

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION

74ª REUNIÓN

BUSAN (COREA)
26-30 DE JUNIO DE 2006

DOCUMENTO IATTC-75-06

**LOS ATUNES Y PECES PICUDOS EN EL OCÉANO PACÍFICO
ORIENTAL EN 2006**

A.	La pesquería de atunes y peces picudos en el Océano Pacífico oriental	1
B.	Atún aleta amarilla	51
C.	Atún barrilete	61
D.	Atún patudo	66
E.	Atún aleta azul del Pacífico	77
F.	Atún albacora	79
G.	Pez espada	82
H.	Marlín azul	84
I.	Marlín rayado	86
J.	Consideraciones de ecosistema	88

INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene un resumen de la pesquería de atunes en el Océano Pacífico oriental (OPO), una evaluación de las poblaciones de atunes y peces picudos que son explotadas en la pesquería, y una evaluación del ecosistema pelágico en el OPO.

El informe se basa en datos disponibles al personal de la CIAT en mayo de 2007. Las secciones sobre los atunes aleta azul y albacora (E, F), y las tres secciones sobre peces picudos (G, H, I), son esencialmente iguales a las secciones correspondientes del Informe de la Situación de la Pesquería 4, publicado en 2006, salvo actualizaciones de las figuras.

Se expresa el peso de capturas y descartes en toneladas métricas (t). En las tablas, 0 en una casilla significa ningún esfuerzo o una captura de menos de 0,5 t; - significa que no se tomaron datos, y * significa datos faltantes o no disponibles. Se usan las abreviaturas siguientes:

Especies:

ALB	Atún albacora (<i>Thunnus alalunga</i>)	MZZ	Osteichthyes, peces marinos nep
BET	Atún patudo (<i>Thunnus obesus</i>)	PBF	Atún aleta azul del Pacífico (<i>Thunnus orientalis</i>)
BIL	Peces picudos Istiofóridos no identificados	SFA	Pez vela del Indo-Pacífico (<i>Istiophorus platypterus</i>)
BKJ	Atún barrilete negro (<i>Euthynnus lineatus</i>)	SKJ	Atún barrilete (<i>Katsuwonus pelamis</i>)
BLM	Marlín negro (<i>Makaira indica</i>)	SKX	Elasmobranquios no identificados
BUM	Marlín azul (<i>Makaira nigricans</i>)	SSP	Marlín trompa corta (<i>Tetrapturus angustirostris</i>)
BZX	Bonito (<i>Sarda</i> spp.)	SWO	Pez espada (<i>Xiphias gladius</i>)
CAR	Chondrichthyes, peces cartilaginosos nep ¹	TUN	Atunes no identificados
CGX	Carángidos (Carangidae)	YFT	Atún aleta amarilla (<i>Thunnus albacares</i>)
DOX	Dorados (<i>Coryphaena</i> spp.)		
MLS	Marlín rayado (<i>Tetrapturus audax</i>)		

¹ no especificado en otra partida

Tipos de lance:

DEL	Delfín
NOA	Peces no asociados
OBJ	Objeto flotante
	FLT: Natural
	FAD: Plantado

Banderas:

BLZ	Belice
BOL	Bolivia
CAN	Canadá
CHL	Chile
CHN	China
COK	Islas Cook
COL	Colombia
CRI	Costa Rica
ECU	Ecuador
ESP	España
GTM	Guatemala
HND	Honduras
JPN	Japón
KOR	República de Corea
MEX	México
NIC	Nicaragua
PAN	Panamá
PER	Perú
PYF	Polinesia Francesa
SLV	El Salvador
TWN	Taipei Chino
UNK	Desconocido
USA	Estados Unidos de América
VEN	Venezuela
VUT	Vanuatu

Artes de pesca:

FPN	Almadraba
GN	Red de transmalle
HAR	Arpón
LL	Palangre
LP	Caña
LTL	Curricán
LX	Línea y anzuelo
OTR	Otras ²
NK	Desconocido
PS	Red de cerco
RG	Deportivo
TX	Red de arrastre

Áreas oceánicas:

EPO	Océano Pacífico oriental
WCPO	Océano Pacífico occidental y central

Evaluación de poblaciones:

B	Biomasa
C	Captura
CPUE	Captura por unidad de esfuerzo
<i>F</i>	Coficiente de mortalidad por pesca
RMSP	Rendimiento máximo sostenible promedio
<i>S</i>	Índice de biomasa reproductora
SBR	Cociente de la biomasa reproductora
SSB	Biomasa de la población reproductora

² Usado para agrupar artes conocidas

A. LA PESQUERÍA DE ATUNES Y PECES PICUDOS EN EL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL

1. Capturas y descargas de atunes, peces picudos, y especies asociadas	1
1.1. Capturas por especie.....	2
1.2. Distribución de las capturas de atunes	5
1.3. Composición por tamaño de las capturas de atunes	5
1.4. Capturas de escómbridos, por bandera y arte.....	7
1.5. Descargas de buques de cerco y caña.....	8
1.6. Capturas cerqueras por metro cúbico de volumen de bodega	8
2. Esfuerzo.....	8
2.1. Pesca de cerco	8
2.2. Pesca palangrera.....	9
3. La flota	9
3.1. La flota de cerco y cañera	9
3.2. Otras flotas del OPO	10
Figuras.....	11
Tablas	25

En esta sección se presenta un resumen de las pesquerías de las especies amparadas por la Convención de la CIAT (atunes y otras especies capturadas por buques atuneros) en el Océano Pacífico oriental (OPO). Las más importantes de éstas son los escómbridos (familia Scombridae), que incluyen los atunes, bonitos, carites y caballas. Las especies principales de atunes capturadas son el aleta amarilla, barrilete, patudo y albacora, con capturas menores de los atunes aleta azul del Pacífico y barrilete negro y de melvas; se capturan también otros escómbridos, como el bonito y el peto.

El informe abarca también otras especies capturadas por buques atuneros en el OPO: peces picudos (pez espada, marlines y pez vela), carángidos (jureles y salmón), dorado, elasmobranquios (tiburones y rayas) y otros peces.

La mayor parte de las capturas es realizada por las flotas de cerco y palangrera; la flota cañera y varias pesquerías artesanales y deportivas toman un pequeño porcentaje de las capturas totales.

Se dispone de datos detallados de las pesquerías cerquera y cañera; los datos de las pesquerías palangreras, artesanales y deportivas son menos completas.

El Registro Regional de Buques de la CIAT contiene detalles de los buques autorizados para pescar atunes en el OPO. La CIAT cuenta con registros detallados de la mayoría de los buques cerqueros y cañeros que pescan atunes aleta amarilla, barrilete, patudo y/o aleta azul del Pacífico en el OPO. El Registro es incompleto para buques pequeños. Incluye los buques palangreros grandes (eslora total >24 m) de algunas naciones que pescan en el OPO y en otros océanos.

Los datos en el presente informe provienen de varias fuentes, entre ellas los cuadernos de bitácora de los buques, datos de observadores, registros de descargas provistos por empresas enlatadoras y otros procesadores, registros de importaciones y exportaciones, estimaciones derivadas del programa de muestreo de especies y composición por talla, informes de los gobiernos y otras entidades, e informes publicados.

1. CAPTURAS Y DESCARGAS DE ATUNES, PECES PICUDOS, Y ESPECIES ASOCIADAS

Estimar la captura total de una especie de pez es difícil, por varios motivos. Pescado es descartado en el mar, y los datos de algunas artes de pesca son a menudo incompletos. Desde 1993 los observadores han tomado datos sobre pescado descartado en el mar por buques cerqueros de más de 363 toneladas métricas (t) de capacidad de acarreo, lo cual permite una estimación más precisa de las cantidades totales de pescado capturadas por la flota de cerco. Las estimaciones de la cantidad total de la captura que se descarga (en lo sucesivo la “captura retenida”) se basan principalmente en datos de descarga. A partir del Informe

de la Situación de la Pesquería 3, que abarca la pesquería en 2004, los datos de descargas de buques cerqueros y cañeros son ajustados con base en las estimaciones de composición por especies para los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo. El programa actual de muestreo de composición por especies, descrito en la Sección 1.3.1, comenzó en 2000, y por lo tanto los datos de captura de 2000-2006 son ajustados con base en las estimaciones obtenidas para cada año, por bandera. Para ajustar los datos de captura de los años previos, se aplicó la proporción media de especies de las estimaciones de 2000-2006, por bandera, y se sumó para todas las banderas. En general, esto ha incrementado las capturas estimadas de patudo, y reducido aquéllas de aleta amarilla y barrilete. Todos estos ajustes son preliminares, y podrían ser mejorados en el futuro. Todos los datos de 2006 de capturas y descargas de la flota cerquera y cañera son provisionales.

Se obtienen los datos de las capturas retenidas de la mayoría de los buques palangreros grandes de los gobiernos de las naciones que pescan atunes en el OPO. Los buques palangreros, particularmente los más grandes, dirigen su esfuerzo principalmente hacia los atunes patudo, aleta amarilla, y albacora, o el pez espada. Los datos de los buques palangreros pequeños, artesanales y otros que pescan atunes, peces picudos, dorado, y tiburones en el OPO fueron obtenidos directamente de los gobiernos, de los cuadernos de bitácora, o de informes publicados por los gobiernos. Los datos del Pacífico occidental y central (WCPO) fueron provistos por el Programa de Pesquerías Oceánicas de la Secretaría de la Comunidad del Pacífico (SPC). Todos los datos de palangre y otras artes de 2005 y 2006 son preliminares.

Los datos de todas estas fuentes fueron compilados en una base de datos por el personal de la CIAT y resumidos en el presente informe. En los últimos años, el personal de la CIAT ha incrementado sus esfuerzos por compilar datos sobre las capturas de atunes, peces picudos, y otras especies capturadas con otras artes, como curricán, arpón, y red de transmalle, y artes deportivas. En la Tabla A-1 se presentan las capturas totales de aleta amarilla, barrilete, y patudo en el Océano Pacífico entero, estimadas de todas las fuentes mencionadas; son tratadas en mayor detalle en las secciones siguientes.

En la Tabla A-2 se presentan estimaciones de las capturas anuales retenidas y descartadas de atunes y otras especies capturadas por buques atuneros en el OPO durante 1976-2006. En las Tablas A-3a-e se presentan las capturas de atunes y bonitos por todas las artes durante 2002-2006, por arte y bandera, y en las Tablas A-4a-b se resumen por bandera las capturas cerqueras y cañeras y las descargas deportivas de atunes y bonitos durante 2004-2006. No se restringió la pesca del atún en el OPO durante 1988-1997, pero las capturas de la mayoría de las especies fueron afectadas por las restricciones de la pesca durante partes, o la totalidad, del segundo semestre del año durante 1998-2006. Además, la reglamentación de aquellos cerqueros que dirigen su esfuerzo hacia atunes asociados con delfines afectó el modo de operación de esos buques, especialmente desde fines de los años 1980 (ver Sección 3).

Las capturas fueron afectadas también por perturbaciones climáticas, tales como los importantes eventos de El Niño que ocurrieron durante 1982-1983 y 1997-1998. Estos redujeron la vulnerabilidad de los peces a la captura con red de cerco debido a la mayor profundidad de la termoclina, pero aparentemente no tuvieron ningún efecto sobre las capturas palangreras. El reclutamiento de aleta amarilla suele ser mayor después de un evento de El Niño. En la Sección J.5, *Ambiente físico*, se comentan en mayor detalle los efectos de los eventos de El Niño y otras condiciones ambientales sobre la pesca en el OPO.

1.1. Capturas por especie

1.1.1. Atún aleta amarilla

En la Tabla A-1 y la Figura B-1 se presentan las capturas anuales de aleta amarilla durante 1977-2006. En general, las capturas han aumentado durante este período en el OPO y en el Pacífico occidental y central. En el OPO, el Niño de 1982-1983 causó una reducción de las capturas en esos años, pero las capturas en el resto del Pacífico aparentemente no fueron afectadas. Aunque el alcance del Niño de 1997-1998 fue mayor, no tuvo el mismo efecto sobre las capturas de aleta amarilla en el OPO. La captura de aleta amarilla en el OPO en 2002, 443 mil t, estableció un récord, pero en 2004 y 2005 disminuyó sustancialmente, y la captura en 2006, 175 mil t, fue la más baja desde 1984. En el Pacífico occidental y central

alcanzaron 353 mil t en 1990 y un pico de 462 mil t en 1998, y siguieron altas hasta 2003; disminuyeron a 367 mil t en 2004, y en 2005 aumentaron a 426 mil t.

En la Tabla A-2a se presentan las capturas retenidas anuales de aleta amarilla en el OPO por buques cerqueros y cañeros durante 1977-2006. La captura retenida anual media durante 1991-2005 fue 276 mil t (rango: 212 a 413 mil t); la estimación preliminar de la captura retenida en 2006, 167 mil t, fue 38% menos que en 2005, y 39% menos que el promedio de 1991-2005. Los descartes medios de aleta amarilla en el mar durante 1993-2005 se cifraron en un 2% (rango: 1 a 3%) de la captura total cerquera (capturas retenidas más descartes) de la especie (Tabla A-2a).

En la Tabla A-2a se presentan las capturas retenidas anuales de aleta amarilla en el OPO por buques palangreros durante 1977-2006. Durante 1991-2005 fueron relativamente estables, con un promedio de unas 21 mil t (rango: 19 a 31 mil t), o un 7% de las capturas retenidas totales de la especie. El aleta amarilla es capturado también por buques de pesca deportiva, incidentalmente en redes de trasmalle, y en pesquerías artesanales. En la columna de Otras artes (OTR) de la Tabla A-2a se presentan estimaciones de estas capturas; durante 1991-2005 fueron en promedio unas 2 mil t.

En la Sección B del presente informe se presenta mayor información sobre el atún aleta amarilla.

1.1.2. Atún barrilete

En la Tabla A-1 y la Figura C-1 se presentan las capturas anuales de barrilete durante 1977-2006. La mayoría de la captura de barrilete en el Pacífico proviene del Pacífico occidental y central. La mayor captura anual registrada en esa región, 1,5 millones de toneladas, ocurrió en 2005, mientras que la captura récord en el OPO, 322 mil t, ocurrió en 2006.

En la Tabla A-2a se presentan las capturas retenidas anuales de barrilete en el OPO por buques cerqueros y cañeros durante 1977-2006. La captura retenida anual media durante 1991-2005 fue 157 mil t (rango: 64 a 275 mil t). La estimación preliminar de la captura retenida de barrilete en 2006 es de 309 mil t, un 97% más que el promedio de 1991-2005, y un 12% mayor que la captura récord previa de 2003. Los descartes medios anuales de barrilete en el mar durante 1993-2005 se cifraron en un 11% (rango: 7 a 19%) de la captura total de la especie (Tabla A-2a).

Se capturan pequeñas cantidades de barrilete con palangre y otros tipos de arte (Tabla A-2a).

En la Sección C del presente informe se presenta mayor información sobre el atún barrilete.

1.1.3. Atún patudo

En la Tabla A-1 y la Figura D-1 se presentan las capturas anuales de patudo durante 1977-2006. En general, las capturas en el OPO y en el Pacífico occidental y central han aumentado, pero con fluctuaciones considerables. Las capturas en el OPO alcanzaron 105 mil t en 1986, y desde entonces han fluctuado entre unas 74 y 147 mil t, con la mayor captura reportada en 2000. En el Pacífico occidental y central, las capturas de patudo aumentaron a más de 77 mil t a fines de la década de 1970, disminuyeron en los años 1980, y luego aumentaron, con fluctuaciones menores, hasta 1999, cuando llegaron a más de 116 mil t. La captura récord de patudo en esa región, unas 122 mil t, ocurrió en 2002. Las capturas de patudo en el Pacífico occidental y central aumentaron de forma significativa en 2004 y 2005, a 145 y 158 mil t, respectivamente.

