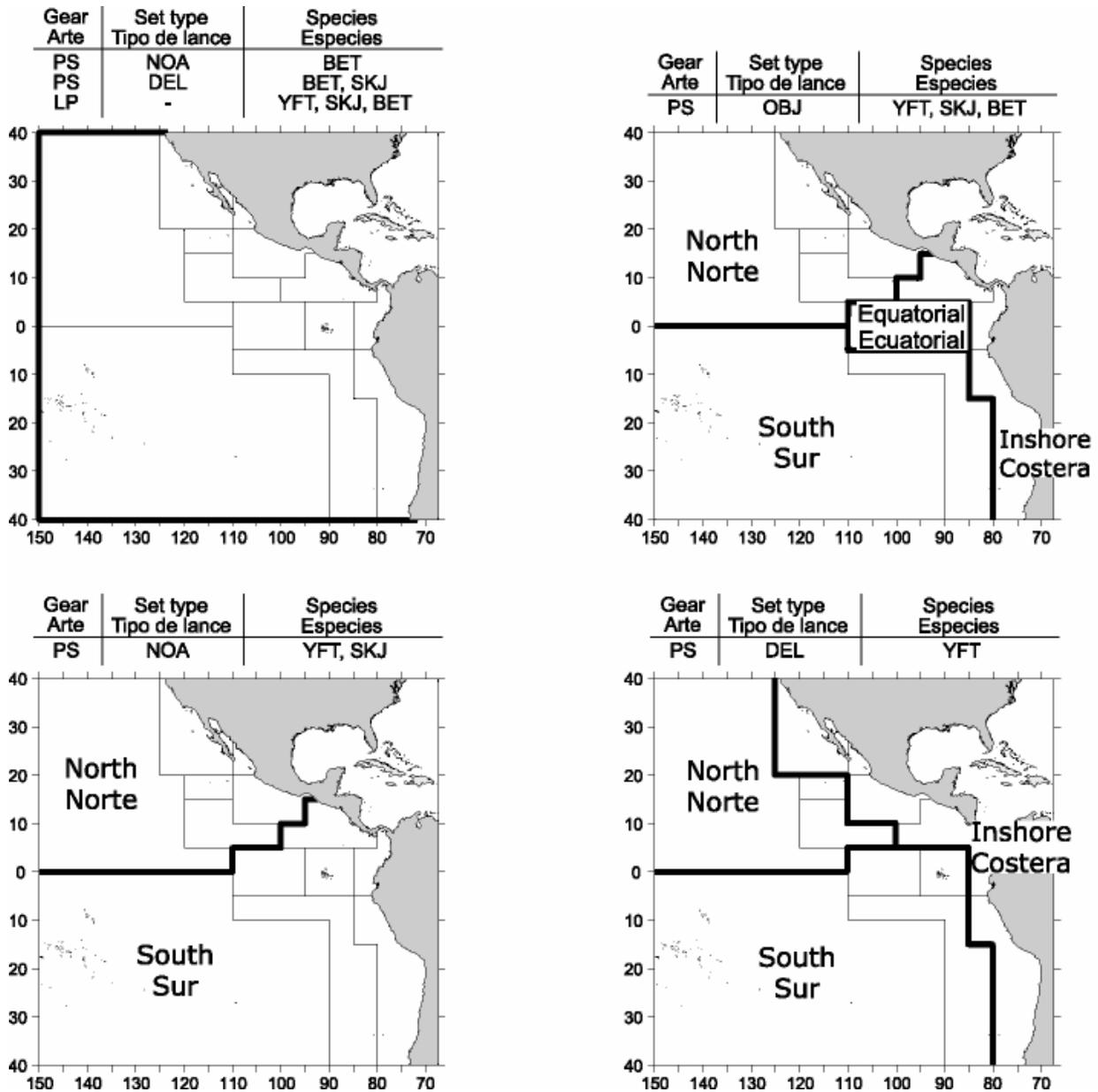


FIGURE 1. Spatial extents of the fisheries defined by the IATTC staff for stock assessment of yellowfin, skipjack, and bigeye in the EPO. The thin lines indicate the boundaries of the 13 length-frequency sampling areas, and the bold lines the boundaries of the fisheries. Gear: PS = purse seine, LP = pole and line; Set type: NOA = unassociated, DEL = dolphin, OBJ = floating object; Species: YFT = yellowfin, SKJ = skipjack, BET = bigeye.

FIGURA 1. Extensión espacial de las pesquerías definidas por el personal de la CIAT para la evaluación de las poblaciones 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. Artes: PS = red de cerco, LP = caña; Tipo de lance: NOA = no asociado, DEL = delfín; OBJ = objeto flotante; Especies: YFT = aleta amarilla, SKJ = barrilete, BET = patudo.

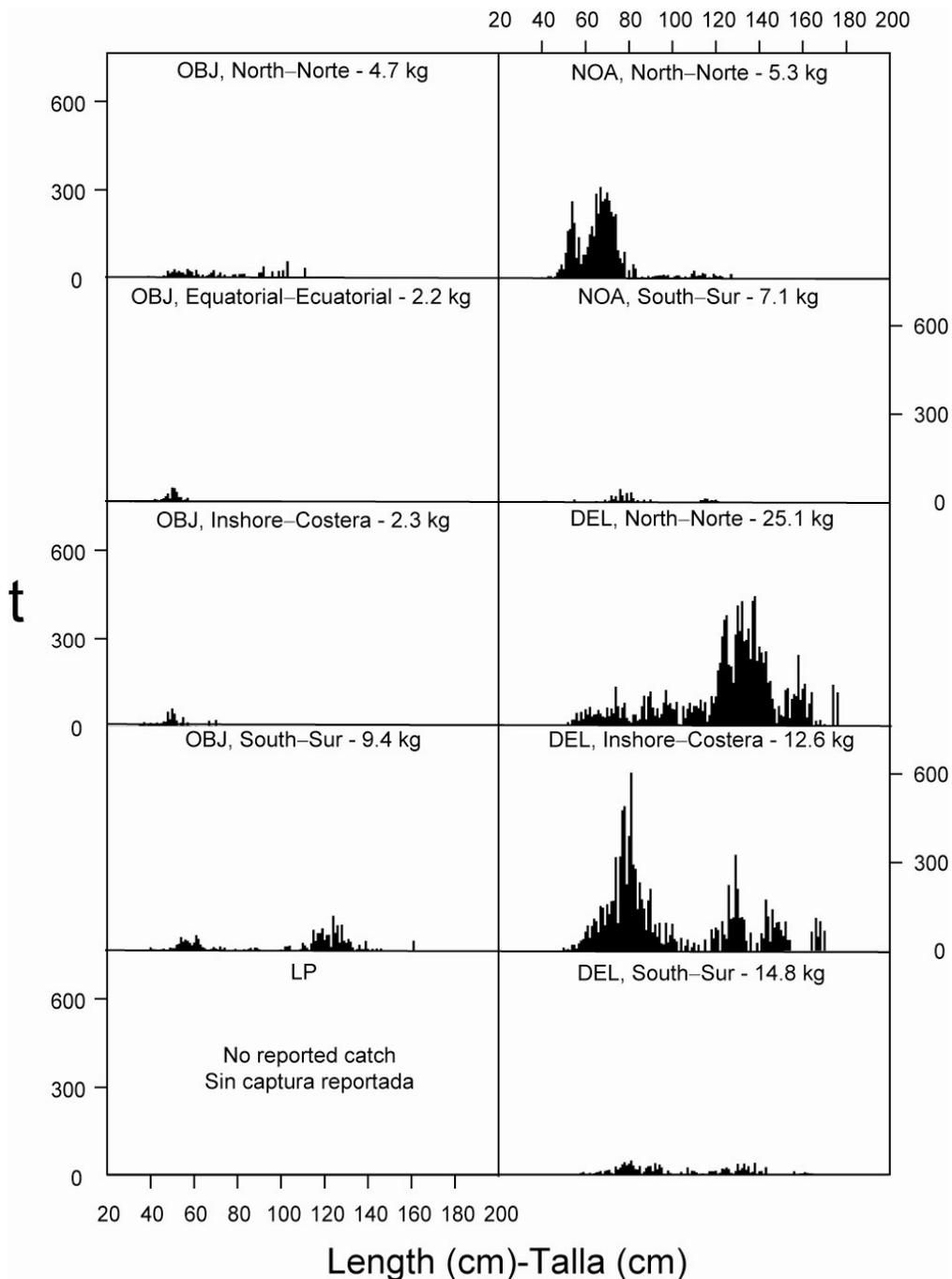


FIGURE 2a. Estimated size compositions of the yellowfin caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2006. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons; OBJ = floating object; LP = pole and line; NOA = unassociated; DEL = dolphin.

FIGURA 2a. Composición por tallas estimada del aleta amarilla capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2006. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas; OBJ = objeto flotante; LP = caña; NOA = no asociado; DEL = delfín.

