

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

October-December 2001
Octubre-Diciembre 2001

COMMISSIONERS—COMISIONADOS

COSTA RICA

George Heigold
Herbert Nanne

ECUADOR

Luis Torres Navarrete
Rafael Trujillo Bejarano

EL SALVADOR

Mario González Recinos
Roberto Interiano
Margarita Salazar de Jurado

FRANCE—FRANCIA

Renaud Collard
Paul Mennecier
Jean-Christophe Paille
Julien Turenne

GUATEMALA

Félix Ramiro Pérez Zarco
Antonio Salaverría

JAPAN—JAPON

Yoshiaki Ito
Daishiro Nagahata
Yamato Ueda

MEXICO

María Teresa Bandala Medina
Guillermo Compeán Jiménez
Michel Dreyfus
Mara Angélica Murillo Correa

NICARAGUA

Miguel A. Marengo U.
Sergio Martínez Casco

PANAMA

Arnulfo L. Franco Rodríguez

USA—EE.UU.

M. Austin Forman
Rebecca Lent (alternate)
James T. McCarthy

VANUATU

John Roosen
A. N. Tillett
Edward E. Weissman

VENEZUELA

Carolina Beltrán
Francisco Ortisi, Jr.
Jean-François Pulvenis

DIRECTOR

Robin Allen

HEADQUARTERS AND MAIN LABORATORY—OFICINA Y LABORATORIO PRINCIPAL

Scripps Institution of Oceanography
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, California 92037-1508, USA

www.iattc.org

The
QUARTERLY REPORT
October-December 2001

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.

The Quarterly Reports are sent to the Commissioners, their industry advisors, and a few organizations and individuals with needs for current knowledge of the tuna fishery.

El
INFORME TRIMESTRAL
Octubre-Diciembre 2001

de la

COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

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

Los Informes Trimestrales son enviados a los Comisionados, a los asesores de la industria, y a algunas organizaciones y personas que necesitan estar al corriente de los acontecimientos de la pesca atunera.

Editor—Redactor:
William H. Bayliff

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 2001 el personal de estas oficinas y en La Jolla tomó 197 muestras de frecuencia de talla y recopiló los datos de cuadernos de bitácora de 198 viajes de buques pesqueros.

Además, durante el cuarto trimestre el personal de las oficinas regionales tramitó el embarque de observadores de la CIAT en 94 viajes de pesca por buques participantes en el programa de observadores a bordo. Además, 102 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, captura, y captura por unidad de esfuerzo de superficie

Los datos estadísticos obtenidos en las oficinas regionales de la Comisión son recopilados y procesados de forma continua. 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 incorporar en la base de datos, procesar, y verificar toda la información disponible. Las estimaciones del trimestre en curso 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. En consecuencia, en el presente informe las estadísticas de captura por unidad de esfuerzo incluyen solamente el período comprendido entre el 1 de enero y el 30 de septiembre (denominado el período del informe).

Estadísticas de la flota

La capacidad de acarreo total estimada de los buques que pescaron en el Océano Pacífico oriental (al este de 150°O; OPO) durante 2001 es de unos 199.000 metros cúbicos (m³) (Tabla 1). El promedio semanal de la capacidad de la flota en el mar fue unos 107.000 m³ (rango: 83.100 a 136.000 m³) durante el período entre el 8 de octubre y el 31 de diciembre. En la Tabla 2 se detallan los cambios de pabellón y los buques añadidos a o retirados de la lista de la flota de la CIAT durante dicho período.

Estadísticas de captura y captura por unidad de esfuerzo

Estadísticas de captura

Se estima la captura total de atunes en el OPO durante 2001 en unas 391.100 toneladas métricas (denominadas “toneladas” a secas en lo sucesivo) de aleta amarilla, 141.300 toneladas de barrilete, 42.000 toneladas de patudo, y 900 toneladas de aleta azul. Los promedios y rangos anuales durante 1996-2000 fueron: aleta amarilla, 266.300 toneladas (250.700 a 289.900); barrilete, 174.100 toneladas (105.900 a 263.400); patudo, 46.900 toneladas (31.600 a 69.800); aleta azul, 3.300 (1.100 a 6.900). Durante 2001 la captura media semanal estimada de aleta amarilla en el OPO fue unas 7.500 toneladas, la de barrilete unas 2.700, y la de patudo unas 800. En la Tabla 3 se presentan resúmenes de las capturas estimadas, desglosadas por pabellón del

buque.

Estadísticas de captura por unidad de esfuerzo basadas en resúmenes de bitácoras de los buques

Se obtienen los datos de bitácora usados en los análisis gracias a la colaboración de los armadores y capitanes de los buques. Las medidas de captura y esfuerzo usadas por el personal de la CIAT se basan en datos de buques que descargan predominantemente atunes aleta amarilla, barrilete, patudo, y aleta azul. La gran mayoría de la captura cerquera de aleta amarilla y barrilete es realizada por buques de la clase 6 de arqueo (de más de 363 toneladas de capacidad de acarreo), y se incluyen solamente datos sobre buques de dicha clase en las comparaciones entre años. Hay actualmente muchos menos barcos de carnada que antes, y por lo tanto se combinan todos los datos sobre el esfuerzo de buques 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 buque y el precio de venta del pescado, que permitirían determinar si un buque dirigió su esfuerzo hacia una especie en particular.

Se estima la captura por día de pesca (CPDP) de aleta amarilla por buques cerqueros en el ARCAA (Area de Regulación de la Comisión para el Aleta Amarilla) durante el período del informe de 2001 en unas 16,2 toneladas, cantidad mucho mayor al rango de valores observados durante el período del informe en 1996-2000 (9,2 a 12,6 toneladas) (Tabla 4). Se estima la CPDP de aleta amarilla por barcos de carnada en el ARCAA en el mismo período en unas 4,9 toneladas, nivel considerablemente mayor que el rango de los valores observados durante 1996-2000 (1,5 a 3,5 toneladas) (Tabla 4).

Al norte de 5°N la CPDP de aleta amarilla por buques cerqueros en el período del informe osciló entre unas 13,4 y 16,4 toneladas durante 1996-2000, con un promedio de unas 14,6 toneladas; la estimación preliminar para 2001 es de unas 23,5 toneladas. Al sur de 5°N las cifras correspondientes para 1996-2000 son de 4,7 a 7,1 toneladas, con un promedio de 5,7 toneladas, y para 2001 unas 11,6 toneladas.

Se estima la CPDP de barrilete por buques cerqueros en el OPO durante el período del informe de 2001 en unas 5,4 toneladas, valor que cae dentro del rango observado durante los períodos del informe de 1996-2000 (3,9 a 10,6 toneladas) (Tabla 5). Se estima la CPDP de barcos de carnada en el OPO durante el mismo período en unas 0,2 toneladas, valor dentro del rango observado durante 1996-2000 (0,2 a 2,2 toneladas) (Tabla 5).

En general, las capturas más importantes de barrilete provienen de aguas al sur de 5°N, donde la CPDP promedio de la especie por buques cerqueros en el período del informe durante 1996-2000 fue de unas 10,1 toneladas (rango: 6,5 a 19,4); la estimación preliminar para 2001 es de unas 7,1 toneladas. Al norte de 5°N las cifras correspondientes son 2,7 toneladas (rango: 1,7 a 3,7), y 2,4 toneladas.

Se estima la CPDP de patudo en el OPO por buques cerqueros durante el período del informe de 2001 en unas 2,0 toneladas, cantidad dentro del rango de valores observados durante 1996-2000 (rango: 0,9 a 2,7 toneladas) (Tabla 6).

Toma de datos sobre buques palangreros y artesanales

Desde el principio el personal de la CIAT ha mantenido registros detallados del nombre, registro, capacidad de acarreo, y otras características de los buques cerqueros y de carnada que pescan atunes en el OPO. Más recientemente mantiene registros similares de buques palangreros grandes registrados en países costeros del OPO, pero no de palangreros de países de Lejano Oriente ni para barcos de pesca artesanal o deportiva. Los buques artesanales incluyen buques pequeños que pescan con palangre, línea de mano, red agallera, y curricán. (Entre aproximadamente 1965 y 1985 un número sustancial de curricaneros pescó atunes tropicales en el OPO (Informe Anual de la CIAT de 1998: Tabla 1), pero esta pesquería no existe ahora.) Se obtienen de varias fuentes datos de captura de los palangreros grandes, independientemente de dónde se basan, curricaneros, y buques de pesca deportiva basados en Estados Unidos, y son incorporados en la base de datos de la CIAT.

La información sobre los buques palangreros y artesanales que operan en el OPO debería ser mejorada, y por lo tanto el personal de la CIAT está recabando información más detallada sobre los mismos. La meta eventual es obtener datos de captura y descarga, por especie. Ya que el pescado puede ser descargado en un puerto y luego trasladado a otro, es necesario poder contar con información detallada para evitar errores tales como contar pescado más de una vez.

Se han identificado 20 países que tienen buques palangreros pescando en el OPO o en cuyos puertos adyacentes al OPO se descargó pescado capturado con palangre. El personal de la CIAT está desarrollando una base de datos para estos buques, y se espera agregar información sobre los mismos al Registro Regional de Buques a medida que se vaya obteniendo.

En el futuro la labor abarcará probablemente la recolección de datos más detallados sobre las características de los buques y la coordinación de la toma de datos de captura de los países donde descargan. Sería también conveniente tener cuadernos de bitácora en los buques y establecer un diseño para el muestreo de la composición por especie y talla del pescado descargado.

Composición por tamaño de la captura de superficie

A partir del 1 de enero de 2000 se cambiaron los métodos de muestreo de las capturas de atún (ver Informe Trimestral de la CIAT de abril-junio 2000). En breve, se selecciona para el muestreo pescado en las bodegas de buques cerqueros y de carnada 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 la misma zona de muestreo. Se clasifican estos datos por pesquería (Figura 1), con base en las evaluaciones más recientes de la pesquería realizadas por el personal de la CIAT.

En este informe se presentan datos de pescado capturado durante el tercer trimestre de 2001. Hay dos histogramas de frecuencia de talla para cada especie: para el aleta amarilla, barrilete, y patudo el primero presenta los datos por estrato (zona, arte, y tipo de lance) para ese trimestre y el segundo, similar a los de años anteriores, ilustra la captura en el tercer trimestre del año en curso y los cinco años previos. Para el aleta azul los histogramas primero y segundo ilustran las capturas en 1996-2001 por artes comercial y deportiva, respectivamente.

Para la evaluación de los stocks se definen diez pesquerías de superficie de aleta amarilla: cuatro de objeto flotante, dos de atunes no asociados, tres de delfines, y una de carnada (Figura 1). De las 317 bodegas muestreadas, 208 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 durante el tercer trimestre provino de lances sobre delfines en las zonas norte y costera. Se capturaron cantidades menores de pescado en lances sobre atunes no asociados que en los dos trimestres previos. Fueron capturadas pequeñas cantidades de aleta amarilla en lances sobre delfines en el sur y por barcos de carnada, pero las capturas estimadas fueron demasiado pequeñas para destacar en la gráfica.

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 1996-2001. El rango de tallas de los aletas amarillos es generalmente consistente (40-160 cm), pero la distribución de las tallas varía entre trimestres y entre años. Hubo una moda notoria entre los 85 y 115 cm durante el tercer trimestre de 2001.

Para la evaluación de los stocks se definen ocho pesquerías de barrilete: cuatro de objeto flotante, dos de atunes no asociados, una de delfines, y una de carnada (Figura 1). Las dos últimas abarcan todas las 13 zonas de muestreo. De las 317 bodegas muestreadas, 124 contenían barrilete. En la Figura 3a se ilustran las composiciones por talla estimadas de este pescado. La mayoría del pescado provino de lances sobre objetos flotantes, igual que en los dos primeros trimestres de 2001, pero, a diferencia de esos dos trimestres, se capturó más pescado en las zonas del norte que en las del sur. Las capturas estimadas de barrilete en lances sobre delfines y por buques de carnada fueron demasiado pequeñas para presentar en el gráfico.

En la Figura 3b se ilustra la composición por talla estimada del barrilete capturado por todas las pesquerías combinadas en el tercer trimestre durante 1996-2001. La distribución de las capturas de barrilete siguió relativamente plana en el tercer trimestre, igual que en los dos primeros trimestres del año.

Para la evaluación de los stocks se definen siete pesquerías de superficie de patudo: cuatro de objeto flotante, una de atunes no asociados, una de delfines, y una de carnada (Figura 1). Las tres últimas abarcan todas las 13 zonas de muestreo. De las 317 bodegas muestreadas, 59 contenían patudo. En la Figura 4a se ilustran las composiciones por talla estimadas del pescado capturado. Durante el tercer trimestre de 2001 la cantidad de patudo capturado en la pesquería sobre objetos flotantes del norte fue mayor que en el primer semestre del año. Las capturas siguieron bastante elevadas en la pesquería sobre objetos flotantes del sur. Se capturó una pequeña cantidad de patudo en lances sobre atunes no asociados. No se registró captura de patudo en lances sobre delfines ni por barcos de carnada.

