

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
QUARTERLY REPORT—INFORME TRIMESTRAL

October-December 2004
Octubre-Diciembre 2004

COMMISSIONERS—COMISIONADOS

COSTA RICA

Ligia Castro
George Heigold
Asdrubal Vásquez

ECUADOR

Xavier Abad Vicuña
Juan Francisco Ballén M.
Humberto Moya González
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

Didier Ortolland
Daniel Silvestre
Sven-Erik Sjöden
Xavier Vant

GUATEMALA

Nicolás de Jesús Acevedo Sandoval
Félix Ramiro Pérez Zarco

JAPAN—JAPÓN

Katsuma Hanafusa
Masahiro Ishikawa
Toshiyuki Iwado

MÉXICO

Guillermo Compeán Jiménez
Ramón Corral Ávila
Michel Dreyfus León

NICARAGUA

Miguel Angel Marengo Urcuyo
Edward E. Weissman

PANAMÁ

María Patricia Díaz
Arnulfo Franco Rodríguez
Leika Martínez
George Novey

PERÚ

Gladys Cárdenas Quintana
Alfonso Miranda Eyzaguirre
María Elvira Velásquez Rivas-Plata
Jorge Vértiz Calderón

USA—EE.UU.

Scott Burns
Robert Fletcher
Rodney McInnis
Patrick Rose

VANUATU

Hugo Alsina
Moses Amos
Christophe Emelee

VENEZUELA

Alvin Delgado
Alexandra Jecrois
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 2004

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 2004

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, y España en 2003. Canadá se retiró de la CIAT en 1984.

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

Las responsabilidades principales del Programa Atún-Picudo detalladas en la Convención de la CIAT son (1) estudiar la biología de los atunes y especies afines en el OPO para evaluar los efectos de la pesca y los factores naturales sobre su abundancia, y (2) recomendar las medidas de conservación apropiadas para que las poblaciones de peces puedan mantenerse a niveles que permitan las capturas máximas sostenibles. Posteriormente fue 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 2004 las Partes de este Acuerdo fueron Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Vanuatu, y Venezuela; Bolivia, Colombia y la Unión Europea 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 sean Partes de la Convención de 1949.

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

El programa científico se encuentra en su 54ª año. Los resultados de las investigaciones del personal de la CIAT son publicados en la serie de Boletines e Informes de Evaluación de Stocks de la CIAT, en inglés y español, los dos idiomas oficiales, en su serie de Informes Especiales e Informes de Datos, y en libros, revistas científicas externas, y revistas comerciales. En un Informe Anual y un Informe de la Situación de la Pesquería, asimismo bilingüe, se resumen las actividades realizadas en el año en cuestión.

REUNIONES

Reuniones del APICD

En octubre de 2004 tuvieron lugar en La Jolla, California (EE.UU.) las siguientes reuniones del APICD. Se pueden obtener los documentos, informes y actas de las mismas en el sitio de internet de la CIAT.

Número	Reunión	Fecha
17	Grupo de Trabajo Permanente sobre el Seguimiento del Atún	18
3	Grupo de Trabajo para la promoción y divulgación del sistema de certificación APICD <i>dolphin safe</i>	18
37	Panel Internacional de Revisión	19
12	Partes del APICD	20

En la 12ª reunión de las Partes del APICD fueron adoptadas las siguientes resoluciones:

- Enmienda de los términos de referencia del Grupo de Trabajo Conjunto sobre la Pesca por No Partes – [A-04-06](#);
- Resolución para establecer una lista de buques supuestamente implicados en actividades de pesca ilegal, no declarada y no reglamentada en el Área del Acuerdo – [A-04-07](#);
- Criterios para obtener la Calidad de No Parte Cooperante o Entidad Pesquera ante el APICD – [A-04-08](#).

Otras reuniones

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 5 al 7 de octubre. Sus gastos de viaje fueron pagados por el Western Pacific Fishery Management Council.

El Dr. Mark N. Maunder participó en la *Conference on New Developments of Statistical Analysis in Wildlife, Fisheries, and Ecological Research* (el Quinto Simposio Winemiller), en Columbia, Missouri (EE.UU.) del 13 al 16 de octubre, donde hizo una presentación “Un marco general para el modelado ecológico.” Sus gastos de viaje fueron pagados por un subsidio para modelo de especies protegidas del Pelagic Fisheries Research Program, University of Hawaii.

El Sr. Vernon P. Scholey asistió a parte de un seminario titulado *Management of Marine Protected Areas*, que tuvo lugar en el Centro Tupper del Instituto Smithsonian de Investigación Tropical en la Panamá, R.P., del 21 al 23 de octubre. La conferencia fue organizada por el Sr. Jon Day, Director de Conservación, Biodiversidad y el sitio de Patrimonio Mundial del Great Barrier Reef Marine Park Authority, quien hizo la mayoría de las presentaciones.

El Dr. Mark N. Maunder participó en el West Coast Groundfish Modeling Workshop en Seattle, Washington (EE.UU.) del 25 al 29 de octubre. Sus gastos de viaje fueron pagados por el California Department of Fish and Game.

Se celebró una reunión técnica informal sobre la captura cerquera por unidad de esfuerzo, organizada por el Dr. Mark N. Maunder, en las oficinas de la CIAT en La Jolla del 3 al 5 de noviembre. Participaron científicos de la Billfish Foundation, el Institut de Recherche pour le Développement de Francia, el Instituto Nacional de la Pesca de México, el National Research Institute of Far Seas Fisheries de Japón, la Secretaría de la Comunidad del Pacífico, el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de EE.UU. (Hawai y La Jolla), y la CIAT, más el capitán de un buque atunero. Hicieron presentaciones el Dr. Maunder, la Dra. Cleridy E. Lennert-Cody, los Sres. Edward H. Everett, Simon D. Hoyle, Marlon H. Román Verdesoto, y Nickolas W. Vogel, y la Sra. Jenny M. Suter del personal de la CIAT.

El Dr. Mark N. Maunder participó en el Quinto Simposio Internacional Mote sobre la Ecología Pesquera, *The Good, the Bad, and the Ugly: Integrating Marine and Human Ecology into Fisheries Management*, en Sarasota, Florida (EE.UU.) del 9 al 11 de noviembre, donde hizo una presentación titulada *Are pelagic fisheries managed well? A stock-assessment scientist's perspective*. Sus gastos de viaje fueron pagados por los patrocinadores del simposio.

El Dr. Richard B. Deriso participó en una reunión de la Junta de Ciencias Oceánicas del Consejo Nacional de Investigación de EE.UU. en Washington, D.C. (EE.UU.) del 10 al 12 de noviembre. Sus gastos de viaje fueron pagados por el Consejo Nacional de Investigación. (Esa reunión fue su última como miembro de la Junta, ya que terminó el término normal de tres años.)

El Dr. Martín A. Hall participó en un simposio titulado *Improving Fishery Management: Melding Science and Governance* en la Universidad de Washington en Seattle el 15 y 16 de noviembre. Hizo una presentación sobre la situación en el Océano Pacífico oriental en una sesión titulada *Managing the Catch of Non-Target Species*.

El Dr. Michael G. Hinton participó en la sexta reunión del Comité sobre Recolección de Datos de la Secretaría de la Comunidad del Pacífico-Forum Fisheries Agency (FFA), celebrada en Brisbane (Australia) del 15 al 19 de noviembre. Los participantes trabajaron en la revisión y elaboración de formularios y procedimientos para la toma de datos de cuadernos de bitácora, observadores, y otros usados en el área del tratado del FFA en el Pacífico occidental.

El Dr. Robin Allen asistió a la 14ª reunión especial de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico en Nueva Orleans, Louisiana (EE.UU.), del 15 al 21 de noviembre.

El Dr. Martín A. Hall presidió una reunión sobre la mitigación de la captura incidental de tortugas marinas por las pesquerías palangreras artesanales, organizada por el Instituto Nacional de Pesca de México y World Wildlife Fund-México, que tuvo lugar en Teacapán, Sinaloa (México) el 22 de noviembre. Además, inició la capacitación del personal (gerentes, observadores, etcétera) para un programa similar a aquél en el Ecuador descrito en el Informe Trimestral de la CIAT de julio-septiembre de 2004.

El Dr. Robert J. Olson participó en una reunión de los investigadores principales del Programa de Investigación de Pesquerías Pelágicas (PFRP) de la Universidad de Hawai, en Honolulu, Hawai, del 29 de noviembre al 1 de diciembre. Hizo una presentación titulada *Key pelagic prey and their tuna predators: isotope ecology in the eastern tropical Pacific Ocean*, un informe de los avances en un proyecto de tres años de duración que abarca la investigación de la estructura trófica (incluyendo plancton, organismos de alimento, y depredadores de alto nivel) en el Océano Pacífico pelágico ecuatorial oriental, central, y occidental, usando isótopos estables de carbono y nitrógeno y análisis de dietas.

TOMA DE DATOS

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

Durante el cuarto trimestre de 2004 el personal de estas oficinas tomó 109 muestras de frecuencia de talla y recopiló los datos de cuadernos de bitácora de 140 viajes de buques pesqueros comerciales.

Asimismo durante el cuarto trimestre, el personal de las oficinas regionales tramitó el embarque de observadores de la CIAT en 108 viajes de pesca por buques participantes en el Programa de Observadores a Bordo del APICD. Además, 147 observadores de la CIAT completaron viajes durante el trimestre, y revisaron los datos que tomaron con técnicos de las oficinas regionales.

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

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

Estadísticas de la flota

La capacidad de acarreo total estimada de los barcos que pescaron pesquen en el Océano Pacífico oriental (al este de 150°O; OPO) durante 2003 es de unos 206.700 metros cúbicos (m³) (Tabla 1). El promedio semanal de la capacidad de la flota en el mar fue unos 102.600 m³ (rango: 45.400 a 151.300 m³) durante el período entre el 1 de octubre y el 31 de diciembre. En la

Tabla 2 se detallan los cambios de pabellón y de nombre y los buques añadidos a o retirados de la lista de la flota de la CIAT durante el trimestre. Hubo dos períodos de veda de la pesca cerquero en el OPO durante 2004, lo cual explica los bajos promedios 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 el período del 1 de enero al 31 de diciembre de 2004, y los períodos correspondientes de 1999-2003, en toneladas métricas, como sigue:

Especie	2004	1999-2003			Promedio semanal, 2004
		Promedio	Mínima	Máxima	
Aleta amarilla	279.900	353.200	272.700	413.900	5.400
Barrilete	198.000	203.800	141.300	263.400	3.800
Patudo	40.100	45.800	34.200	70.100	800

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

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

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

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

Especie	Región	2004	1999-2003		
			Promedio	Mínima	Máxima
Aleta amarilla	N de 5°N	11,2	16,8	12,0	22,0
	S de 5°N	7,3	5,5	4,3	7,5
Barrilete	N de 5°N	2,1	2,9	1,7	4,3
	S de 5°N	6,5	10,1	6,5	16,0
Patudo	OPO	1,7	3,4	2,1	5,7

Las estimaciones preliminares de las CPUE de aleta amarilla (Tabla 4) y barrilete (Tabla 5) por buques cañeros en el OPO durante los tres primeros semestres de 2004 y los períodos correspondientes de 1999-2003, en toneladas métricas, son:

Especie	Región	2004	1999-2003		
			Promedio	Mínima	Máxima
Aleta amarilla	OPO	4,5	3,1	1,4	5,6
Barrilete	OPO	4,5	2,2	0,3	4,5

Estadísticas de captura de la pesquería palangrera

En la Tabla 7 se presentan las capturas de patudo con artes palangreras en el OPO durante 2004. 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 estudios de este tipo han sido descritos en diversos Boletines de la CIAT, en sus Informes Anuales desde 1954, 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 2000 y en el Informe de Evaluación de Poblaciones 4 de la CIAT 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 1999-2004. Para cada especie, excepto el aleta azul, se presentan dos conjuntos de histogramas de frecuencia de talla: el primero presenta los datos de 2004 por estrato (tipo de arte, tipo de lance, y zona), y el segundo los datos combinados del tercer trimestre de cada año del período de 1999-2004. En el caso del aleta azul, los histogramas ilustran las capturas de 1999-2004 por artes comerciales y deportivas combinadas. En el tercer trimestre de 2004 se tomaron muestras de 83 bodegas, incluyendo dos de buques de pesca deportiva. No se obtuvieron muestras de las capturas insignificantes de aleta amarilla y barrilete por buques cañeros durante el tercer trimestre. Se obtuvieron las estimaciones de la distribución de tallas de dichas capturas a partir de datos de frecuencia de talla de peces capturados por buques cerqueros en lances no asociados.