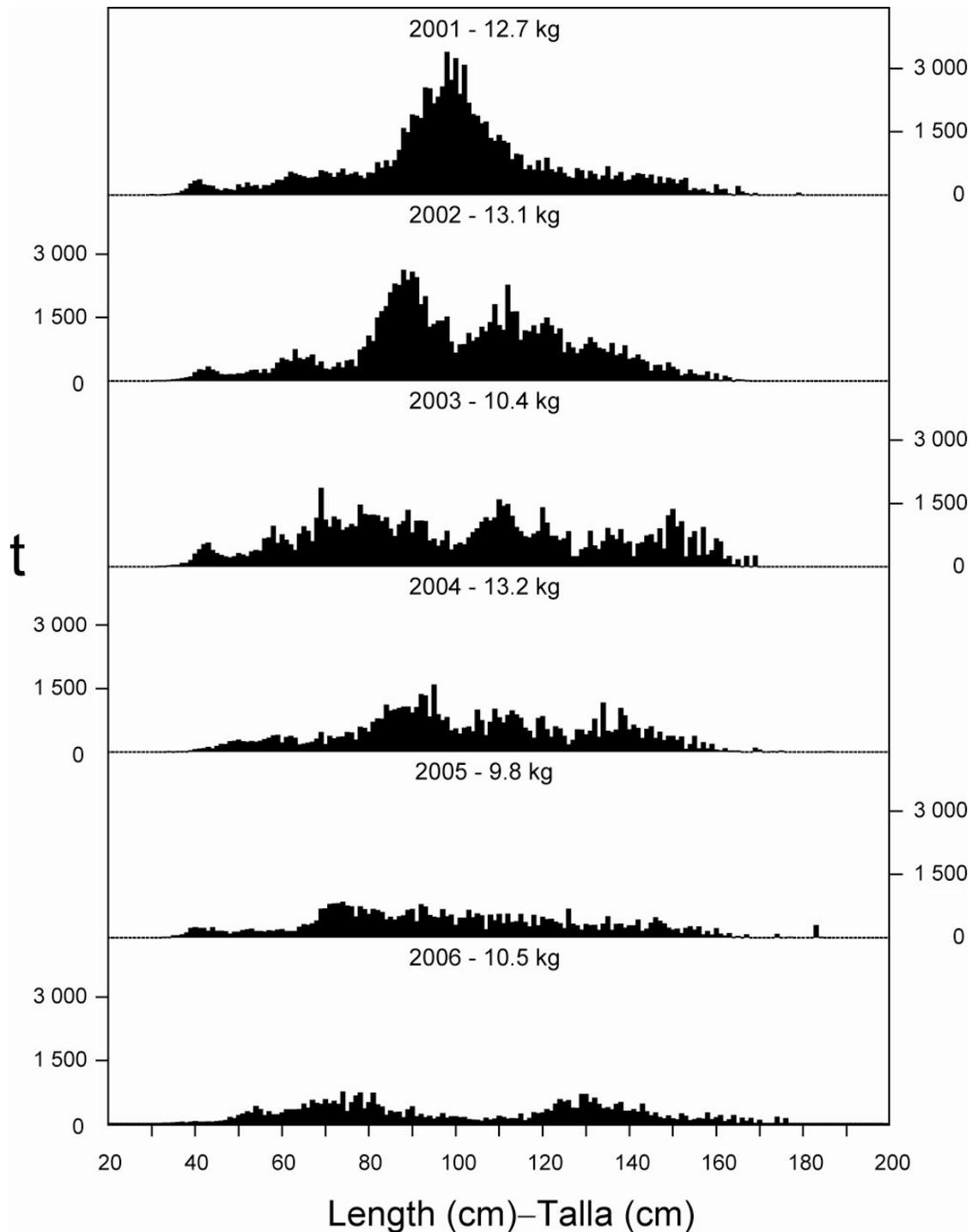


FIGURE 2b. Estimated size compositions of the yellowfin caught in the EPO during the third quarter of 2001-2006. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons.

FIGURA 2b. Composición por tallas estimada del aleta amarilla capturado en el OPO en el tercer trimestre durante 2001-2006. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas.

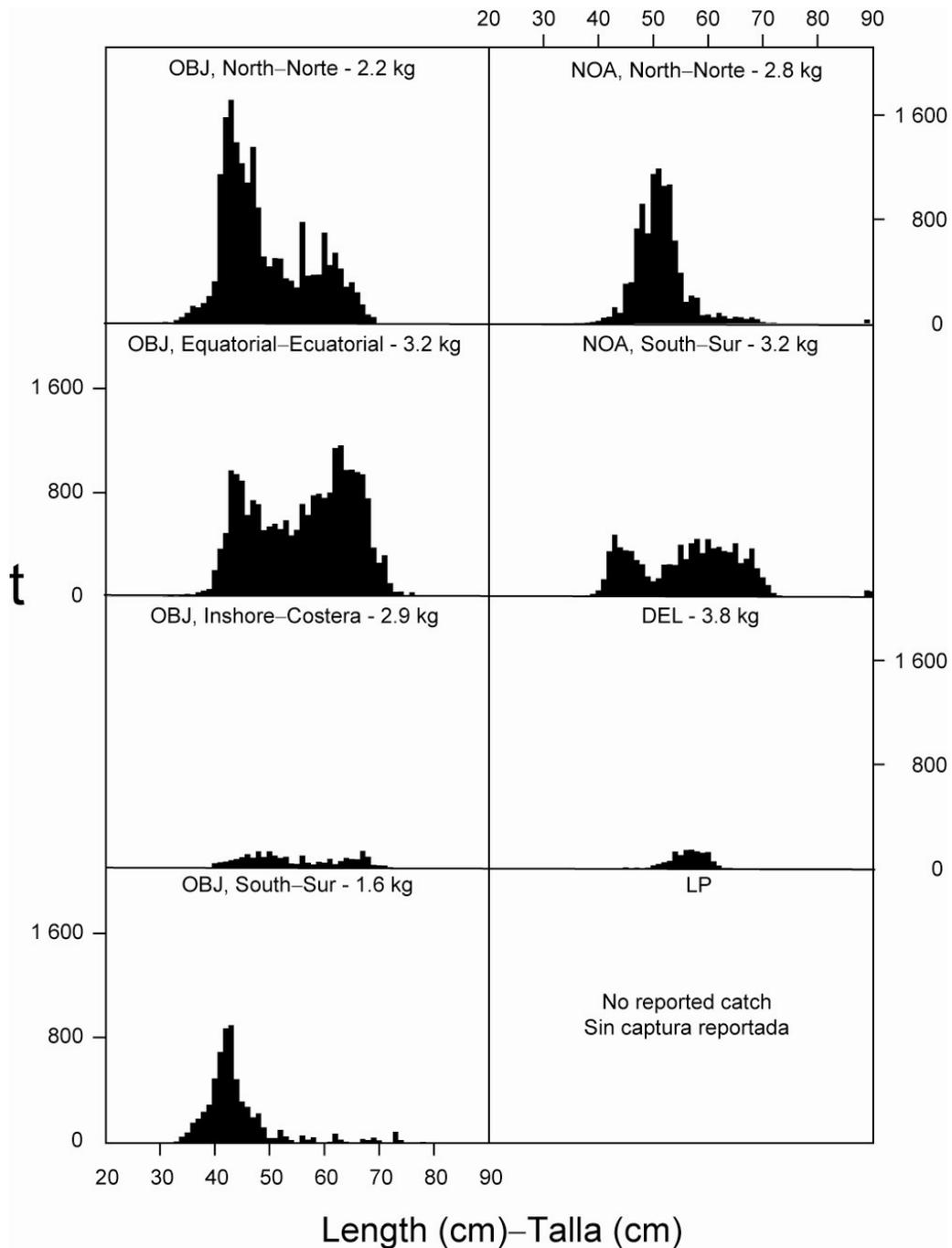


FIGURE 3a. Estimated size compositions of the skipjack caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2006. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons; OBJ = floating object; LP = pole and line; NOA = unassociated; DEL = dolphin.

FIGURA 3a. Composición por tallas estimada del barrilete capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2006. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas; OBJ = objeto flotante; LP = caña; NOA = no asociado; DEL = delfín.

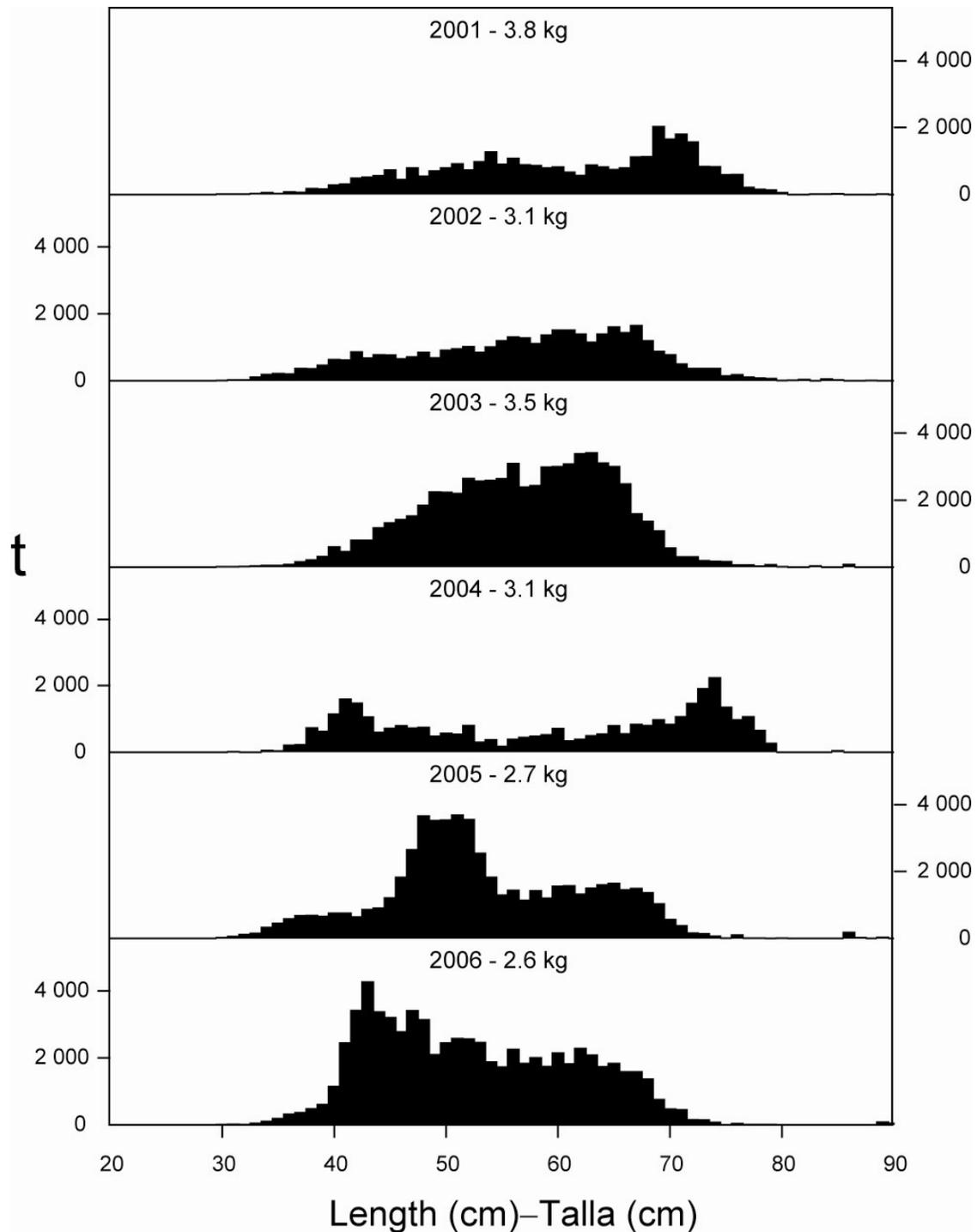


FIGURE 3b. Estimated size compositions of the skipjack caught in the EPO during the third quarter of 2001-2006. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons.

FIGURA 3b. Composición por tallas estimada del barrilete capturado en el OPO en el tercer trimestre durante 2001-2006. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas.