Antes de 1994 la captura retenida media anual de patudo por buques cerqueros en el OPO fue alrededor de 8 mil t (rango: 1 a 22 mil t) (Tabla A-2a). Con el desarrollo de dispositivos agregadores de peces (plantados) colocados en el agua por los pescadores para atraer atunes, las capturas retenidas anuales de patudo aumentaron a 35 mil t en 1994 a entre 44 y 94 mil t durante 1995-2000. La estimación preliminar de la captura retenida en el OPO en 2006 es de 71 mil t. Los descartes medios anuales de patudo en el mar durante 1993-2005 se cifraron en un 5% de la captura cerquera de la especie (rango: 2 a 9%). Los buques cañeros capturaron pequeñas cantidades de patudo (Tabla A-2a).

Durante el período de 1977-1993, antes del incremento en el uso de plantados y las mayores capturas cer-

queras de patudo resultantes, las capturas palangreras de patudo en el OPO variaron de 46 a 104 mil t, con un promedio de 74 mil t, un 88%, en promedio, de las capturas retenidas de esta especie en el EPO. Entre 1994 y 2005 las capturas anuales retenidas de las pesquerías palangreras oscilaron entre unas 36 y 74 mil t (promedio: 54 mil t), en promedio un 46% de la captura total de patudo en el OPO (Tabla A-2a). La estimación preliminar de la captura palangrera en el OPO en 2006 es de 30 mil t (Tabla A-2a).

Se capturan pequeñas cantidades de patudo con otros tipos de arte (Tabla A-2a).

En la Sección D del presente informe se presenta mayor información sobre el atún patudo.

1.1.4. Atún aleta azul

En la Tabla A-5 y la Figura E-1 se presentan las capturas de aleta azul del Pacífico en el Océano Pacífico entero, por bandera y arte. Los datos, obtenidos del Comité Científico Internacional sobre los Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC) y son desglosados por nación o entidad pesquera, sin tener en cuenta la región del Pacífico donde fue capturado el pescado.

En la Tabla A-2a se presentan las capturas de atún aleta azul del Pacífico en el OPO durante 1977-2006, por arte de pesca. Durante 1991-2005 la captura anual retenida de la especie en el OPO por buques cerqueros y cañeros fue en promedio 3 mil t (rango: 400 t a 9 mil t). La estimación preliminar de la captura retenida de aleta azul en 2006, 10 mil t, es 7 mil t mayor que el promedio de 1991-2005. Pequeñas cantidades de aleta azul son descartadas en el mar por buques cerqueros (Tabla A-2a).

En la Sección E del presente informe se presenta información sobre el atún aleta azul del Pacífico.

1.1.5. Atún albacora

En la Tabla A-6 y en las Figuras F-1a-b se presentan las capturas de albacora en el Océano Pacífico entero, por arte y zona (al norte y al sur de la línea ecuatorial). En la Tabla A-2a se presentan las capturas de albacora en el OPO, por arte de pesca. Una porción importante de la captura de la especie es tomada con curricán, incluido en otras artes (OTR) en la Tabla A-2a. Los datos de capturas fueron obtenidos de datos de la CIAT en el caso del OPO, y de datos compilados por la SPC en el caso del Pacífico occidental y central.

En la Sección F del presente informe se presenta información sobre el atún albacora.

1.1.6. Otros atunes y especies afines

Los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo forman el componente más importante de las capturas retenidas de la flota cerquera y cañera en el OPO, pero otros atunes y especies afines, como el barrilete negro, bonito, peto, y las melvas, contribuyen a la captura general de la región. En la Tabla A-2a se presentan estimaciones de las capturas anuales retenidas y descartadas de estas especies durante 1977-2006. Las capturas incluidas en la categoría de atunes no identificados (TUN) en la Tabla A-2a contienen algunas capturas reportadas por especie (melvas o petos) junto con los atunes no identificados. La captura retenida total de estas otras especies en estas pesquerías fue de unas 6 mil toneladas en 2006, más que el promedio de 1991-2005 de unas 2 mil t (rango: 500 t a 9 mil t).

El barrilete negro es también capturado con otras artes en el OPO, principalmente en la pesca artesanal costera. El bonito es asimismo capturado en las pesquerías artesanales, y ha sido reportado como captura por buques palangreros en algunos años.

1.1.7. Peces picudos

En la Tabla A-2b y las Figuras G-1, H-1 e I-1 se presentan datos de captura de los peces picudos (pez espada, marlín azul, negro, rayado y trompa corta, y pez vela).

El pez espada es capturado en el OPO con palangres a gran escala y artesanales, red de trasmalle, arpón y, de vez en cuando, por buques deportivos. La captura palangrera anual media de pez espada durante 1991-2005 fue 13 mil t, pero durante 2001-2005 unas 17 mil t. No queda claro si esto se debe a una ma-

yor abundancia de la especie o a un aumento del esfuerzo dirigido hacia la misma.

Los demás peces picudos son capturados con palangres a gran escala y artesanales y por artes deportivas. Las capturas palangreras anuales medias de marlín azul y marlín rayado durante 1991-2005 fueron unas 5 mil y 3 mil t, respectivamente. Se capturan cantidades menores de otros peces picudos con palangre.

Desgraciadamente, se cuenta con muy poca información sobre las capturas deportivas de peces picudos, pero se cree que son sustancialmente menores que las capturas comerciales de todas estas especies.

Se capturan pequeñas cantidades de peces picudos con red de cerco, pero se consideran éstas descartadas, aunque es posible que parte de esta captura sea descargada sin ser reportada. Se incluyen estos datos en la Tabla A-2b.

En las Secciones G-I del presente informe se presenta información sobre las poblaciones del pez espada, marlín azul, y marlín rayado.

1.1.8. Otras especies

En la Tabla A-2c se presentan datos de las capturas y descartes de carángidos (jureles y salmón), dorado, elasmobranquios (tiburones y rayas) y otros peces capturados en el OPO.

Las capturas de dorado son descargadas principalmente en puertos de América Central y del Sur. Aunque en algunos años se capturas más que 10 mil t de la especie, rara vez se informa del tipo de arte.

1.2. Distribución de las capturas de atunes

1.2.1. Capturas cerqueras

En las Figuras A-1a, A-2a, y A-3a ilustran las distribuciones anuales medias de las capturas cerqueras de aleta amarilla, barrilete y patudo, por tipo de lance, en el OPO durante 1996-2005, y en las Figuras A-1b, A-2b, y A-3b estimaciones preliminares para 2006. Las capturas de aleta amarilla fueron bajas en las zonas del norte frente a México y Centroamérica en 2006, al igual que en 2004 y 2005. Las capturas de aleta amarilla frente a Sudamérica fueron asimismo más bajas que el promedio de 1996-2005. Las capturas de barrilete en 2006 fueron significativamente mayores que el promedio de 1996-2005. Se hicieron capturas significativas de barrilete durante todo el año entre 5°N y 15°S. Al igual que en 2004 y 2005, las capturas de barrilete en las zonas costeras de México fueron mayores, debido posiblemente a cambios en la estrategia de pesca motivados por una pesca pobre de aleta amarilla. No se captura a menudo patudo al norte de aproximadamente 7°N. Las capturas de la especie han disminuido en las zonas costeras de América del Sur desde hace varios años. Con el desarrollo de la pesquería sobre plantados, arriba descrita, la importancia relativa de las zonas costeras ha disminuido, mientras que la de las zonas de altura ha aumentado. La mayoría de las capturas de patudo provienen de lances sobre plantados entre 5°N y 5°S.

1.2.2. Capturas palangreras

Las bases de datos de la CIAT contienen datos sobre las distribuciones espacial y temporal de las capturas en el OPO de las flotas palangreras de aguas lejanas de China, la República de Corea, España, Estados Unidos, Japón, Polinesia Francesa, Taipei Chino, y Vanuatu. Los atunes patudo y aleta amarilla forman la mayor parte de las capturas de la mayoría de estos buques. En la Figura A-4 se ilustra la distribución de las capturas de atunes de estas dos especies por buques palangreros japoneses en el Océano Pacífico durante 2000-2004. Se presentan datos de la pesquería palangrera japonesa en el OPO durante 1956-1997 en los Boletines de la CIAT que describen esa pesquería.

1.3. Composición por tamaño de las capturas de atunes

1.3.1. Capturas de las pesquerías cerquera, cañera y deportiva

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 la CIAT de 2000 y los Informes de Evaluación de Stocks 2 y 4 se describen los métodos de muestreo de las capturas de atún. En breve, se selecciona para el muestreo pescado en las bodegas de buques cerqueros y cañeros 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 A-5), con base en las evaluaciones más recientes de las poblaciones realizadas por el personal.

En este informe se presentan datos de peces capturados durante 2001-2006. Para cada especie, excepto el aleta azul y el barrilete negro, se presentan dos histogramas de frecuencia de talla: el primero presenta los datos por estrato (arte de pesca, tipo de lance, y zona) para 2006, y el segundo ilustra los datos combinados para cada año del período de 2001-2006. En el caso del aleta azul, se ilustran las capturas comerciales y deportivas de 2001-2006 combinadas. En el caso del barrilete negro, los histogramas ilustran as capturas por artes comerciales durante 2001-2006. Hubo muy poca captura por buques cañeros en 2006, y no se obtuvo ninguna muestra de los mismos.

Para la evaluación de las poblaciones de aleta amarilla se definen nueve pesquerías de cerco (cuatro asociadas con objetos flotantes, tres asociadas con delfines, dos de atunes no asociados) y una de caña (Figura A-5). La última abarca todas las 13 zonas de muestreo. De las 1.053 bodegas muestreadas, 739 contenían aleta amarilla. En la Figura A-6a se ilustran las composiciones por talla estimadas del pescado capturado durante 2006. La mayoría de la captura de aleta amarilla provino de lances asociados con delfines y no asociados. La mayor parte de los peces de mayor tamaño (>100 cm) fue capturada durante los trimestres tercero y cuarto en las pesquerías sobre delfines del Norte y Costera, y durante el primer trimestre en la pesquería sobre delfines del Sur. Fueron capturados peces más grandes en la pesquería no asociada del Sur también, principalmente en el cuarto trimestre. Una pequeña cantidad de aleta amarilla grande fue capturada en la pesquería sobre objetos flotantes del Sur durante el tercer trimestre. Fue evidente una moda de aleta amarilla más pequeño (50 cm) en todas las pesquerías sobre objetos flotantes durante todo el año y en la pesquería no asociada en el Sur durante el primer semestre. Fueron capturadas pequeñas cantidades de aleta amarilla en las pesquerías sobre objetos flotantes durante todo el año. Las capturas de los buques cañeros fueron insignificantes.

En la Figura A-6b se ilustra la composición por talla estimada del aleta amarilla capturado por todas las pesquerías combinadas durante 2001-2006. El peso medio del aleta amarilla capturado en 2006 fue significativamente más bajo que aquéllos de los cinco años previos ilustrados en la figura.

Para la evaluación de las poblaciones de barrilete se definen siete pesquerías de cerco (cuatro asociadas con objetos flotantes, dos de atunes no asociados, una asociada con delfines) y una de caña (Figura A-5). Las dos últimas abarcan todas las 13 zonas de muestreo. De las 1.053 bodegas muestreadas, 877 contenían barrilete. En la Figura A-7a se ilustran las composiciones por talla estimadas del pescado capturado durante 2006. Fueron capturadas grandes cantidades de barrilete de entre 40 y 50 cm de talla en todas las pesquerías sobre objetos flotantes y en la pesquería no asociada del Sur durante los tres primeros trimestres de 2006. Barrilete de mayor tamaño, entre 60 y 70 cm, fue capturado principalmente durante los trimestres tercero y cuarto en las pesquerías sobre objetos flotantes del Norte y Ecuatorial y en la pesquería no asociada del Sur. Fueron capturadas cantidades menores de barrilete más grande en la pesquería sobre objetos flotantes durante los trimestres primero y segundo y en la pesquería sobre delfines durante

todo el año Los buques cañeros capturaron cantidades insignificantes de barrilete.

En la Figura A-7b se ilustra la composición por talla estimada del barrilete capturado por todas las pesquerías combinadas durante 2001-2006. El peso medio del barrilete es considerablemente menor que aquéllos de los cinco años previos.

Para la evaluación de las poblaciones de patudo se definen seis pesquerías de cerco (cuatro asociadas con objetos flotantes, una de atunes no asociados, una asociada con delfines) y una de caña (Figura A-5). Las tres últimas abarcan todas las 13 zonas de muestreo. De las 1.053 bodegas muestreadas, 338 contenían patudo. En la Figura A-8a se ilustran las composiciones por talla estimadas del pescado capturado durante 2006. En 2000 la mayor parte de la captura provino de lances sobre objetos flotantes en la zona Ecuatorial, pero desde 2001 hasta 2003 provino de lances sobre objetos flotantes en la zona Sur. En 2006, al igual que en 2004 y 2005, las pesquerías sobre objetos flotantes en las zonas Norte, Ecuatorial, y Sur capturaron cantidades casi iguales de patudo. Se capturaron pequeñas cantidades de patudo en lances no asociados, en lances sobre objetos flotantes en la zona Costera, y en lances sobre atunes asociados con delfines. No se registró captura de patudo por barcos cañeros.

En la Figura A-8b se ilustra la composición por talla estimada del patudo capturado por todas las pesquerías combinadas durante 2001-2006. El peso medio del pescado fue máximo en 2000, cuando se logró la mayor captura de patudo jamás registrada. Desde 2002 hasta 2005 el peso promedio del patudo fue bastante constante, pero en 2006 fue considerablemente menor. Los patudos pequeños (40-60 cm) fueron capturados principalmente en lances sobre objetos flotantes durante el año entero, mientras que la mayoría de los peces más grandes (>80 cm) fue capturada durante los trimestres primero, segunda y cuarto en lances sobre objetos flotantes en la zona Ecuatorial, y en la zona Sur durante la mayor parte del año.

El aleta azul del Pacífico es capturado con red de cerco y con artes deportivas frente a California y Baja California, entre 23°N y 35°N, aproximadamente, principalmente entre mayo y octubre. Durante 2006 fue capturado entre 26°N y 31°N desde marzo hasta agosto. La mayor parte de las capturas comerciales y deportivas fue lograda en junio, julio y agosto. Previamente se reportaban las capturas comercial y deportiva por separado, pero en 2004, 2005 y 2006 el pequeño tamaño de las muestras imposibilita 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 2000-2006. En la Figura A-9 se presentan las composiciones por talla estimadas. La captura comercial fue mucho mayor que la deportiva, pero esta última estimación es muy preliminar.

El barrilete negro es capturado incidentalmente por pescadores que dirigen su esfuerzo hacia los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo. La demanda de la especie es baja, y la mayoría de la captura es desechada en el mar, pero a veces se retienen pequeñas cantidades, mezcladas con las especies más deseadas. En 2006 se tomaron 14 muestras de barrilete negro; en la Figura A-10 se ilustra la composición estimada por talla de la especie.

1.3.2. Capturas palangreras

En las Figuras A-11 y A-12 se ilustra la composición estimada por talla de las capturas de aleta amarilla y patudo por la pesquería palangrera japonesa en el OPO durante 2000-2004. El peso promedio de ambas especies en dicha pesquería ha sido la misma durante toda su historia. En los Boletines de la CIAT que describen esta pesquería se presenta información sobre la composición por talla del pescado capturado en el OPO durante 1958-1997.