En la Figura 4b se ilustra la composición por talla estimada del patudo capturado por todas las pesquerías combinadas en el tercer trimestre durante 1996-2001. El tamaño medio del pescado capturado durante el tercer trimestre de 2001 fue considerablemente menor que en los dos trimestres previos y los cuatro trimestres de 2000, cuando el tamaño medio fue relativamente alto.

El aleta azul del Pacífico es capturado cerca de la superficie frente a California y Baja California entre 23°N y 35°N por barcos de pesca comercial y deportiva, principalmente entre mayo y octubre. Durante 2001 se capturó aleta azul entre 25°N y 37°N. La captura de aleta azul por buques comerciales fue menor en 2001 que en cualquiera de los cinco años anteriores, y toda la captura registrada fue lograda en julio y agosto. La mayor parte de la captura deportiva fue tomada entre junio y septiembre, pero se capturaron cantidades menores entre marzo y mayo. En las Figuras 5a y 5b se presentan histogramas ilustrando la composición estimada por talla de las capturas de aleta azul comercial y deportiva, respectivamente, durante cada año del período de

1996-2001. Son evidentes grupos modales marcados en la mayoría de los años para las capturas de ambas pesquerías.

Programa de observadores

Toma de datos

El plan de muestreo para 2001 contempla una cobertura por observadores al 100% de los buques cerqueros de la Clase 6 (de más de 363 toneladas métricas de capacidad de acarreo) que pesquen en el Océano Pacífico oriental (OPO). El Programa Nacional para el Aprovechamiento del Atún y Protección de los Delfines (PNAAPD) de México y el Programa Nacional de Observadores de Venezuela (PNOV) muestrean la mitad de los viajes de las flotas nacionales respectivas, y observadores de la CIAT la otra mitad. El Programa Nacional de Observadores Pesqueros de Ecuador (PROBECUADOR) venía muestreando un 25% de los viajes de los buques de la flota nacional este año, pero durante el trimestre incrementó su cobertura a aproximadamente un tercio de los viajes; observadores de la CIAT cubren los demás. La CIAT fue responsable del muestreo de todos los viajes de buques de la Clase 6 de otras naciones que pescan atunes en el OPO. Sin embargo, no fueron muestreados todos los viajes. Once viajes de buques bolivianos no fueron muestreados, diez de ellos antes de que la flota boliviana participase en el programa de observadores, y el otro después. Además, no se muestreó un viaje de un buque con registro de Bolivia y Vanuatu antes de que Bolivia comenzase a participar. Durante el cuarto trimestre no fueron muestreados dos viajes de un buque de registro desconocido, pese a que la gerencia del mismo fue notificada del requerimiento de llevar observador. La CIAT había cambiado recientemente la clasificación del buque de Clase 5 a Clase 6.

Durante el cuarto trimestre de 2001 observadores de la CIAT, el PNAAPD, el PNOV y PROBECUADOR zarparon en 137 viajes de pesca a bordo de cerqueros de la Clase 6. En la Tabla 7 se presentan datos preliminares de la cobertura durante el trimestre. (La tabla se basa en información disponible al fin del trimestre, por lo que no necesariamente corresponderá exactamente con tablas equivalentes pasadas ni futuras.)

Capacitación

Durante el trimestre la CIAT y PROBECUADOR realizaron un curso conjunto de capacitación de observadores en Manta (Ecuador), al que asistieron 18 observadores de la CIAT, 12 de Ecuador y 6 de Venezuela, y 5 observadores de PROBECUADOR.

INVESTIGACION

Edad y crecimiento del atún patudo

Se sabe poco acerca de la edad y crecimiento del patudo en el OPO. Es necesaria información precisa sobre ambos para poder entender la biología y dinámica poblacional de la especie. Datos de talla a edad permiten formular estimaciones del crecimiento, y posibilitan la incorporación de características que varían con la edad, tales como la mortalidad y fecundidad, en modelos de dinámica de poblaciones.

La mayoría de los estudios recientes de la edad de peces marinos utilizan marcas naturales en estructuras calcificadas como indicadores de tiempo. Se puede estimar la edad de los peces con precisión a partir de estas estructuras si se sabe la tasa de deposición de las marcas. Se han usado otolitos sagitales y vértebras caudales para determinar la edad de varias especies del género *Thunnus*. Los conteos de microincrementos en la superficie de los otolitos de peces

de un experimento de marcado con marcas externas y con oxitetraciclina (OTC) iniciado cerca de Hawaii en 1995 demostraron que patudos de entre unos 38 y 117 cm de talla depositan los incrementos a diario (Informe Trimestral de la CIAT, abril-junio 1999). Se recuperaron recientemente los otolitos de 13 patudos, de entre 104 y 135 cm de talla, marcados e inyectados con OTC en el OPO ecuatorial entre marzo y mayo de 2000. Los resultados iniciales, basados en conteos de microincrementos entre la marca de OTC y la punta del postrosto, señalan asimismo que los microincrementos son depositados en la superficie de los otolitos a intervalos diarios.

Contar los microincrementos en la superficie de los otolitos es extremadamente difícil y ocupa mucho tiempo (Boletín de la CIAT, Vol 18, No. 6), y por lo tanto se está investigando la técnica de seccionar los otolitos, usando el conjunto entero de otolitos marcados con OTC recuperados de Hawaii y el OPO. Las secciones frontales, a lo largo del primordio al eje postrostral del otolito, parece brindar una ruta de conteo óptima para los otolitos de patudo. Esta es la ruta más larga, por lo que los incrementos son más anchos que en las secciones transversales, incrementando así al máximo la oportunidad de resolver microincrementos diarios hasta una cierta edad máxima. Se han establecido técnicas para seccionar, pulir, y grabar con ácido, y las marcas de OTC y los microincrementos son claramente visibles en todos los especímenes preparados hasta la fecha. Se completará probablemente la validación de esta técnica de determinar la edad a principios de 2002.

En enero de 2001 se inició un programa de muestreo de otolitos, vértebras caudales, y gónadas de patudo, y la talla y peso de los pescados, en las oficinas regionales de la CIAT en Las Playas y Manta (Ecuador). Se muestrean peces en 12 intervalos de talla de 10 cm entre 30 y 150 cm. Se seleccionan 15 hembras y 15 machos de cada intervalo, para un total de 360 especímenes. Para el fin de diciembre de 2001 se muestrearon 299 especímenes, y se espera conseguir todas las muestras a principios de 2002. Se usarán los otolitos y vértebras para obtener estimaciones directas de la edad y crecimiento de patudos de ambos sexos en la pesquería del OPO.

Biología reproductora del atún patudo

Se sabe poco acerca de la talla y edad de madurez sexual, la distribución del desove, y la fecundidad del atún patudo en el OPO. En enero de 2000 se inició un programa de 2 años de muestreo de gónadas de patudo por observadores de la CIAT a bordo de buques cerqueros pescando en el OPO. Simultáneamente, investigadores del National Research Institute of Far Seas Fisheries de Japón reunieron muestras de gónadas de patudo capturado por buques palangreros en el OPO. El objetivo de este proyecto colaborativo es llegar a un conocimiento completo de la biología reproductora del patudo en el OPO, necesario para la evaluación del stock.

Durante 2001 se obtuvieron muestras en 20 viajes de buques cerqueros de 838 hembras con tejido ovárico adecuado para examen histológico. Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Achotines, y una empresa en San Diego las preparó para examen con microscopio. Serán examinadas para identificar las etapas de ovogénesis y así evaluar con precisión la condición reproductora de cada pez. Se están seleccionando también ovarios para usar en la estimación de la fecundidad de los peces.

El programa de muestreo todavía no ha producido un número suficiente de muestras, particularmente de peces de más de 120 cm de talla, para permitir realizar una evaluación completa de las características reproductoras del patudo en el OPO ecuatorial. Se continuará el programa dos años más para procurar conseguir las muestras necesarias.

Marcado de atunes

Atunes tropicales

Entre marzo y mayo de 2000 se llevó a cabo a bordo del *Her Grace*, un barco de carnada fletado, la primera fase de un proyecto de marcado de atún patudo de varios años de duración. Se presenta aquí una breve actualización sobre el proyecto, incluyendo resultados preliminares basados en marcas convencionales y archivadoras recuperadas hasta la fecha.

Hasta el 31 de diciembre de 2001 fueron devueltas las marcas siguientes:

Especie	Tipo de marca	Liberados	Devueltos	Porcentaje devuelto
Patudo	convencional	101	22	21,8
Patudo	archivadora	96	29	30,2
Barrilete	convencional	1.238	260	21,0
Aleta amarilla	convencional	71	8	11,3

El mayor período en libertad para el patudo y el barrilete fue de 446 y 224 días, respectivamente, y el mayor desplazamiento del punto de liberación al punto de recaptura fue de 1.499 y 2.167 millas náuticas, respectivamente.

Han sido recuperadas todas las 29 marcas archivadoras colocadas en patudos y recapturadas, menos una. El período en libertad, de liberación a recaptura, varió de 8 a 446 días. De las 28 marcas archivadoras recuperadas, 23 provinieron de peces que permanecieron en libertad menos de 30 días. Se han obtenido de estos 23 peces varias estadísticas espaciales, basadas en estimaciones filtradas de las posiciones derivadas de datos de luz registradas por las marcas archivadoras. Se han producido gráficas estáticas y dinámicas de los desplazamientos de cada uno de estos peces, y a partir de estos desplazamientos se estimaron la distancia total recorrida, la velocidad, y distribuciones de utilización.

Evaluaciones de los registros de profundidad y tiempo de las marcas archivadoras permiten distinguir cuatro tipos distintos de comportamiento: no asociado Tipo 1 (con migraciones verticales diurnas), no asociado Tipo 2 (sin migraciones verticales diurnas), asociado con objetos flotantes, y descenso a profundidad. Se calculó la proporción de tiempo que cada pez dedicó a cada uno de estos tipos de comportamiento durante su período en libertad, inclusive períodos de residencia en dispositivos agregadores de peces.

Se evaluó la selección de hábitat del patudo por hora del día, temporada, y estructura térmica del hábitat. Cuando el patudo presenta comportamiento no asociado Tipo 1 suele estar a menos de 50 m de profundidad y a temperaturas de más de 20°C (en la capa de mezcla) durante toda la noche, y de día entre 200 y 300 m y 13° y 14°C. Este comportamiento es probablemente una adaptación para seguir su presa, que consiste principalmente de calamares y peces mesopelágicos que migran en dirección vertical. Los niveles de luz son similares a esas profundidades de noche y de día.

Se están preparando planes para fletar un barco de carnada para marcar patudos con marcas convencionales y archivadoras en el OPO ecuatorial de marzo a mayo de 2002 para obtener mayor información sobre sus desplazamientos, crecimiento, mortalidad, comportamiento, y selección de hábitat.

Aleta azul

Científicos del Acuario de la Bahía de Monterey marcaron 85 aletas azules con marcas de dardo de la CIAT frente al norte de Baja California entre el 15 y 24 de julio de 2001. Fueron devueltas las marcas de cinco de estos peces durante 2001, dos recapturados en la zona de liberación por pescadores deportivos en agosto y los otros tres recapturados al norte de Punta Concepción (California), por buques cerqueros en octubre.

Estudios del ciclo vital temprano

Los Dres. Richard B. Deriso y Daniel Margulies y el Sr. Vernon P. Scholey se reunieron con representantes del Centro para Pesquerías Sostenibles y Programa de Acuicultura de la Universidad de Miami el 28 y 29 de noviembre de en Miami, Florida (EE.UU.). El 29 de noviembre se firmó un Memorándum de Entendimiento sobre un programa conjunto de investigación en el Laboratorio de Achotines.

Aletas amarillas reproductores

Los aletas amarillas reproductores en el Tanque 1, de 1.362.000 L, en el Laboratorio de Achotines desovaron diariamente de octubre a diciembre. La temperatura del agua en el tanque varió de 27,4° a 28,6°C durante el trimestre. El número de huevos recolectado después de cada evento de desove varió entre unos 53.000 y 1.909.000. El desove más temprano tuvo lugar a las 1625 h y el más tardío a las 1715.

En octubre fueron colocados en el Tanque 1 11 aletas amarillas, de entre 6 y 22 kg, para suplir los 10 peces presentes al principio del mes. Durante el trimestre murió un pez de 7 kg después de un golpe con la pared del tanque, y otro pez de 58 kg, en cautiverio unos 4 años, murió de inanición.

Al fin de diciembre hubo cuatro grupos de tamaño en el Tanque 1: un pez de 60 kg, 8 de entre 35 y 43 kg, 1 de 22 kg, y 9 de entre 9 y 13 kg.

Durante el trimestre los tanques de reproductores de reserva, Tanques 2 y 6, de 170.000 L cada uno, fueron repoblados con aletas amarillas para continuar los estudios de marcas archivadoras (Informe Trimestral de la CIAT de enero-marzo de 2001). Al fin de diciembre había 7 peces, de entre 4 y 8 kg, en el Tanque 2 y 14, de entre 3 y 7 kg, en el Tanque 6. Se están realizando experimentos para investigar si los eventos de alimentación y desove de aleta amarilla pueden ser detectados mediante la evaluación de datos sobre la temperatura de la cavidad peritoneal registradas por marcas archivadoras. Dos de los tres peces restantes del primer experimento fueron sacrificados, y el tercero fue transferido al Tanque 1.