Para la evaluación de las poblaciones se definen diez pesquerías de superficie de aleta amarilla: cuatro 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 83 bodegas muestreadas, 64 contenían aleta amarilla. En la Figura 2a se ilustran las composiciones por talla de este pescado durante el tercer trimestre de 2004. La mayor parte de las capturas de aleta amarilla provino de lances sobre atunes asociados con delfines. La talla media de este pescado fue menor que durante el primer trimestre de 2004. Hubo capturas pequeñas de aleta amarilla

por buques cañeros y en lances sobre objetos flotantes in las zonas Costera (insignificante) y del Sur.

En la Figura 2b se ilustra la composición por talla estimada del aleta amarilla capturado por todas las pesquerías combinadas en el tercer trimestre durante 1999-2004. El peso medio del aleta amarilla capturado durante el trimestre fue el más bajo desde 1999. La moda entre 80 y 100 cm constituyó el grupo de talla prevalente.

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 83 bodegas muestreadas, 51 contenían barrilete. En la Figura 3a se ilustran las composiciones por talla estimadas de este pescado durante el tercer trimestre de 2004. La mayor parte de las capturas de barrilete provino de las pesquerías sobre objetos flotantes (peces más pequeños) y no asociada (peces más grandes) en la zona Norte y Ecuatorial. Las capturas aumentaron en la pesquería sobre objetos flotantes en la zona Ecuatorial, y disminuyeron en las dos pesquerías del Sur, con respecto a los trimestres previos. Fueron capturadas cantidades insignificantes de barrilete por buques cañeros y en la pesquería sobre objetos flotantes en la zona Costera.

En la Figura 3b se ilustra la composición por talla estimada del barrilete capturado por todas las pesquerías combinadas en el tercer trimestre durante 1999-2004. Estuvieron presentes dos modas claras durante el tercer trimestre, una entre 40 y 45 cm (principalmente de las pesquerías sobre objetos flotantes) y otra entre 70 y 80 cm (principalmente de las pesquerías no asociada del Norte y sobre objetos flotantes Ecuatorial).

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 83 bodegas muestreadas, 22 contenían patudo. En la Figura 4a se ilustran las composiciones por talla estimadas de este pescado durante el tercer trimestre de 2004. La mayor parte de la captura de patudo provino de lances sobre objetos flotantes en todas las zonas excepto la Costera, en la que se capturó tan sólo una cantidad insignificante. Fueron capturadas cantidades insignificantes en la pesquería no asociada. No se registró captura de patudo en lances sobre delfines ni por buques cañeros durante el tercer trimestre.

En la Figura 4b se ilustra la composición por talla estimada del patudo capturado por todas las pesquerías combinadas en el tercer trimestre durante 1999-2004. El peso medio durante 2004 fue más bajo que durante cualquiera de los cinco años previos.

La captura retenida estimada de patudo de menos de 60 cm de talla durante los tres primeros trimestres de 2004 fue 9.904 toneladas métricas (t), o un 37% de la captura total estimada de patudo por buques cerqueros; la cifra correspondiente para 1999-2004 osciló entre 3.147 y 9.933 t.

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 2004 fue capturado entre 26°N y 31°N desde mayo hasta agosto. La mayor parte de las capturas comerciales y deportivas fue lograda en julio y agosto. Previamente se reportaban las capturas comercial y deportiva por separado, pero en 2004 se obtuvieron solamente 10 muestras de barcos deportivos y 14 de buques comerciales (del total de 496 muestras de 2004), imposibilitando la estimación de capturas y composición por talla por separado. Se combinaron por tanto las capturas comercial y deportiva de aleta azul para cada año del período de

1999-2004. En la Figura 5 se presentan las composiciones por talla estimadas. La captura comercial (8.548 t) fue mucho mayor que la deportiva (53 t), pero esta última estimación es muy preliminar.

Programa de observadores

Cobertura

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

En 2004 los programas de México, la Unión Europea, y Venezuela muestrearon la mitad, y el de Ecuador un tercio, de los viajes de las flotas nacionales respectivas, y observadores de la CIAT los demás. Con las excepciones señaladas en el párrafo siguiente, el programa de la CIAT cubre todos los viajes de buques de otras naciones que necesiten llevar observador.

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

Durante el cuarto trimestre de 2004 observadores del Programa de Observadores a Bordo zarparon en 148 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

Miembros del personal de la CIAT realizaron un curso de capacitación de observadores en Manta (Ecuador), del 8 al 25 de noviembre, para 17 observadores, 11 de Ecuador y 6 de Panamá. Uno de los estudiantes del Ecuador era del programa nacional de observadores ecuatoriano.

INVESTIGACIÓN

Edad y crecimiento del atún patudo

Experimentos de marcado y marcado con oxitetraciclina realizados por la CIAT en el Océano Pacífico han demostrado que los atunes patudo de entre 38 y 135 cm de talla depositan incrementos en los otolitos sagitales a intervalos diarios. Las secciones frontales a lo largo del primordio hasta el eje posrostral de los otolitos brindan una ruta de conteo óptima para resolver los incrementos diarios, con un microscopio de luz, de peces de hasta cuatro años de edad. El

número de incrementos en las secciones frontales de los otolitos de 254 patudos, de entre 30 y 149 cm de talla, capturados por buques cerqueros en el Océano Pacífico oriental (OPO) entre 2000 y 2004 fueron usados para estimar su edad en días. El crecimiento en talla del patudo en el OPO es descrito por la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy ajustada a datos de talla a edad (Figura 6). Las ecuaciones de crecimiento calculadas para machos y hembras no fueron significativamente diferentes. Se elaboraron también ecuaciones para predecir la edad y el peso a partir de datos de talla.

El crecimiento del patudo en el OPO fue estimado también mediante el ajuste de una ecuación de crecimiento de von Bertalanffy a los datos de 205 patudos marcados y recapturados entre 2000 y 2004. Las tasas de crecimiento derivadas de los otolitos y los datos de marcado mostraron disminuciones similares con aumentos de talla.

Biología reproductora del atún patudo

La biología reproductora del atún patudo fue investigada mediante el muestreo de 1.986 peces capturados por buques de cerco y 124 peces capturados con palangre in el Océano Pacífico oriental y central. El muestreo fue realizado por la CIAT y el National Research Institute of Far Seas Fisheries del Japón entre febrero de 2000 y marzo de 2003. Evaluaciones histológicas de los ovarios de 683 hembras formaron la base para las estimaciones de las características reproductoras por talla. Los datos indican que el desove tiene lugar entre aproximadamente 15°N y 15°S y desde 105°O hasta 175°O, y ocurre durante la mayoría de los meses del año cuando la temperatura superficial es más de unos 24°C. El desove ocurre principalmente de noche, entre las 1900 y 0400 horas. El 50% de las hembras eran maduras a una talla de 135 cm y una edad de 3,4 años (Figura 6). La fecundidad relativa media estimada fue 24 ovocitos por gramo de peso del cuerpo. La fracción de hembras maduras con folículos postovulatorios fue aproximadamente 0,39, lo cual indica que la hembra media desova cada 2,6 días. Las hembras reproductivamente activas desovan cada 1,3 días. La proporción de sexos general no fue 1:1, debido a una preponderancia de machos en las muestras.

Aunque las tallas del patudo a las edades de 1 y 4 (56 y 151 cm) del presente estudio son similares a aquéllas estimadas para el aleta amarilla (49 y 156 cm) en el OPO, la talla y edad de 50% de madurez del patudo (135 cm y 3,4 años) son considerablemente mayores que aquéllas del aleta amarilla (92 cm y 2,1 años) en el OPO. Las estimaciones y edad máxima y marcas devueltas en el Océano Pacífico occidental señalan que el patudo vive unos 15 años; en el caso del aleta amarilla, se supone que la edad máxima es aproximadamente la mitad de aquélla del patudo, pero su vida esperada no ha sido determinada con precisión.

Proyecto de marcado de atún aleta amarilla

La CIAT, en colaboración con el programa *Tagging of Pacific Pelagics* (TOPP), realizó cruceros de marcado de atunes aleta amarilla a bordo del buque de pesca deportiva de largo alcance *Royal Star* en octubre de 2002, octubre de 2003, y noviembre de 2004. En el programa TOPP, realizado en el marco del Censo de Vida Marina (COML), se usa tecnología de marcas electrónicas para estudiar los desplazamientos de animales grandes del océano abierto, y los factores oceanográficos que afectan su comportamiento.

Durante el crucero más reciente, realizado frente a Baja California, México, del 3 al 13 de noviembre de 2004, se implantaron marcas (Lotek LTD 2310) en la cavidad peritoneal de 81 atunes aleta amarilla capturados con caña, 25 en las Rocas Alijos, 32 en el monte submarino al noroeste de Bahía Magdalena, y 24 en el banco al noroeste de Cabo San Lucas.

Durante 2002, 2003, y 2004 fueron marcados un total de 183 aletas amarillas con marcas archivadoras en colaboración con el programa TOPP. Fueron recuperadas 34 marcas de los experimentos de 2002 y 2003. Los períodos en libertad han variado de 9 a 560 días, con 17 peces en libertad más de 180 días. Los datos de los peces que permanecieron en libertad más de 10 meses indican desplazamientos estacionales hacia el sur y luego hacia el norte, correlacionados con cambios en la temperatura superficial del mar frente a Baja California. Los datos de profundidad ilustran un comportamiento de “zambullidas de rebote”, nunca antes documentado, durante todo el día, comúnmente a profundidades de más de 250 m, aparentemente debido a comportamiento de alimentación después de desplazamientos que lo alejan de zonas costeras y fenómenos topográficos.

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 no desde octubre hasta el 22 de noviembre de 2004, y luego desovaron intermitentemente hasta el fin de diciembre. El desove tuvo lugar entre las 2005 y 2150 horas. El número de huevos recolectado después de cada evento de desove varió entre unos 5.000 y 221.000. La temperatura del agua en el tanque varió de 27,2° a 28,5°C.

Durante el trimestre murieron tres peces como resultado de choques con la pared del tanque, una hembra de 5 kg, un macho de 11 kg y otro de 25 kg. Otro pez, un macho de 3 kg, murió del estrés de traslado. Durante el trimestre fueron añadidos 18 peces, de entre 3 y 9 kg, y al fin de diciembre hubo tres grupos de tamaño en el Tanque 1: 2 peces grandes (83 a 99 kg), 16 de entre 21 y 43 kg, y 18 de entre 4 y 14 kg.

Entre enero de 2003 y abril de 2004 fueron implantadas marcas archivadoras en atunes aleta amarilla (Informes Trimestrales de la CIAT de enero-marzo de 2003 y abril-junio de 2004), y al fin de diciembre de 2004 quedaban 10 peces de esos grupos en el Tanque 1. En septiembre de 2004 fue implantada una marca archivadora en un pez adicional, de 9,8 kg (Informe Trimestral de la CIAT de julio-septiembre de 2004), pero posteriormente murió. Durante el cuarto trimestre, un pez de 9 kg fue marcado y añadido a la población en el Tanque 1, para un total de 11 peces en el tanque con marcas archivadoras.