1.4. Capturas de atunes y bonitos, por bandera y arte

En las Tablas A-3a-e se detallan las capturas retenidas anuales de atunes y bonitos en el OPO durante 2002-2006, clasificadas por bandera y arte. Las tablas incluyen todas las capturas conocidas de atunes, compiladas de registros obtenidos de gobiernos, compañías procesadoras de pescado, cuadernos de bitácora, y registros de importaciones y exportaciones. En el [sitio web de la CIAT](#) se presenta información similar de años anteriores a 2001 sobre los atunes y bonitos, y datos históricos de atunes, peces picudos,

tiburones, carángidos, dorado, y peces misceláneos. En las Tablas A-4a-b (recuadro superior) se resumen las capturas cerqueras, cañeras y deportivas de atunes y bonitos en 2005 y 2006, por bandera.

1.5. Descargas de atunes y bonitos por buques de cerco y caña

Las descargas representan pescado descargado de buques pesqueros en el año correspondiente, sin tener en cuenta el año de captura. El país de descarga es aquél en el cual el pescado fue descargado o, en el caso de transbordos, el que recibió el pescado transbordado. Los datos de descarga preliminares de 2005 y 2006 (Tablas A-4a-b, recuadro inferior) señalan que, de las 569 mil t de atunes y bonitos descargadas en 2006, el 59% fue descargado en Ecuador y el 18% en México. Otros países con descargas importantes de atunes y bonitos capturados en el OPO incluyeron Colombia y Venezuela (5% cada uno). Es importante notar que cuando se disponga de información final, las descargas asignadas ahora a varios países podrían cambiar debido a la exportación de pescado almacenado a procesadoras en otros países.

1.6. Capturas cerqueras por metro cúbico de volumen de bodega

En la Tabla A-7 se presenta la captura retenida total en el OPO, por metro cúbico de volumen de bodega (C/m^3) de los buques cerqueros que pescan atunes en el OPO, por clase de arqueo y especie, durante 2001-2006. Para proveer mayor detalle en este índice, se clasifica la flota en ocho clases de arqueo. La C/m^3 de los buques mayores consiste principalmente de aleta amarilla, barrilete, y patudo, mientras que las otras especies de atunes, como el barrilete negro, forman una parte importante de la C/m^3 de los buques más pequeños en muchos años.

2. ESFUERZO

2.1. Pesca de cerco

En la Tabla A-8 se presentan estimaciones del número de lances cerqueros de cada tipo (asociados con delfines, asociados con objetos flotantes (naturales y plantados), y no asociados) en el OPO durante 1989-2006 y de las capturas retenidas de esos lances (Figura 1). Se calcularon las estimaciones para los buques de ≤ 1363 t de capacidad de acarreo con datos de bitácora en la base de datos estadística de la CIAT, y aquéllos para los buques de > 1363 t de capacidad de acarreo a partir de las bases de datos de observadores de la CIAT y de los programas de observadores de la CIAT, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, México, Nicaragua, Panamá, la Unión Europea y Venezuela. El número de lances sobre atunes asociados con objetos flotantes y no asociados fue máximo entre mediados de los años 1970 y principios de los 1980. A pesar de la oposición a la pesca de atunes asociados con delfines, y de la decisión de las enlatadoras de EE.UU. de no comprar atún capturado en viajes en los cuales se realizaron lances sobre delfines, el número de lances sobre delfines disminuyó tan sólo moderadamente a mediados de los años 1990, y en 2003 fue el mayor jamás registrado.

Hay dos tipos de objetos flotantes, los “naturales” (que también incluyen desperdicios y otros objetos artificiales), que se encuentran en el mar por casualidad, del punto de vista de los pescadores, y los que son construidos por pescadores con el propósito específico

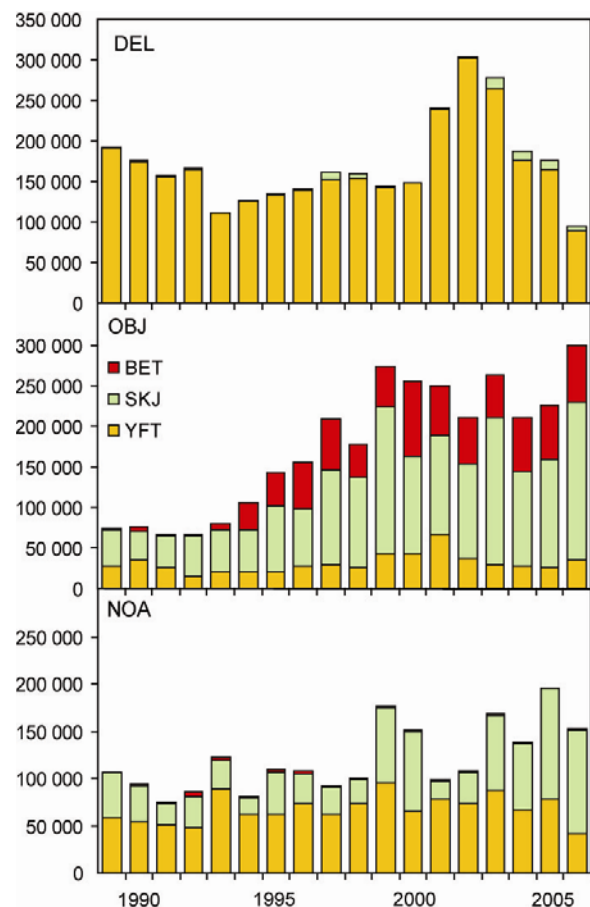


Figura 1. Capturas cerqueras de atunes, por especie y tipo de lance, 1989-2006

de atraer peces. Se conocen estos últimos como dispositivos agregadores de peces (DAP), plantados, o FAD (del inglés *fish-aggregating device*). Hace unos doce años que se usan extensamente los plantados, y su importancia relativa ha aumentado en ese período, mientras que la de los objetos “naturales” ha disminuido, tal como indican los datos en la Tabla A-9.

2.2. Pesca palangrera

En la Tabla A-10 se presentan el esfuerzo nominal de los buques palangreros en el OPO, en miles de anzuelos, y sus capturas reportadas de las especies principales de atunes.

3. LAS FLOTAS

3.1. Las flotas de cerco y de caña

La CIAT mantiene registros detallados del arte de pesca, bandera, y capacidad de acarreo de la mayoría de los buques que pescan atunes aleta amarilla, barrilete, patudo, y/o aleta azul del Pacífico con red de cerco o caña en el OPO. La flota aquí descrita incluye buques cerqueros y cañeros que pescaron estas cuatro especies en el OPO durante el año entero o parte del mismo.

Históricamente, se usaron las estimaciones de la capacidad de acarreo de buques individuales provistas por el armador o astillero, en toneladas de pescado, hasta que los registros de descarga indicasen que era preciso modificarlas.

Desde 2000, el personal de la CIAT usa el volumen de bodegas, en metros cúbicos (m^3), en lugar de peso, en toneladas (t), para medir la capacidad de acarreo de los buques. Ya que la densidad de carga de pescado en una bodega puede variar, medir la capacidad de acarreo en peso es subjetivo, ya que un cargamento de pescado metido en una bodega a densidad alta pesa más que uno cargado a densidad menor. El uso de volumen como medida de capacidad elimina este problema.

El personal de la CIAT comenzó a reunir datos sobre la capacidad en volumen en 1999, pero todavía no ha obtenido esta información para todos los buques. En el caso de buques para los cuales no se dispone de información fidedigna sobre el volumen de bodega, se convirtió la capacidad estimada en toneladas en metros cúbicos.

Hasta aproximadamente 1960 predominaron en la pesca atunera en el OPO los buques cañeros, que faenaban en zonas costeras y cerca de islas y bancos de alta mar. Hacia fines de los años 1950 y a principios de los 1960, la mayoría de los buques cañeros grandes fue convertida a arte de cerco, y para 1961 este arte predominaba en la pesquería del OPO. Entre 1961 y 2006 el número de buques cañeros se redujo de 93 a 4, y su volumen total disminuyó de unos 11.000 m^3 a unos 500 m^3 . Durante el mismo período el número de cerqueros aumentó de 125 a 225, y su volumen total de bodega de unos 32.000 m^3 a 225.000 m^3 , un promedio de unos 1.000 m^3 por buque. Previamente ocurrió un pico en el número y volumen total de bodega de la flota cerquera entre mediados de los años 1970 y principios de los 1980, cuando llegó a haber 282 buques, y el volumen total de bodega alcanzó unos 195.000 m^3 , un promedio de unos 691 m^3 por buque (Tabla A-11 y Figura 2).

Las tasas de captura en el OPO fueron bajas durante 1978-1981, debido a la concentración del esfuerzo de pesca sobre peces pequeños, y la situación se vio

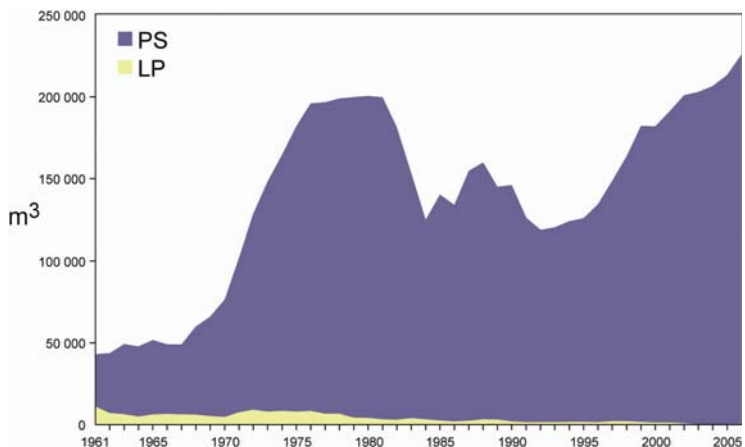


Figura 2. Capacidad de acarreo, en metros cúbicos de volumen de bodega, de las flotas cerquera y cañera en el OPO, 1961-2006

agravada por un evento importante de El Niño que comenzó a mediados de 1982 y persistió hasta fines de 1983, y que causó que los peces fueran menos vulnerables a la captura. Luego disminuyó el volumen total de bodegas de los buques de cerco y caña, debido al retiro de buques o a su traslado a otras zonas de pesca, principalmente el Pacífico occidental, y en 1984 alcanzó el nivel más bajo desde 1971, unos 125.000 m³. A principios de 1990 la industria enlatadora de Estados Unidos decidió no comprar más atún capturado en viajes en los que se pescaran atunes asociados con delfines. Esto llevó a que muchas embarcaciones de Estados Unidos abandonasen el OPO, y a una disminución consecuente en la flota a 119.000 m³ en 1992. Con la mayor participación de buques de otras naciones en la pesquería, el volumen total de bodega ha aumentado progresivamente desde 1992, y en 2006 fue de unas 226.000 m³.

En las Tablas A-12a-b se presentan los datos finales de 2005 y preliminares de 2006 del número y volumen total de bodega de los buques cerqueros y cañeros que pescaron atunes en el OPO. En 2006 predominaron las flotas de Ecuador y México, con el 26% y 25% del volumen total de bodega, respectivamente, seguidos por Panamá (15%), Venezuela (14%), Colombia (6%), Nicaragua y El Salvador (4% cada uno), y España (3%).

En la Figura 3 se compara la capacidad acumulativa en el mar durante 2006 con los cuatro años anteriores.

En la Tabla A-13 se presentan los valores mensuales medios, mínimos, y máximos del volumen total de bodega en el mar (VEM), en miles de m³, de los buques cerqueros y cañeros que pescaron atunes en el OPO durante 1996-2005, junto con los valores de 2006. Los valores mensuales son los promedios de las estimaciones de la VEM calculadas semanalmente por el personal de la CIAT. La pesca fue reglamentada en algunos de los últimos cuatro meses del año durante 1998-2006, por lo que los valores de la VEM para septiembre-diciembre de 2006 no son comparables con los valores medios del período correspondiente durante 1995-2005. Durante 1996-2005 y 2006 el valor medio del VEM fue 109 mil m³ (60% de la capacidad total) y 146 mil m³ (64% de la capacidad total), respectivamente.

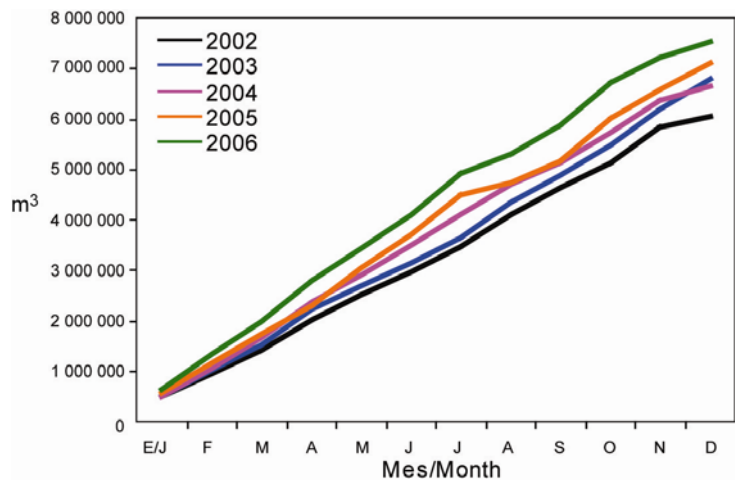


Figura 3. Capacidad acumulativa de la flota cerquera y cañera en el mar, por mes, 2002-2006

3.2. Otras flotas del OPO

El Registro Regional de Buques de la CIAT, disponible en el [sitio web de la Comisión](#), contiene información sobre otros tipos de buques que pescan atunes en el OPO. El Registro es incompleto para buques pequeños. En algunos casos, particularmente con respecto a los buques palangreros grandes, el Registro Regional contiene información de buques que están autorizados para pescar no sólo en el OPO, sino también en otros océanos, y que posiblemente no hayan pescado en el OPO en 2006, o jamás...