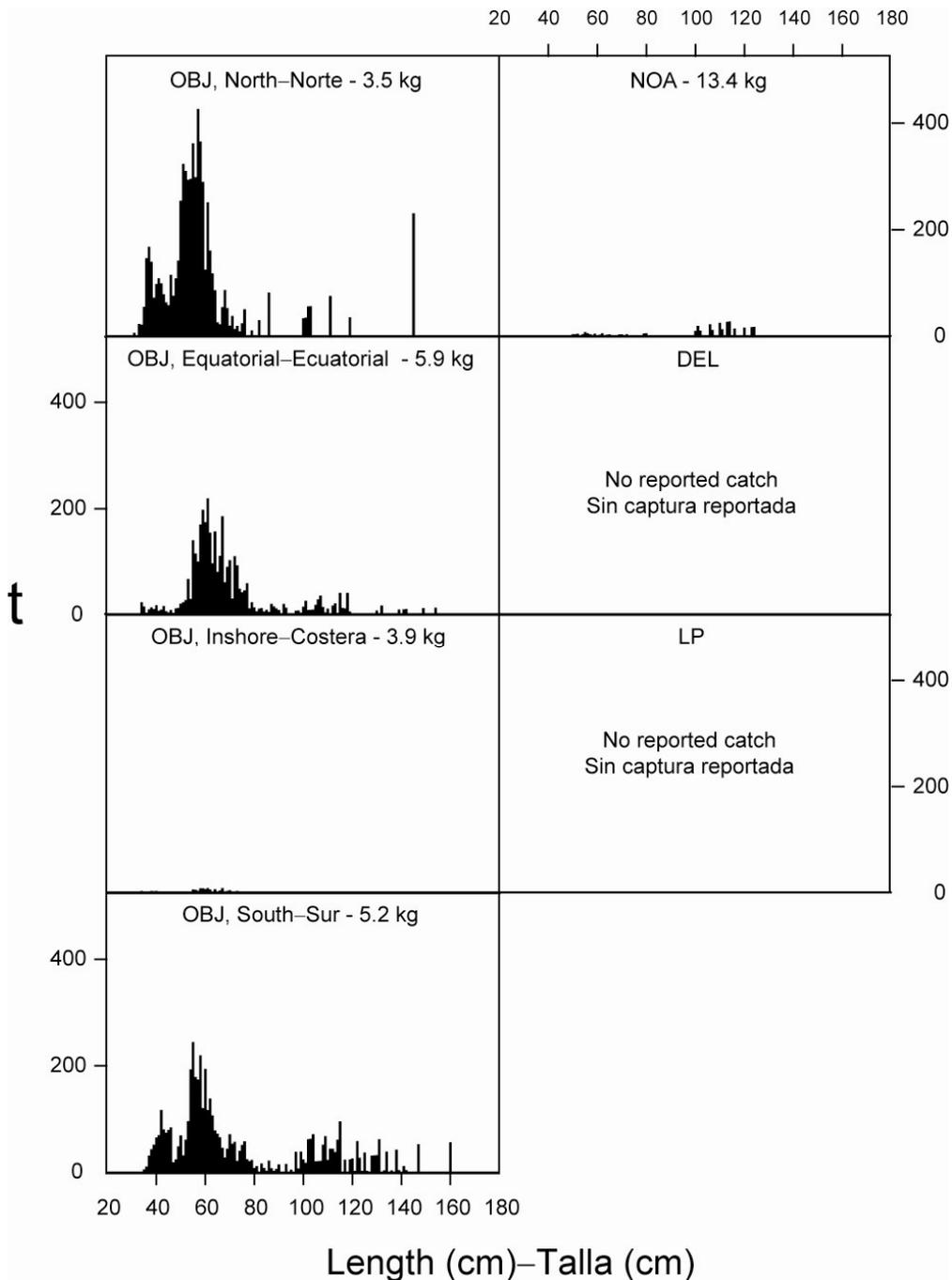


FIGURE 4a. Estimated size compositions of the bigeye caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2006. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons; OBJ = floating object; LP = pole and line; NOA = unassociated; DEL = dolphin.

FIGURA 4a. Composición por tallas estimada del patudo capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2006. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas; OBJ = objeto flotante; LP = caña; NOA = no asociado; DEL = delfín.

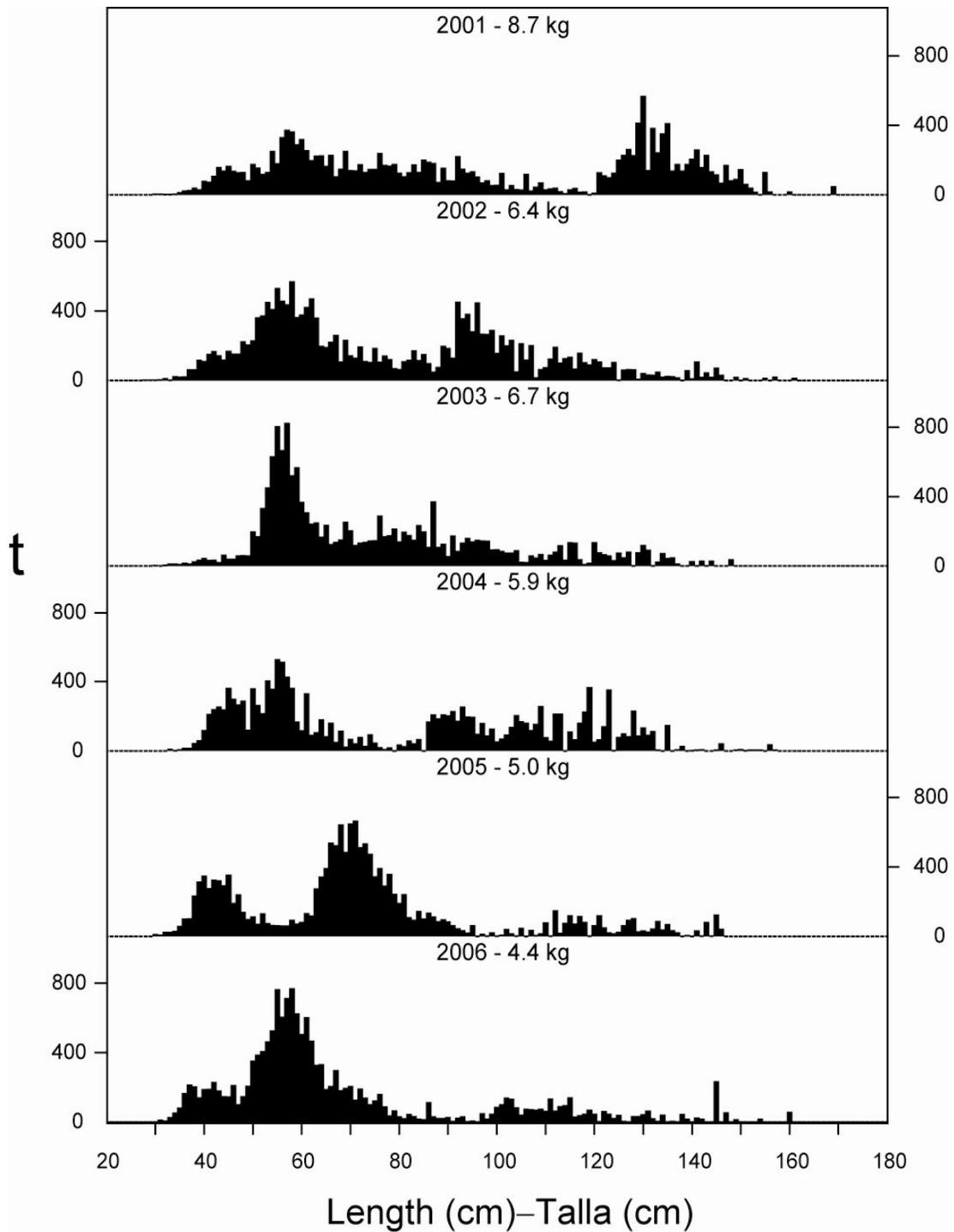


FIGURE 4b. Estimated size compositions of the bigeye caught in the EPO during the third quarter of 2001-2006. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons.

FIGURA 4b. Composición por tallas estimada del patudo capturado en el OPO en el tercer trimestre durante 2001-2006. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas.

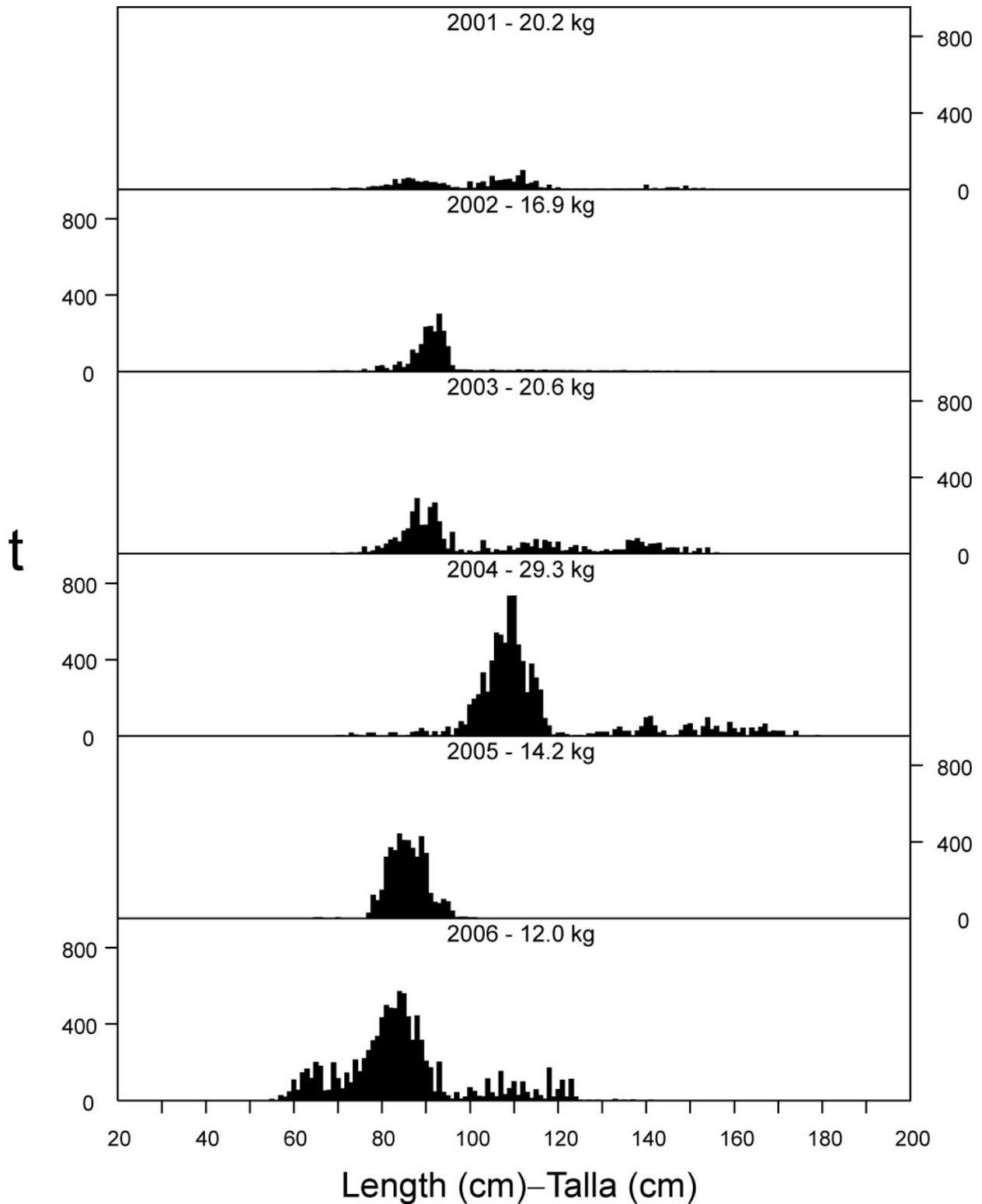


FIGURE 5. Estimated catches of Pacific bluefin by purse-seine and recreational gear in the EPO during 2001-2006. The values at the tops of the panels are the average weights. t = metric tons.