Quedan dos atunes aleta amarilla en el Tanque 2, tras el traslado de 18 aletas amarillas del Tanque 2 al Tanque 1 en diciembre.

Cría de huevos, larvas, y juveniles de aleta amarilla

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

Actualmente se mantienen dos grupos separados de reproductores de pargo de la mancha, en dos tanques de 85 m³. El primer grupo, de 16 individuos, corresponde a la población original de reproductores capturados durante 1996, los cuales reiniciaron su actividad reproductiva a par-

tir de la segunda semana de junio de 2004, y continuaron desovando durante la primera mitad del trimestre con mayor frecuencia e intensidad (número de huevos), pero durante la segunda mitad del trimestre los desoves disminuyeron en frecuencia.

El segundo grupo, de 26 individuos, corresponde a un grupo de peces cultivados en el Laboratorio desde huevos obtenidos de desoves durante 1998. Estos peces, que en 2003 desovaron hasta el mes de noviembre, continuaron desovando frecuentemente durante la primera mitad del trimestre, pero con menor frecuencia al final del mismo.

En octubre se realizó un experimento para determinar la influencia de la intensidad lumínica en la alimentación y crecimiento de las larvas de pargos. Las larvas fueron colocadas en seis tanques de 640 litros, con densidades de 30 larvas/L, y alimentadas con rotíferos en densidades de entre 6 y 10 rotíferos/ml. Dos tanques fueron sometidos a luz artificial por 24 horas constantemente, dos tanques a luz artificial en períodos de 12 horas con luz y 12 horas sin, y dos tanques sin luz artificial. Los datos obtenidos durante el experimento están siendo procesados para su análisis.

Reunión técnica sobre la operación de sistemas de agua de mar

El Sr. Vernon P. Scholey dictó un mini-curso sobre el diseño, construcción, control y operación de los sistemas de agua de mar en el Laboratorio de Achotines el 27 y 28 de octubre de 2004. Asistieron ocho miembros del personal de cuatro laboratorios del Instituto Smithsonian de Investigación Tropical (STRI) que mantienen animales marinos en cautiverio. Esto fue una cortesía interinstitucional, y los participantes pagaron su estancia en el Laboratorio de Achotines.

Visitas al Laboratorio de Achotines

Los Dres. Eldridge Bermingham, Subdirector del STRI, y Mark Torchin, científico del STRI, pasaron el período del 15 al 17 de octubre en el Laboratorio de Achotines, donde el Dr. Torchin inspeccionó posibles sitios para su investigación de la ecología de interacciones huésped-parásito en ambientes marinos.

La Sra. Erica Knie, fundadora y presidente de Mar Viva, organización sin fines de lucro con sede en Barcelona (España), y el Sr. Rafael E. Morice, de Ecos, S.A., de Costa Rica, visitaron el Laboratorio de Achotines el 24 de noviembre de 2004. La visita, arreglada por la Dirección General de Recursos Marinos y Costeros de Panamá, formó parte de una vuelta por Panamá para evaluar el potencial de acuicultura costera en el país

El Dr. Steve Vollmer, asociado postdoctoral Marine Science Network en el STRI, pasó el período del 10 al 14 de diciembre en el Laboratorio de Achotines. El Dr. Vollmer trabaja en la diversidad genética de los corales, y el viaje fue para realizar un estudio preliminar de las poblaciones de corales en el área.

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 vien-

tos 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.

Las TSM en el POT ascendieron durante el tercer trimestre, especialmente al oeste de 120°O. El límite sur del área de agua cálida que ocurrió al norte de 20°N y al oeste de 120°O durante septiembre de 2004 (Informe Trimestral de la CIAT de julio-septiembre de 2004: Figura 5) disminuyó a 25°N en octubre y al norte de 30°N en noviembre. El área de agua cálida que ocurrió entre la línea ecuatorial y 10°S durante septiembre de 2004 (Informe Trimestral de la CIAT de julio-septiembre de 2004: Figura 5) persistió durante todo el cuarto trimestre, y aparecieron varias áreas pequeñas de agua cálida al este de la misma durante noviembre y diciembre (Figura 7). Los datos en la Tabla 9, en general, indican que ocurrió un evento débil de El Niño durante el cuarto trimestre, aunque el ION* de noviembre fue anormalmente alto. Según el *Climate Diagnostics Bulletin* del Servicio Meteorológico Nacional de EE.UU. de diciembre de 2004, se espera que continúen las condiciones de El Niño durante los tres próximos meses [enero-marzo de 2005].

Experimentos con rejas clasificadoras

El Dr. Peter A, Nelson, científico en visita en la sede de la CIAT, pasó el período del 25 do octubre al 14 de noviembre en el Laboratorio de Achotines, donde él y miembros del personal del Laboratorio estudiaron las reacciones en el comportamiento de los atunes aleta amarilla a las rejas clasificadoras y a una cortina de burbujas. Se realizaron varios experimentos con el fin de explorar las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afecta la orientación (vertical/horizontal) de las barras de la reja el pasaje de los atunes?
- ¿Son diferentes las reacciones a blanco y a negro?
- ¿Cómo se comparan los dos diseños específicos de reja clasificadora (anillos de acero y paneles de cloruro de polivinilo (PVC) con agujeros ovalados)?
- ¿Cuál es el potencial de acorralar atunes con una cortina de burbujas?

En breve, tanto la orientación como el color ejercieron efectos significativos sobre la frecuencia relativa con la cual los peces eligieron un aparato o el otro, aunque estos resultados fueron complicados por interesantes efectos de interacción. Por casualidad, los investigadores pudieron también probar la importancia de la posición de la reja en la instalación experimental; este factor resultó ser el más importante de todos. Este último resultado sugiere que el apiñamiento físico de los atunes en la red de cerco podría ser de importancia fundamental en el desarrollo de una estrategia factible para el uso de las rejas clasificadoras en la pesquería de cerco.

Los paneles de PVC fueron muy superiores a los anillos en las pruebas experimentales.

Una prueba sencilla de la reacción de los peces a las cortinas de burbujas indicó que los peces se muestran reacios a pasar por este tipo de barrera.

Mientras que las condiciones experimentales son evidentemente diferentes de las que se encontrarían probablemente en el mar, los resultados de estos experimentos sugieren que las rejillas clasificadoras y las cortinas de burbujas merecen ser probadas en el mar.

Tiburón jaquetón

El tiburón jaquetón, *Carcharias falciformis*, es la especie de tiburón capturada con mayor frecuencia en la pesquería atunera de cerco en el Océano Pacífico oriental (OPO). El Dr. Miho-ko Minami, estadístico del Instituto de Matemáticas Estadísticas y Universidad de Estudios Avanzados Posgraduados en Tokio (Japón), y un miembro del personal de la CIAT realizaron un análisis preliminar de las tasas de captura incidental de tiburones jaquetón grandes (>150 cm total) en la pesquería de cerco, animales probablemente adultos o subadultos. Ya que hay un gran porcentaje de lances cerqueros sin captura incidental de tiburones jaquetón, pero también lances con capturas incidentales grandes, se modelaron las tasas de captura incidental (número de tiburones por lance) con un modelo binomial negativo con cero inflado. Una comparación de los valores del logaritmo de la verosimilitud obtenidos con modelos Poisson, binomial negativo, Poisson con cero inflado, y binomial negativo con cero inflado ajustados a un conjunto de datos de prueba señaló que el modelo binomial negativo con cero inflado produjo el mejor ajuste a los datos. Se usaron *splines* suavizantes para capturar relaciones no monotónicas entre las tasas de captura y variables tales como latitud, longitud, y fecha. Se incluyeron también en los modelos variables que describen el ambiente local, tales como temperatura superficial del mar y medidas de la biomasa local (por ejemplo, la cantidad de atún cercado). En el caso de los lances sobre objetos flotantes, se incluyeron también dos aproximaciones de la densidad de los objetos flotantes para capturar los efectos de su densidad sobre las tasas de captura incidental. Con la intención de garantizar un muestreo completo de las agregaciones de especies, se limitó el análisis a los lances cerqueros que capturaron al menos 1 tonelada métrica de atunes objetivo (aleta amarilla, barrilete, y patudo). Se realizaron dos análisis separados para los lances no asociados y los lances sobre delfines, uno con los datos de todas las capturas de tiburones jaquetón grandes y la otra con las capturas incidentales más grandes excluidas. Las capturas incidentales más grandes no fueron bien descritas por ninguno de los tipos de modelo estadístico explorados.

Las estimaciones preliminares de los índices de abundancia relativa del tiburón jaquetón grande señala tendencias descendentes durante el período de 1993-2003 para cada uno de los tres tipos de lance cerquero. No se sabe si estas tendencias se deben a la pesca, a cambios en el medio ambiente (tal vez asociados con el evento de El Niño de 1997-1998), o a otros procesos.

El tiburón jaquetón es capturado incidentalmente en las pesquerías cerquera y palangrera en el OPO. No se cree que la tendencia descendente de los índices de abundancia relativa basados en datos de lances sobre objetos flotantes se deban a cambios en la densidad de los objetos flotantes, ya que se incluyeron aproximaciones de la densidad de los objetos flotantes en el modelo estadístico para tomar en cuenta las tendencias en dicha densidad durante el período de 1993-2003. El trabajo futuro se enfocará en la elaboración de índices de abundancia relativa de tiburones jaquetón de todos tamaños y en métodos alternativos para tratar los lances con capturas incidentales extremadamente grandes. Se explorará asimismo la consistencia espacial de las tendencias en toda la porción del OPO en la que se pesca atunes con red de cerco.

Identificación de especies de captura incidental

El personal de la CIAT viene trabajando en mejorar la identificación de los tiburones y otras especies de captura incidental encontradas comúnmente en la pesca atunera de cerco en el Océano Pacífico oriental (OPO). A fines de 2004 se introdujo un formulario de identificación de

tiburones que permitirá al personal de la CIAT compilar las características diagnósticas de varias especies de tiburón. La información recabada en el formulario será usada para corroborar las identificaciones de especies en el mar y para mejorar la capacitación de los observadores con respecto a identificación de las especies.

Además, el personal de la CIAT, con la ayuda de los Dres. Felipe Galván, del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas en La Paz (México) y Ross Robertson, del Instituto Smithsonian de Investigación Tropical en Balboa (Panamá), ha elaborado una guía de identificación específicamente para las especies comunes de peces capturadas por los cerqueros atuneros en el OPO. La guía presenta para los observadores las características diagnósticas clave que son fáciles de observar a lo lejos y con las que el observador no necesita tocar los animales. (Es a veces difícil o imposible para los observadores tocar la captura porque algunas especies son demasiado peligrosas mientras están vivas y porque las tripulaciones de los buques quieren descartar las capturas incidentales lo más rápido posible para poder hacer los preparativos para el próximo lance.) Un aspecto importante de esta guía es que incluye los nombres comunes usados por los pescadores en varios países, que a veces son diferentes de los nombres comunes de uso más amplio usados por los científicos. Por ejemplo, “tiburón de punta negra” es a menudo aplicado al tiburón jaquetón, *Carcharhinus falciformes*, pero para los científicos, “tiburón de punta negra” significa *C. limbatus*.

PROGRAMA DE ARTES DE PESCA

Durante el trimestre técnicos de la CIAT participaron en dos revisiones del equipo de protección de delfines y alineaciones del paño de protección, uno en un buque mexicano y el otro en un buque ecuatoriano.