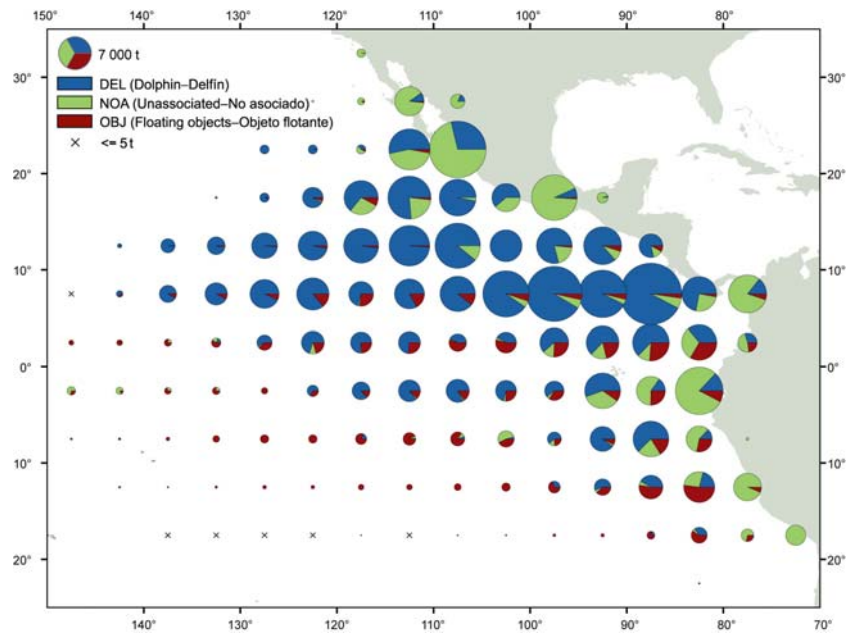


FIGURE A-1a. Average annual distributions of the purse-seine catches of yellowfin, by set type, 1996-2005. The sizes of the circles are proportional to the amounts of yellowfin caught in those 5° by 5° areas.
FIGURA A-1a. Distribución media anual de las capturas cerqueras de aleta amarilla, por tipo de lance, 1996-2005. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de aleta amarilla capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

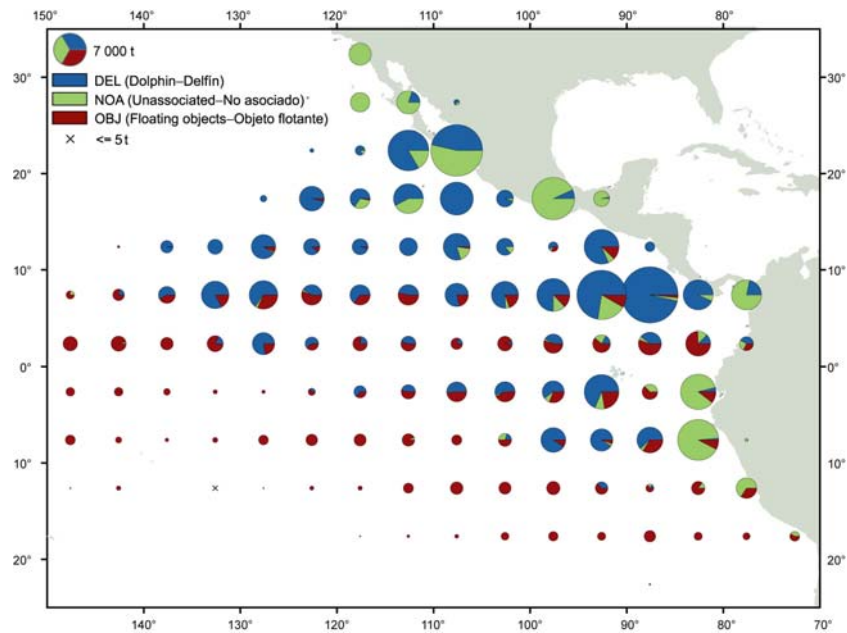


FIGURE A-1b. Annual distributions of the purse-seine catches of yellowfin, by set type, 2006. The sizes of the circles are proportional to the amounts of yellowfin caught in those 5° by 5° areas.
FIGURA A-1b. Distribución anual de las capturas cerqueras de aleta amarilla, por tipo de lance, 2006. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de aleta amarilla capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

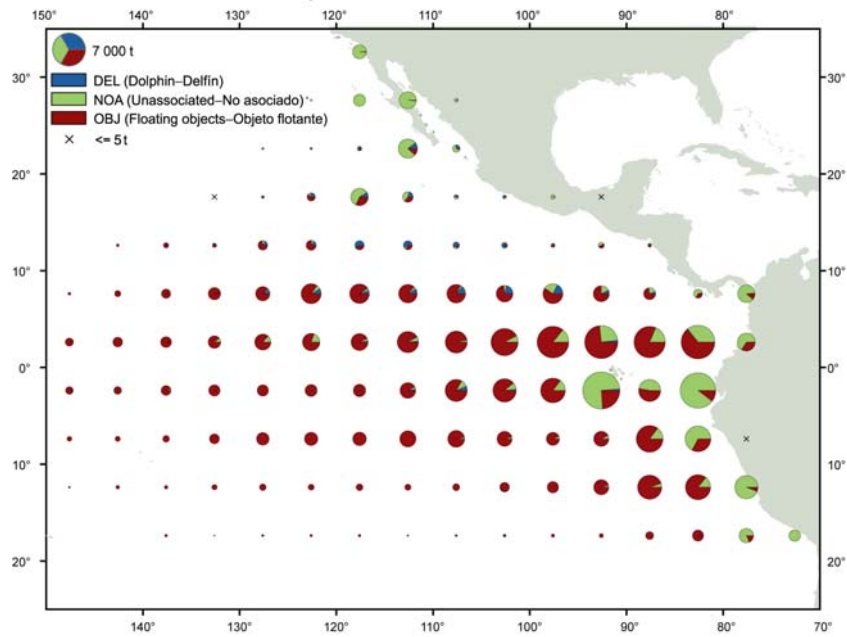


FIGURE A-2a. Average annual distributions of the purse-seine catches of skipjack, by set type, 1996-2005. The sizes of the circles are proportional to the amounts of skipjack caught in those 5° by 5° areas.

FIGURA A-2a. Distribución media anual de las capturas cerqueras de barrilete, por tipo de lance, 1996-2005. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de barrilete capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

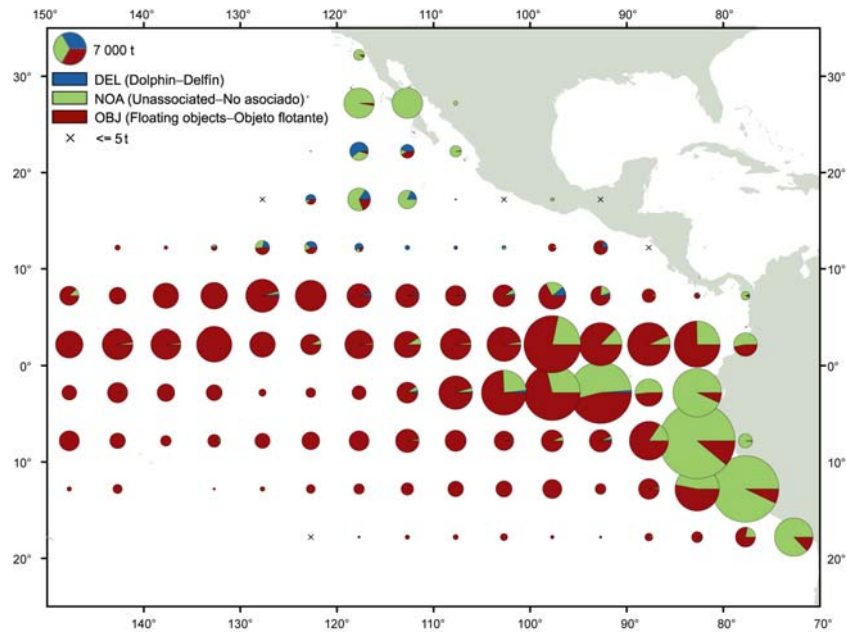


FIGURE A-2b. Annual distributions of the purse-seine catches of skipjack, by set type, 2006. The sizes of the circles are proportional to the amounts of skipjack caught in those 5° by 5° areas.

FIGURA A-2b. Distribución anual de las capturas cerqueras de barrilete, por tipo de lance, 2006. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de barrilete capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

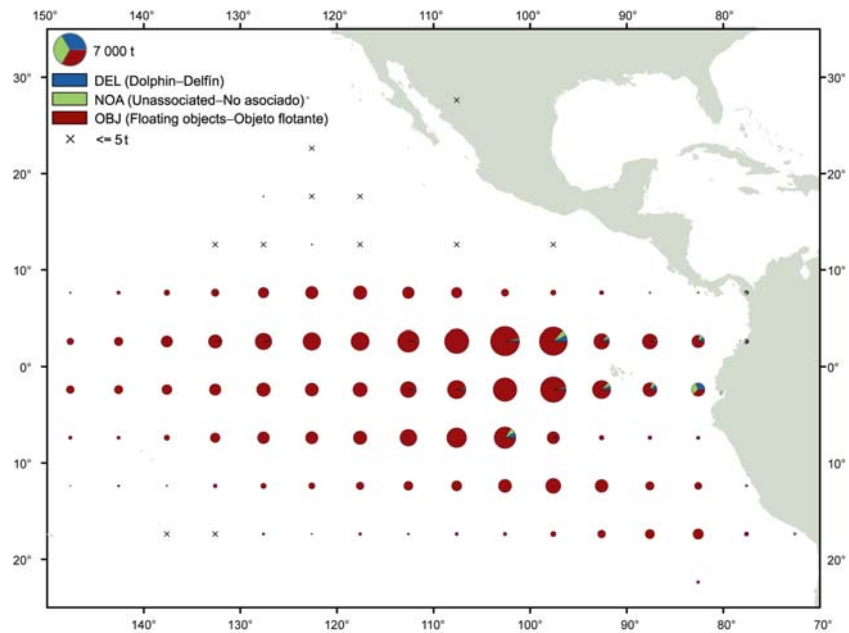


FIGURE A-3a. Average annual distributions of the purse-seine catches of bigeye, by set type, 1996-2005. The sizes of the circles are proportional to the amounts of bigeye caught in those 5° by 5° areas.

FIGURA A-3a. Distribución media anual de las capturas cerqueras de patudo, por tipo de lance, 1996-2005. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de patudo capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

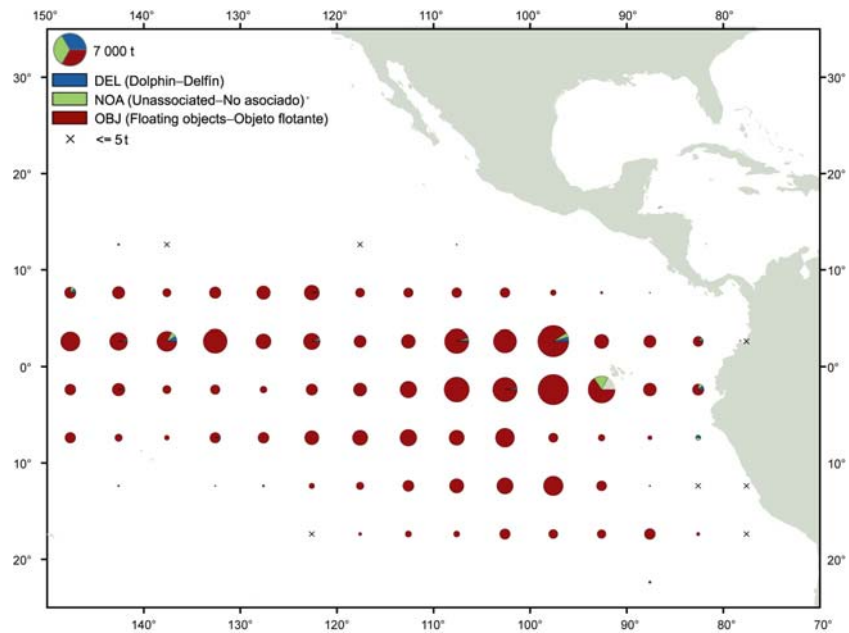


FIGURE A-3b. Annual distributions of the purse-seine catches of bigeye, by set type, 2006. The sizes of the circles are proportional to the amounts of bigeye caught in those 5° by 5° areas.

FIGURA A-3b. Distribución anual de las capturas cerqueras de patudo, por tipo de lance, 2006. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de patudo capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

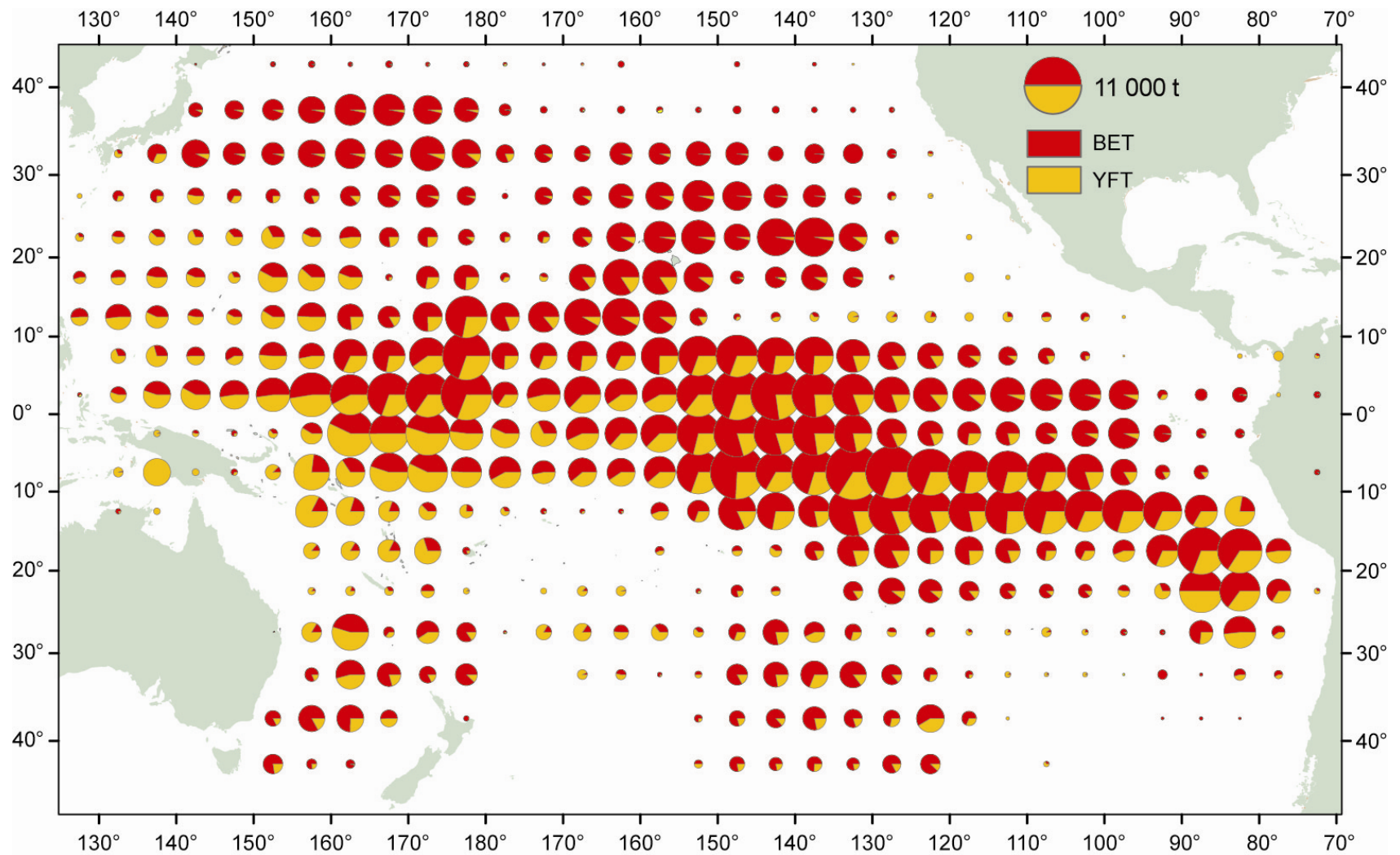
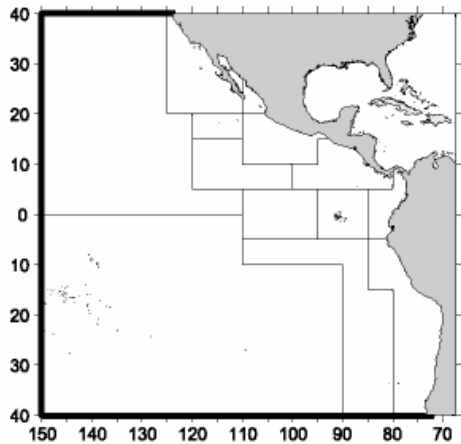


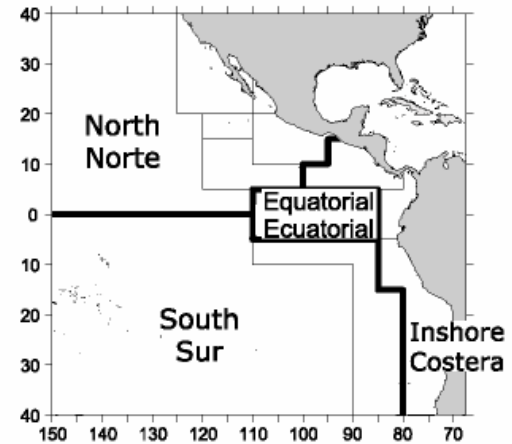
FIGURE A-4. Distributions of the catches of bigeye and yellowfin tunas in the Pacific Ocean, in metric tons, by longline fleets, 2000-2004. The sizes of the circles are proportional to the amounts of bigeye and yellowfin caught in those 5° by 5° areas.