FIGURE 5. Captura estimada de aleta azul del Pacífico con arte de cerco y deportiva en el OPO durante 2001-2006. El valor en cada recuadro representa el peso promedio. t = toneladas métricas.

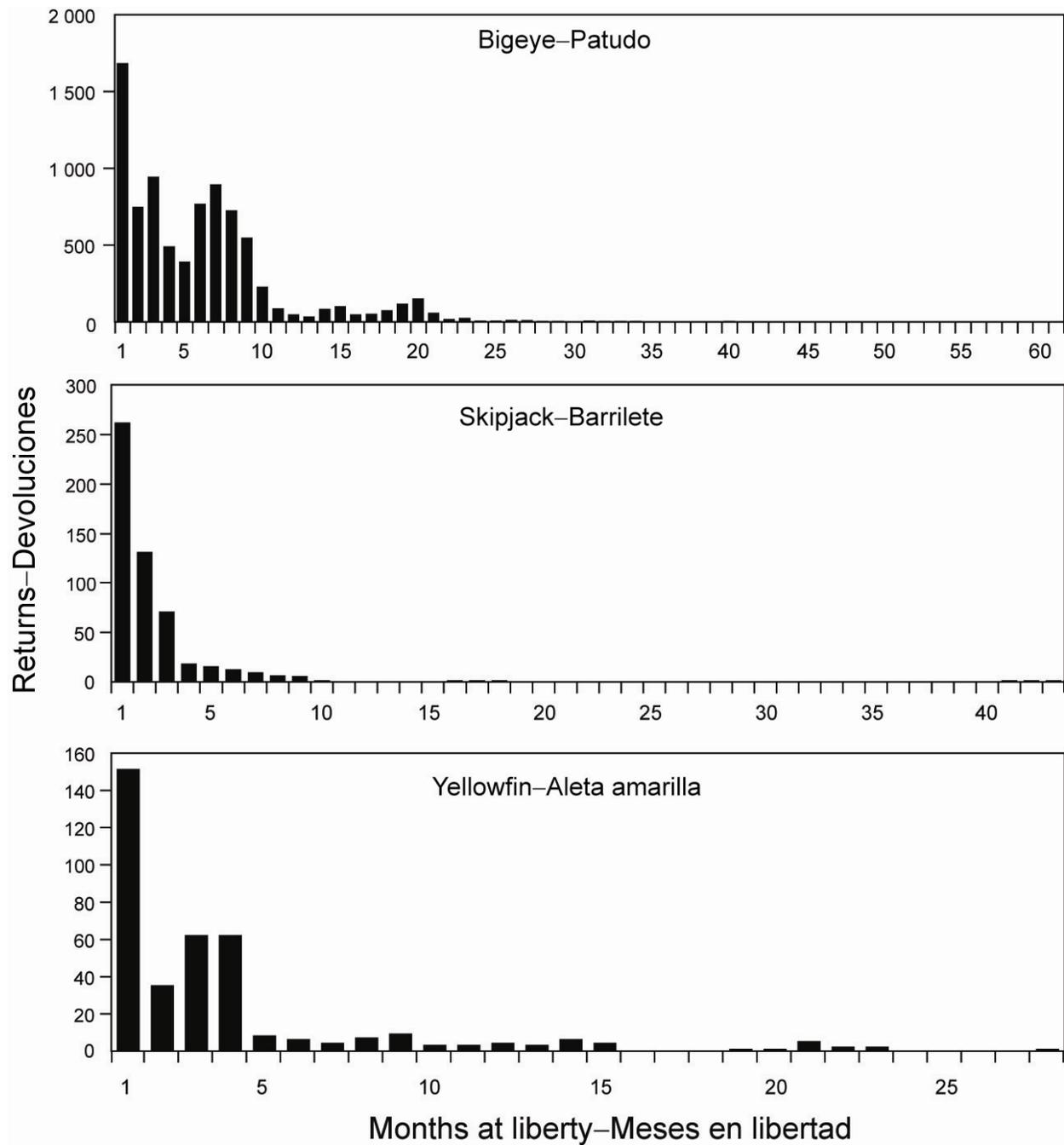


FIGURE 6. Numbers of returns of bigeye, skipjack, and yellowfin tagged with conventional or archival tags and released in the equatorial eastern Pacific Ocean, by months at liberty.
FIGURA 6. Número de devoluciones de atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla marcados con marcas convencionales o archivadoras y liberados en el Océano Pacífico oriental ecuatorial, por meses en libertad.

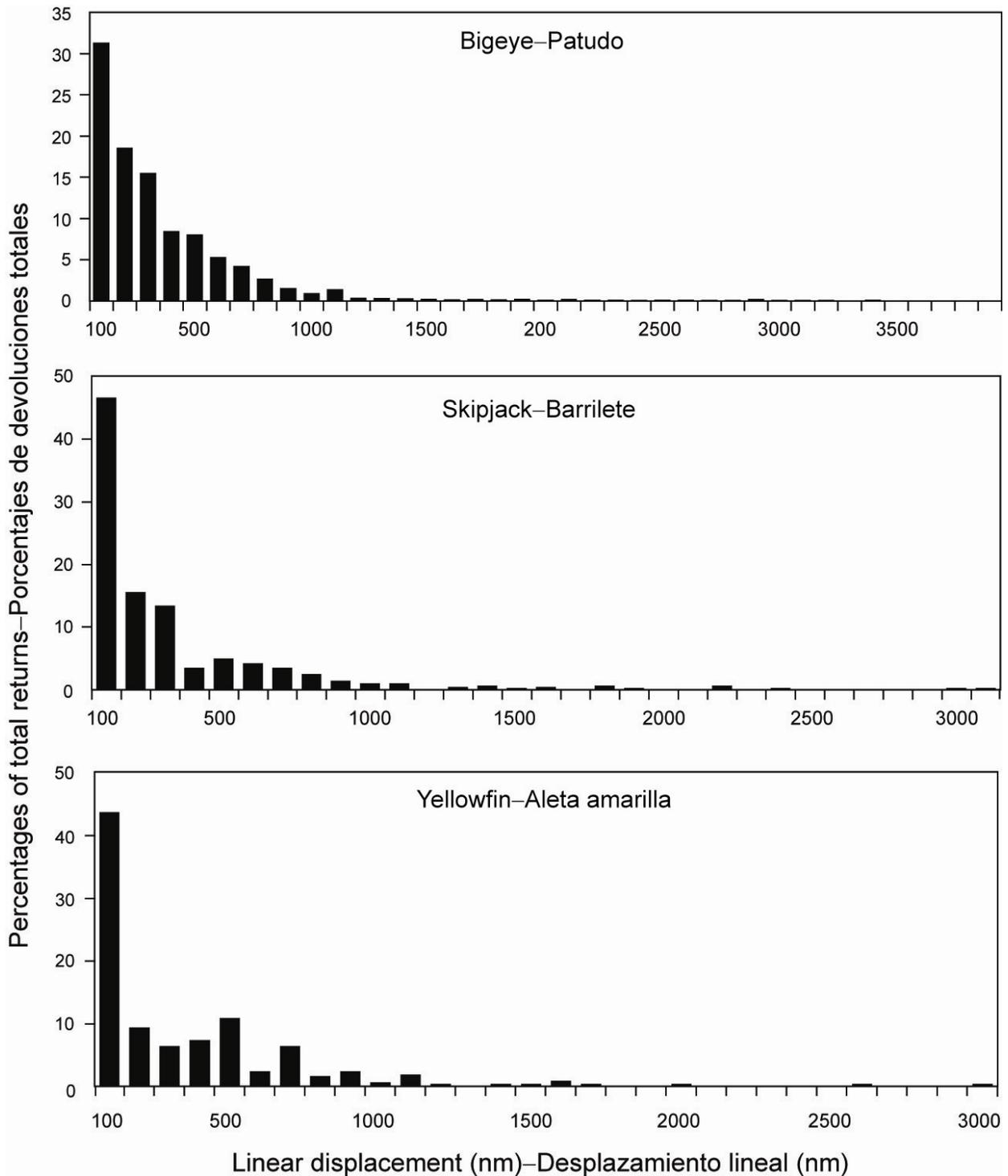


FIGURE 7. Linear displacements, expressed as percentages of total returns, for bigeye, skipjack, and yellowfin tagged with conventional or archival tags and released in the equatorial eastern Pacific Ocean.

FIGURA 7. Desplazamientos lineales, expresados como porcentajes de devoluciones totales, de atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla marcados con marcas convencionales o archivadoras y liberados en el Océano Pacífico oriental ecuatorial.

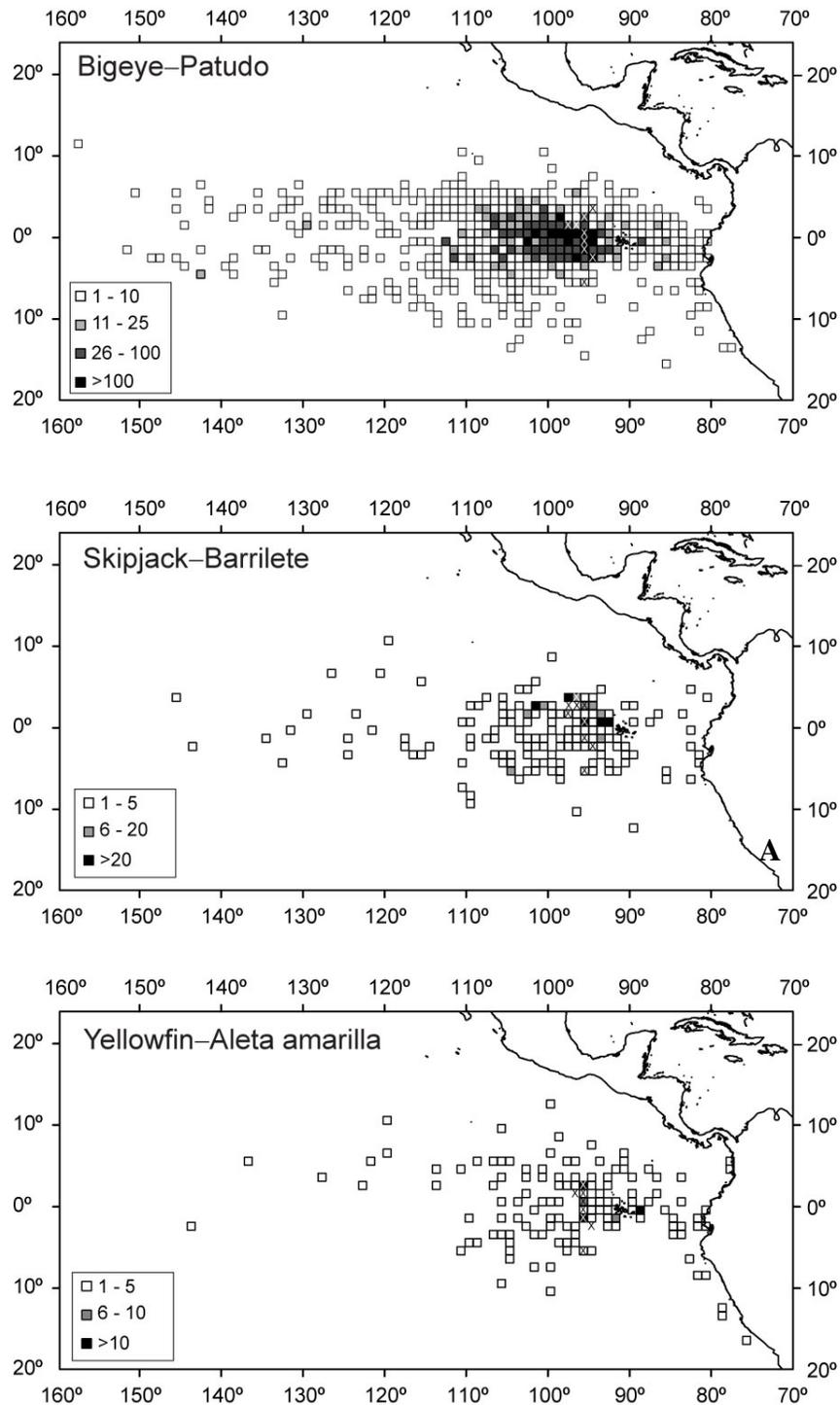


FIGURE 8. Locations of release (squares with x's) and recapture (squares with and without x's) of bigeye, skipjack, and yellowfin tagged with conventional or archival tags and released in the equatorial eastern Pacific Ocean.