Tuvieron lugar durante el cuarto trimestre cinco seminarios del APICD para pescadores. El programa nacional mexicano (PNAAPD) realizó dos, uno en Mazatlán el 10 de diciembre, para 60 asistentes, y el otro en Ensenada el 16 de diciembre, para 33 asistentes. El programa nacional venezolano (PNOV) realizó asimismo dos seminarios, uno en Caracas el 7 de diciembre, para 8 asistentes, y el otro en Panamá (R.P.) el 30 de diciembre, para 25 asistentes. El Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de EE.UU. realizó un seminario en Long Beach, California, el 14 de diciembre, para 2 asistentes.

PUBLICACIONES

CIAT. 2004. Informe Anual de 2003: 98 pp.

Hinton, Michael G., and Mark N. Maunder. 2004. Methods for standardizing CPUE and how to select among them. Inter. Comm. Cons. Atlan. Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., 56 (1): 169-177.

Hoyle, Simon, y Mark Maunder. 2004. Integrated modeling for protected species. PFRP [Pelagic Fisheries Research Program, Joint Institute for Marine and Atmospheric Research, University of Hawaii at Manoa], 9 (4): 6-8.

Hoyle, S. D., y M. N. Maunder. 2004. A Bayesian integrated population dynamics model to analyze data for protected species. Animal Biodiversity and Conservation, 27 (1): 247-266.

Lennert-Cody, Cleridy E., Mihoko Minami, y Martín A. Hall. 2004. Incidental mortality of dolphins in the eastern Pacific Ocean purse-seine fishery: correlates and their spatial association. Jour. Cetacean Res. Manag., 6 (2): 151-163.

Maunder Mark N., y Adam D. Langley. 2004. Integrating the standardization of catch-per-unit-

of-effort into stock assessment models: testing a population dynamics model and using multiple data types. *Fish. Res.*, 70 (2-3): 385-391.

Maunder Mark N., y André E. Punt. 2004. Standardizing catch and effort data: a review of recent approaches. *Fish. Res.*, 70 (2-3): 141-159.

Wells, Randall S., Howard L. Rhinehart, Larry J. Hansen, Jay C. Sweeney, Forrest I. Townsend, Rae Stone, David R. Casper, Michael D. Scott, Aleta A. Hohn, y Teri K. Rowles. 2004. Bottlenose dolphins as marine ecosystem sentinels: developing a health monitoring system. *EcoHealth*, 1 (3): 246-254.

ADMINISTRACIÓN

La Sra. Teresa Musano, empleada de la CIAT desde agosto de 1998, renunció el 15 de diciembre de 2004. Trabajó de secretaria hasta agosto de 2001, cuando reemplazó al Sr. Daniel R. Lilly como Ayudante Administrativo.

La Sra. Keri Grim, que reemplazó a la Sra. Musano, comenzó el 6 de diciembre de 2004.

El Dr. William H. Bayliff, el miembro del personal de la CIAT de mayor antigüedad, recibió el Premio de Servicio Distinguido de 2003 del American Institute of Fishery Research Biologists (AIFRB). El AIFRB citó la larga y excepcional dedicación del Dr. Bayliff al avance de los objetivos del Instituto y al servicio de esa organización.

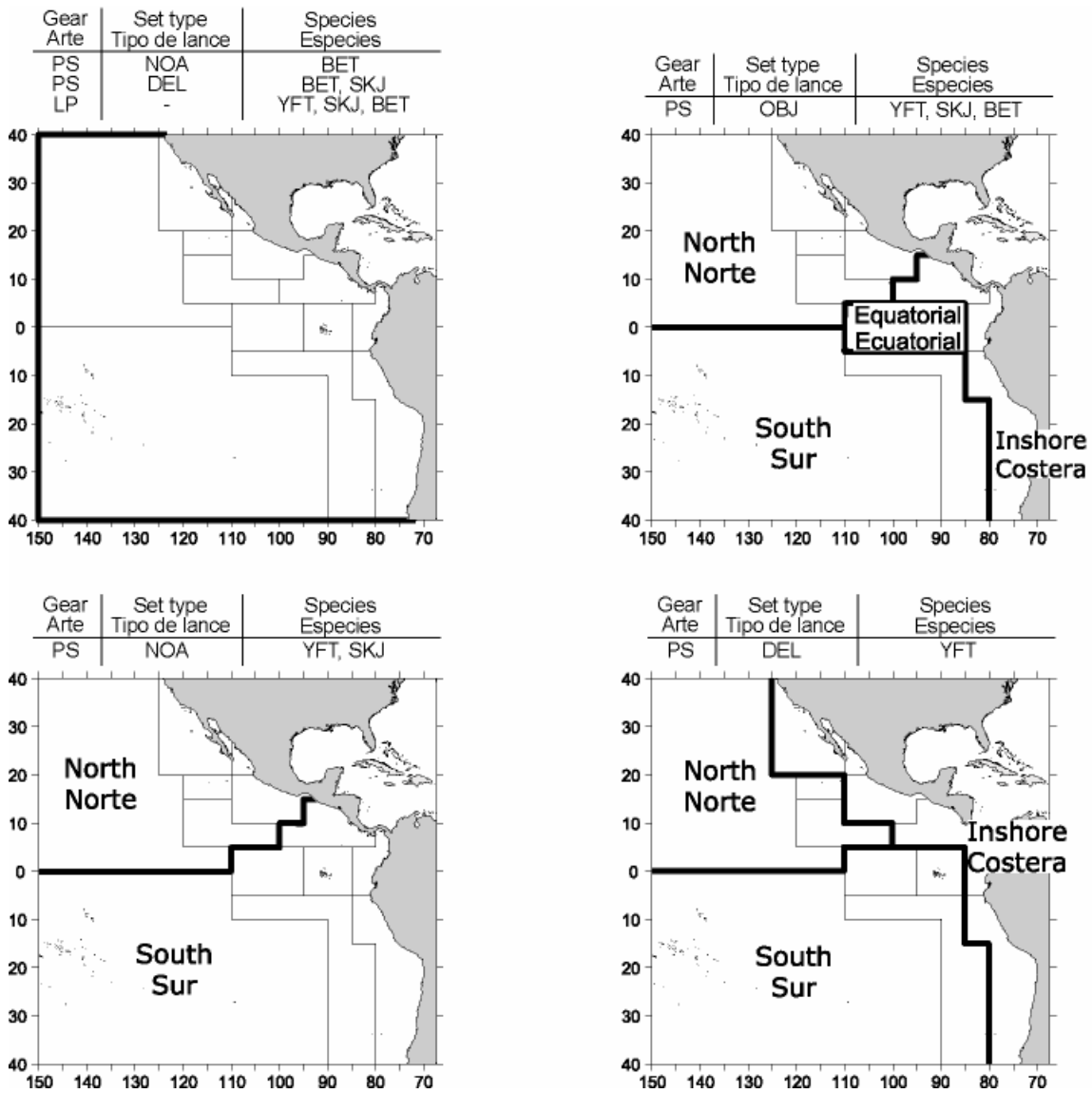


FIGURE 1. Spatial extents of the fisheries defined by the IATTC staff for stock assessment of yellowfin, skipjack, and bigeye in the EPO. The thin lines indicate the boundaries of the 13 length-frequency sampling areas, and the bold lines the boundaries of the fisheries. BET= bigeye; SKJ = skipjack; YFT = yellowfin; PS = purse seine; DEL = sets on dolphins; NOA = sets on unassociated schools; OBJ = sets on floating objects; LP = pole-and-line gear.

FIGURA 1. Extensión espacial de las pesquerías definidas por el personal de la CIAT para la evaluación de los stocks de atún aleta amarilla, barrilete, y patudo 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. BET = patudo; SKJ = barrilete; YFT = aleta amarilla; PS = red de cerco; DEL = lances sobre delfines; NOA = lances sobre peces no asociados; OBJ = lances sobre objetos flotantes; LP = cañas.

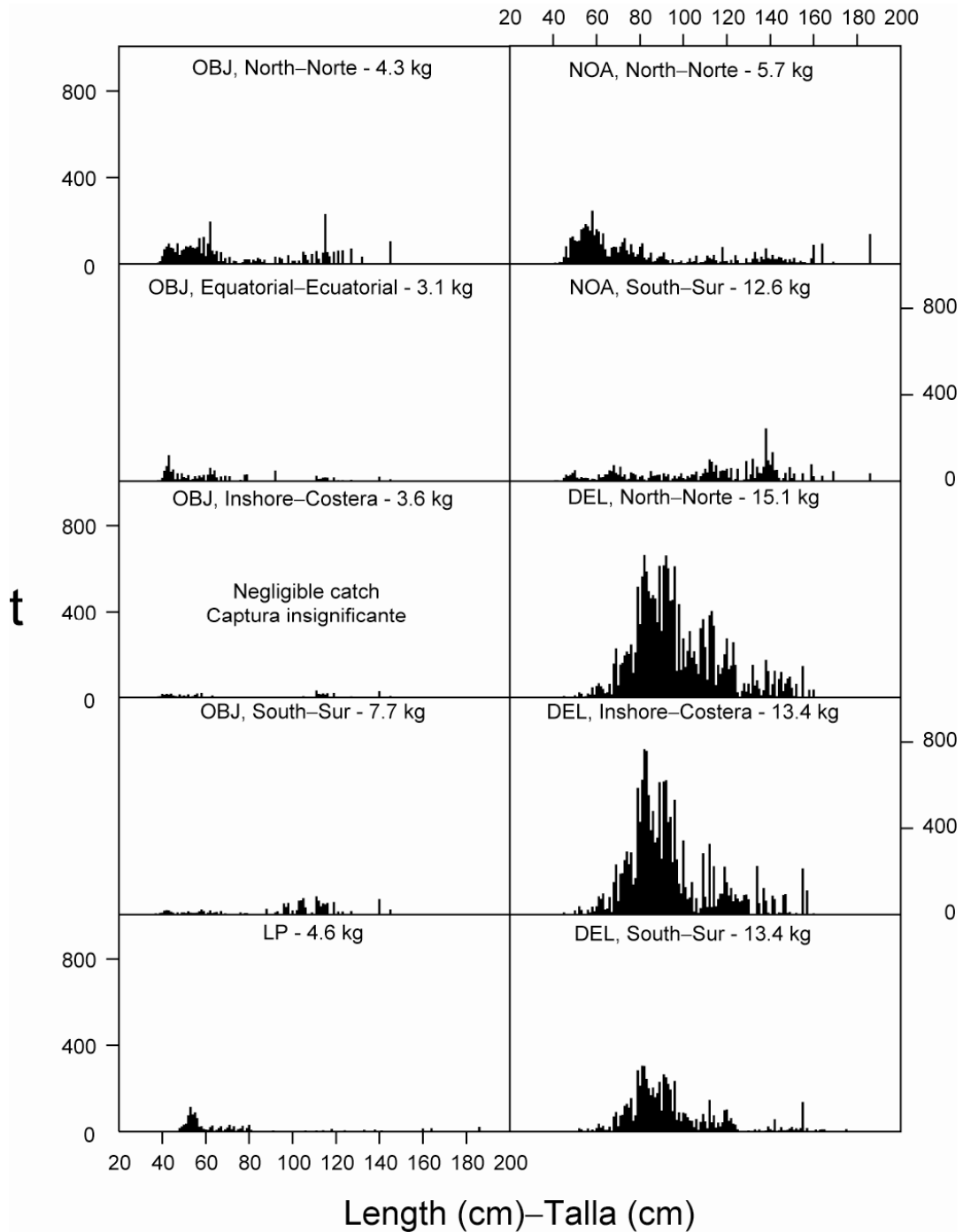


FIGURE 2a. Estimated size compositions of the yellowfin caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2004. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons; DEL = sets on dolphins; NOA = sets on unassociated schools; OBJ = sets on floating objects; LP = pole-and-line gear.