FIGURA A-4. Distribución de las capturas de atunes patudo y aleta amarilla en el Océano Pacífico, en toneladas métricas, por las flotas palangreras, 2000–2004. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de patudo y aleta amarilla capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

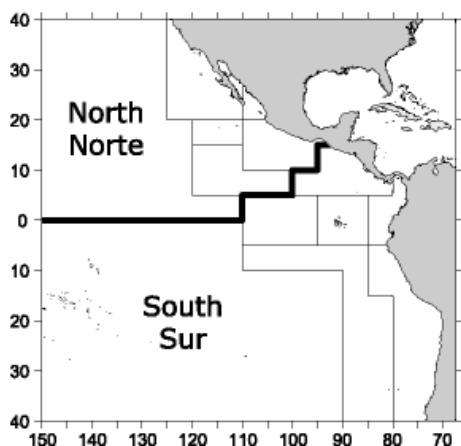
Unassociated – Bigeye, bluefin
 Dolphin – Bigeye, skipjack
 Pole-and-line vessels – All species
 No asociado – Patudo y aleta azul
 Delfín – Patudo y barrilete
 Barcos cañeros – Todas especies



Floating objects – All species
 Objetos flotantes – Todas especies



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



Dolphin – Yellowfin
 Delfín – Aleta amarilla

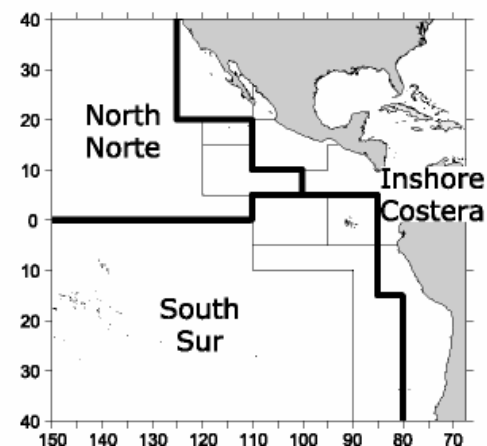


FIGURE A-5. The fisheries defined by the IATTC staff for stock assessment of yellowfin, skipjack, and bigeye in the EPO. The thin lines indicate the boundaries of the 13 length-frequency sampling areas, and the bold lines the boundaries of the fisheries.

FIGURA A-5. Las pesquerías definidas por el personal de la CIAT para la evaluación de las poblaciones 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.

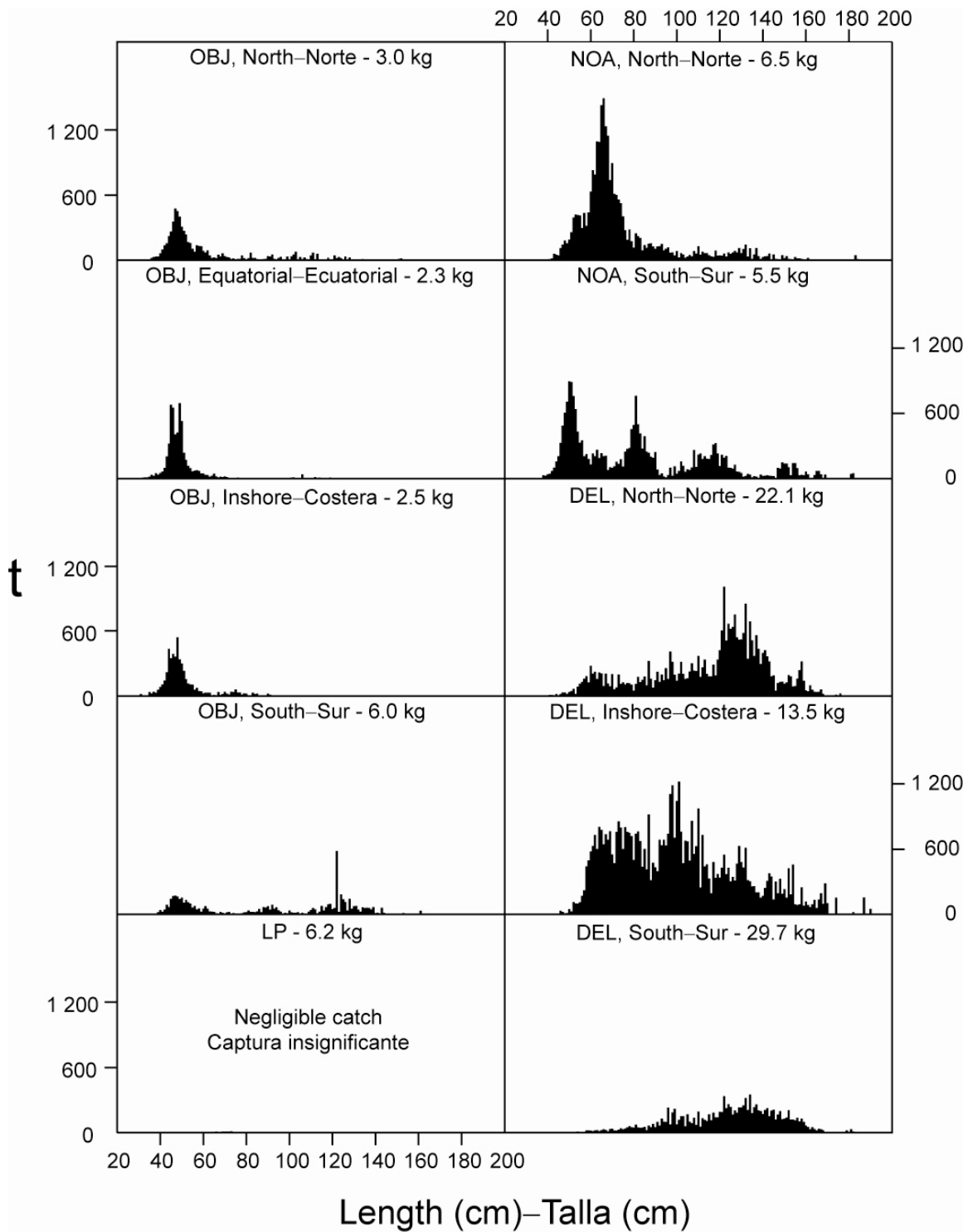


FIGURE A-6a. Estimated size compositions of the yellowfin caught in the EPO during 2006 for each fishery designated in Figure A-5. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA A-6a. Composición por tallas estimada del aleta amarilla capturado en el OPO durante 2006 en cada pesquería ilustrada en la Figura A-5. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

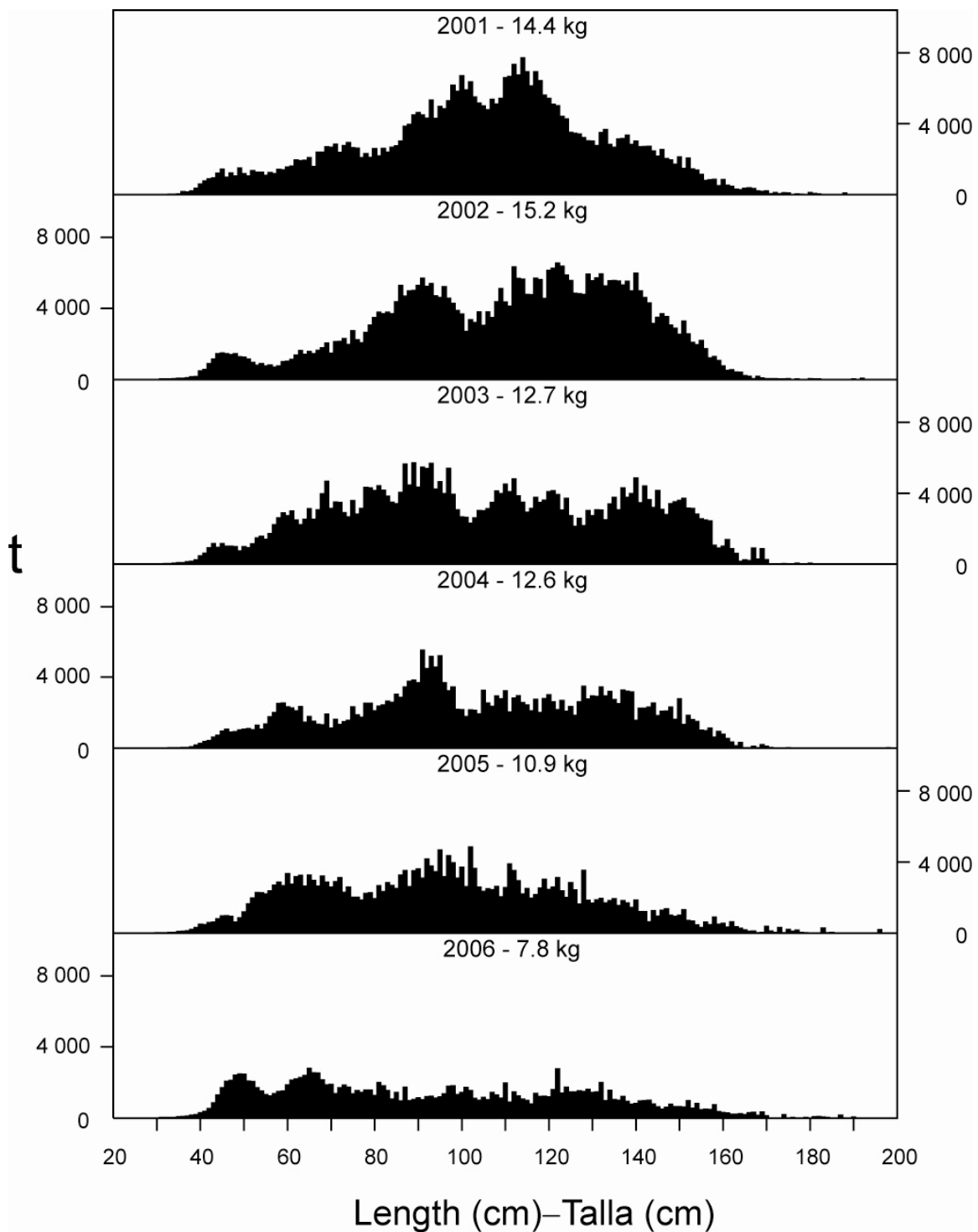


FIGURE A-6b. Estimated size compositions of the yellowfin caught by purse-seine and pole-and-line vessels in the EPO during 2001-2006. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA A-6b. Composición por tallas estimada del aleta amarilla capturado por buques cerqueros y cañeros en el OPO durante 2001-2006. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

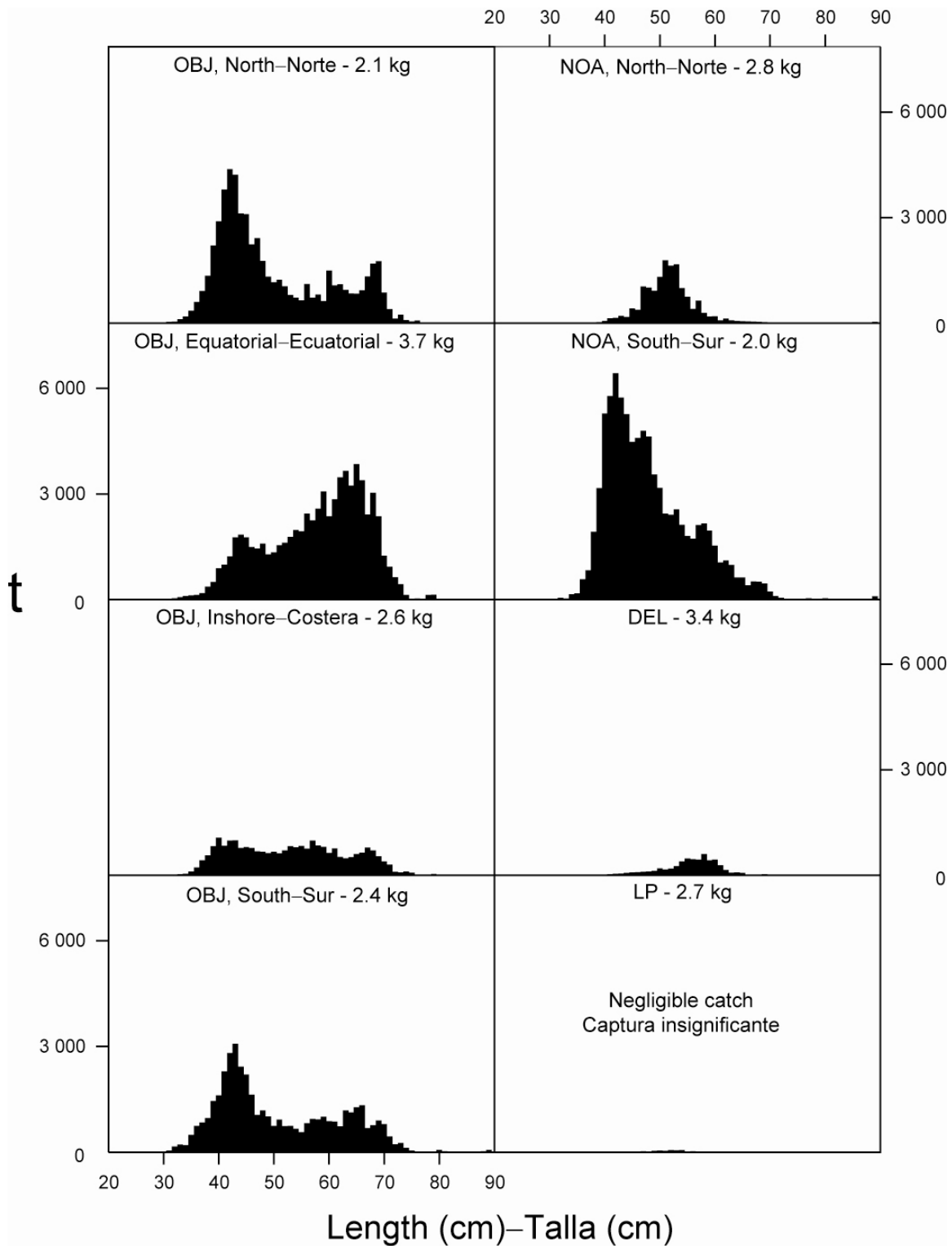


FIGURE A-7a. Estimated size compositions of the skipjack caught in the EPO during 2006 for each fishery designated in Figure A-5. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA A-7a. Composición por tallas estimada del barrilete capturado en el OPO durante 2006 en cada pesquería ilustrada en la Figura A-5. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