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.

Experimentos con larvas de aleta amarilla y organismos de alimento cultivados

Desde octubre hasta diciembre se realizaron estudios para comparar los efectos de

antibióticos y probióticos sobre cultivos de rotíferos y sobre la supervivencia de larvas de aleta amarilla. Se usan rotíferos cultivados en la mayoría de los experimentos de laboratorio con larvas de aleta amarilla durante la primera semana de alimentación, y es por lo tanto esencial producir la mayor cantidad posible de rotíferos viables y ricos en nutrientes para proporcionar niveles de alimento adecuados para las larvas durante los experimentos. Sin embargo, los cultivos de rotíferos son caracterizados por una flora bacteriana abundante y compleja. Mediante el tratamiento de rotíferos y larvas con antibióticos o probióticos (típicamente bacterias Gram-positivas) se esperó que disminuiría la ocurrencia de bacterias patógenas Gram-negativas, mejorando la producción de rotíferos y promoviendo una mayor supervivencia de larvas de aleta amarilla cultivadas. Los experimentos fueron realizados por el Sr. Patrick Tracy, estudiante de posgrado en el Colegio Rosenstiel de Ciencia Marina y Atmosférica de la Universidad de Miami, trabajando en colaboración con científicos de la CIAT y miembros del personal del laboratorio.

Una serie de pruebas con cultivos de rotíferos incluyó (1) administración de una solución probiótica a las culturas en masa de microalgas (*Nannochloropsis oculata*) usadas para alimentar los rotíferos, (2) administración de una solución de oxitetraciclina a los rotíferos durante el enriquecimiento, o (3) ningún tratamiento (para los grupos de rotíferos de control). Todos los cultivos de rotíferos fueron alimentados con microalgas y enriquecidos con proteína DHA Selco después de ser cosechadas. Observaciones preliminares indican que el tratamiento probiótico podría incrementar la producción de rotíferos, pero son necesarias más pruebas.

Se realizaron varias pruebas para examinar el efecto de los tratamientos probiótico y antibiótico sobre la tasa de eclosión de los huevos de aleta amarilla. Para fines de comparación, se usaron tanques de incubación replicados sin tratamiento, y se trataron los demás tanques replicados con una solución de oxitetraciclina o bacterias probióticas. Los resultados de estas pruebas indican que la tasa de eclosión fue similar para los dos tratamientos y para los controles.

Se realizaron además tres experimentos para examinar el efecto de tratamientos probióticos y antibióticos sobre la supervivencia de larvas de aleta amarilla después de los ocho primeros días de alimentación. Para cada experimento, se pobló cada uno de seis tanques de 714 L con aproximadamente 15 a 20 larvas en etapa de saco vitelino por litro. Se usaron larvas en la misma etapa criadas de huevos tratados con la solución de bacterias probióticas para poblar dos tanques replicados. Las larvas fueron tratadas con una solución similar de bacterias probióticas al ser colocadas en el tanque, al momento de primera alimentación, y de nuevo a intervalos de 3 días. Se alimentó a las larvas con rotíferos enriquecidos alimentados con microalgas tratadas con probióticos. Se agregaron también microalgas tratadas con probióticos a los dos tanques para condicionar el agua de cultivo y como fuente de alimento para los rotíferos. En dos otros tanques replicados se colocaron larvas en etapa de saco vitelino criadas de huevos tratados con la solución de oxitetraciclina. Las larvas fueron tratadas con una solución similar de oxitetraciclina al ser colocadas en el tanque, al momento de primera alimentación, y de nuevo a intervalos de 3 días. Se alimentó a las larvas con rotíferos enriquecidos y tratados con oxitetraciclina. En dos otros tanques replicados, que sirvieron de controles, se colocaron larvas en etapa de saco vitelino criadas de huevos no tratados. Las larvas en esos tanques no fueron tratadas, y fueron alimentadas con rotíferos enriquecidos y no tratados solamente. Se agregaron también microalgas no tratadas a los tanques tratados con oxitetraciclina y de control. Los resultados preliminares de estos experimentos indicaron que, en la mayoría de las pruebas, tanto los probióticos como los antibióticos parecieron mejorar la supervivencia larval. Sin embargo, los resultados no fueron concluyentes y se realizarán más pruebas durante el primer trimestre de 2002.

Estudios de pargos y corvinas colirrubia

Los estudios de pargos y corvinas son realizados por la Dirección General de Recursos Marinos de Panamá.

Los pargos de la mancha (*Lutjanus guttatus*) reproductores que comenzaron a desovar al fin de mayo de 2000 siguieron desovando unas tres veces por semana durante el cuarto trimestre. Se está criando en dos tanques de 12.000 L un grupo de 40 juveniles eclosionados en cautiverio en octubre de 1998. Al fin del trimestre estos peces medían unos 46 cm y pesaban aproximadamente 1,4 kg.

Se mantiene en un tanque de 12.000 L un grupo de 9 corvinas colirrubia (*Umbrina xanti*) juveniles, eclosionados en cautiverio en julio de 1999. Durante el trimestre una infección micótica redujo el grupo de 125 a 12 peces. Los supervivientes miden unos 25 cm y pesan unos 170 g, en promedio, y serán usados como reproductores.

Visitas

El Sr. Patrick Tracy, estudiante de posgraduado en el Colegio Rosenstiel de Ciencia Marina y Atmosférica de la Universidad de Miami, llegó al Laboratorio de Achotines el 22 de octubre de 2001. De octubre a diciembre trabajó con científicos de la CIAT y miembros del personal del laboratorio en la producción intensiva de rotíferos y la aplicación de técnicas de acuicultura comercial a estudios de cría de larvas de atún aleta amarilla.

Científicos y técnicos del Proyecto de Reforestación con Especies Nativas (PRORENA) pasaron la primera semana de octubre midiendo terrenos de estudio en el bosque seco y antiguo pasto alrededor del Laboratorio de Achotines. PRORENA es un proyecto de investigación a largo plazo enfocado en el uso de especies nativas de árboles para reforestar terrenos degradados en Panamá.

El Director del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA), Comisionado Herbert Nanne, acompañado por nueve otros funcionarios y amigos, visitó el Laboratorio de Achotines el 16 y 17 de noviembre de 2001.

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

(1): 77-80), y el personal de la CIAT está estudiando datos de años más recientes para ver si esta relación persiste y si vale para el atún barrilete y/o patudo.

Recientemente se elaboraron dos nuevos índices, el IOS* y el ION*, descritos en el Informe Trimestral de la CIAT de enero-marzo de 2001. Ambos valores son negativos durante eventos de El Niño y positivos durante eventos de La Niña.

Se informó en el Informe Trimestral de julio-septiembre de 2001 que durante septiembre hubo una zona de TSM de entre 1° y 2°C inferiores al nivel normal frente a Perú y Ecuador que se extendió al oeste a lo largo de la línea ecuatorial hasta 130°O. Esta zona de agua fría persistió durante el cuarto trimestre de 2001. Además, dos más zonas de agua fría aparecieron en diciembre, una centrada en 25°S-85°O y la otra en 25°S-160°O (Figura 6). Los datos en la Tabla 8 señalan, en general, que las condiciones fueron casi normales durante la mayor parte del período de julio a diciembre, aunque en noviembre el valor del IOS* fue algo alto y el de NOI* algo bajo. Como sería de esperar en vista de las TSM bajas antes notadas, el nivel del mar fue generalmente asimismo inferior a lo normal en Baltra, La Libertad, y Callao. Según el *Climate Diagnostics Bulletin* del Servicio Meteorológico Nacional de EE.UU. de diciembre de 2001, hay indicaciones de que podría estar desarrollándose un episodio de El Niño. “Desde junio de 2001 [las TSM] se han vuelto anormalmente cálidas en el Pacífico central ecuatorial, con anomalías cerca de +1°C en la línea de cambio de fecha al fin de diciembre.” Además, “se observó un aumento sustancial en las anomalías de la temperatura subsuperficial en el Pacífico ecuatorial central y occidental-central durante diciembre. ... Lo más probable parece ser que se desarrollen condiciones de episodio cálido en el Pacífico tropical en los próximos 3 a 6 meses.”

Estudios de delfines

Crucero de investigación

Científicos del Programa Atún-Delfín de la CIAT participaron en un crucero de investigación realizado por el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de EE.UU. en el Océano Pacífico oriental (OPO) del 8 de agosto al 4 de octubre de 2001. Se realizó el trabajo a bordo del buque *McArthur*, de la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional de EE.UU. y un buque de cerco fletado. Se realizaron estudios de los efectos relacionados con el estrés de la caza y encierro repetidos de delfines asociados con atunes.

El experimento de caza y recaptura consistió de varios estudios complementarios, incluyendo (1) análisis de muestras de sangre sencillas y repetidas, (2) análisis moleculares de muestras de piel, (3) mediciones de procesos termoreguladores, (4) marcado y rastreo por satélite, y (5) estudios de separación madre-cría entre cazas sucesivas. Los resultados, una vez combinados, podrían contribuir al conocimiento del potencial de estrés causado por la pesca y los efectos potenciales sobre la supervivencia y reproducción de delfines individuales. Los datos obtenidos podrían ser incluidos en un modelo de dinámica poblacional para estimar un rango de efectos potenciales a nivel de población. Los resultados de la investigación serán incluidos en un informe al Congreso de EE.UU. en el que se evaluará los efectos adversos potenciales de la pesca sobre los delfines.

De parte del NMFS, la CIAT solicitó ofertas de flete de la flota internacional para el buque cerquero y tramitó el flete del mismo para esta investigación. Científicos de la CIAT participaron también en la planificación de la investigación y la logística del crucero, y compartieron su experiencia en las operaciones de pesca, en tratar delfines, y en el rastreo por radio en el mar.

Estimaciones preliminares de la mortalidad de delfines ocasionada por la pesca

En la Tabla 9 se presentan estimaciones preliminares de la mortalidad de delfines ocasionada por la pesca atunera durante 2001. En la tabla se incluyen solamente los delfines manchados, tornillos y comunes cuya especie fue positivamente identificada por el observador.

PROGRAMA DE ARTES DE PESCA

Durante el cuarto trimestre técnicos de la CIAT participaron en revisiones del equipo de protección de delfines y alineaciones del paño de protección en cinco buques cerqueros mexicanos y uno venezolano.

Miembros del personal de la CIAT dirigieron un curso sobre la reducción de la mortalidad de delfines, en Mazatlán (México), a la que asistieron 41 personas, entre ellas 39 pescadores.

MEDIDAS PARA LA CONSERVACION DEL ATUN

Aleta amarilla

Una resolución adoptada en la 68ª reunión de la CIAT en junio de 2001 estableció un límite de 250.000 toneladas métricas sobre la captura de aleta amarilla para buques pescando con artes de superficie, con la opción de incrementar esta cuota a discreción del Director por un máximo de tres incrementos de 20.000 toneladas cada una si, en su opinión, éstos no perjudicarían la población. El 13 de septiembre de 2001, el Director informó a los Comisionados que se aplicaría el tercer y último incremento, para una cuota total de 310.000 toneladas, y que estimaba que se alcanzaría ese nivel de captura alrededor del 25 de octubre. El 11 de octubre informó a los Comisionados que la fecha en la que se alcanzaría el límite sería el 27 de octubre, por lo que, a partir de esa fecha, las capturas de aleta amarilla por buques cerqueros serían limitadas al 15% de su captura total de atún. Los buques palangreros, de carnada, y de pesca deportiva no fueron sujetos a estas restricciones.

Patudo

Una resolución adoptada en la 68ª reunión de la CIAT en junio de 2001 dispuso que la “Se vedará la pesquería cerquera que captura atún patudo si el Director determina ... que la captura de atún patudo de menos de 60 cm ha alcanzado el nivel logrado en 1999, en cual caso notificará a las Partes que la pesquería cerquera sobre objetos flotantes deberá ser vedada dos semanas después de dicha determinación. Sin embargo, en ningún caso será vedada la pesquería antes del 1 de noviembre de 2001.” Antes del fin de año se hizo aparente que la captura de patudo de menos de 60 cm en 2001 sería menor que en 1999, por lo que no se instrumentó la resolución.

REUNIONES

Reuniones del APICD

Las siguientes reuniones tuvieron lugar en Cartagena (Colombia) en octubre de 2001: 28ª reunión del Panel Internacional de Revisión, 25 y 26 de octubre; 8ª reunión del Grupo de Trabajo Permanente sobre el Seguimiento del Atún, 27 de octubre; 6ª reunión de las Partes del APICD, 29 de octubre. Las actas e informes de estas reuniones estarán pronto disponibles en la página de internet de la CIAT (www.iattc.org).

Otras reuniones

El Dr. Martín A. Hall y la Srta. Jeanne B. Wexler asistieron a una reunión de la California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations celebrada en La Jolla del 5 al 8 de noviembre de 2001.

El Dr. Robin Allen participó en un seminario conmemorando el 25 aniversario del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) en La Paz (México) el 8 de noviembre, donde hizo una presentación sobre la pesca atunera en el Océano Pacífico oriental.