FIGURA 2a. Composición por tallas estimada para el aleta amarilla capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2004. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas; DEL = lances sobre delfines; NOA = lances sobre peces no asociados; OBJ = lances sobre objetos flotantes; LP = cañas.

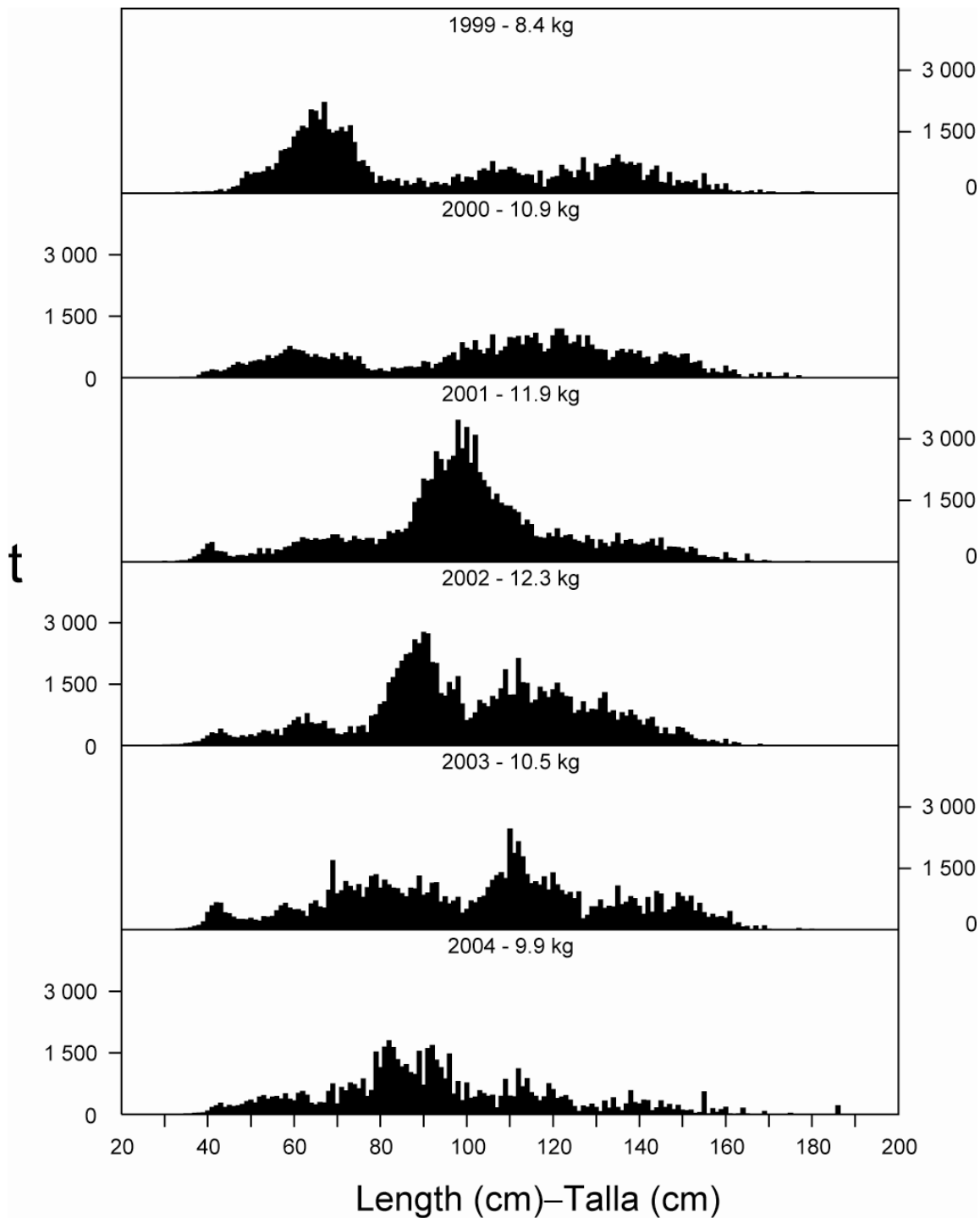


FIGURE 2b. Estimated size compositions of the yellowfin caught in the EPO during the third quarter of 1999-2004. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons.

FIGURA 2b. Composición por tallas estimada para el aleta amarilla capturado en el OPO en el tercer trimestre de 1999-2004. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas.

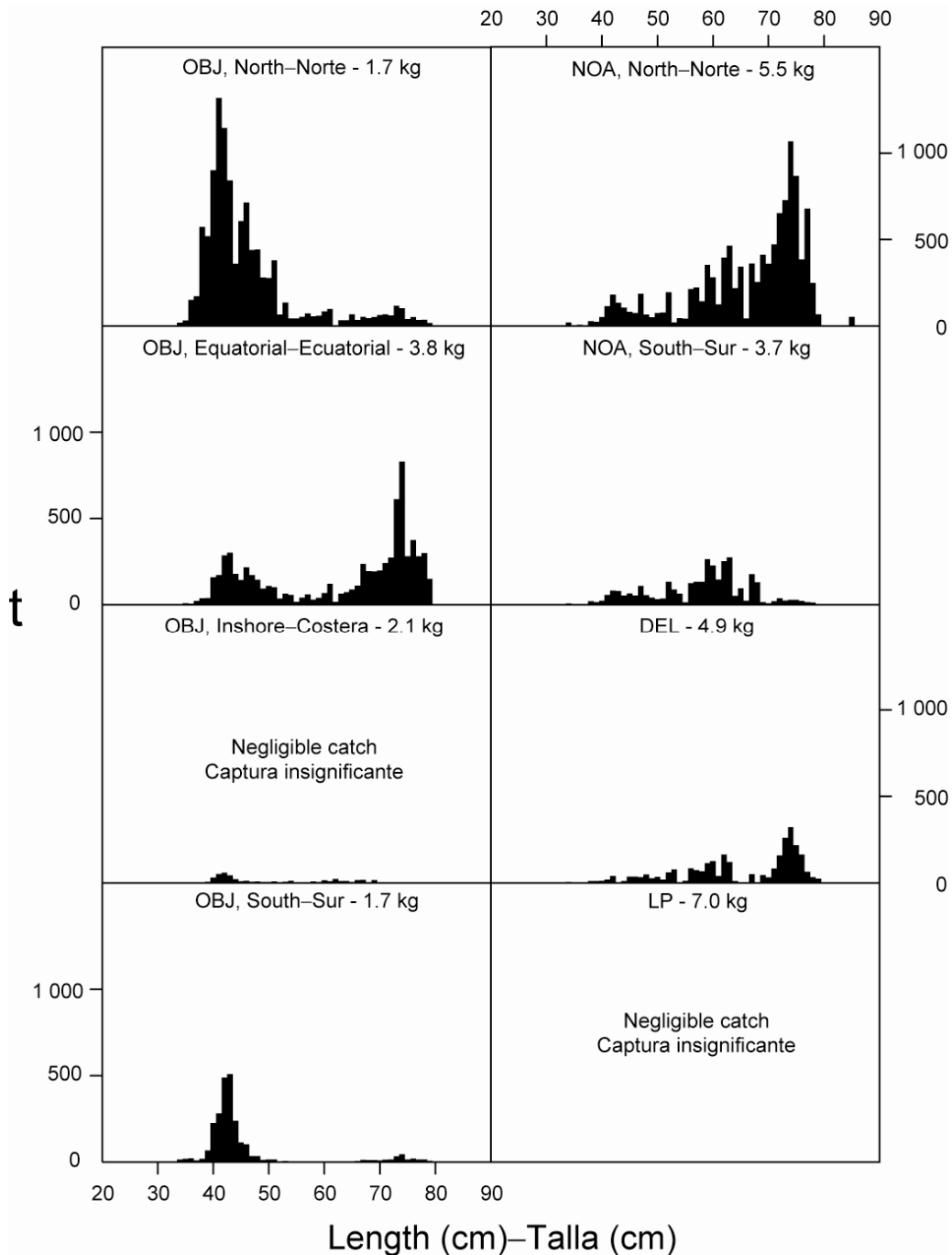


FIGURE 3a. Estimated size compositions of the skipjack caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2004. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons; DEL = sets on dolphins; NOA = sets on unassociated schools; OBJ = sets on floating objects; LP = pole-and-line gear.

FIGURA 3a. Composición por tallas estimada para el barrilete capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2004. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas; DEL = lances sobre delfines; NOA = lances sobre peces no asociados; OBJ = lances sobre objetos flotantes; LP = cañas.

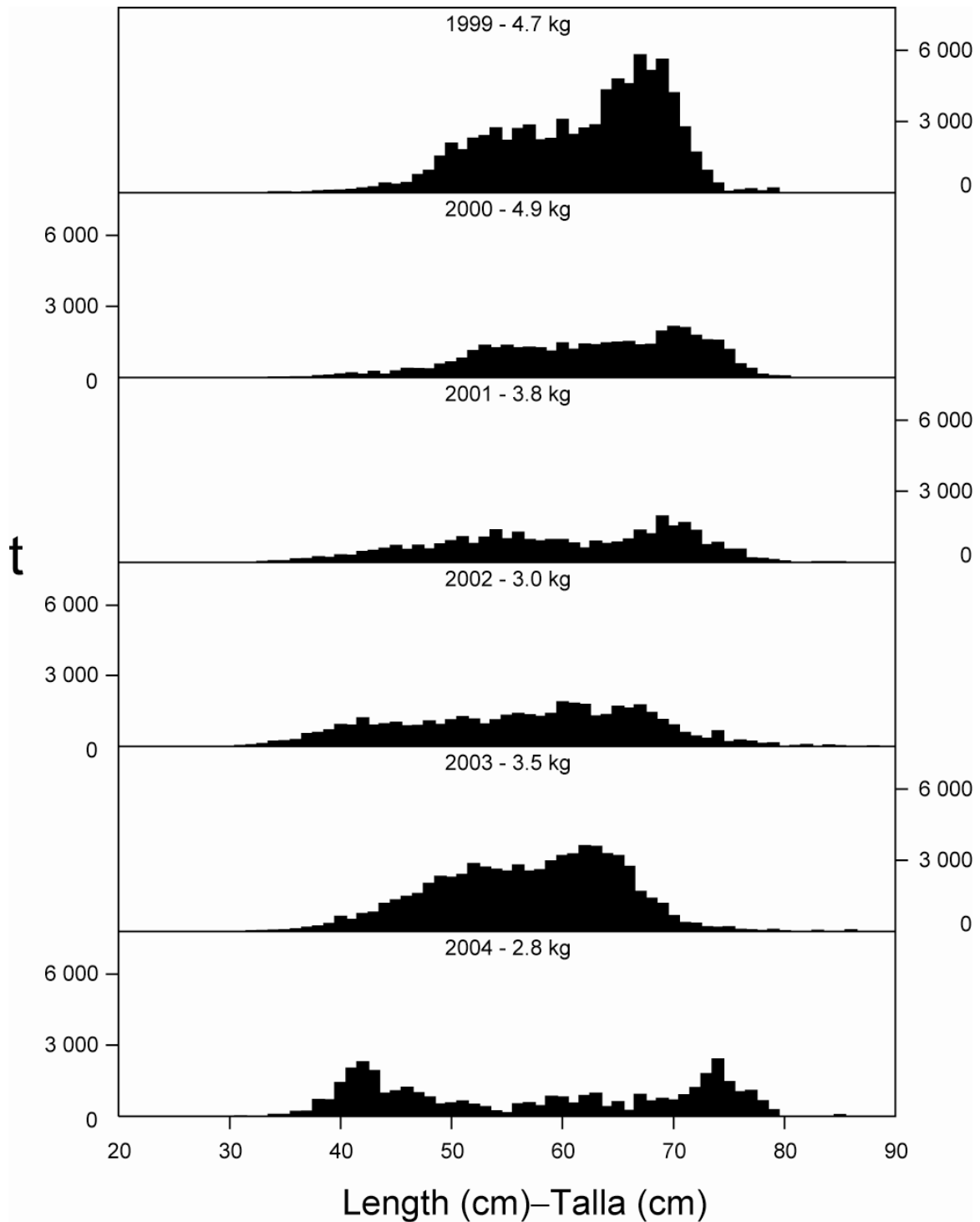


FIGURE 3b. Estimated size compositions of the skipjack caught in the EPO during the third quarter of 1999-2004. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons.