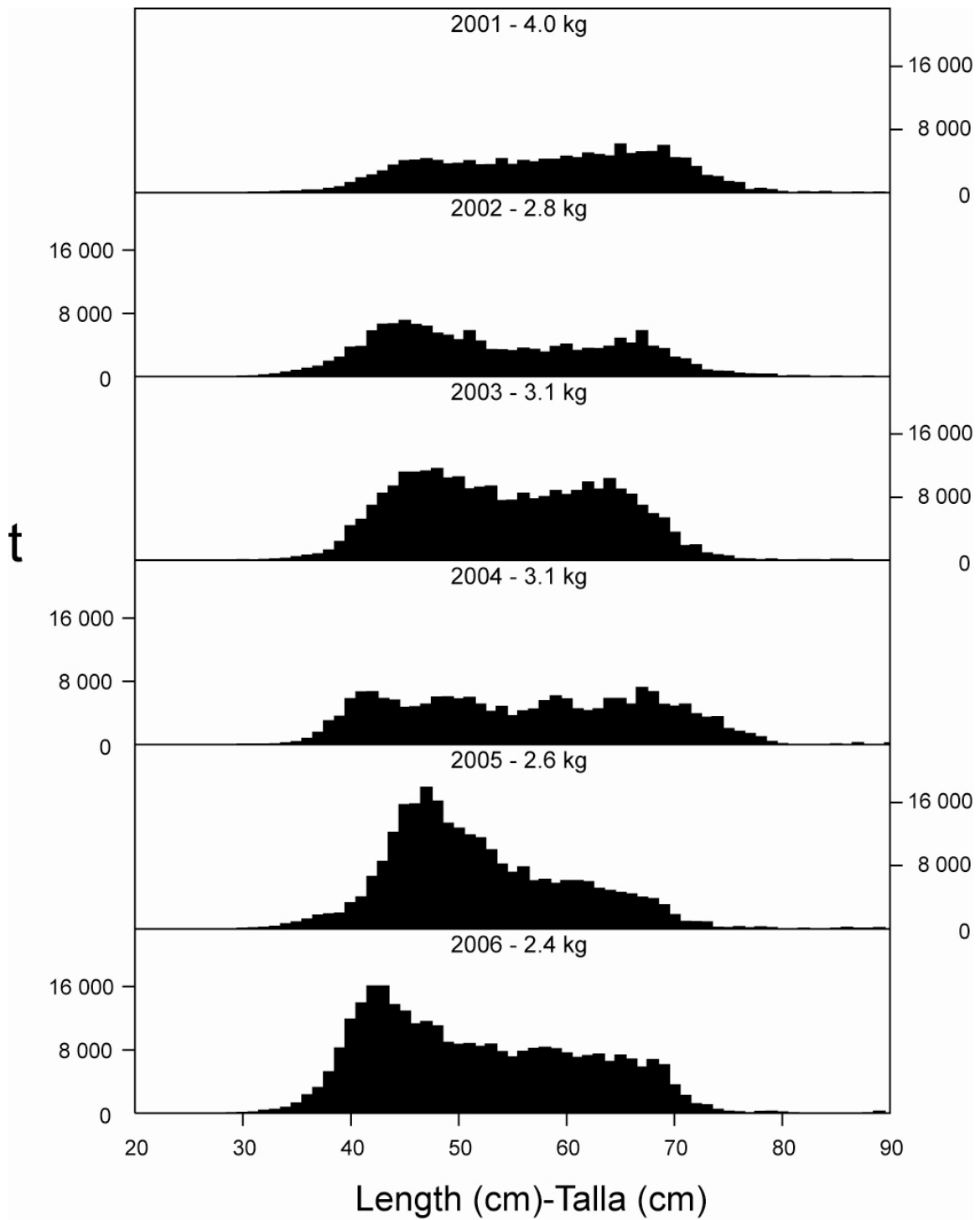


FIGURE A-7b. Estimated size compositions of the skipjack caught by purse-seine and pole-and-line vessels in the EPO during 2001-2006. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA A-7b. Composición por tallas estimada del barrilete capturado por buques cerqueros y cañeros en el OPO durante 2001-2006. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

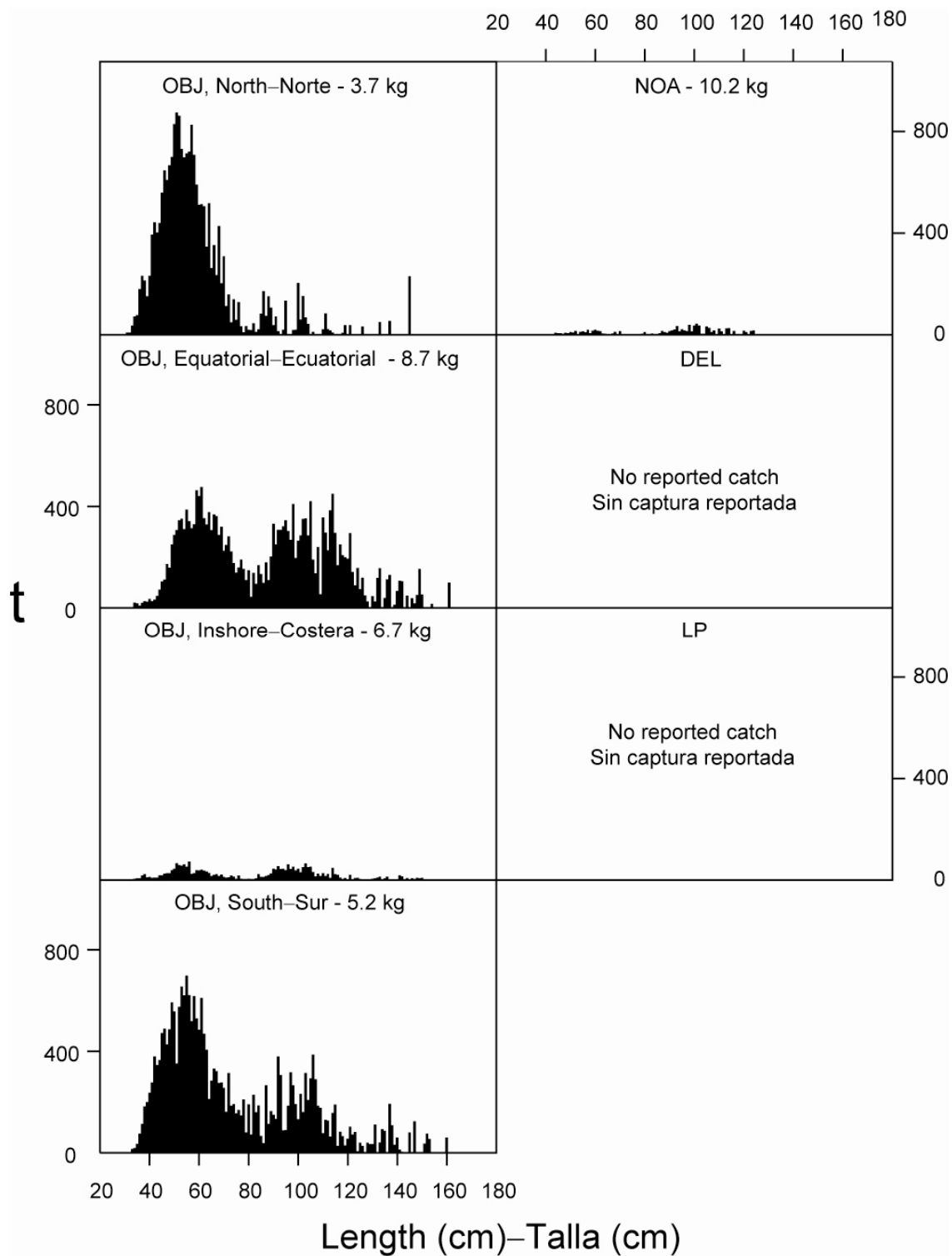


FIGURE A-8a. Estimated size compositions of the bigeye caught in the EPO during 2006 for each fishery designated in Figure A-5. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.

FIGURA A-8a. Composición por tallas estimada del patudo capturado e en el OPO durante 2006 en cada pesquería ilustrada en la Figura A-5. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

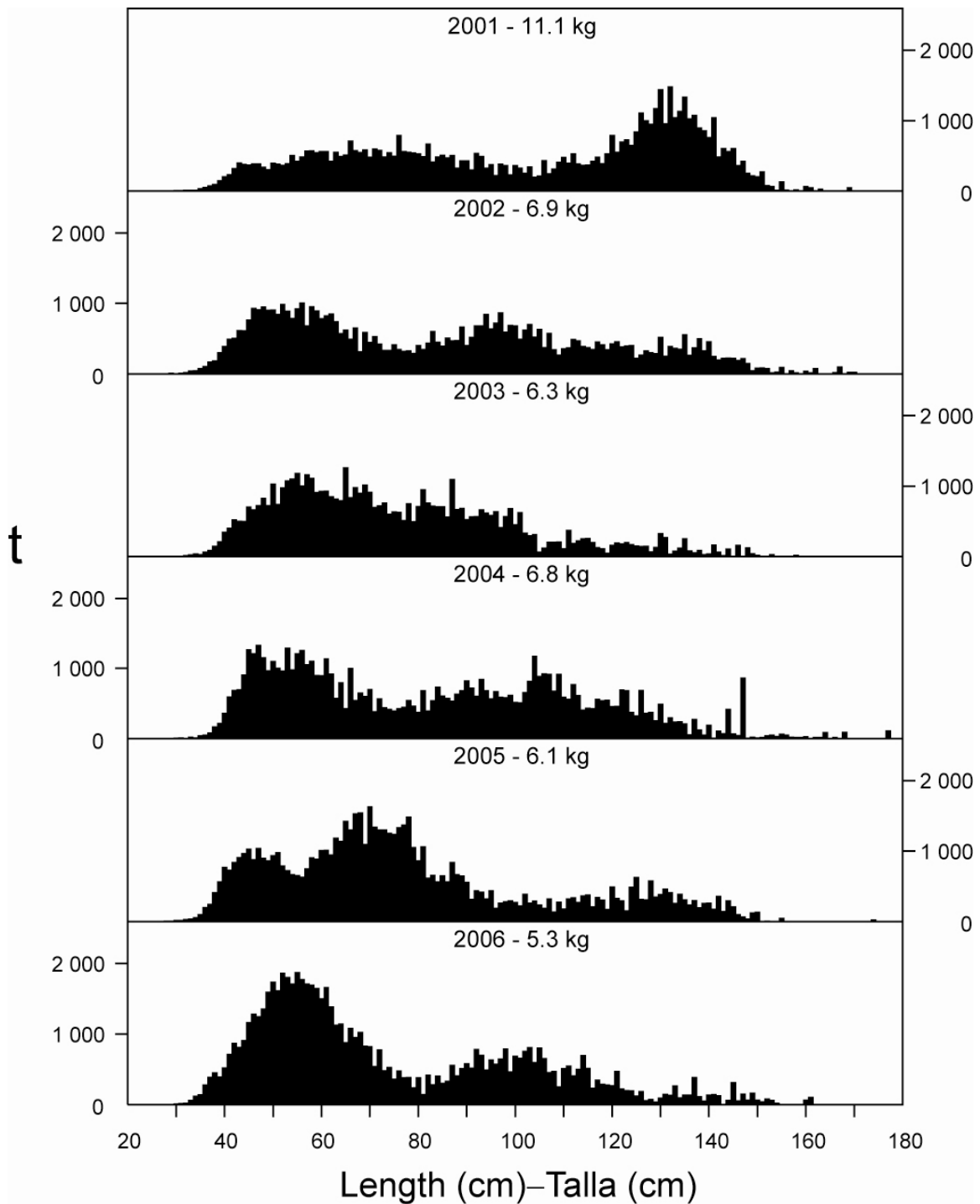


FIGURE A-8b. Estimated size compositions of the bigeye caught by purse-seine vessels in the EPO during 2001-2006. The average weights of the fish in the samples are given at the tops of the panels.
FIGURA A-8b. Composición por tallas estimada del patudo capturado por buques cerqueros en el OPO durante 2001-2006. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

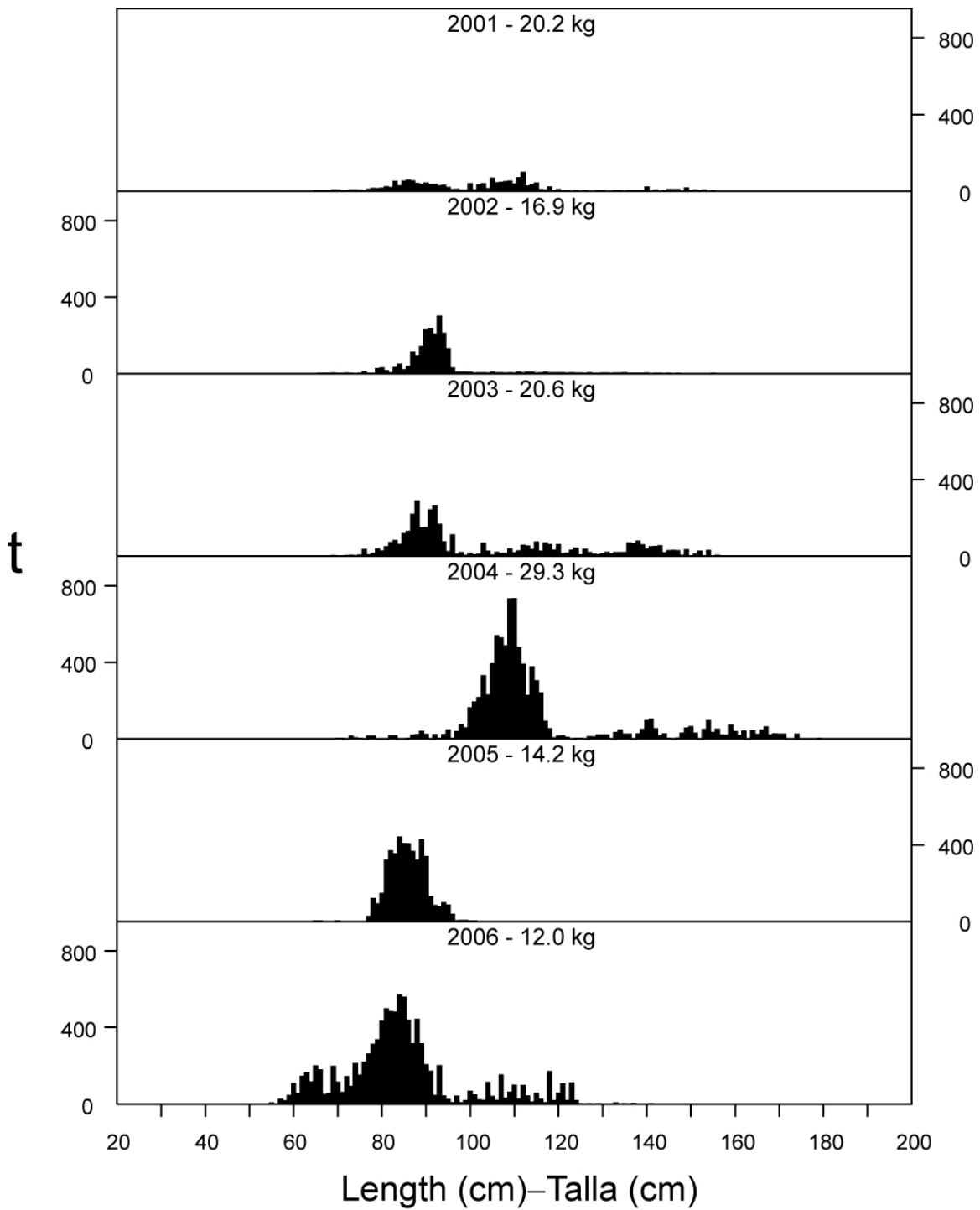


FIGURE A-9. Estimated catches of Pacific bluefin by purse-seine and recreational gear in the EPO during 2001-2006. The values at the tops of the panels are the average weights.

FIGURA A-9. Captura estimada de aleta azul del Pacífico con arte de cerco y deportiva en el OPO durante 2001-2006. El valor en cada recuadro representa el peso promedio.