El Dr. Mark N. Maunder participó en una Reunión sobre el Modelado de Especies Protegidas, patrocinada por el Programa de Investigación de Pesquerías Pelágicas de la Universidad de Hawaii, en Honolulu, Hawaii, del 13 al 15 de noviembre de 2001. Presentó un trabajo, *Integrated Analysis in Fisheries Stock Assessment*, y fue coautor de otro, *Modeling the Effect of Fisheries Bycatch on Hooker's Sea Lions in New Zealand*, por P. Breen, R. Hilborn, M. Maunder, y S. Kim. Luego asistió a los dos últimos días del *Pacific Climate and Fisheries Workshop*, descrito a continuación.

El Dr. Robert J. Olson participó en *The Pacific Climate and Fisheries Workshop*, celebrado en Honolulu, Hawaii, del 14 al 17 de noviembre de 2001. La reunión fue patrocinada por el Instituto Internacional de Investigación para la Predicción del Clima (IRI), basado en la Universidad de Columbia en Nueva York, y el Centro Internacional de Investigación del Pacífico (IPRC) de Hawaii. El Dr. Olson dirigió la discusión y redactó el informe del Tuna Focus Group.

El Dr. Martín A. Hall participó en una reunión de la Junta Directiva del National Fisheries Conservation Center en Seattle, Washington (EE.UU.) el 15 de noviembre de 2001.

El Dr. Michael D. Scott asistió a una reunión de científicos que participaron en los estudios CHESS (*Chase and Encirclement Stress Studies*) del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de EE.UU. en La Jolla el 15 y 16 de noviembre de 2001. Los participantes discutieron algunos de los resultados preliminares de los análisis de sangre, las muestras genéticas, las imágenes y mediciones térmicas, y los datos de marcado y rastreo, y trazaron lineamientos para la integración de los distintos proyectos. Los resultados serán analizados por un panel científico independiente en febrero de 2002.

El Sr. Vernon P. Scholey asistió al 7º Congreso Anual de Ciencia y Tecnología, celebrado en Panamá, R.P., del 15 al 17 de noviembre de 2001. Como locutor invitado, hizo una presentación sobre los avances y las actividades recientes en el Laboratorio de Achotines. El informe en el que se basó la presentación fue preparado por el Dr. Daniel Margulies y las Srtas. Jeanne B. Wexler y Sharon L. Hunt.

Los Dres. Michael G. Hinton y Robert J. Olson participaron en el IV Foro Nacional sobre el Atún en Colima (México) del 26 al 28 de noviembre de 2001. El Dr. Hinton presentó un discurso titulado *Habitat, Fishermen, and Fish: Interactions and Estimates of Abundance* [Hábitat, pescadores, y peces: interacciones y estimaciones de abundancia], y el Dr. Olson otro titulado *Efectos Interactivos de la variabilidad climática y la pesca sobre el ecosistema pelágico del Pacífico Oriental Tropical*.

El Dr. Richard B. Deriso fue uno de los locutores invitados en la Conferencia Mundial sobre las Bases Científicas y Técnicas para la Sustentabilidad de las Pesquerías, celebrada del 26

al 30 de noviembre de 2001 en el Colegio Rosenstiel de Ciencia Marina y Atmosférica de la Universidad de Miami, cuyo Centro para Pesquerías Sostenibles patrocinó la conferencia.

Dr. Michael D. Scott participó en la 14ª Conferencia Bienial sobre la Biología de Mamíferos Marinos, celebrada en Vancouver, Columbia Británica (Canadá) del 28 de noviembre al 3 de diciembre de 2001. Fueron presentados en la reunión cuatro trabajos de los que fue coautor, sobre termoregulación, estrés, y vocalizaciones de delfines.

En septiembre de 2001 el Dr. Michael G. Hinton fue nombrado al Panel Asesor Argo de Estados Unidos como representante para aplicaciones a la investigación de oceanografía pesquera. El programa Argo es un proyecto global multinacional a largo plazo para desarrollar una red de boyas para obtener datos de temperatura y salinidad subsuperficiales, y, a medida que se perfecciona la tecnología de boyas y sensores, otros datos también. El Panel Asesor Argo se reunió el 6 y 7 de diciembre de 2001 en Alexandria (Virginia), donde el Dr. Hinton habló sobre las aplicaciones actuales y potenciales para la investigación oceanográfica pesquera, y recomendó prioridades para las boyas de EE.UU.

El Dr. Robert J. Olson participó en una reunión en el Centro Nacional para Análisis y Síntesis Ecológicos (NCEAS) en Santa Barbara, California, del 13 al 15 de diciembre de 2001. Fue la primera reunión de un grupo de trabajo sobre “Modelos de Políticas Alternativas de Ordenación para Ecosistemas Marinos,” subvencionado por el NCEAS. NCEAS es patrocinado por la Fundación Nacional para la Ciencia de EE.UU. y el Estado de California. El objetivo del grupo de trabajo es usar modelos de ecosistemas para identificar enfoques robustos para incorporar consideraciones ecológicas en las metas de la ordenación pesquera en cinco ecosistemas marinos grandes en el Océano Pacífico, incluyendo el Pacífico oriental tropical.

PUBLICACIONES

Publicación de la CIAT

Comisión Interamericana del Atún Tropical, Informe Anual de 1999: 183 páginas.

Otras publicaciones

Allen, Robin. 2001. El atún del Océano Pacífico oriental, el PICD, y la nueva certificación AIDCP *dolphin safe*. Industria Conserva, Revista Trimestral, 9 (35): 60-65.

Bayliff, William H. 2001. Pacific northern bluefin tuna [El atún aleta azul del norte del Pacífico]. En Leet, William S., Christopher M. DeWees, Richard Klingbeil, y Eric J. Larson (editores), *California's Living Marine Resources: a Status Report*, Calif. Dept. Fish Game: 325-327.

Crespo, Enrique A., y Martín A. Hall. 2001. Interactions between aquatic mammals and humans in the context of ecosystem management [Interacciones entre mamíferos acuáticos y el hombre en el contexto de manejo de ecosistemas]. En Evans, Peter G. H., y Juan Antonio Raga (editores), *Marine Mammals: Biology and Conservation*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York: 463-490.

Hall, Martín A., y G. P. Donovan. 2001. Environmentalists, fishermen, cetaceans, and fish: is there a balance and can science help to find it? [Ambientalistas, pescadores, cetáceos, y peces: ¿hay un equilibrio y puede la ciencia ayudar a encontrarlo?] En Evans, Peter G. H., y Juan Antonio Raga (editores), *Marine Mammals: Biology and Conservation*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York: 491-521.

- Joseph, J. 2001. Open ocean fisheries for large pelagic species [Pesquerías de océano abierto de especies pelágicas grandes]. En Steele, John H., Steve A. Thorpe, y Karl K. Turekian (editores), *Encyclopedia of Ocean Sciences, Vol. 4*, Academic Press, San Diego: 2031-2039.
- Olson, Robert. 2001. Yellowfin, bigeye, skipjack, bluefin, y albacore tunas in the eastern Pacific Ocean [Atunes aleta amarilla, patudo, barrilete, y albacora en el Océano Pacífico oriental]. En Alexander, Vera, Alexander S. Bychkov, Patricia Livingston, y Stewart M. McKinnell (editores), *Proceedings of the PICES/CoML/IPRC Workshop on "Impact of Climate Variability on Observation and Prediction of Ecosystem and Biodiversity Changes in the North Pacific."* North Pacific Marine Science Organización (PICES), Sci. Rep., 18: 184-197.
- Schaefer, Kurt M. 2001. Reproductive biology de tunas [Biología reproductora de atunes]. En Block, Barbara A., y E. Donald Stevens (editores), *Tuna: Physiology, Ecology, and Evolution*, Academic Press, San Diego: 225-270.

PREMIO

El Dr. Mark N. Maunder ganó el concurso de predicción de extinción del Grupo de Trabajo sobre Riesgo de Extinción del Centro Nacional para Análisis y Síntesis Ecológicos. Para el concurso se tenía que predecir criterios relacionados con la extinción para cuatro distintas poblaciones terrestres (rana, hierba, caracol, y un mamífero pequeño). Usó métodos de modelado basados en los que desarrolló para evaluar poblaciones de atunes y otras especies marinas (análisis integrado bayesiano jerárquico). Participará en una reunión del grupo de trabajo en Santa Barbara, California (EE.UU.) en febrero de 2002.

ADMINISTRACION

La Srta. Martha Gómez renunció su puesto de secretaria bilingüe del Programa Atún-Delfín el 31 de octubre de 2001, para regresar a Colombia. Se le echará de menos, y se le desea suerte en lo que emprenda en el futuro. La Srta. Jacqueline Castañeda fue contratada el 6 de noviembre para reemplazar a la Srta. Gómez.

La Srta. Sharon L. Hunt fue otorgada la Maestría en Ciencia por la Universidad Estatal de Humboldt en diciembre de 2001.

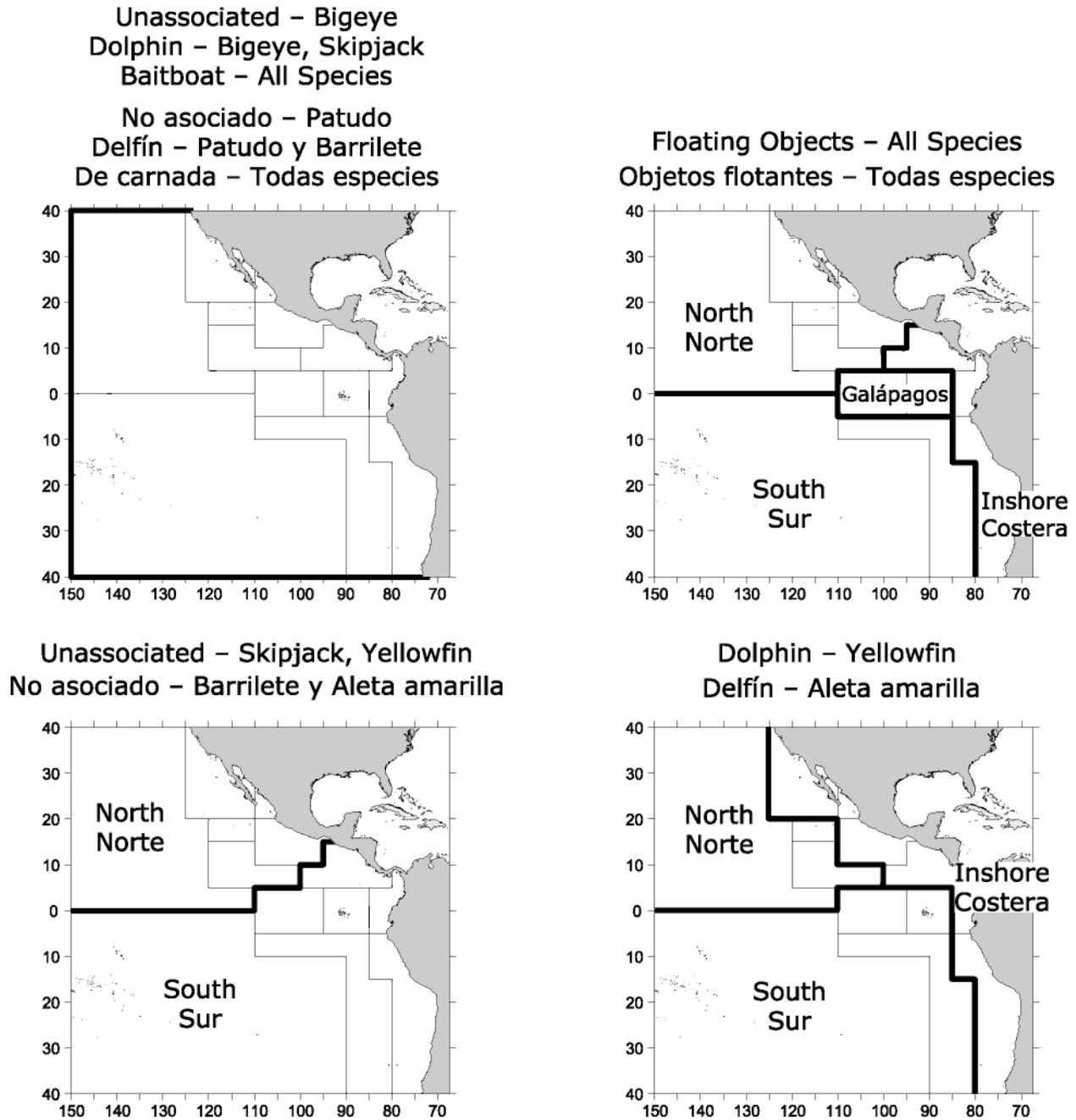


FIGURE 1. Spatial extents of the fisheries defined by the IATTC staff for stock assessment of yellowfin, skipjack, and bigeye in the EPO. The thin lines indicate the boundaries of the 13 length-frequency sampling areas, and the bold lines the boundaries of the fisheries.

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.