FIGURA 3b. Composición por tallas estimada para el barrilete capturado en el OPO en el tercer trimestre de 1999-2004. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas.

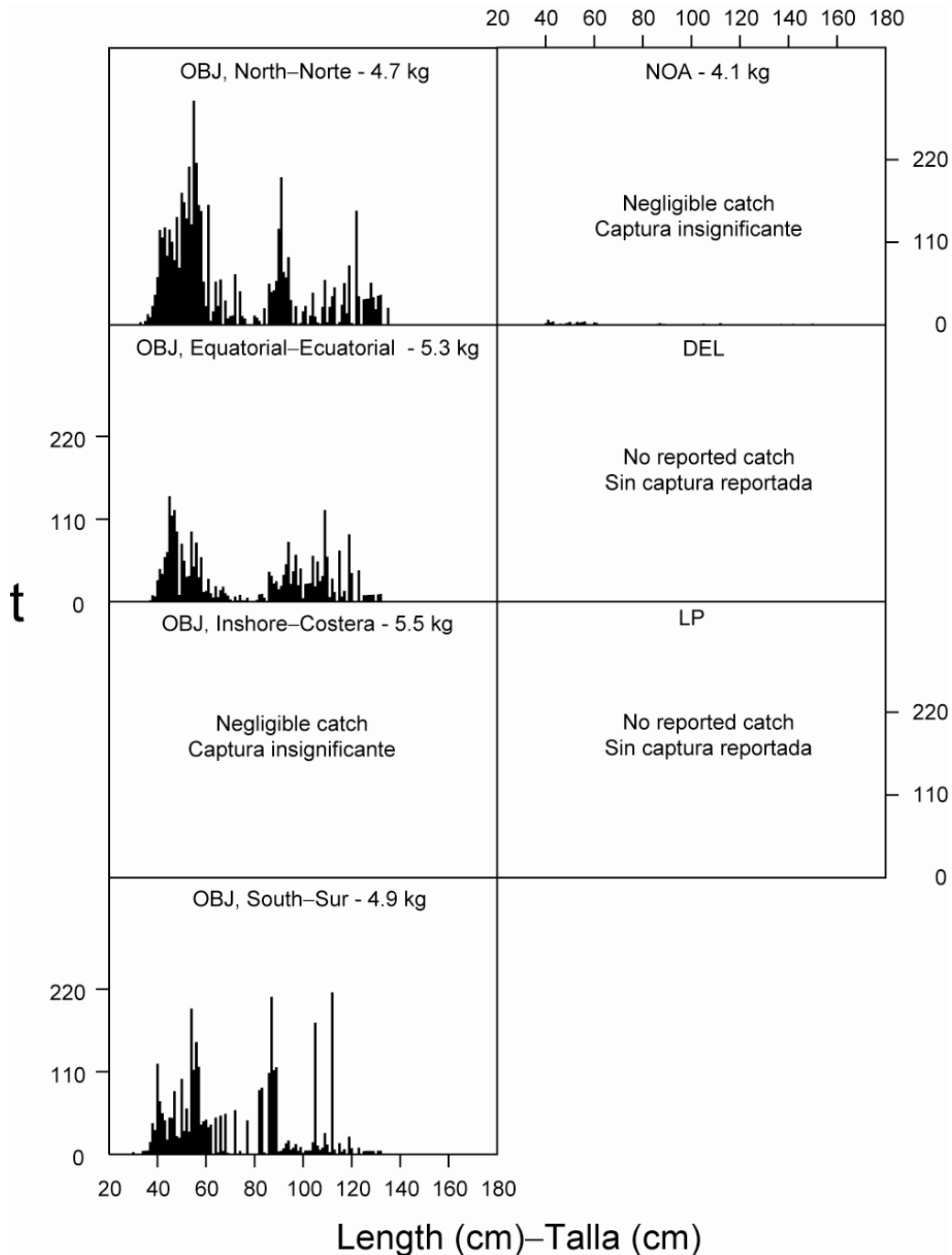


FIGURE 4a. Estimated size compositions of the bigeye caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2004. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons; DEL = sets on dolphins; NOA = sets on unassociated schools; OBJ = sets on floating objects; LP = pole-and-line gear.

FIGURA 4a. Composición por tallas estimada para el patudo capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2004. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas; DEL = lances sobre delfines; NOA = lances sobre peces no asociados; OBJ = lances sobre objetos flotantes; LP = cañas.

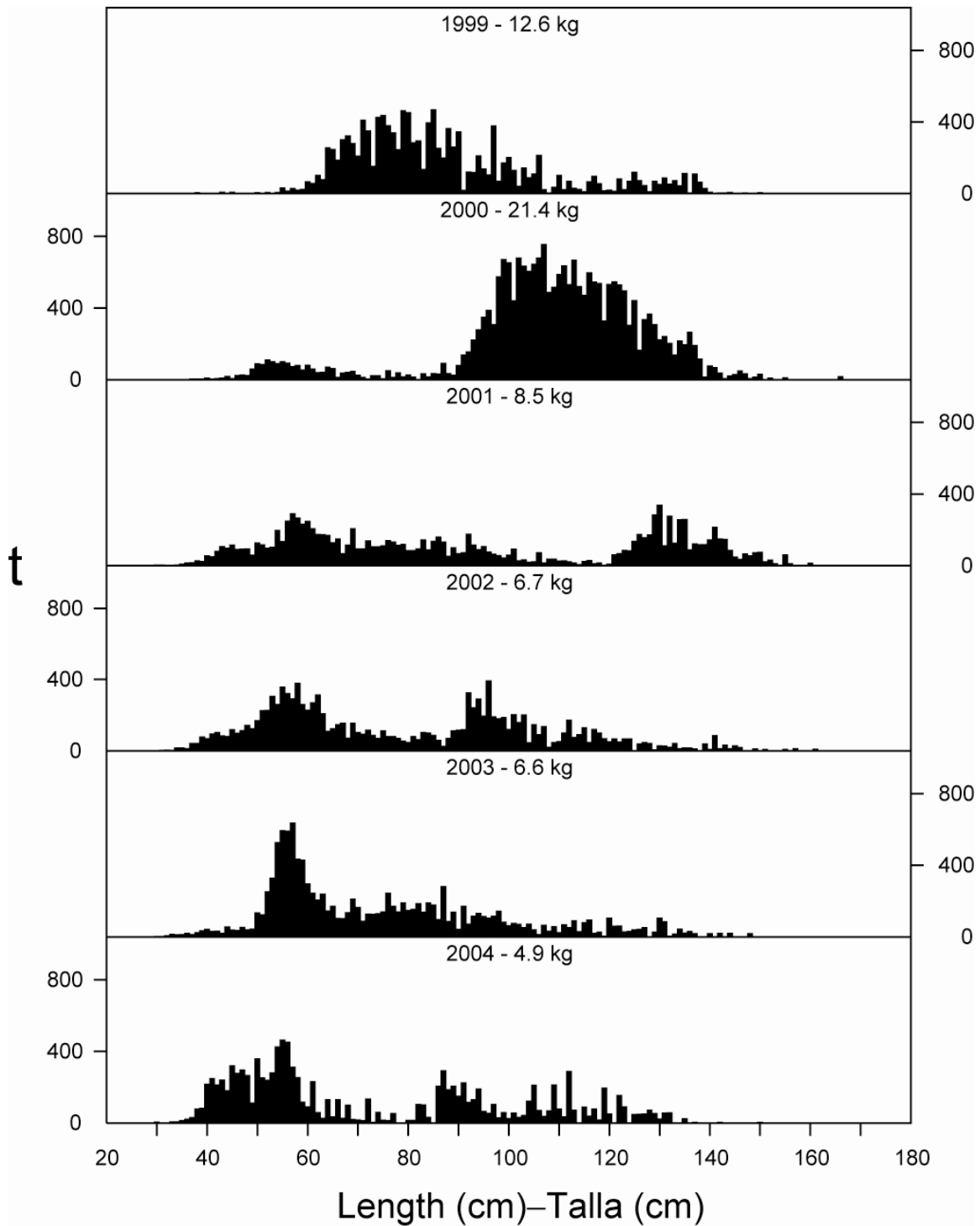


FIGURE 4b. Estimated size compositions of the bigeye caught in the EPO during the third quarter of 1999-2004. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels. t = metric tons.

FIGURA 4b. Composición por tallas estimada para el patudo capturado en el OPO en el tercer trimestre de 1999-2004. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras. t = toneladas métricas.

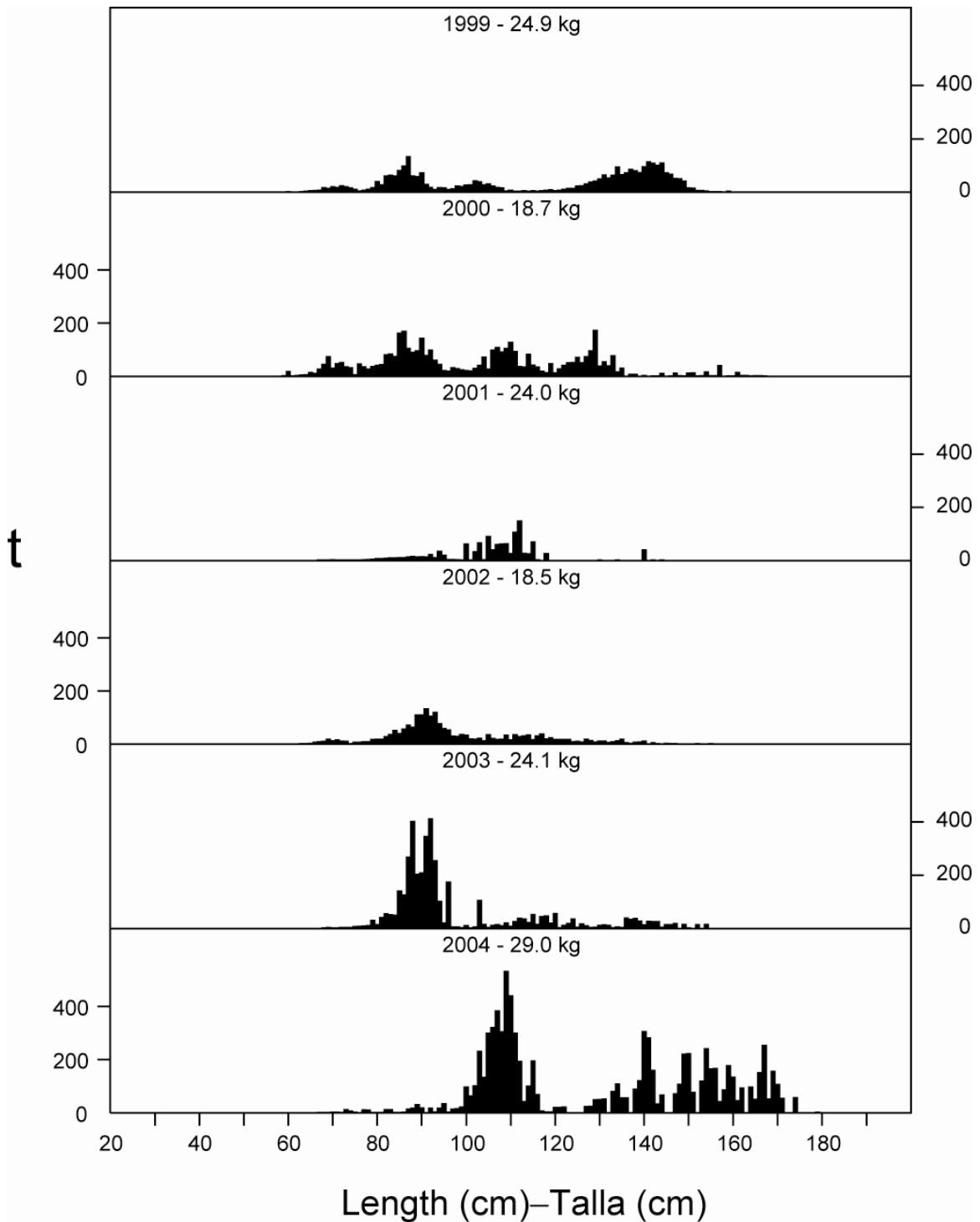


FIGURE 5. Estimated catches of Pacific bluefin by purse-seine and recreational gear in the EPO during 1999-2004. The values at the tops on the panels are average weights. t = metric tons.