FIGURA 8. Posiciones de liberación (cuadros con x) y recaptura (cuadros con y sin x) de atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla marcados con marcas convencionales o archivadoras y liberados en el Océano Pacífico oriental ecuatorial.

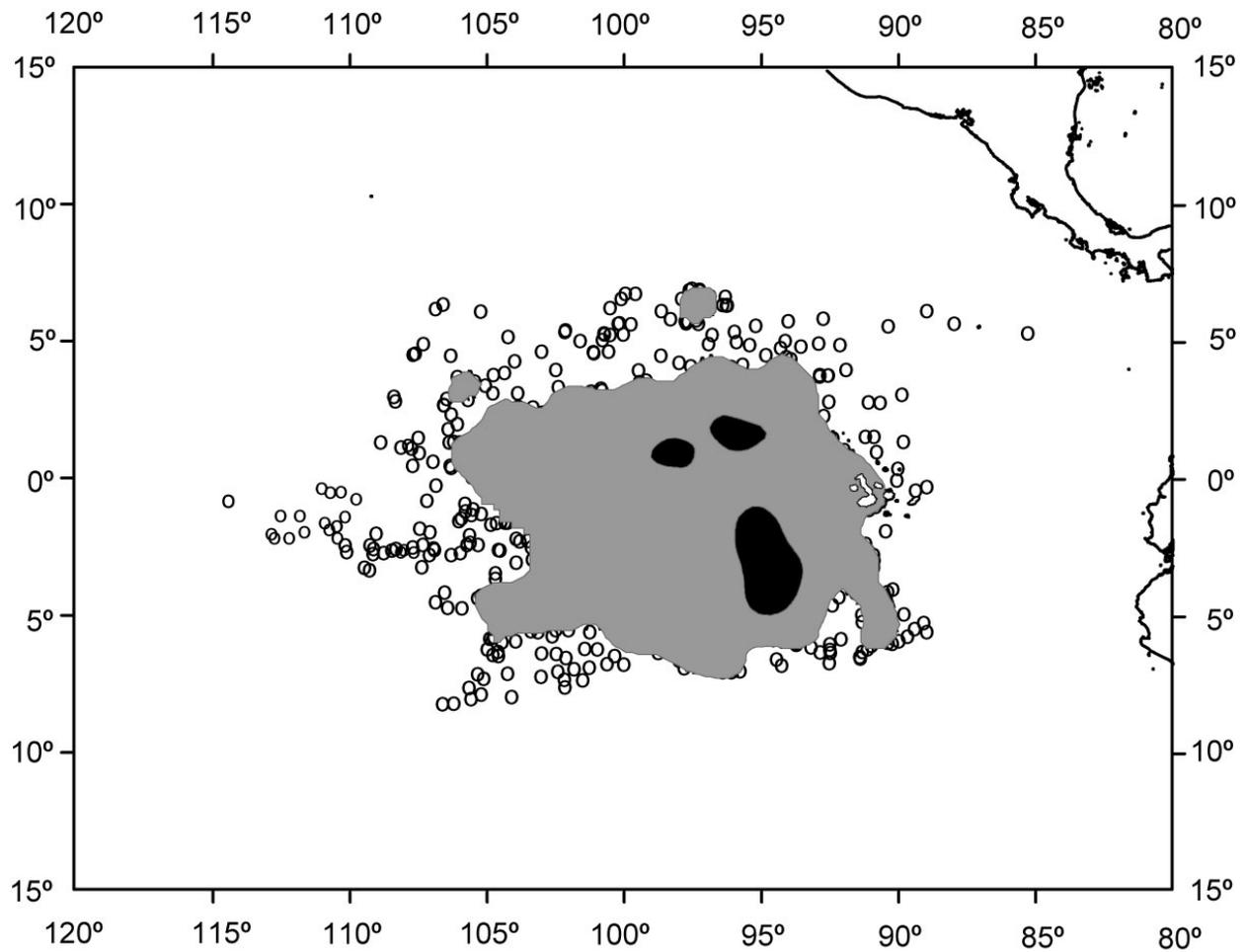


FIGURE 9. Utilization distributions (50 percent in black and 95 percent in gray), consisting of 3,319 geolocation estimates, for 26 bigeye released in the equatorial Pacific Ocean that were at liberty for more than 150 days. The circles are the geolocation estimates outside the 95-percent utilization distribution.

FIGURA 9. Distribuciones de utilización (50% en negro y 95% en gris), consistiendo en 3.319 estimaciones de geocalización, de 26 patudos liberados en el Océano Pacífico ecuatorial que estuvieron en libertad más de 150 días. Los círculos son las estimaciones de geocalización afuera de la distribución de utilización de 95%.

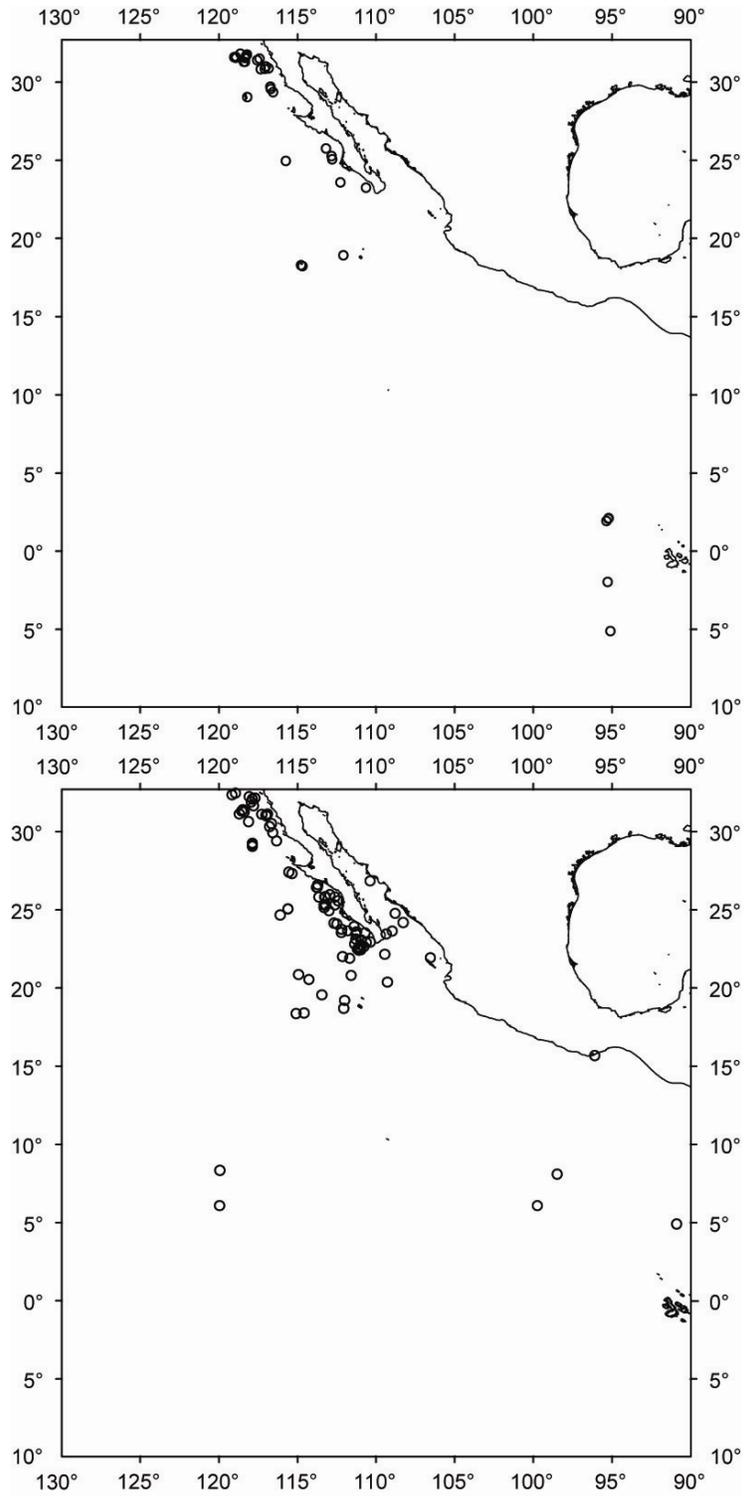


FIGURE 10. Release (upper panel) and recapture (lower panel) locations for all yellowfin tagged with archival tags in the eastern Pacific Ocean during 2002-2006.

FIGURA 10. Posiciones de liberación (panel superior) y recaptura (panel inferior) de todos los aletas amarillas marcados con marcas archivadoras en el Océano Pacífico oriental durante 2002-2006.