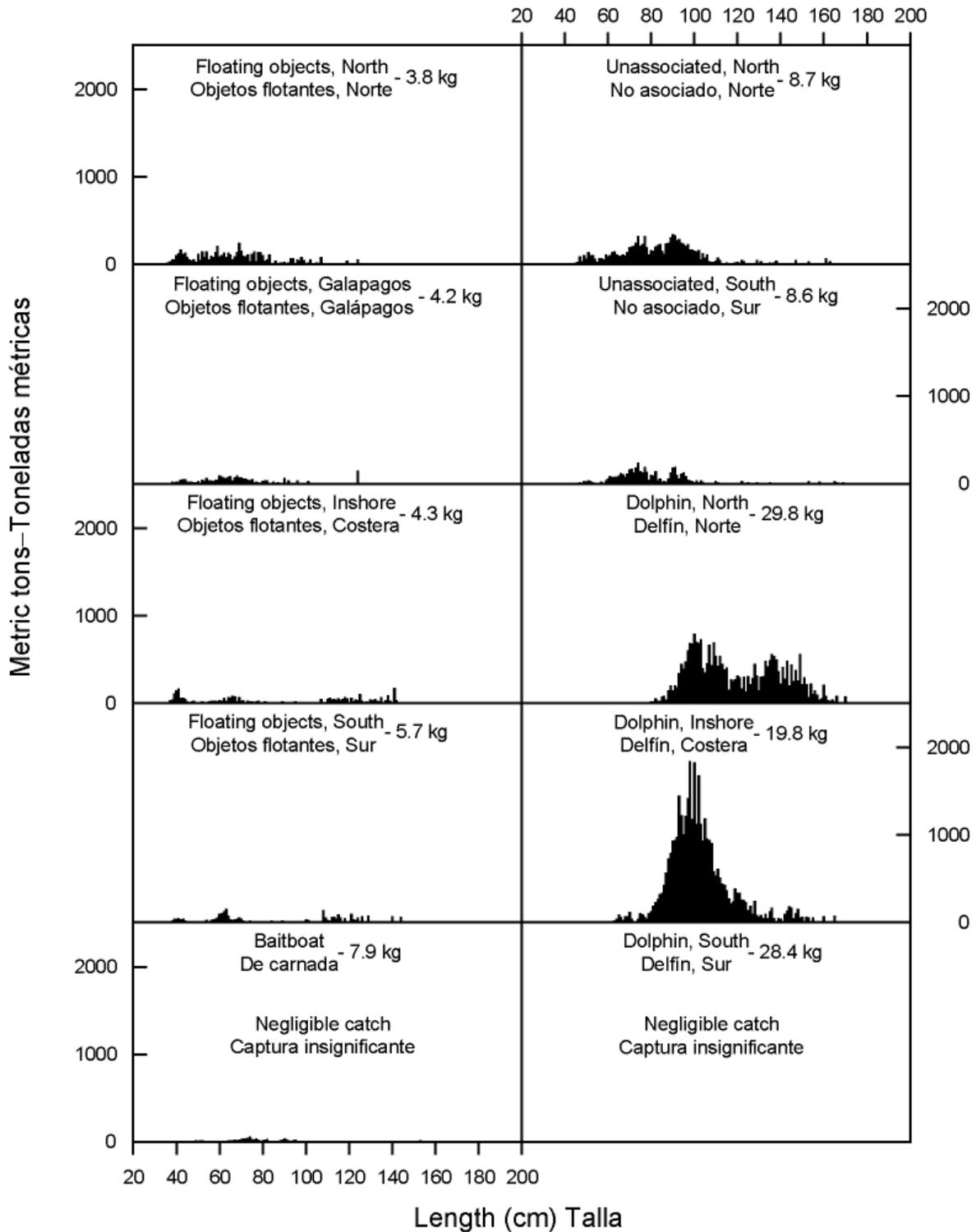


FIGURE 2a. Estimated size compositions of the yellowfin caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2001. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 2a. Composición por tallas estimada para el aleta amarilla capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2001. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

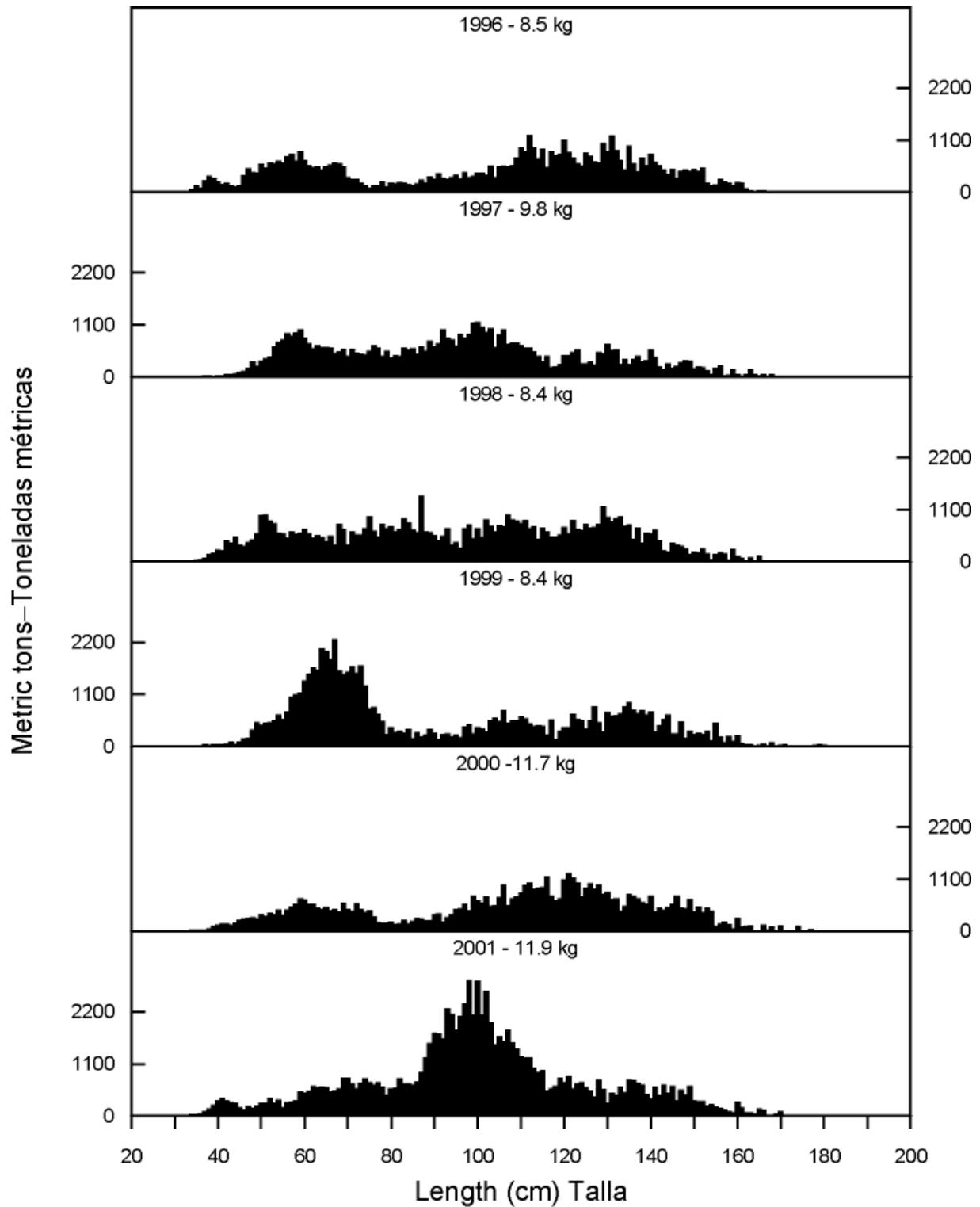


FIGURE 2b. Estimated size compositions of the yellowfin caught in the EPO during the third quarter of 1996-2001. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 2b. Composición por tallas estimada para el aleta amarilla capturado en el OPO en el tercer trimestre de 1996-2001. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

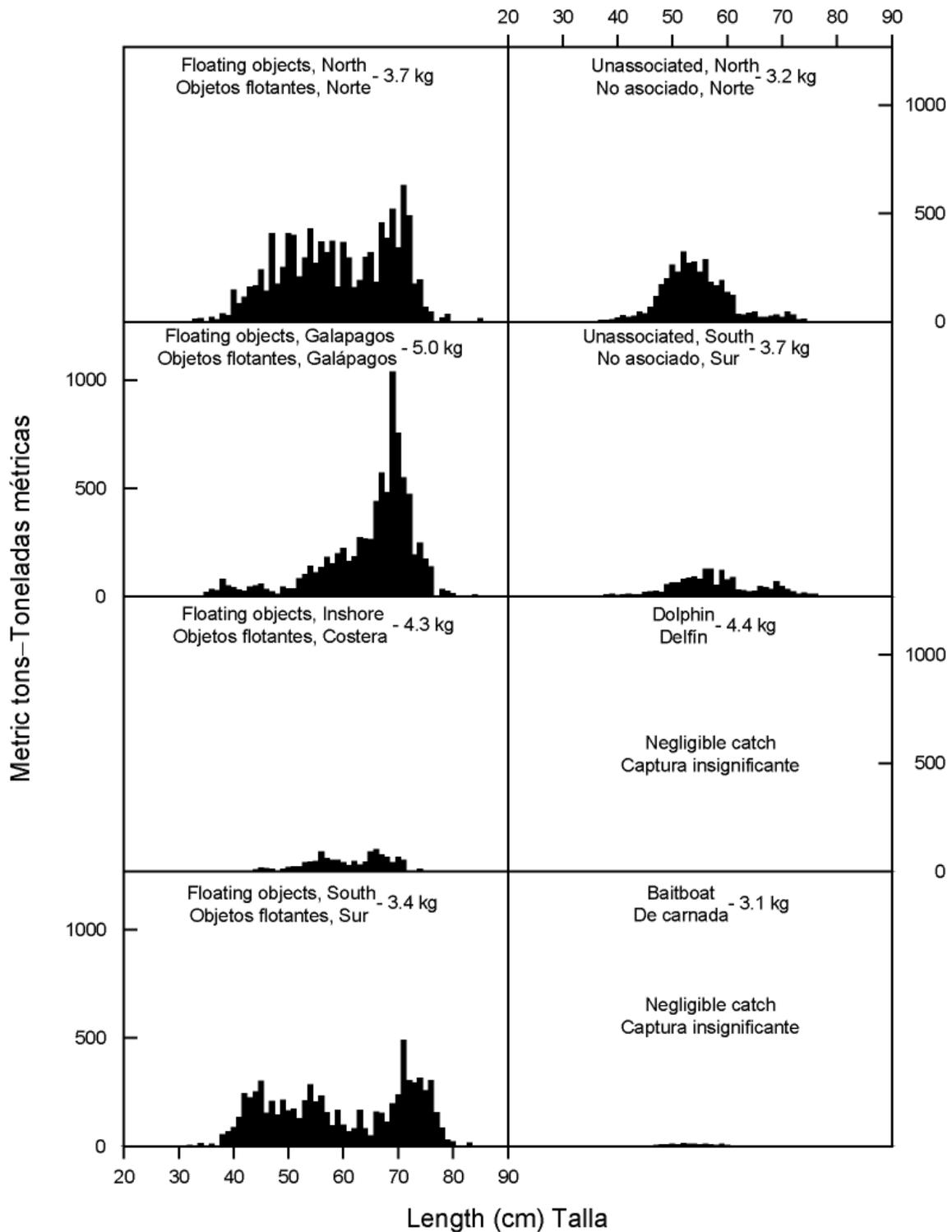


FIGURE 3a. Estimated size compositions of the skipjack caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2001. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.
FIGURA 3a. Composición por tallas estimada para el barrilete capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2001. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