FIGURA 5. Captura estimada de aleta azul del Pacífico por buques cerqueros y deportivos en el OPO durante 1999-2004. El valor en cada recuadro representa el peso promedio. t = toneladas métricas.

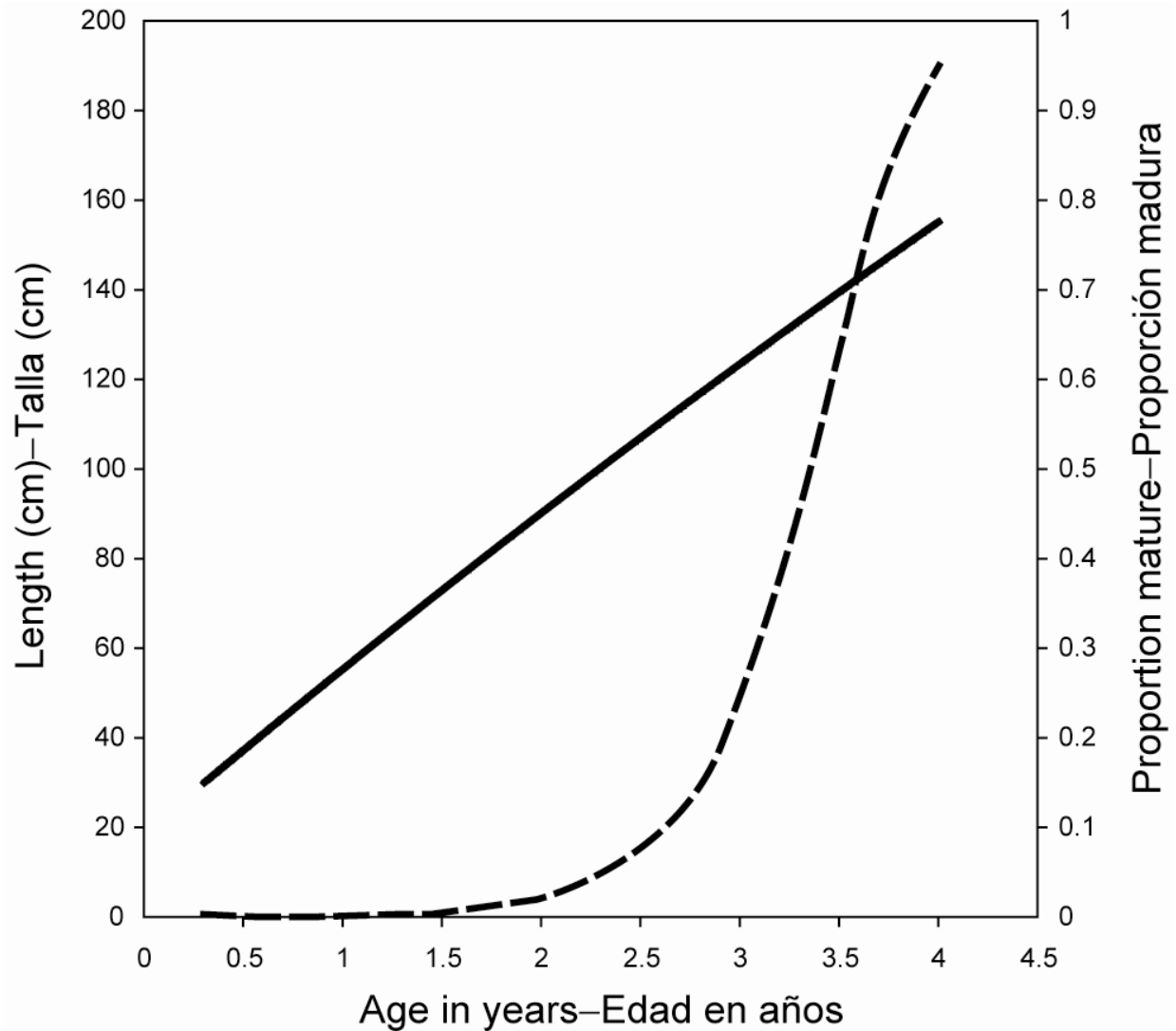


FIGURE 6. Relationships between length and estimated age (solid curve), and proportion of mature females and estimated age (dashed curve), for bigeye tuna.

FIGURA 6. Relaciones entre talla y edad estimada (curva sólida) y proporción de hembras maduras y edad estimada (curva de trazos) del atún patudo.

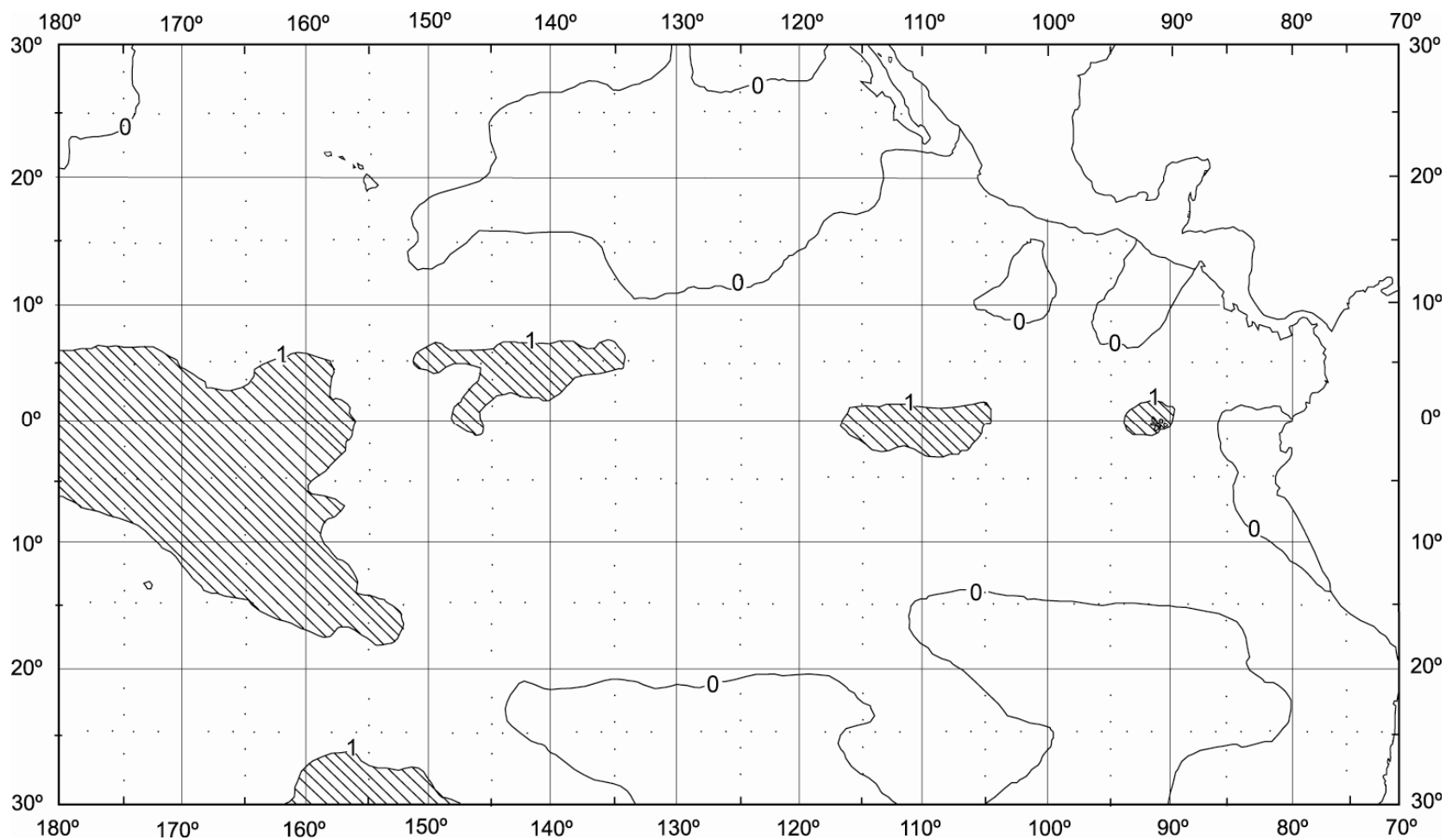


FIGURE 7. Sea-surface temperature (SST) anomalies (departures from long-term normals) for December 2004, based on data from fishing boats and other types of commercial vessels.

FIGURA 7. Anomalías (variaciones de los niveles normales a largo plazo) de la temperatura superficial del mar (TSM) en diciembre de 2004, basadas en datos tomados por barcos pesqueros y otros buques comerciales.

TABLE 1. Preliminary estimates of the numbers and carrying capacities, in cubic meters, of purse seiners and pole-and-line vessels operating in the EPO in 2004 by flag, gear, and size class. Each vessel is included in the totals for each flag under which it fished during the year, but is included only once in the fleet total. Therefore the totals for the fleet may not equal the sums of the individual flag entries. PS = purse seine; LP = pole-and-line.

TABLA 1. Estimaciones preliminares del número de buques cerqueros y de cañero que pescan en el OPO en 2004, y de la capacidad de acarreo de los mismos, en metros cúbicos, por bandera, arte de pesca, y clase de arqueo. Se incluye cada buque en los totales de cada bandera bajo la cual pescó durante el año, pero solamente una vez en el total de la flota; por consiguiente, los totales de las flotas no son siempre iguales a las sumas de las banderas individuales. PS = cerquero; LP = cañero.