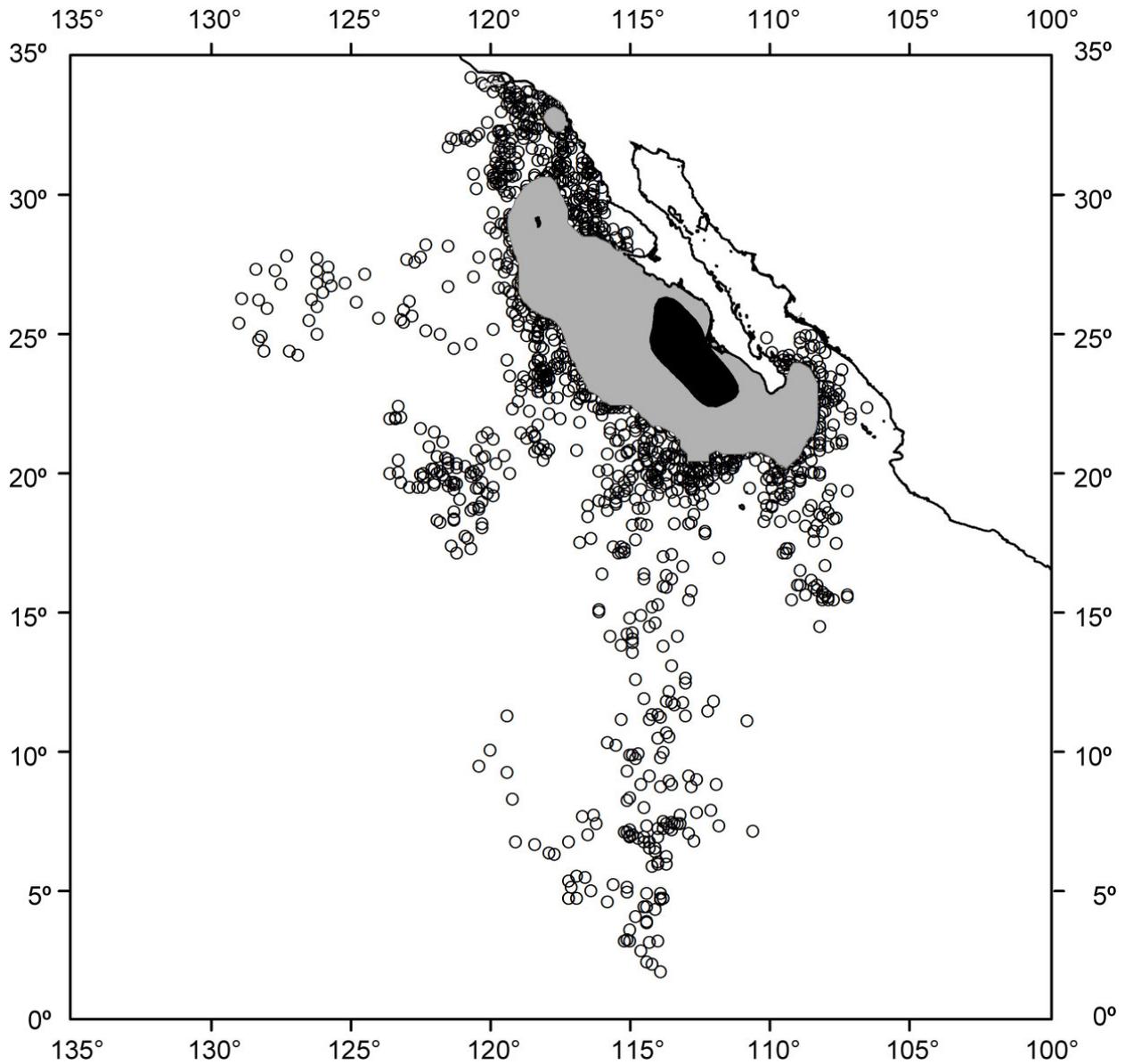


FIGURE 11. Utilization distributions (50 percent in black and 95 percent in grey), consisting of 8,283 geolocation estimates, for 34 yellowfin released off Baja California that were at liberty for more than 150 days. The circles are the geolocation estimates outside the 95-percent utilization distribution.

FIGURA 11. Distribuciones de utilización (50% en negro y 95% en gris), consistiendo en 8.283 estimaciones de geocalización, de 34 patudos liberados frente a Baja California que estuvieron en libertad más de 150 días. Los círculos son las estimaciones de geocalización afuera de la distribución de utilización de 95%.

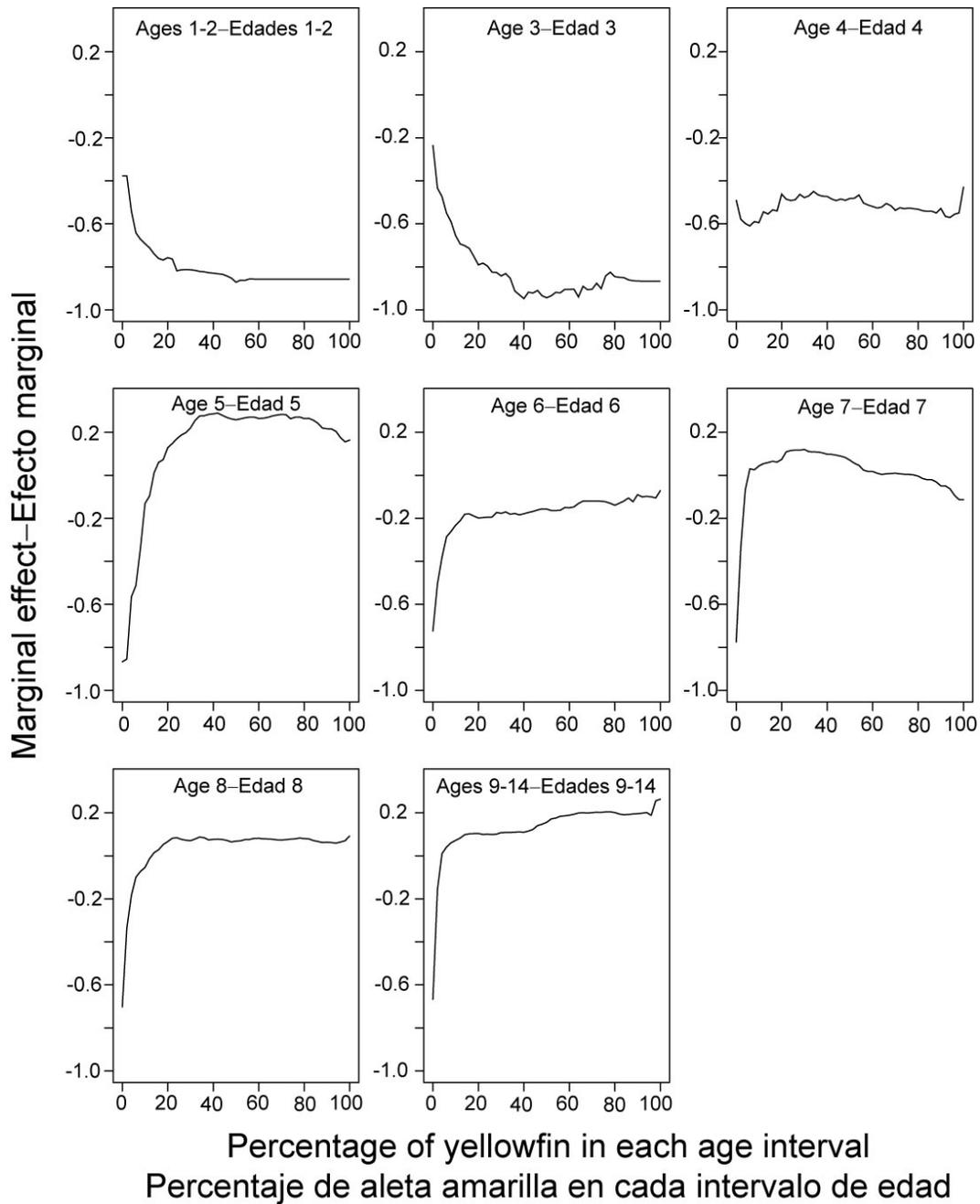


FIGURE 12. Approximate relationship between the probability that the yellowfin tuna in a sample from a large vessel were classified as having been caught in one or more dolphin sets (“marginal effect”) and the proportion of fish in each age interval. The samples with the greatest positive marginal effects would be the most likely to be classified as having been caught in one or more dolphin sets.

FIGURA 12. Relación aproximada entre la probabilidad que el atún aleta amarilla en una muestra de un buque grande sea clasificado como capturado en uno o más lances sobre delfines (“efecto marginal”) y la proporción de pescado en cada intervalo de edad. Las muestras con los efectos marginales positivos máximos tendrían la mayor probabilidad de ser clasificados como provenientes de lances sobre delfines.

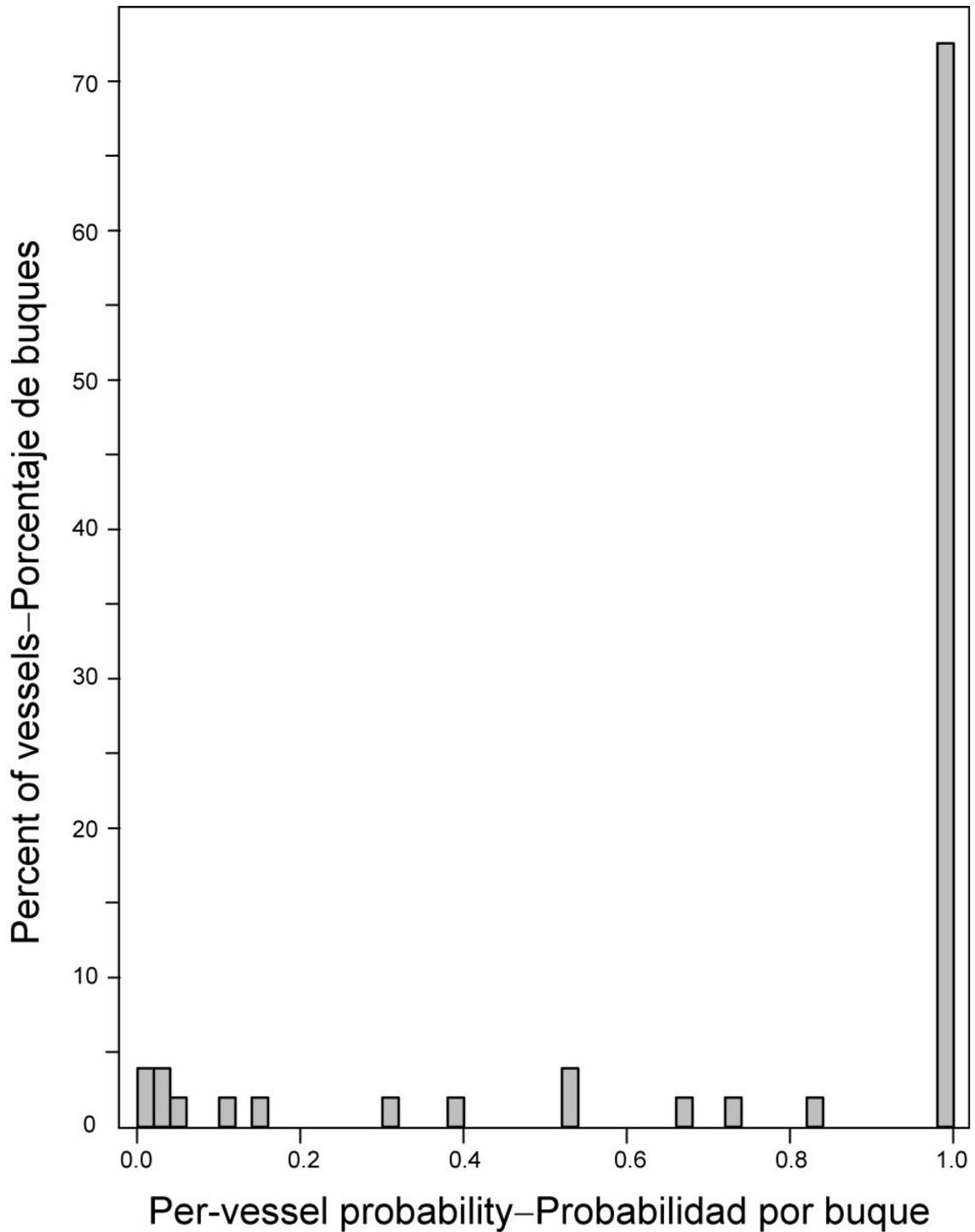


FIGURE 13. Per-vessel probabilities for small vessels. Per-vessel probabilities at or near 1.0 indicate few to no unusual residuals per vessel, while those near 0.0 indicate relatively unlikely numbers of unusual residuals.