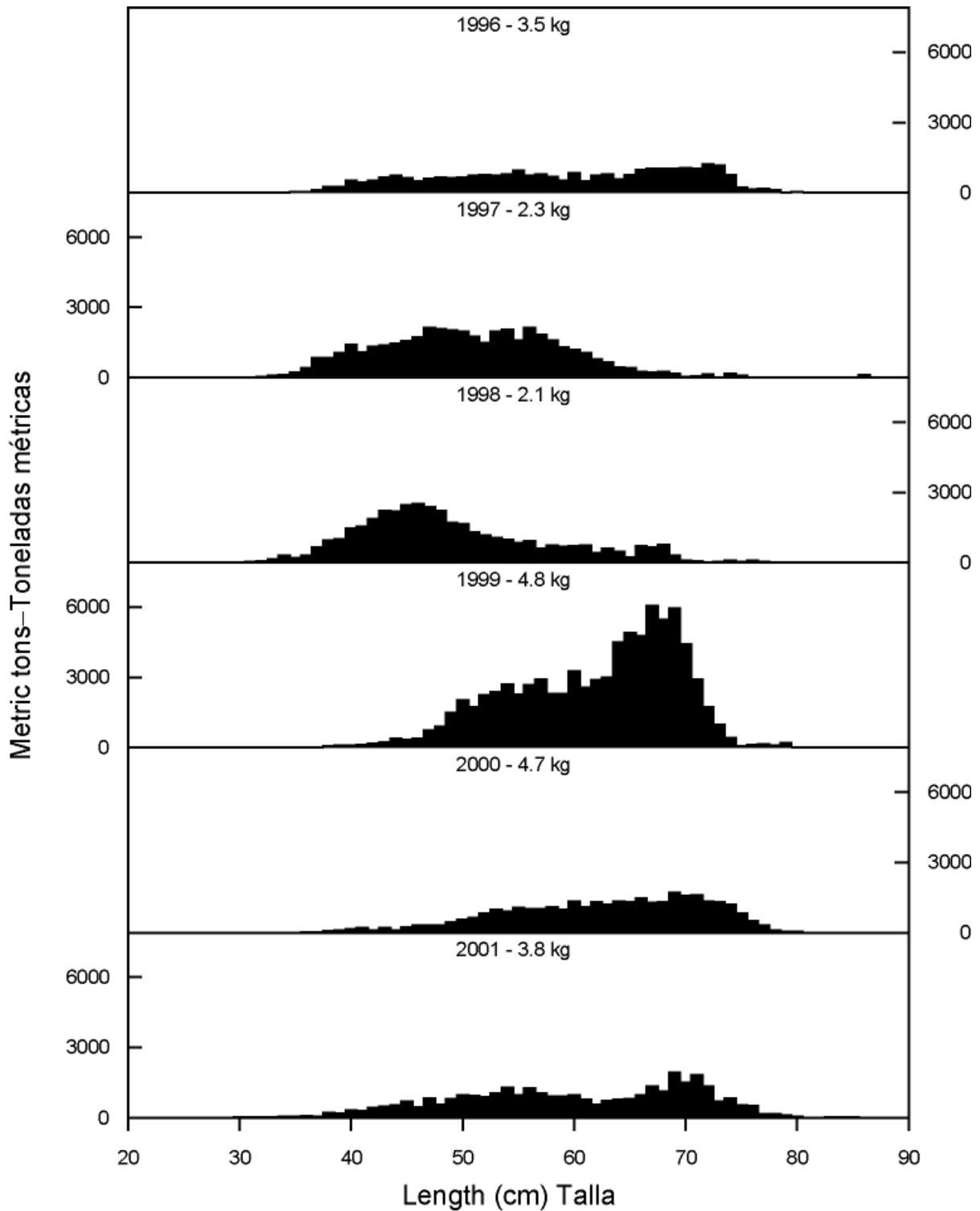


FIGURE 3b. Estimated size compositions of the skipjack caught in the EPO during the third quarter of 1996-2001. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 3b. Composición por tallas estimada para el barrilete capturado en el OPO en el tercer trimestre de 1996-2001. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

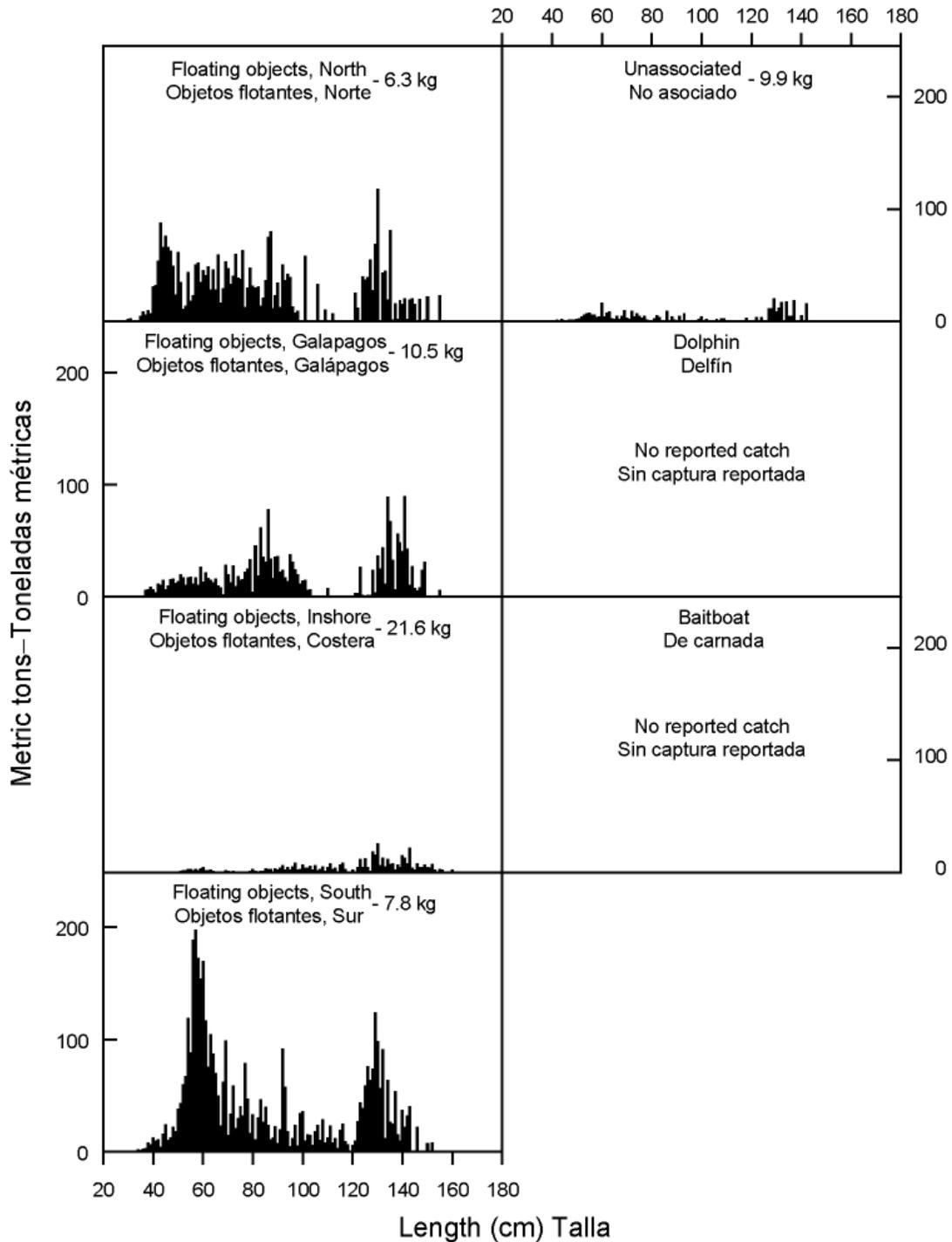


FIGURE 4a. Estimated size compositions of the bigeye caught in each fishery of the EPO during the third quarter of 2001. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 4a. Composición por tallas estimada para el patudo capturado en cada pesquería del OPO durante el tercer trimestre de 2001. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

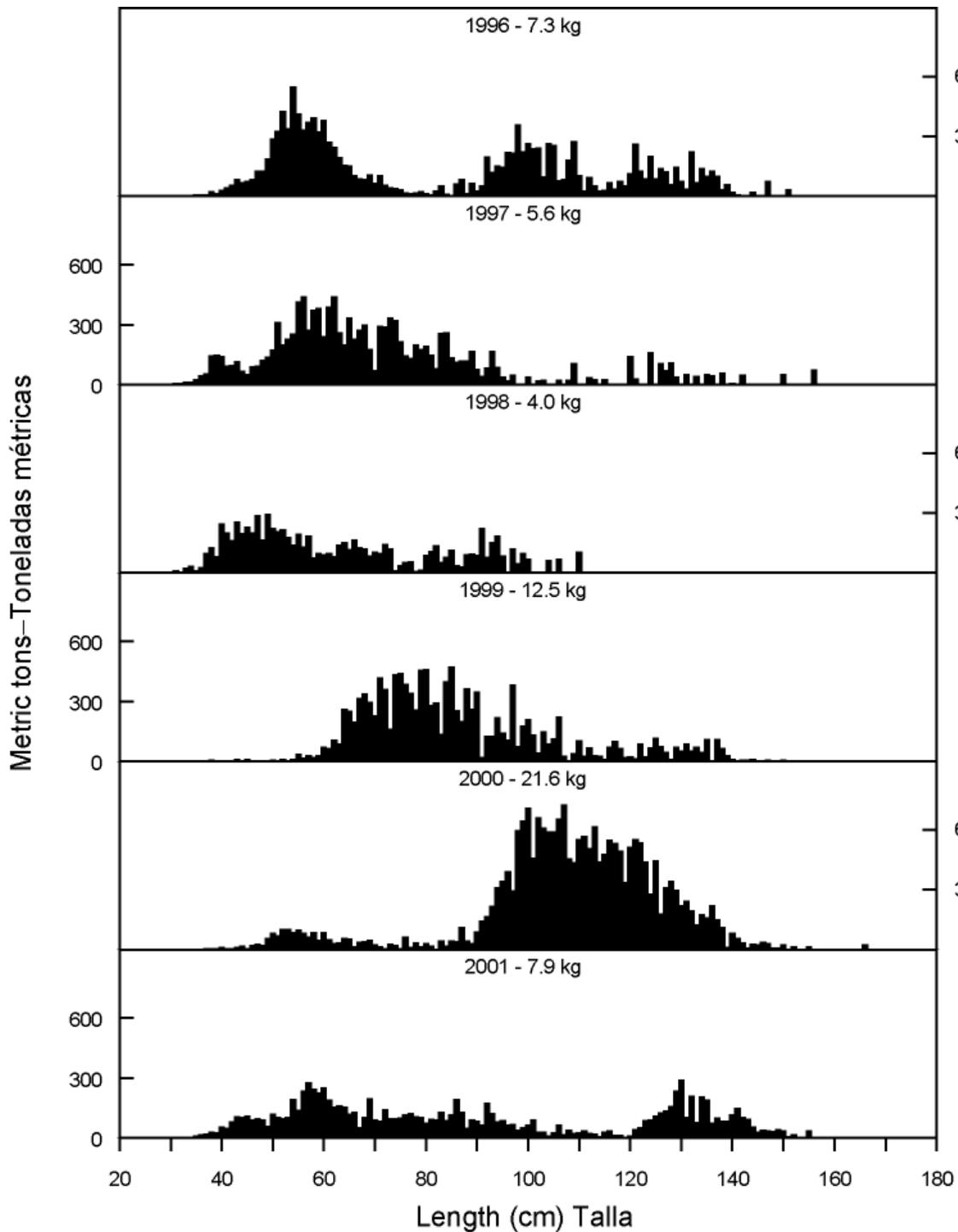


FIGURE 4b. Estimated size compositions of the bigeye caught in the EPO during the third quarter of 1996-2001. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 4b. Composición por tallas estimada para el patudo capturado en el OPO en el tercer trimestre de 1996-2001. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

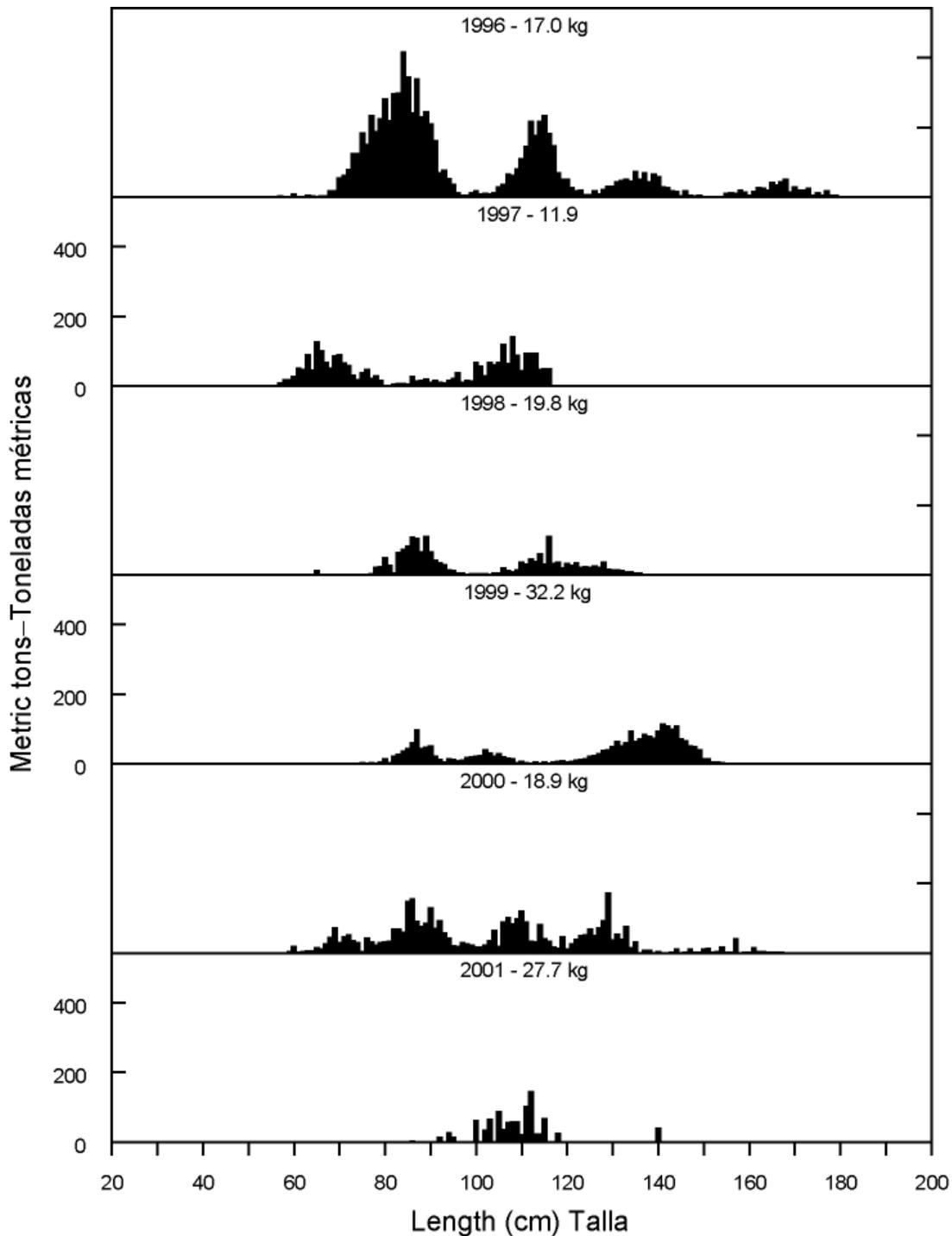


FIGURE 5a. Estimated size compositions of the bluefin caught in the commercial fisheries of the EPO during 1996-2001. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 5a. Composición por tallas estimada para el aleta azul capturado en las pesquerías comerciales del OPO durante 1996-2001. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