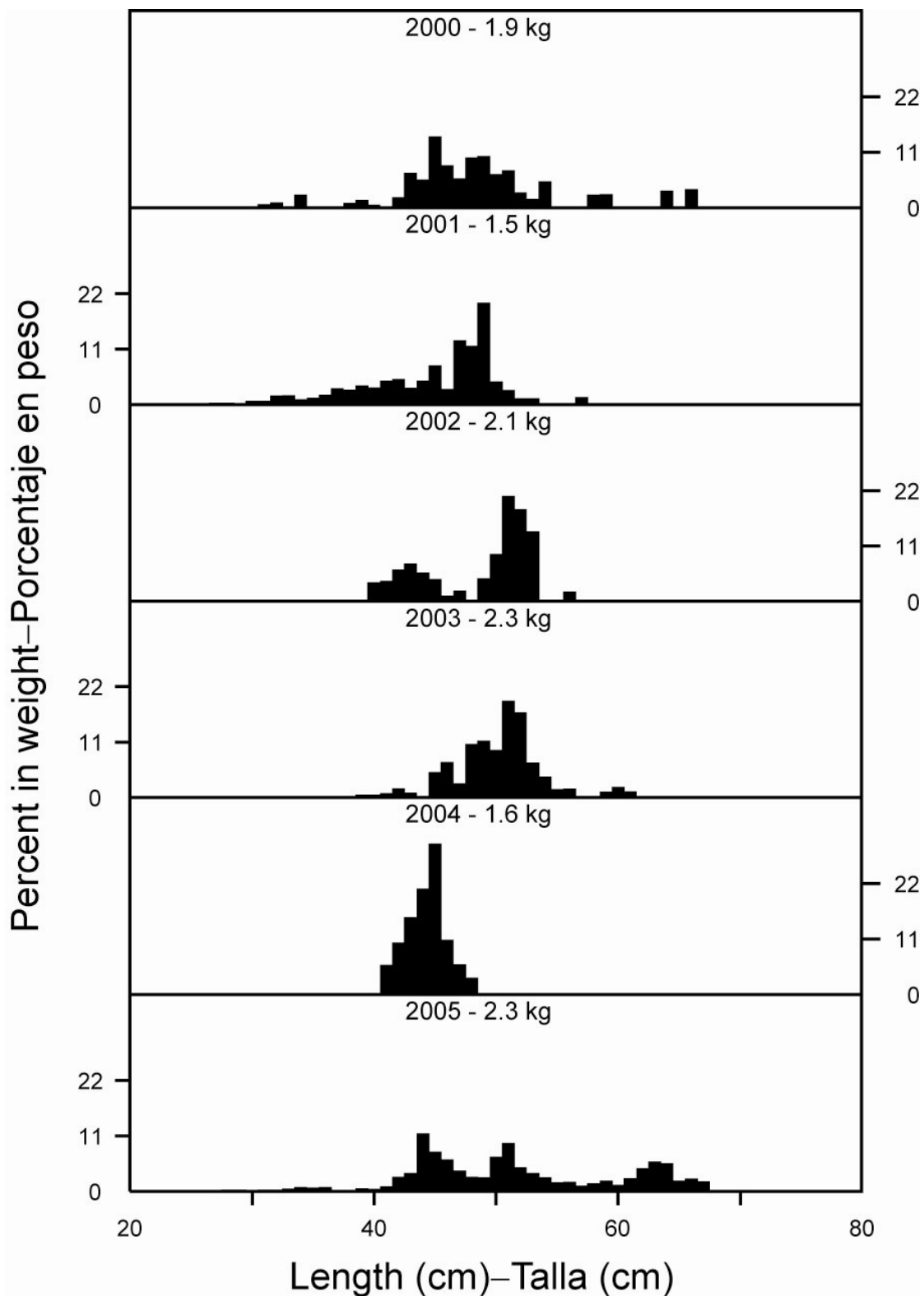


FIGURE A-10. Estimated size compositions of the catches of black skipjack by purse-seine vessels in the EPO during 2001-2006. The values at the tops of the panels are the average weights.

FIGURA A-10. Composición por tallas estimada del barrilete negro capturado por buques cerqueros en el OPO durante 2001-2006. El valor en cada recuadro representa el peso promedio.

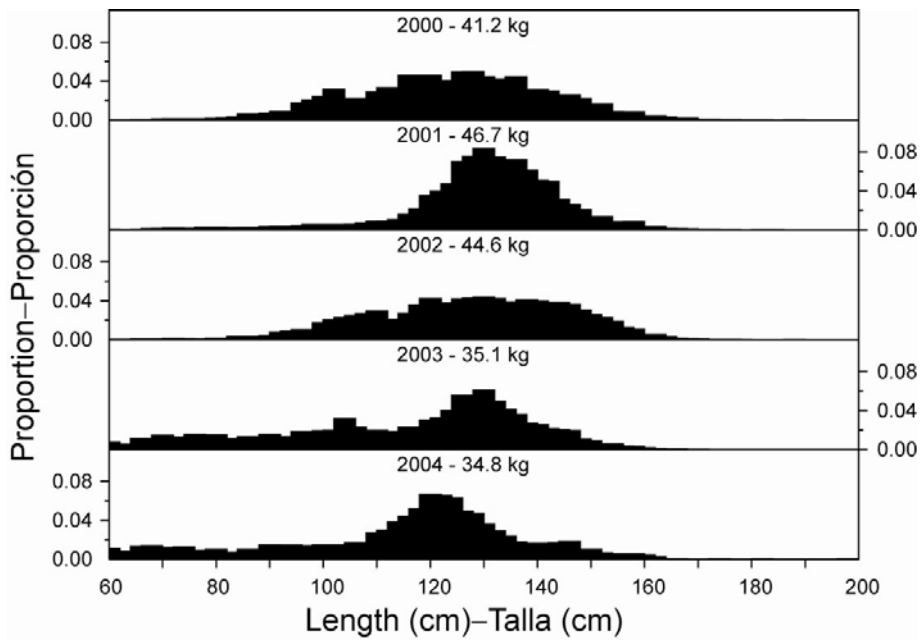


FIGURE A-11. Estimated size compositions of the catches of yellowfin tuna by the Japanese longline fishery in the EPO, 2000-2004.

FIGURA A-11. Composición por tallas estimada de las capturas de atún aleta amarilla por la pesquería palangrera japonesa en el OPO, 2000-2004.

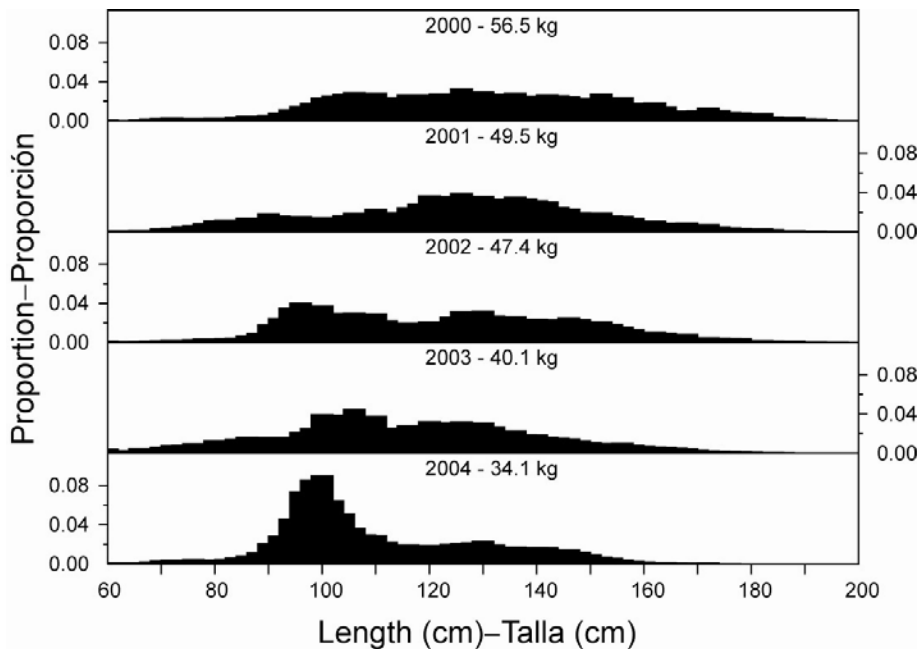


FIGURE A-12. Estimated size compositions of the catches of bigeye tuna by the Japanese longline fishery in the EPO, 2000-2004.

FIGURA A-12. Composición por tallas estimada de las capturas de atún patudo por la pesquería palangrera japonesa en el OPO, 2000-2004.

TABLE A-1. Annual catches of yellowfin, skipjack, and bigeye, by all types of gear combined, in the Pacific Ocean, 1977-2006. The EPO totals for 1993-2006 include discards from purse-seine vessels with a carrying capacity greater than 363 t.

TABLA A-1. Capturas anuales de aleta amarilla, barrilete, y patudo, por todas las artes combinadas, en el Océano Pacífico, 1977-2006. Los totales del OPO de 1993-2006 incluyen los descartes de buques cerqueros de más de 363 t de capacidad de acarreo.

	YFT			SKJ			BET			Total		
	EPO	WCPO	Total	EPO	WCPO	Total	EPO	WCPO	Total	EPO	WCPO	Total
1977	199,380	181,538	380,918	94,108	397,147	491,255	85,249	76,788	162,037	378,737	655,473	1,034,210
1978	173,996	174,073	348,069	179,676	441,128	620,804	89,198	59,094	148,292	442,870	674,295	1,117,165
1979	187,137	194,442	381,579	141,504	405,327	546,831	67,533	66,372	133,905	396,174	666,141	1,062,315
1980	158,850	213,139	371,989	138,108	450,956	589,064	86,403	65,133	151,536	383,361	729,228	1,112,589
1981	178,514	225,922	404,436	126,001	430,522	556,523	68,339	53,346	121,685	372,854	709,790	1,082,644
1982	127,537	221,010	348,547	104,670	478,477	583,147	60,346	59,301	119,647	292,553	758,788	1,051,341
1983	100,013	256,532	356,545	62,150	669,602	731,752	64,755	59,896	124,651	226,918	986,030	1,212,948
1984	149,478	252,772	402,250	63,613	741,714	805,327	55,273	64,108	119,381	268,364	1,058,594	1,326,958
1985	226,036	259,164	485,200	52,000	595,086	647,086	72,404	68,706	141,110	350,440	922,956	1,273,396
1986	286,149	250,661	536,810	67,748	739,301	807,049	105,120	63,777	168,897	459,017	1,053,739	1,512,756
1987	286,359	303,346	589,705	66,464	675,053	741,517	101,314	79,269	180,583	454,137	1,057,668	1,511,805
1988	296,635	263,032	559,667	92,125	830,456	922,581	74,304	68,447	142,751	463,064	1,161,935	1,624,999
1989	299,739	313,793	613,532	98,930	808,902	907,832	72,993	77,237	150,230	471,662	1,199,932	1,671,594
1990	302,284	353,492	655,776	77,117	871,732	948,849	104,807	90,419	195,226	484,208	1,315,643	1,799,851
1991	266,091	394,712	660,803	65,895	1,097,899	1,163,794	109,116	73,768	182,884	441,102	1,566,379	2,007,481
1992	253,714	416,160	669,874	87,354	999,355	1,086,709	91,999	92,120	184,119	433,067	1,507,635	1,940,702
1993	256,675	386,142	642,817	100,521	904,841	1,005,362	82,834	79,885	162,719	440,030	1,370,868	1,810,898
1994	248,248	393,250	641,498	84,641	1,007,759	1,092,400	109,326	90,585	199,911	442,215	1,491,594	1,933,809
1995	244,601	372,482	617,083	150,670	1,042,219	1,192,889	108,209	82,932	191,141	503,479	1,497,633	2,001,112
1996	266,463	308,210	574,673	132,929	1,019,503	1,152,432	114,703	83,813	198,516	514,095	1,411,526	1,925,621
1997	278,264	429,336	707,600	188,530	966,501	1,155,031	122,348	109,403	231,751	589,142	1,505,240	2,094,382
1998	280,140	462,253	742,393	165,673	1,294,761	1,460,434	93,946	108,380	202,326	539,759	1,865,394	2,405,153
1999	304,939	412,789	717,728	292,070	1,150,572	1,442,642	93,300	116,830	210,130	690,309	1,680,191	2,370,500
2000	289,057	423,743	712,800	232,241	1,220,789	1,453,030	147,250	109,231	256,481	668,548	1,753,763	2,422,311
2001	423,767	425,102	848,869	159,160	1,121,695	1,280,855	131,475	105,943	237,418	714,402	1,652,740	2,367,142
2002	443,177	409,752	852,929	167,288	1,294,380	1,461,668	132,810	121,530	254,340	743,275	1,825,662	2,568,937
2003	413,612	449,450	863,062	301,882	1,288,418	1,590,300	116,474	107,332	223,806	831,968	1,845,200	2,677,168
2004	294,437	366,956	661,393	218,589	1,384,131	1,602,720	112,489	145,239	257,728	625,514	1,896,326	2,521,840
2005	288,019	425,692	713,711	284,329	1,451,906	1,736,235	114,151	157,534	271,685	686,498	2,035,132	2,721,630
2006	174,780	*	174,780	322,004		322,004	103,322	*	103,322	600,106	*	600,106

TABLE A-2a. Estimated retained catches, by gear type, and estimated discards, by purse-seine vessels with a carrying capacity greater than 363 t only, of tunas and bonitos, in metric tons, in the EPO, 1977-2006. The purse-seine and pole-and-line data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimate and are preliminary. The data for 2005-2006 are preliminary.

TABLA A-2a. Estimaciones de las capturas retenidas, por arte de pesca, y de los descartes, por buques cerqueros de más de 363 t de capacidad de acarreo únicamente, de atunes y bonitos, en toneladas métricas, en el OPO, 1977-2006. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo de las pesquerías cerquera y cañera fueron ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares. Los datos de 2005-2006 son preliminares.