FIGURA 13. Probabilidades por buque para los buques pequeños. Las probabilidades por buque en o cerca de 1.0 indican pocos o ningún residual atípico por buque, mientras que aquéllas cercanas a 0.0 indican números de residuales atípicos relativamente poco probables.

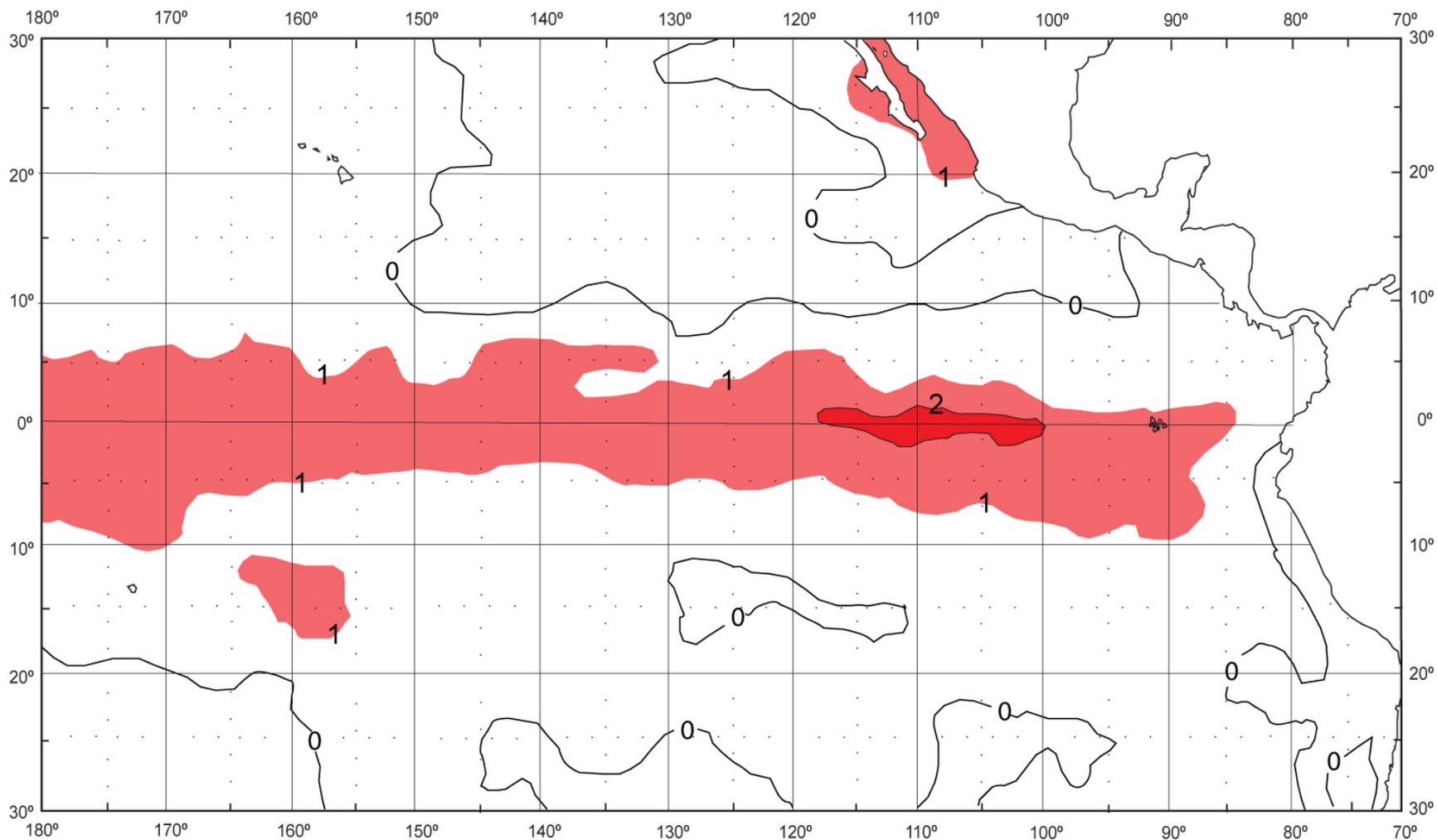


FIGURE 14. Sea-surface temperature (SST) anomalies (departures from long-term normals) for December 2006, based on data from fishing boats and other types of commercial vessels.

FIGURA 14. Anomalías (variaciones de los niveles normales a largo plazo) de la temperatura superficial del mar (TSM) en diciembre de 2006, basadas en datos tomados por barcos pesqueros y otros buques comerciales.

TABLE 1. Preliminary estimates of the numbers and capacities, in cubic meters, of purse seiners and pole-and-line vessels operating in the EPO in 2006 by flag, gear, and well volume. 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 cañeros que pescan en el OPO en 2006, y de la capacidad de acarreo de los mismos, en metros cúbicos, por bandera, arte de pesca, y volumen de bodega. 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	Well volume—Volumen de bodega			Total	Capacity Capacidad
		1-900	901-1700	>1700		
Number—Número						
Bolivia	PS	1	-	-	1	222
Colombia	PS	3	10	-	13	14,439
Ecuador	PS	60	16	8	84	58,087
España—Spain	PS	-	-	3	3	6,955
Guatemala	PS	-	1	-	1	1,475
Honduras	PS	1	2	-	3	2,729
México	PS	24	32	1	57	55,830
	LP	4	-	-	4	498
Nicaragua	PS	1	6	-	7	8,308
Panamá	PS	5	14	6	25	34,339
El Salvador	PS	1	1	3	5	8,184
USA—EE.UU.	PS	-	1	-	1	1,593
Venezuela	PS	-	20	2	22	30,788
Vanuatu	PS	1	1	-	2	2,163
All flags— Todas banderas	PS	97	104	23	224	
	LP	4	-	-	4	
	PS + LP	101	104	23	228	
Capacity—Capacidad						
All flags—	PS	43,715	132,651	48,746	225,112	
Todas banderas	LP	498	-	-	498	
	PS + LP	44,213	132,651	48,746	225,610	

TABLE 2. Changes in the IATTC fleet list recorded during the fourth quarter of 2006. PS = purse seine.

TABLA 2. Cambios en la flota observada por la CIAT registrados durante el cuarto trimestre de 2006. PS = cerquero.

Vessel name	Flag	Gear	Capacity (m³)	Remarks
Nombre del buque	Bandera	Arte	Capacidad (m³)	Comentarios
Vessels removed from fleet—Buques retirados de la flota				
<i>Estado 29</i>	México	PS	734	
<i>Judith I</i>	México	PS	702	
<i>San José</i>	México	PS	220	
<i>San Rafael</i>	México	PS	294	
<i>Mary Lynn</i>	Unknown—desconocida	PS	285	
<i>Donna B</i>	USA—EE.UU.	PS	170	

TABLE 3. Preliminary estimates of the retained catches of tunas in the EPO from 1 January through 31 December 2006, 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 31 de diciembre 2006, por especie y bandera del buque, en toneladas métricas.

Flag	Yellowfin	Skipjack	Bigeye	Pacific bluefin	Bonitos (<i>Sarda</i> spp.)	Albacore	Black kipjack	Other ¹	Total	Percentage of total
Bandera	Aleta amarilla	Barrilete	Patudo	Aleta azul del Pacífico	Bonitos (<i>Sarda</i> spp.)	Albacora	Barrilete negro	Otras ¹	Total	Porcentaje del total
Ecuador	29,122	136,997	30,382	-	-	-	85	387	196,973	35.8
Honduras	2,056	6,088	2,545	-	-	-	-	-	10,689	1.9
México	66,184	21,121	111	9,786	3,233	94	1,897	189	102,615	18.6
Nicaragua	8,367	5,183	1,513	-	-	-	2	1	15,066	2.7
Panamá	27,081	43,773	8,966	-	-	-	8	37	79,865	14.5
Venezuela	20,315	23,590	3,420	-	248	-	11	-	47,584	8.6
Other—Otros ²	27,136	56,695	14,092	-	-	-	5	-	97,928	17.9
Total	180,261	293,447	61,029	9,786	3,481	94	2,008	614	550,720	

¹ Includes other tunas, sharks, and miscellaneous fishes

¹ Incluye otros túnidos, tiburones, y peces diversos

² Includes Bolivia, Colombia, El Salvador, Guatemala, Spain, United States, and Vanuatu; this category is used to avoid revealing information about the operations of individual vessels or companies.

² Incluye Bolivia, Colombia, El Salvador, España, Estados Unidos, Guatemala, y Vanuatu; 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 1 January-30 September, 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					
		2001	2002	2003	2004	2005	2006 ²
Purse seine—Red de cerco							
North of 5°N	Catch—Captura	137,900	169,300	186,800	102,800	91,200	50,700
Al norte de 5°N	CPDF—CPDP	21.4	24.3	20.2	10.8	11.3	8.7
South of 5°N	Catch—Captura	75,500	45,800	40,000	65,100	39,600	15,300
Al sur de 5°N	CPDF—CPDP	8.5	5.1	4.5	6.1	4.6	2.3
Total	Catch—Captura	213,400	215,100	226,800	167,900	130,800	66,000
	CPDF—CPDP	16.8	20.2	17.5	9.0	9.3	7.2
Annual total Total anual	Catch—Captura	255,600	261,800	275,100	192,800	160,600	
Pole and line—Cañero							
Total	Catch—Captura	2,400	400	100	900	800	
	CPDF—CPDP	3.2	1.2	0.7	3.1	2.5	
Annual total Total anual	Catch—Captura	3,300	800	500	1,800	800	

¹ Purse-seiners with carrying capacities greater than 363 metric tons only; all pole-and-line vessels. The catch values are rounded to the nearest 100, and the CPDF values to the nearest 0.1.

¹ Cerqueros con capacidad de acarreo más de 363 toneladas métricas únicamente; todos buques cañeros. Se redondean los valores de captura al 100 más cercano, y los de CPDP al 0.1 más cercano.