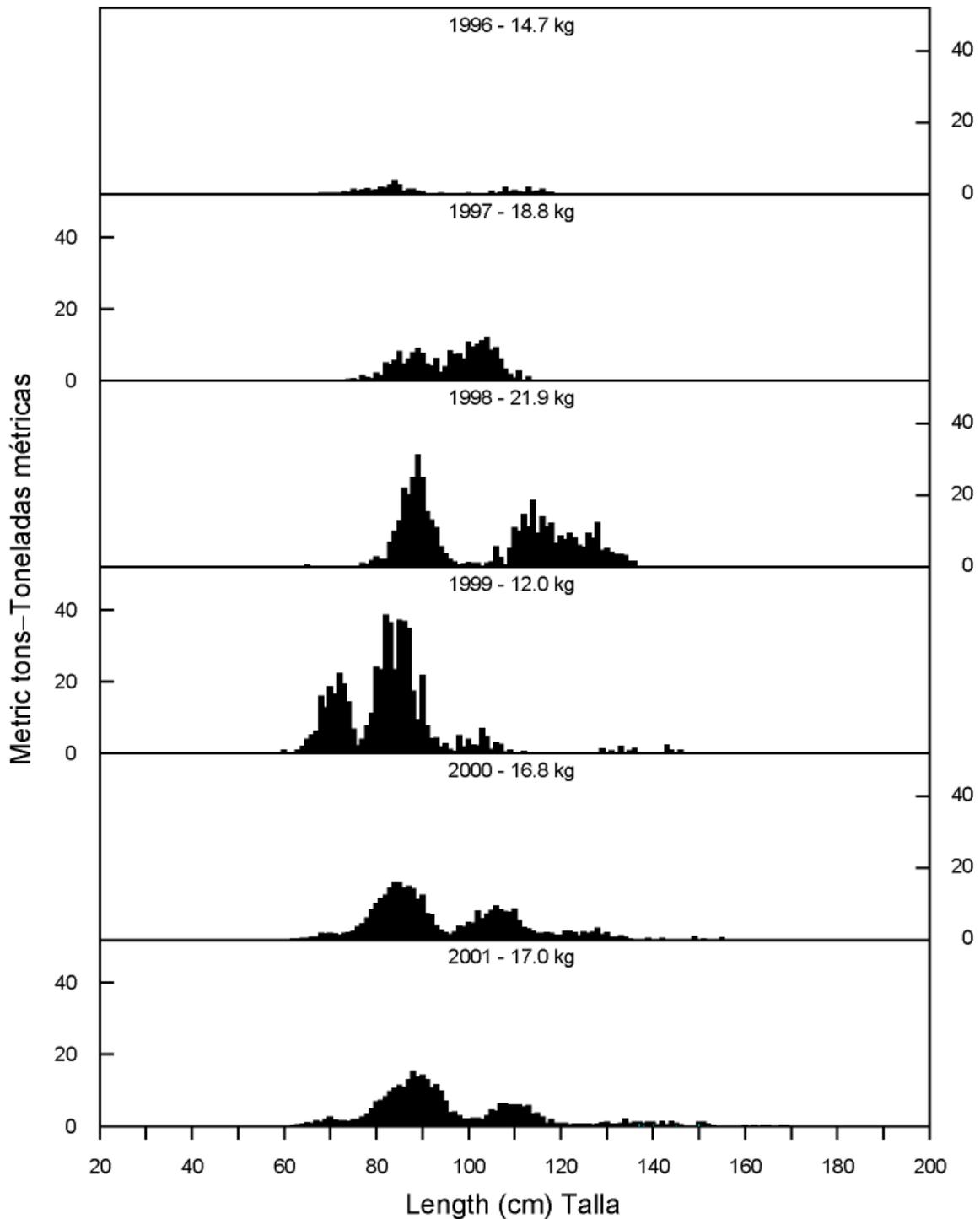


FIGURE 5b. Estimated size compositions of the bluefin caught in the recreational fishery of the EPO during 1996-2001. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA 5b. Composición por tallas estimada para el aleta azul capturado en la pesquería deportiva del OPO durante 1996-2001. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

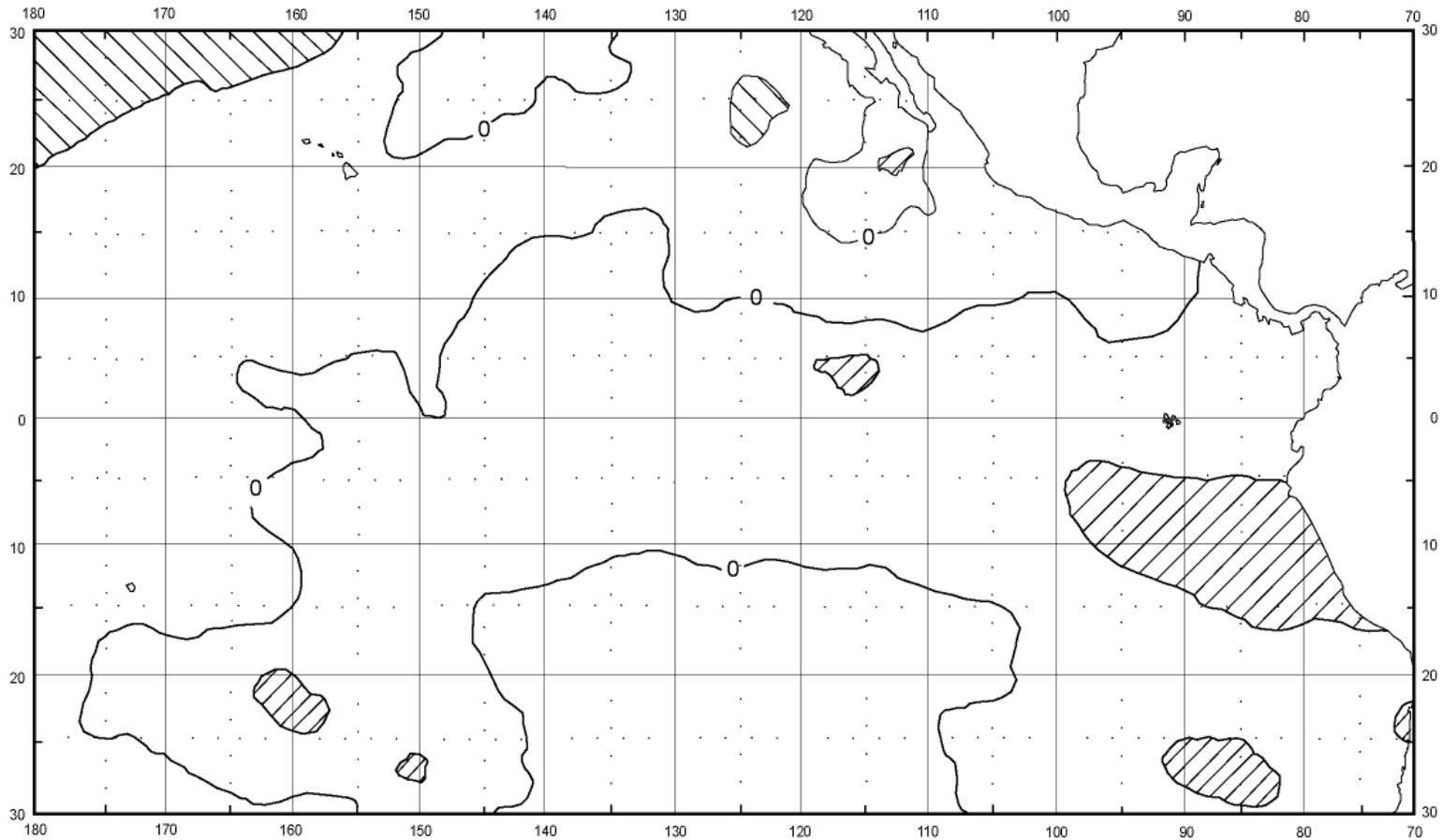


FIGURE 6. Sea-surface temperature (SST) anomalies (departures from long-term normals) for December 2001, based on data from fishing boats and other types of commercial vessels. The areas with SSTs more than 1°C below normal are hatched from lower left to upper right, and those with SSTs more than 1°C above normal are hatched from upper left to lower right.

FIGURA 6. Anomalías (variaciones de los niveles normales a largo plazo) de la temperatura superficial del mar (TSM) en diciembre de 2001, basadas en datos tomados por barcos pesqueros y otros buques comerciales. Las zonas TSM más de 1°C inferiores a lo normal están sombreadas con rayas diagonales que suben hacia la derecha, y aquéllas con TSM más de 1°C superiores a lo normal con rayas diagonales que suben hacia la izquierda.

TABLE 1. Preliminary estimates of the numbers and carrying capacities, in cubic meters, of purse seiners and baitboats operating in the EPO in 2001 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; BB = baitboat.

TABLA 1. Estimaciones preliminares del número de buques que pescaron en el OPO en 2001 (sin incluir palangreros y buques pequeños diversos), y de la capacidad de acarreo de los mismos, en toneladas métricas, 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; BB = buque de carnada.

Flag Bandera	Gear Arte	Size class—Clase de arqueo						Total	Capacity Capacidad
		1	2	3	4	5	6		
Number—Número									
Belize—Belice	PS	-	-	-	-	-	2	2	1,850
Bolivia	PS	-	-	-	-	-	5	5	5,830
Colombia	PS	-	-	2	1	2	5	10	7,397
Ecuador	PS	-	7	12	13	7	39	77	49,799
	BB	1	-	-	-	-	-	1	32
España—Spain	PS	-	-	-	-	-	5	5	12,137
Guatemala	PS	-	-	-	-	-	4	4	7,640
Honduras	PS	-	-	-	-	-	4	4	3,040
México	PS	-	-	6	4	9	42	61	52,869
	BB	1	4	6	-	-	-	11	1,349
Nicaragua	PS	-	-	-	-	-	1	1	1,229
Panamá	PS	-	-	2	2	-	6	10	9,517
El Salvador	PS	-	-	-	-	-	2	2	4,469
U.S.A.—EE.UU.	PS	-	3	2	-	2	5	12	7,864
Venezuela	PS	-	-	-	-	-	25	25	31,687
Vanuatu	PS	-	-	-	-	-	6	6	7,803
Unknown— Desconocido	PS	-	-	-	-	-	2	2	1,242
All flags—Todas banderas	PS	-	10	24	20	20	146	220	
	BB	2	4	6	-	-	-	12	
	PS + BB	2	14	30	20	20	146	232	
Capacity—Capacidad									
All flags—Todas banderas	PS	-	984	4,294	5,786	9,246	177,111	197,421	
	BB	85	383	913	-	-	-	1,381	
	PS + BB	85	1,367	5,207	5,786	9,246	177,111	198,802	

TABLE 2. Changes in the IATTC fleet list recorded during the fourth quarter of 2001. PS = purse seine; BB = baitboat.

TABLA 2. Cambios en la flota observada por la CIAT registrados durante el cuarto trimestre de 2001. PS = cerquero; BB = buque de carnada.