Flag Bandera	Gear Arte	Size class—Clase de arqueo						Total	Capacity Capacidad
		1	2	3	4	5	6		
Number—Número									
Bolivia	PS	-	-	2	1	-	5	8	6,412
Colombia	PS	-	-	-	1	1	6	8	8,318
Ecuador	PS	-	3	8	12	8	39	70	47,922
España—Spain	PS	-	-	-	-	-	4	4	8,859
Guatemala	PS	-	-	-	-	-	2	2	3,415
Honduras	PS	-	-	-	-	-	3	3	2,810
México	PS	-	-	2	7	11	39	59	52,443
	LP	-	1	2	-	-	-	3	338
Nicaragua							3	3	3,926
Panamá	PS	-	-		2	1	20	23	29,079
Perú	PS	-	-	-	-	-	1	1	996
El Salvador	PS	-	-	-	-	-	3	3	5,377
USA—EE.UU.	PS	-	-	1	-	-	6	7	8,178
Unknown— Desconocida				2				2	360
Venezuela	PS	-	-	-	-	-	23	23	29,874
Vanuatu	PS	-	-	-	-	-	5	5	5,585
All flags— Todas banderas	PS	-	3	13	23	20	153	212	
	LP	-	1	2	-	-	-	3	
	PS + LP	-	4	15	23	20	153	215	
Capacity—Capacidad									
All flags— Todas banderas	PS	-	301	2,294	6,374	8,941	188,493	206,403	
	PL	-	101	237	-	-	-	338	
	PS + LP	-	402	2,531	6,374	8,941	188,493	206,741	

TABLE 2. Changes in the IATTC fleet list recorded during the fourth quarter of 2004. PS = purse seine; LP = pole-and-line.

TABLA 2. Cambios en la flota observada por la CIAT registrados durante el cuarto trimestre de 2004. PS = cerquero; LP = cañero.

Vessel name	Flag	Gear	Capacity (m ³)	Remarks
Nombre del buque	Bandera	Arte	Capacidad (m ³)	Comentarios
Vessels added to the fleet—Buques añadidos a la flota				
New entry—1^{er} ingreso				
<i>Alessia</i>	Ecuador	PS	399	
Re-entries—Reingresos				
<i>Geminis</i>	Panamá	PS	255	
Changes of name or flag—Cambios de nombre o pabellon				
				Now—Ahora
<i>Cervantes</i>	Panamá	PS	775	<i>Delia</i>
<i>Monteneme</i>	El Salvador	PS	908	Ecuador
Vessels removed from fleet—Buques retirados de la flota				
<i>Diana Maria</i>	Ecuador	PS	154	
<i>Jacobita</i>	Ecuador	PS	374	
<i>Killa</i>	Ecuador	PS	412	
<i>Maria</i>	Ecuador	PS	168	
<i>Maria Del Carmen</i>	Ecuador	PS	320	
<i>Roberto M</i>	Ecuador	PS	1,161	
<i>Saturno</i>	Ecuador	PS	106	
<i>Victor Andres</i>	Ecuador	PS	115	
<i>Ana Maria</i>	México	LP	188	
<i>Jose Antonio</i>	México	PS	142	
<i>Juan Pablo II</i>	México	PS	250	
<i>Tlaloc</i>	México	PS	810	
<i>Caribbean Star No 31</i>	Unknown— Desconocida	PS	209	

TABLE 3. Preliminary estimates of the retained catches of tunas in the EPO from January 1 through December 31, 2004, 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 2004, por especie y bandera del buque, en toneladas métricas.

Flag	Yellowfin	Skipjack	Bigeye	Pacific bluefin	Bonitos (<i>Sarda</i> spp.)	Albacore	Black skipjack	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	43,891	85,788	19,633	-	7	-	63	4	149,386	28.3
España—Spain	4,125	15,245	3,854	-	-	-	-	-	23,224	4.4
México	86,713	29,722	-	8,973	8	97	418	54	125,985	23.9
Panamá	33,594	19,832	6,846	-	-	-	3	-	60,275	11.4
U.S.A.—EE.UU.	2,823	4,751	2,420	-	-	-	44	3	10,041	1.9
Venezuela	57,091	13,049	1,055	-	-	-	47	1	71,243	13.5
Vanuatú	2,016	7,754	3,095	-	-	-	-	-	12,865	2.4
Other—Otros ²	49,616	21,838	3,219	-	-	-	11	-	74,684	14.2
Total	279,869	197,979	40,122	8,973	15	97	586	62	527,703	

¹ Includes other tunas, sharks, and miscellaneous fishes

¹ Incluye otros túnidos, tiburones, y peces diversos

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

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

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

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

Area	Fishery statistic Estadística de pesca	Year-Año					
		1999	2000	2001	2002	2003	2004 ²
Purse seine—Red de cerco							
North of 5°N	Catch—Captura	101,700	67,000	71,600	94,000	103,700	46,600
Al norte de 5°N	CPDF—CPDP	12.7	12.0	18.5	22.0	18.8	11.2
South of 5°N	Catch—Captura	39,800	61,000	53,400	28,400	28,700	37,900
Al sur de 5°N	CPDF—CPDP	5.1	6.2	7.5	4.3	4.4	7.3
Total	Catch—Captura	141,500	128,000	125,000	122,400	132,400	84,500
	CPDF—CPDP	10.5	9.2	13.8	17.9	15.7	9.4
Annual total Total anual	Catch—Captura	169,300	157,100	149,000	148,900	158,200	
Pole and line—Cañero							
Total	Catch—Captura	1,100	1,500	2,400	400	<100	200
	CPDF—CPDP	2.7	3.8	5.6	1.9	1.4	4.5
Annual total Total anual	Catch—Captura	1,500	2,200	3,300	800	500	

¹ Purse-seiners, Class-6 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 de las Clase 6; 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 January 1-September 30, based on fishing vessel logbook information.

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

Area	Fishery statistic Estadística de pesca	Year-Año					
		1999	2000	2001	2002	2003	2004 ²
Purse seine—Red de cerco							
North of 5°N	Catch—Captura	34,900	14,600	8,800	7,400	18,900	8,600
Al norte de 5°N	CPDF—CPDP	4.3	2.6	2.3	1.7	3.4	2.1
South of 5°N	Catch—Captura	125,500	103,900	46,600	50,500	63,300	33,900
Al sur de 5°N	CPDF—CPDP	16.0	10.7	6.5	7.6	9.6	6.5
Total	Catch—Captura	160,400	118,500	55,400	57,900	82,200	42,500
	CPDF—CPDP	13.5	9.7	5.9	6.8	8.2	5.6
Annual total Total anual	Catch—Captura	184,700	128,800	71,700	67,700	108,400	
Pole and line—Cañero							
Total	Catch—Captura	1,400	100	100	500	200	200
	CPDF—CPDP	3.6	.3	.3	2.4	4.5	4.5
Annual total Total anual	Catch—Captura	1,700	100	300	500	500	

¹ Purse-seiners, Class-6 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 de las Clase 6; 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 January 1-September 30, based on purse-seine vessel log-book 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					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004 ²
Catch—Captura	38,400	60,200	24,200	17,000	16,600	9,700
CPDF—CPDP	3.5	5.7	3.2	2.3	2.1	1.7
Total annual catch—Captura total anual	43,100	64,500	31,500	21,000	23,500	

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

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

² Preliminary

² Preliminar

TABLE 7. Catches of bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean during 2004 by longline vessels.

TABLA 7. Captures de atún patudo en el Océano Pacífico oriental durante 2004 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	501	63	175	739	-	-	-	-	739
European Union—Unión Europea	4	-	-	4	-	-	-	-	4
Japan—Japón	5,696	4,043	4,325	14,064	1,444	1,435	1,419	4,298	18,362
Republic of Korea—República de Corea	2,802	3,042	2,111	7,955	831	917	1,025	2,773	10,728
Chinese Taipei—Taipei Chino	2,910	2,025	659	5,594	-	-	-	-	5,594
Vanuatu	350	81	-	431	-	-	-	-	431
Total	12,263	9,254	7,270	28,787	2,275	2,352	2,444	7,071	35,858

TABLE 8. Preliminary data on the sampling coverage of trips by vessels with capacities greater than 363 metric tons by the observer programs of the IATTC, Ecuador, the European Union, Mexico, Venezuela, and the Forum Fisheries Agency (FFA) during the fourth quarter of 2004. 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 más que 363 toneladas métricas por los programas de observadores de la CIAT, Ecuador, México, el Unión Europea, Venezuela, y el Forum Fisheries Agency (FFA) durante el cuarto trimestre de 2004. Los números en paréntesis indican totales acumulados para el año.

Flag	Trips		Observed by program						Percent observed			
			IATTC		National		FFA				Total	
Bandera	Viajes		Observado por programa						Porcentaje observado			
			CIAT		Nacional		FFA				Total	
Bolivia	5	(30)	5	(30)					5	(30)	100.0	(100.0)
Colombia	4	(29)	4	(29)					4	(29)	100.0	(100.0)
Ecuador	68	(254)	48	(168)	20	(86)			68	(254)	100.0	(100.0)
España—Spain	4	(22)	2	(13)	2	(9)			4	(22)	100.0	(100.0)
Guatemala	1	(3)	1	(3)					1	(3)	100.0	(100.0)
Honduras	4	(16)	4	(16)					4	(16)	100.0	(100.0)
Mexico	27	(218)	14	(114)	13	(104)			27	(218)	100.0	(100.0)
Nicaragua	2	(8)	2	(8)					2	(8)	100.0	(100.0)
Panamá	10	(88)	10	(88)					10	(88)	100.0	(100.0)
El Salvador	5	(20)	5	(20)					5	(20)	100.0	(100.0)
U.S.A.—EE.UU.	1	(17)	1	(15)			0	(2)	1	(17)	100.0	(100.0)
Venezuela	14	(107)	9	(57)	5	(50)			14	(107)	100.0	(100.0)
Vanuatu	3	(21)	3	(21)					3	(21)	100.0	(100.0)
Total	148	(833) ¹	108	(582)	40	(249)	0	(2)	148	(833) ¹	100.0	(100.0)

¹ Includes 74 trips (52 by vessels with observers from the IATTC program and 22 by vessels with observers from the national programs) that began in late 2003 and ended in 2004

¹ Incluye 74 viajes (52 por observadores del programa del CIAT y 22 por observadores de los programas nacionales) iniciados a fines de 2003 y completados en 2004

TABLE 9. Oceanographic and meteorological data for the Pacific Ocean, July-December 2004. The values in parentheses are anomalies.

TABLA 9. Datos oceanográficos y meteorológicos del Océano Pacífico, Julio-Diciembre 2004. Los valores en paréntesis son anomalías.

Month—Mes	7	8	9	10	11	12
SST—TSM, 0°-10°S, 80°-90°W (°C)	20.7 (-1.1)	19.6 (-1.2)	20.1 (-0.4)	20.9 (0.0)	22.0 (0.3)	22.9 (0.1)
SST—TSM, 5°N-5°S, 90°-150°W (°C)	25.4 (-0.2)	25.1 (0.1)	25.2 (0.3)	25.3 (0.4)	25.5 (0.5)	25.8 (0.7)
SST—TSM, 5°N-5°S, 120°-170°W (°C)	27.7 (0.6)	27.5 (0.8)	27.5 (0.8)	27.4 (0.8)	27.3 (0.8)	27.3 (0.9)
SST—TSM, 5°N-5°S, 150°W-160°E (°C)	29.4 (0.8)	29.3 (0.9)	29.5 (1.1)	29.6 (0.8)	29.6 (1.2)	29.4 (1.1)
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 80°W (m)	50	40	40	45	45	40
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 110°W (m)	40	70	80	100	80	110
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 150°W (m)	130	130	160	160	180	170
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 180°W (m)	170	170	160	180	180	180
Sea level—Nivel del mar, Callao, Perú (cm)	108.4 (-1.7)	110.9 (3.3)	105.8 (-0.8)	112.4 (6.8)	109.3 (2.4)	111.8 (3.2)
Sea level—Nivel del mar, Baltra, Ecuador (cm)	-	185.0 (7.3)	183.5 (6.2)	190.9 (13.7)	185.8 (6.9)	190.8 (11.0)
SOI—IOS	-0.7	-0.8	-0.4	-0.3	-0.9	-1.1
SOI*—IOS*	0.51	1.75	-0.60	2.92	-0.92	0.38
NOI*—ION*	-1.06	-0.77	0.67	-2.11	4.44	0.04