² Preliminary

² Preliminar

TABLE 5. Logged catches and catches per day's fishing¹ (CPDF) of skipjack in the EPO, in metric tons, during the period of 1 January-30 September, 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					
		2001	2002	2003	2004	2005	2006 ²
Purse seine—Red de cerco							
North of 5°N	Catch—Captura	11,800	9,200	29,000	22,100	35,700	19,100
Al norte de 5°N	CPDF—CPDP	1.8	1.3	3.1	2.3	4.4	3.3
South of 5°N	Catch—Captura	53,500	62,200	84,600	73,200	87,300	61,100
Al sur de 5°N	CPDF—CPDP	6.0	6.9	9.6	6.9	10.2	9.0
Total	Catch—Captura	65,300	71,400	113,600	95,300	123,000	80,200
	CPDF—CPDP	5.2	6.2	7.9	5.8	8.5	7.6
Annual total Total anual	Catch—Captura	85,600	84,300	155,200	131,900	147,700	
Pole and line—Cañero							
Total	Catch—Captura	100	500	200	500	300	
	CPDF—CPDP	.2	1.5	2.5	1.7		
Annual total Total anual	Catch—Captura	300	500	500	500	400	

¹ Purse-seiners with carrying capacities greater than 363 metric tons only; all pole-and-line vessels. The catch values are rounded to the nearest 100, and the CPDF values to the nearest 0.1.

¹ Cerqueros con capacidad de acarreo más de 363 toneladas métricas únicamente; todos buques cañeros. Se redondean los valores de captura al 100 más cercano, y los de CPDP al 0.1 más cercano.

² Preliminary

² Preliminar

TABLE 6. Logged catches and catches per day's fishing¹ (CPDF) of bigeye in the EPO, in metric tons, during the period of 1 January-30 September, 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					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006 ²
Catch—Captura	27,900	22,000	21,100	28,000	18,000	16,300
CPDF—CPDP	2.9	2.2	2.0	2.1	1.7	1.8
Total annual catch—Captura total anual	36,600	26,700	33,100	43,100	28,300	

¹ Vessels with carrying capacities greater than 363 metric tons only. The catch values are rounded to the nearest 100, and the CPDF values to the nearest 0.1.

¹ Buques con capacidad de acarreo más de 363 toneladas métricas únicamente. Se redondean los valores de captura al 100 más cercano, y los de CPDF al 0.1 más cercano.

² Preliminary

² Preliminar

TABLE 7. Catches of bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean during 2006 by longline vessels.**TABLA 7.** Captures de atún patudo en el Océano Pacífico oriental durante 2006 por buques palangreros.

Flag	Quarter			Month				Fourth quarter	Total
	1	2	3	1-3	10	11	12		
Bandera	Trimestre			Mes				Cuarto trimestre	Total
	1	2	3	1-3	10	11	12		
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japan—Japón	3,819	2,980	3,715	10,514	1,096	1,031	-	2,127	12,641
Republic of Korea—República de Corea	2,048	2,213	1,596	5,857	-	-	-	-	5,857
Chinese Taipei—Taipei Chino	2,082	1,640	867	4,589	-	-	-	-	4,589
Vanuatu	405	142	101	648	-	-	-	-	648
Total	8,354	6,975	6,279	21,608	1,096	1,031	-	2,127	23,735

TABLE 8. Preliminary data on the sampling coverage of trips by vessels with carrying capacities greater than 363 metric tons by the observer programs of the IATTC, Ecuador, the European Union, Mexico, Nicaragua, Panama, and Venezuela during the fourth quarter of 2006. The numbers in parentheses indicate cumulative totals for the year.

TABLA 8. Datos preliminares de la cobertura de muestreo de viajes de buques con capacidad de acarreo más que 363 toneladas métricas por los programas de observadores de la CIAT, Ecuador, México, Nicaragua, Panamá, el Unión Europea, y Venezuela durante el cuarto trimestre de 2006. Los números en paréntesis indican totales acumulados para el año.

Flag	Trips		Observed by program						Percent observed	
			IATTC		National		Total			
Bandera	Viajes		Observado por programa						Porcentaje observado	
			CIAT		Nacional		Total			
Colombia	12	(53)	3	(25)	9	(28)	12	(53)	100.0	(100.0)
Ecuador	62	(288)	41	(189)	21	(99)	62	(288)	100.0	(100.0)
España—Spain	4	(24)	3	(14)	1	(10)	4	(24)	100.0	(100.0)
Guatemala	1	(5)	1	(5)			1	(5)	100.0	(100.0)
Honduras	4	(19)	4	(19)			4	(19)	100.0	(100.0)
México	11	(181)	4	(91)	7	(90)	11	(181)	100.0	(100.0)
Nicaragua	5	(26)	4	(25)	1	(1)	5	(26)	100.0	(100.0)
Panamá	19	(122)	7	(80)	12	(42)	19	(122)	100.0	(100.0)
El Salvador	5	(24)	5	(24)			5	(24)	100.0	(100.0)
U.S.A.—EE.UU.	0	(3)	0	(3)			0	(3)	100.0	(100.0)
Venezuela	12	(79)	7	(41)	5	(38)	12	(79)	100.0	(100.0)
Vanuatu	2	(12)	2	(12)			2	(12)	100.0	(100.0)
Total	137	(836) ¹	81	(528)	56	(308)	137	(836)	100.0	(100.0)

¹ Includes 90 trips (57 by vessels with observers from the IATTC program and 33 by vessels with observers from the national programs) that began in late 2005 and ended in 2006

¹ Incluye 90 viajes (57 por buques con observadores del programa del CIAT y 33 por buques con observadores de los programas nacionales) iniciados a fines de 2005 y completados en 2006

TABLE 9a. Releases of tunas tagged with conventional tags in the equatorial eastern Pacific Ocean during 2000 and 2002-2006 and returns of those tags through 31 December 2006.

Year	Bigeye—Patudo			Skipjack—Barrilete			Yellowfin—Aleta amarilla		
Año	Releases Liberaciones	Returns Retornos	Percent Porcentaje	Releases Liberaciones	Returns Retornos	Percent Porcentaje	Releases Liberaciones	Returns Retornos	Percent Porcentaje
2000	101	22	21.8	1,238	262	21.2	71	8	11.3
2002	1,421	581	40.9	257	30	11.7	196	33	16.8
2003	8,610	4,029	46.8	138	22	15.9	863	241	27.9
2004	7,089	2,792	39.4	878	152	17.3	306	39	12.7
2005	1,928	79	41.0	333	32	9.6	265	38	14.3
2006	32	8	25.0	592	37	6.3	541	30	5.5
Total	19,181	8,222	39.2	3,436	535	15.6	2,242	389	17.4

Table 9b. Releases of tunas tagged with archival tags in the equatorial eastern Pacific Ocean during 2000 and 2002-2006 and returns of those tags through 31 December 2006.

Year	Bigeye—Patudo			Skipjack—Barrilete			Yellowfin—Aleta amarilla		
Año	Releases Liberaciones	Returns Retornos	Percent Porcentaje	Releases Liberaciones	Returns Retornos	Percent Porcentaje	Releases Liberaciones	Returns Retornos	Percent Porcentaje
2000	96	35	36.5	-	-	-	-	-	-
2002	26	8	30.8	36	1	2.8	-	-	-
2003	90	54	60.0	10	0	0.0	8	3	37.5
2004	58	32	55.2	33	6	18.2	-	-	-
2005	53	33	62.3	48	0	0.0	-	-	-
2006	-	-	-	2	0	0.0	45	4	8.9
Total	323	162	50.2	129	7	5.4	53	7	13.2

TABLE 10. Releases of yellowfin tagged with archival tags in the eastern Pacific Ocean during 2002-2006 and returns of those tags through 31 December 2006.

Year Año	Month Mes	Area	Releases Liberaciones	Returns by days at liberty—Retornos por días en libertad					Total
				<30	30-89	90-180	181-365	>365	
Baja California									
2002	October— Octubre	Southern Baja California— Baja California sureña	25	7	0	0	4	2	13
2003	October— Octubre	Southern Baja California— Baja California sureña	43	7	2	2	12	0	23
2004	August— Agosto	Northern Baja California— Baja California norteña	34	6	4	0	5	4	19
2004	November— Noviembre	Southern Baja California— Baja California sureña	81	5	2	10	10	8	35
2005	August— Agosto	Northern Baja California— Baja California norteña	47	4	2	0	19	0	25
2005	October— Octubre	Southern Baja California— Baja California sureña	75	13	13	13	4	1	44
2006	August— Agosto	Northern Baja California— Baja California norteña	41	5	1	0	0	0	6
2006	November— Noviembre	Southern Baja California— Baja California sureña	74	12	0	0	0	0	12
Total			420	59	24	25	54	15	177
Revillagigedo Islands—Islas Revillagigedo									
2006	February— Febrero		38	3	2	1	0	0	6
Equatorial eastern Pacific Ocean—Océano Pacífico oriental ecuatorial									
2003	March-May— Marzo-Mayo		8	3	0	0	0	0	3
2006	March-April— Marzo-Abril		45	0	4	0	0	0	4
Total			53	3	4	0	0	0	7
Total			511	65	30	26	54	15	190

TABLE 11. Classification errors (percentages of samples misclassified) for data for large vessels.
TABLA 11. Errores de clasificación (porcentajes de muestras incorrectamente clasificadas) de datos de buques grandes.

Reported set type	Predicted set type		Classification error (percent)
	Dolphin	Other	
Tipo de lance reportado	Tipo de lance predicho		Error en clasificación (porcentaje)
	Delfín	Otro	
Dolphin—Delfín	846	86	9.2
Otro	86	1000	7.9

TABLE 12. Oceanographic and meteorological data for the Pacific Ocean, July-December 2006. The values in parentheses are anomalies. SST = sea-surface temperature; SOI = Southern Oscillation Index; NOI* = Northern Oscillation Index.

TABLA 12. Datos oceanográficos y meteorológicos del Océano Pacífico, julio-diciembre 2006. Los valores en paréntesis son anomalías. TSM = temperatura superficie del mar; IOS = Índice de Oscilación del Sur; ION* = Índice de Oscilación del Norte.

Month—Mes	7	8	9	10	11	12
SST—TSM (°C)						
Area 1 (0°-10°S, 80°-90°W)	22.2 (0.4)	21.6 (0.8)	21.4 (0.9)	22.1 (1.2)	22.7 (1.0)	23.3 (0.5)
Area 2 (5°N-5°S, 90°-150°W)	25.8 (0.3)	25.4 (0.5)	25.8 (0.9)	26.0 (1.1)	26.1 (1.1)	26.3 (1.3)
Area 3 (5°N-5°S, 120°-170°W)	27.4 (0.3)	27.2 (0.5)	27.4 (0.7)	27.4 (0.9)	27.7 (1.2)	27.8 (1.3)
Area 4 (5°N-5°S, 150W°-160°E)	29.1 (0.5)	29.2 (0.8)	29.4 (0.9)	29.4 (1.0)	29.6 (1.3)	29.5 (1.2)
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 80°W (m)	40	40	40	45	45	40
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 110°W (m)	50	50	95	80	90	95
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 150°W (m)	140	140	150	140	170	160
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 180°W (m)	175	170	160	175	170	170
Sea level—Nivel del mar, Baltra, Ecuador (cm)	193.2 (12.7)	187.6 (9.9)	195.6 (18.3)	195.4 (18.2)	195.8 (16.9)	200.3 (20.5)
SOI—IOS	-0.8	-1.6	-0.7	-1.7	0.1	-0.5
SOI*—IOS*	-3.67	-3.29	-2.65	-1.43	0.80	0.35
NOI*—ION*	-0.91	-0.47	0.58	-1.14	0.90	2.74