Vessel name	Flag	Gear	Size class	Capacity (m ³)	Remarks
	Bandera	Arte	Clase de	Capacidad	Comentarios
Vessels added to the fleet—Buques agregados a la flota					
	MEX	PS	5	410	New entry—1 ^{er} ingreso
	ECU	PS	5	399	Re-entry—Reingreso
	MEX	PS	6	511	Re-entry—Reingreso
	VEN	PS	6	1,226	Re-entry—Reingreso
Vessels changing name and/or flag—Buques de nombre y/o bandera cambiada					
<i>Jenny Margot II</i>	VEN	PS	6	1,784	Name changed to—Ahora: <i>Maria Del Mar A</i>
<i>Don Italo</i>	BLZ	PS	6	456	Flag changed to unknown—Ahora bandera desconocida
<i>MariaJose</i>	BLZ	PS	6	1,041	Flag changed to—Ahora bandera: ECU
<i>Atun IV</i>	MEX	PS	6	809	Flag changed to—Ahora bandera: BLZ
<i>Gold Coast</i>	VUT	PS	6	1,194	Flag changed to—Ahora bandera: BOL
<i>Ignacio</i>	ECU	PS	6	1,470	Sank—Hundido

TABLE 3. Preliminary estimates of the catches of tunas in the EPO from January 1 through December 31, 2001, by species and vessel flag, in metric tons.

TABLA 3. Estimaciones preliminares de las capturas de atunes en el OPO del 1 de enero al 31 diciembre de 2001, por especie y bandera del buque, en toneladas métricas.

FLAG	Yellowfin		Skipjack	Bigeye	Bluefin	Bonito	Albacore	Black skipjack	Other ¹	Total	Percentage of total
	CYRA	Outside									
Bandera	Aleta amarilla		Barrilete	Patudo	Aleta azul	Bonito	Albacora	Barrilete negro	Otras ¹	Total	Porcentaje del total
	ARCAA	Exterior									
Ecuador	48,402	4,038	69,072	18,899	-	-	-	1,456	237	142,104	24.6
España—Spain	6,220	3,995	21,191	6,923	-	-	-	-	-	38,329	6.6
México	116,037	19,081	8,147	94	786	18	22	-	-	144,185	25.0
Panamá	11,701	1,247	6,483	1,708	-	-	-	-	3	21,142	3.7
U.S.A.—EE.UU.	4,037	1,376	4,056	2,189	143	-	2	72	-	11,875	2.1
Venezuela	98,341	8,401	2,155	51	-	-	-	-	-	108,948	18.9
Vanuatu	12,162	1,014	7,364	3,840	-	-	-	-	-	24,380	4.2
Other—Otros ²	48,460	6,544	22,794	8,271	-	-	-	44	-	86,113	14.9
Total	345,360	45,696	141,262	41,975	929	18	24	1,572	240	577,076	

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

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

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

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

TABLE 4. Report period (January 1-September 30) logged yellowfin catch in metric tons [C(L)], and catch per day's fishing¹ [C(L)/E(L)], by year, area, and gear type, based on fishing vessel logbook information.

TABLA 4. Captura registrada de aleta amarilla [C(R)], y captura por día de pesca¹ [C(R)/E(R)], por año, área y tipo de arte, en toneladas métricas, en el período del informe (1 de enero-30 de septiembre), basado en información de los cuadernos de bitácora de buques pesqueros.

Gear and area Arte y área	Fishery statistic Estadística de pesca	Year-Año					
		1996	1997	1998	1999	2000	2001 ²
Purse seine	C(L)						
Red de cerco	C(R)	145,400	134,100	133,500	148,700	123,300	166,400
CYRA	C(L)/E(L)						
ARCAA	C(R)/E(R)	12.6	11.1	10.2	11.3	9.2	16.2
Outside ³	C(L)						
Exterior ³	C(R)	21,700	41,900	22,400	24,100	42,400	23,900
	C(L)/E(L)						
	C(R)/E(R)	8.6	12.4	6.8	13.6	14.1	14.3
EPO ⁴	C(L)						
OPO ⁴	C(R)	167,100	176,000	155,900	172,800	165,700	190,300
	C(L)/E(L)						
	C(R)/E(R)	11.9	11.4	9.5	11.6	10.1	15.9
Annual total	C(L)	201,200	209,900	192,400	205,900	205,300	
Total anual	C(R)						
Baitboat	C(L)						
Carnada	C(R)	2,400	3,100	2,500	1,100	1,400	1,700
	C(L)/E(R)						
	C(R)/E(R)	3.5	3.4	2.7	1.5	2.7	4.9
Annual total	C(L)	2,800	3,500	2,600	1,600	2,100	
Total anual	C(R)						

¹ Purse-seiners, class-6 only; all baitboats. The C(L) values are rounded to the nearest 100, and the C(L)/E(L) values to the nearest 0.1.

¹ Cerqueros de las clase 6; todos buques de carnada. Se redondean los valores de C(R) al 100 más cercano, y los de C(R)/E(R) al 0.1 más cercano.

² Preliminary: January 28, 2002

² Preliminar: 28 de enero de 2002

³ Includes the area west of the CYRA but east of 150°W

³ Incluye la zona al oeste del ARCAA al este de 150°O

⁴ Includes the Pacific Ocean east of 150°W

⁴ Incluye el Océano Pacífico al este de 150°O

TABLE 5. Report period (January 1-September 30) logged skipjack tuna catch in metric tons [C(L)] and catch per day's fishing¹ [C(L)/E(L)] in the EPO², by year and gear type, based on fishing vessel logbook information.

TABLA 5. Captura registrada de barrilete [C(R)], y captura por día de pesca¹ [C(R)/E(R)] en el OPO², por año y tipo de arte, en toneladas métricas, en el período del informe (1 de enero-30 de septiembre), basado en información de los cuadernos de bitácora de buques pesqueros.

Gear Arte	Fishery statistic Estadística de pesca	Year—Año					
		1996	1997	1998	1999	2000	2001 ³
Purse seine	C(L)						
Red de cerco	C(R)						
	C(L)/E(L)	55,600	69,400	63,100	158,400	118,300	65,000
	C(R)/E(R)	4.0	4.5	3.9	10.6	7.2	5.4
Annual total	C(L)						
Total anual	C(R)	74,900	98,800	97,200	177,400	128,600	
Baitboat	C(L)						
Carnada	C(R)	1,400	1,700	900	1,600	100	100
	C(L)/E(L)						
	C(R)/E(R)	2.1	1.8	1.0	2.2	0.2	0.2
Annual total	C(L)	1,800	2,300	1,000	1,800	100	
Total anual	C(R)						

¹ Purse-seiners, class-6 only; all baitboats. The C(L) values are rounded to the nearest 100, and the C(L)/E(L) values to the nearest 0.1.

¹ Cerquero de la clase 6; todos buques de carnada. Se redondean los valores de C(R) al 100 más cercano, y los de C(R)/E(R) al 0.1 más cercano.

² Includes the Pacific Ocean east of 150°W

² Incluye el Océano Pacífico al este de 150°O

³ Preliminary: January 28, 2002

³ Preliminar: 28 de enero de 2002

TABLE 6. Report period (January 1-September 30) logged bigeye catch in the EPO¹ and catch per day of fishing (CPDF) in the EPO, in metric tons, based on logbook information from purse seiners.

TABLA 6. Captura registrada de atún patudo en el OPO¹ en el período del informe (1 de enero-30 de septiembre) y captura por día de pesca (CPDP) en el OPO, en toneladas métricas, basadas en información de las bitácoras de buques cerqueros.

Fishery statistic— Estadística de pesca	Year—Año					
	1996	1997	1998	1999	2000	2001 ²
Catch—Captura	28,500	24,600	14,100	20,500	44,300	23,700
CPDF—CPDP	2.0	1.6	0.9	1.4	2.7	2.0
Total annual catch—Captura total anual	41,300	34,100	20,400	22,700	48,900	

¹ Includes the Pacific Ocean east of 150°W

¹ Incluye el Océano Pacífico al este de 150°O

² Preliminary: January 28, 2002

² Preliminar: 28 de enero de 2002

TABLE 7. Preliminary data on the sampling coverage of trips by Class-6 vessels (capacity >363 metric tons) by the IATTC, Ecuadorian, Mexican, and Venezuelan programs during the fourth quarter of 2001. The numbers in parentheses indicate totals for the year. NA = not available.

TABLA 7. Datos preliminares de la cobertura de muestreo de viajes de barcos de la Clase 6 (capacidad >363 toneladas métricas) por los programas de la CIAT, Ecuador, México, y Venezuela durante el cuarto trimestre de 2001. Los números en paréntesis indican totales para el año. NA = no disponible.

Fleet	Number of trips		Trips sampled by program						Percent sampled	
			IATTC		National		Total			
Flota	Número de viajes		Viajes muestreados por programa						Porcentaje muestreado	
			CIAT		Nacional		Total			
Belize—Belice	1	(5)	1	(5)			1	(5)	100	(100)
Bolivia	7	(25)	6	(12) ¹	0	(2) ²	6	(14)	85.7	(56.0)
Colombia	5	(25)	5	(25)			5	(25)	100	(100)
Ecuador	45	(236)	33	(176)	12	(60)	45	(236)	100	(100)
España—Spain	6	(34)	6	(34)			6	(34)	100	(100)
Guatemala	5	(27)	5	(27)			5	(27)	100	(100)
Honduras	3	(12)	3	(12)			3	(12)	100	(100)
México	26	(169)	11	(82)	15	(87)	26	(169)	100	(100)
Nicaragua	0	(5)	0	(5)			0	(5)	NA	(100)
Panamá	2	(22)	2	(22)			2	(22)	100	(100)
El Salvador	3	(10)	3	(10)			3	(10)	100	(100)
U.S.A.—										
EE.UU.	2	(18)	2	(18)			2	(18)	100	(100)
Venezuela	30	(145)	14	(72)	16	(73)	30	(145)	100	(100)
Vanuatu	3	(30)	3	(29)			3	(29)	100	(96.7)
Unknown—	1	(3)	0	(1)			0	(1)	0.0	(33.3)
Desconocido										
Total	139	(766) ³	94	(530) ⁴	43	(222)	137	(752) ³	98.6	(98.2)

¹ Does not include one trip that was only partially observed by the IATTC

¹ No incluye un viaje sólo parcialmente observado por la CIAT

² Sampled by the Ecuadorian national observer program (PROBECUADOR)

² Muestreado por el programa nacional de observadores de Ecuador (PROBECUADOR)

³ Includes 54 trips that began in late 2000 and ended in 2001

³ Incluye 54 viajes iniciados a fines de 2000 y completados en 2001

⁴ Includes 1 research trip

⁴ Incluye 1 viaje de investigación

TABLE 8. Oceanographic and meteorological data for the Pacific Ocean, July-December 2001. The values in parentheses are anomalies.
TABLA 8. Datos oceanográficos y meteorológicos del Océano Pacífico, julio-diciembre 2001. Los valores en paréntesis son anomalías.

Month—Mes	7	8	9	10	11	12
SST—TSM, 0°-10°S, 80°-90°W (°C)	21.0 (-0.8)	20.0 (-0.8)	19.2 (-1.2)	19.5 (-1.4)	20.5 (-1.2)	21.8 (-1.1)
SST—TSM, 5°N-5°S, 90°-150°W (°C)	25.4 (-0.2)	24.7 (-0.3)	24.3 (-0.6)	24.5 (-0.5)	24.4 (-0.6)	24.6 (-0.5)
SST—TSM, 5°N-5°S, 120°-170°W (°C)	27.3 (0.2)	26.9 (0.2)	25.6 (-0.1)	26.6 (0.0)	26.5 (-0.1)	26.2 (-0.3)
SST—TSM, 5°N-5°S, 150W°-160°E (°C)	29.1 (0.5)	28.9 (0.5)	29.1 (0.6)	29.0 (0.6)	29.0 (0.6)	28.6 (0.3)
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 80°W (m)	40	40	40	40	40	40
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 110°W (m)	50	60	50	60	70	70
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 150°W (m)	130	140	150	140	160	160
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 180°W (m)	180	150	180	180	170	180
Sea level—Nivel del mar, Baltra, Ecuador (cm)	175.3 (-5.2)	173.8 (-3.9)	172.6 (-4.7)	174.9 (-2.3)	174.5 (-4.4)	178.7 (-1.1)
Sea level—Nivel del mar, La Libertad, Ecuador (cm)	219.8 (-10.5)	215.0 (-12.6)	220.7 (-7.2)	232.1 (2.6)	229.8 (0.2)	-- --
Sea level—Nivel del mar, Callao, Perú (cm)	103.7 (-6.4)	101.1 (-6.5)	93.2 (-12.8)	109.8 (4.2)	98.6 (-8.3)	103.4 (-5.2)
SOI—IOS	-0.4	-1.0	0.2	-0.4	0.7	-1.2
SOI*—IOS*	-4.35	-1.56	3.14	-2.28	3.16	0.79
NOI*—ION*	0.61	0.01	-0.72	0.73	-2.98	-0.80

TABLE 9. Preliminary estimates of the mortalities of dolphins due to purse-seining for tunas in the eastern Pacific Ocean during 2001.

TABLA 9. Estimaciones preliminares de la mortalidad de delfines ocasionada por la pesca con red de cerco en el Océano Pacífico oriental durante 2001.

Stock	Mortality—Mortalidad
Offshore spotted dolphin—Delfín manchado de altamar	
Northeastern—Nororiental	656
Western-southern—Occidental-sureño	210
Spinner dolphin—Delfín tornillo	
Eastern—Oriental	466
Whitebelly—Panza blanca	365
Common dolphin—Delfín común	
Northern—Norteño	94
Central	195
Southern—Sureño	41
Total	2,027