	Yellowfin—Aleta amarilla (YFT)						Skipjack—Barrilete (SKJ)						Bigeye—Patudo (BET)					
	PS		LP	LL	OTR	Total	PS		LP	LL	OTR	Total	PS		LP	LL	OTR	Total
	Ret.	Dis.					Ret.	Dis.					Ret.	Dis.				
1977	184,922	-	1,841	12,355	262	199,380	84,603	-	7,522	112	1,871	94,108	11,161	-	2	74,086	0	85,249
1978	158,801	-	3,888	10,188	1,119	173,996	172,294	-	6,047	61	1,274	179,676	18,539	-	-	70,659	0	89,198
1979	170,650	-	4,789	11,473	225	187,137	133,695	-	6,346	33	1,430	141,504	12,097	-	-	55,435	1	67,533
1980	143,042	-	1,481	13,477	850	158,850	130,912	-	5,225	26	1,945	138,108	21,938	-	-	64,335	130	86,403
1981	168,234	-	1,477	7,999	804	178,514	119,165	-	5,906	20	910	126,001	14,921	-	-	53,416	2	68,339
1982	114,755	-	1,538	10,961	283	127,537	100,499	-	3,760	28	383	104,670	6,939	-	42	53,365	0	60,346
1983	83,929	-	4,007	10,895	1,182	100,013	56,851	-	4,387	28	884	62,150	4,575	-	39	60,043	98	64,755
1984	135,785	-	2,991	10,345	357	149,478	59,859	-	2,884	32	838	63,613	8,861	-	2	46,394	16	55,273
1985	211,459	-	1,070	13,198	309	226,036	50,829	-	946	44	181	52,000	6,056	-	2	66,325	21	72,404
1986	260,512	-	2,537	22,808	292	286,149	65,634	-	1,921	58	135	67,748	2,686	-	-	102,425	9	105,120
1987	262,008	-	5,107	18,911	333	286,359	64,019	-	2,233	37	175	66,464	1,177	-	-	100,121	16	101,314
1988	277,293	-	3,723	14,660	959	296,635	87,113	-	4,325	26	661	92,125	1,535	-	5	72,758	6	74,304
1989	277,996	-	4,145	17,032	566	299,739	94,934	-	2,940	28	1,028	98,930	2,030	-	-	70,963	0	72,993
1990	263,253	-	2,676	34,633	1,722	302,284	74,369	-	823	41	1,884	77,117	5,921	-	-	98,871	15	104,807
1991	231,257	-	2,856	30,730	1,248	266,091	62,228	-	1,717	33	1,917	65,895	4,870	-	31	104,194	21	109,116
1992	228,121	-	3,789	18,527	3,277	253,714	84,283	-	1,957	24	1,090	87,354	7,179	-	-	84,799	21	91,999
1993	219,492	4,722	4,951	23,809	3,701	256,675	83,830	10,588	3,772	61	2,270	100,521	9,657	645	-	72,473	59	82,834
1994	208,408	4,691	3,625	29,545	1,979	248,248	70,126	10,472	3,240	73	730	84,641	34,899	2,261	-	71,359	807	109,326
1995	215,434	5,275	1,268	20,054	2,570	244,601	127,047	16,378	5,253	77	1,915	150,670	45,321	3,251	-	58,256	1,381	108,209
1996	238,607	6,314	3,762	16,425	1,355	266,463	103,973	24,837	2,555	52	1,512	132,929	61,311	5,689	-	46,957	746	114,703
1997	244,878	5,516	4,418	21,448	2,004	278,264	153,456	31,558	3,260	135	121	188,530	64,272	5,482	-	52,571	23	122,348
1998	253,959	4,718	5,085	14,212	2,166	280,140	140,631	22,856	1,684	294	208	165,673	44,129	2,853	-	46,347	617	93,946
1999	281,920	6,638	1,783	10,651	3,947	304,939	261,565	26,851	2,044	201	1,409	292,070	51,158	5,176	-	36,425	541	93,300
2000	255,025	6,796	2,431	22,772	2,034	289,057	205,459	26,415	231	68	67	232,241	93,753	5,649	0	47,579	269	147,250
2001	382,229	7,808	3,916	28,475	1,339	423,767	143,784	13,233	448	1,215	479	159,160	61,408	1,294	0	68,726	47	131,475
2002	412,407	4,019	950	24,002	1,799	443,177	153,398	12,625	616	261	388	167,288	57,437	937	0	74,405	31	132,810
2003	381,147	5,338	470	23,763	2,894	413,612	274,490	23,302	638	635	2,817	301,882	54,509	2,260	0	59,666	39	116,474
2004	269,463	2,967	1,884	16,970	3,153	294,437	198,678	17,555	528	712	1,116	218,589	67,337	1,588	0	43,354	210	112,489
2005	268,585	3,180	1,844	10,442	3,968	288,019	261,599	19,425	1,278	241	1,786	284,329	68,699	1,972	0	43,433	47	114,151
2006	166,739	1,494	693	3,976	1,878	174,780	308,148	13,155	429	184	89	322,004	71,195	1,848	0	30,271	8	103,322

TABLE A-2a. (continued)
 TABLA A-2a. (continuación)

	Pacific bluefin—Aleta azul del Pacífico (PBF)						Albacore—Albacore (ALB)						Black skipjack—Barrilete negro (BKJ)					
	PS		LP	LL	OTR	Total	PS		LP	LL	OTR	Total	PS		LP	LL	OTR	Total
	Ret.	Dis.					Ret.	Dis.					Ret.	Dis.				
1977	5,449	-	10	11	34	5,504	15	-	1,960	10,578	11,471	24,024	1,445	-	11	-	1	1,457
1978	5,389	-	4	9	8	5,410	156	-	1,577	11,939	17,436	31,108	2,165	-	3	-	-	2,168
1979	6,102	-	5	6	19	6,132	148	-	179	5,583	5,043	10,953	1,334	-	30	-	-	1,364
1980	2,909	-	-	0	31	2,940	194	-	407	5,319	5,649	11,569	3,653	-	30	-	-	3,683
1981	1,085	-	-	4	9	1,098	99	-	608	7,275	12,301	20,283	1,907	-	3	-	-	1,910
1982	3,145	-	-	7	12	3,164	355	-	198	8,407	3,562	12,522	1,337	-	-	-	-	1,337
1983	835	-	-	2	34	871	7	-	449	7,433	7,840	15,729	1,222	-	0	-	13	1,235
1984	840	-	0	3	65	908	3,910	-	1,441	6,712	9,794	21,857	662	-	-	-	3	665
1985	3,996	-	-	1	111	4,108	42	-	877	7,268	6,654	14,841	288	-	0	-	7	295
1986	5,040	-	-	1	66	5,107	47	-	86	6,450	4,701	11,284	568	-	-	-	18	586
1987	980	-	-	3	54	1,037	1	-	320	9,994	2,662	12,977	570	-	-	-	1	571
1988	1,380	-	-	2	49	1,431	17	-	271	9,934	5,549	15,771	957	-	-	-	311	1,268
1989	1,102	-	5	4	124	1,235	1	-	21	6,784	2,695	9,501	802	-	0	-	-	802
1990	1,430	-	61	12	90	1,593	39	-	170	6,536	4,105	10,850	784	-	-	-	4	788
1991	420	-	-	5	94	519	-	-	834	7,893	2,754	11,481	422	-	-	-	25	447
1992	1,928	-	-	21	116	2,065	-	-	255	17,080	5,740	23,075	104	-	-	-	3	107
1993	579	0	-	11	329	919	-	0	1	11,194	4,410	15,605	103	4,116	-	-	31	4,250
1994	969	0	-	12	121	1,102	-	0	85	10,390	10,143	20,618	188	834	-	-	40	1,062
1995	629	0	-	25	264	918	-	0	465	6,185	7,425	14,075	203	1,448	-	-	0	1,651
1996	8,223	0	-	19	80	8,322	11	0	72	7,631	8,398	16,112	706	2,304	-	-	12	3,022
1997	2,608	3	2	14	256	2,883	1	0	59	9,678	7,542	17,280	100	2,512	-	-	11	2,623
1998	1,772	0	0	94	504	2,370	42	0	81	12,635	13,155	25,913	488	1,876	39	-	0	2,403
1999	2,553	54	5.0	152	552	3,316	47	0.0	227	11,633	14,557	26,464	170	3,424	-	-	0	3,594
2000	3,712	0	61	46	374	4,193	71	0	86	9,663	13,455	23,275	294	1,877	-	-	0	2,170
2001	891	3	1	148	390	1,433	3	0	157	19,410	13,766	33,337	2,258	1,253	-	-	0	3,511
2002	1,708	6	3	70	358	2,146	31	0	381	15,289	14,453	30,155	1,459	2,207	8	-	-	3,674
2003	3,233	0	3	87	409	3,733	34	0	59	24,901	20,544	45,537	433	1,606	6	13	117	2,175
2004	8,880	19	0	15	59	8,974	105	0	126	18,444	22,159	40,834	883	351	-	27	862	2,123
2005	4,743	15	0	0	84	4,843	2	0	66	9,069	15,671	24,808	1,472	1,909	-	-	22	3,403
2006	9,795		0	-	96	9,891	109		-	6,390	6,402	12,901	2,000	-	-	-	-	2,000

TABLE A-2a. (continued)
 TABLA A-2a. (continuación)

	Bonito (BZX)						Unidentified tunas—Atunes no identificados (TUN)						Scombrids—Escómbridos TOTAL					
	PS		LP	LL	OTR	Total	PS		LP	LL	OTR	Total	PS		LP	LL	OTR	Total
	Ret.	Dis.					Ret.	Dis.					Ret.	Dis.				
1977	10,983	-	292	-	2,875	14,150	21	-	-	-	5,782	5,803	298,599	-	11,638	97,142	22,296	429,675
1978	4,801	-	35	-	2,419	7,255	188	-	-	-	6,677	6,865	362,333	-	11,554	92,856	28,933	495,676
1979	1,801	-	3	-	2,658	4,462	558	-	-	-	3,016	3,574	326,385	-	11,352	72,530	12,392	422,659
1980	6,089	-	36	-	2,727	8,852	442	-	-	-	836	1,278	309,179	-	7,179	83,157	12,168	411,683
1981	5,690	-	27	-	4,609	10,326	214	-	3	-	1,109	1,326	311,315	-	8,024	68,714	19,744	407,797
1982	2,122	-	-	-	6,776	8,898	52	-	-	-	382	434	229,204	-	5,538	72,768	11,398	318,908
1983	3,827	-	2	-	7,291	11,120	82	-	-	-	4,711	4,793	151,328	-	8,884	78,401	22,053	260,666
1984	3,514	-	-	-	7,291	10,805	7	-	-	-	2,524	2,531	213,438	-	7,318	63,486	20,888	305,130
1985	3,599	-	5	-	7,869	11,473	18	-	-	-	678	696	276,287	-	2,900	86,836	15,830	381,853
1986	232	-	258	-	1,889	2,379	177	-	4	-	986	1,167	334,896	-	4,806	131,742	8,096	479,540
1987	3,195	-	121	-	1,782	5,098	479	-	-	-	2,043	2,522	332,429	-	7,781	129,066	7,066	476,342
1988	8,811	-	739	-	947	10,497	258	-	-	-	2,939	3,197	377,364	-	9,063	97,380	11,421	495,228
1989	11,278	-	818	-	465	12,561	469	-	0	-	621	1,090	388,612	-	7,929	94,811	5,499	496,851
1990	13,641	-	215	-	371	14,227	373	-	0	3	692	1,068	359,810	-	3,945	140,093	8,883	512,734
1991	1,207	-	82	-	242	1,531	4	-	-	29	192	225	300,408	-	5,520	142,855	6,493	455,305
1992	977	-	-	-	318	1,295	120	-	-	27	1,071	1,218	322,712	-	6,001	120,453	11,636	460,827
1993	599	12	1	-	436	1,048	12	2,172	-	12	4,082	6,278	314,272	22,254	8,725	107,550	15,318	468,129
1994	8,331	147	362	-	185	9,025	9	969	-	1	464	1,442	322,930	19,373	7,312	111,380	14,480	475,464
1995	7,929	55	81	-	54	8,119	12	1,006	-	1	1,004	2,023	396,575	27,412	7,067	84,598	14,613	530,265
1996	647	1	7	-	16	671	36	1,300	-	1	1,038	2,375	413,514	40,444	6,396	71,085	13,157	544,596
1997	1,097	4	8	-	34	1,143	75	3,879	-	8	1,437	5,399	466,487	48,954	7,747	83,854	11,428	618,470
1998	1,330	4	7	-	588	1,929	15	1,633	-	26	18,158	19,832	442,366	33,940	6,896	73,608	35,396	592,207
1999	1,719	0	-	24	369	2,112	29	3,266	-	2,115	4,279	9,689	599,161	45,410	4,059	61,201	25,654	735,485
2000	636	0	0	75	56	767	190	1,795	-	1,994	1,468	5,447	559,139	42,532	2,809	82,197	17,723	704,402
2001	17	0	0	34	19	71	206	1,861	-	2,453	56	4,575	590,797	25,453	4,523	120,461	16,095	757,329
2002	0	0	0	42	1	43	576	2,709	-	3,278	1,422	7,985	627,017	22,503	1,958	117,348	18,452	787,279
2003	0	0	1	0	25	26	81	1,629	-	373	750	2,832	713,927	34,135	1,177	109,438	27,595	886,271
2004	15	47	1	8	3	73	259	1,426	-	504	258	2,447	545,620	23,982	2,539	80,034	27,820	679,996
2005	313	18	0	0	11	342	190	2,371	-	518	427	3,506	605,604	29,463	3,187	63,703	22,016	723,973
2006	3,477		12	0	0	3,488	99	2,507	-	5	192	2,803	561,562	20,876	1,133	40,826	8,665	633,062

TABLE A-2b. Estimated retained catches, by gear type, and estimated discards, by purse-seine vessels with a carrying capacity greater than 363 t only, of billfishes, in metric tons, in the EPO, 1977-2006. Data for 2005-2006 are preliminary. PS dis. = discards by purse-seine vessels.

TABLA A-2b. Estimaciones de las capturas retenidas, por arte de pesca, y de los descartes, por buques cerqueros de más de 363 t de capacidad de acarreo únicamente, de peces picudos, en toneladas métricas, en el OPO, 1977-2006. Los datos de 2005-2006 son preliminares. PS dis. = descartes por buques cerqueros.

	Swordfish—Pez espada (SWO)				Blue marlin—Marlín azul (BUM)				Black marlin—Marlín negro (BLM)				Striped marlin—Marlín rayado (MLS)			
	PS dis.	LL	OTR	Total	PS dis.	LL	OTR	Total	PS dis.	LL	OTR	Total	PS dis.	LL	OTR	Total
1977	-	4,298	788	5,086	-	3,016	-	3,016	-	621	-	621	-	3,145	0	3,145
1978	-	4,103	2,205	6,308	-	3,570	-	3,570	-	417	-	417	-	2,495	0	2,495
1979	-	2,658	614	3,272	-	4,528	-	4,528	-	332	-	332	-	4,137	0	4,137
1980	-	3,746	1,107	4,853	-	4,016	-	4,016	-	335	-	335	-	4,827	0	4,827
1981	-	3,070	1,134	4,204	-	4,476	-	4,476	-	247	-	247	-	4,876	0	4,876
1982	-	2,604	1,551	4,155	-	4,745	-	4,745	-	213	-	213	-	4,711	0	4,711
1983	-	3,341	2,338	5,679	-	4,459	-	4,459	-	240	-	240	-	4,472	0	4,472
1984	-	2,752	3,336	6,088	-	5,197	-	5,197	-	248	-	248	-	2,662	0	2,662
1985	-	1,885	3,768	5,653	-	3,588	-	3,588	-	180	-	180	-	1,599	0	1,599
1986	-	3,286	3,294	6,580	-	5,278	-	5,278	-	297	-	297	-	3,540	0	3,540
1987	-	4,676	3,740	8,416	-	7,282	-	7,282	-	358	-	358	-	7,647	0	7,647
1988	-	4,916	5,642	10,558	-	5,662	-	5,662	-	288	-	288	-	5,283	0	5,283
1989	-	5,202	6,072	11,274	-	5,392	-	5,392	-	193	-	193	-	3,473	0	3,473
1990	-	5,807	5,066	10,873	-	5,540	-	5,540	-	223	-	223	-	3,260	0	3,260
1991	17	10,564	4,414	14,995	69	6,462	257	6,788	58	246	-	304	76	2,805	188	3,069
1992	4	9,793	4,294	14,091	52	6,426	201	6,679	95	228	-	323	69	2,907	147	3,123
1993	5	6,167	4,434	10,606	103	6,279	292	6,674	92	217	-	309	71	3,332	243	3,646
1994	3	4,963	3,849	8,815	97	8,609	418	9,124	72	256	-	328	36	3,126	270	3,432
1995	4	4,466	3,003	7,473	99	6,944	344	7,387	76	158	-	234	24	2,943	306	3,273
1996	1	6,756	2,801	9,558	85	3,396	200	3,681	79	99	-	178	25	2,981	237	3,243
1997	4	9,508	2,853	12,365	150	5,468	340	5,958	101	153	-	254	28	4,201	272	4,501
1998	3	9,381	3,665	13,049	153	4,477	580	5,210	102	168	-	270	21	3,277	281	3,579
1999	2	7,470	2,064	9,536	214	3,010	680	3,904	117	94	-	211	37	2,287	334	2,658
2000	2	8,523	2,789	11,315	152	3,028	606	3,786	95	105	-	200	20	1,698	191	1,909
2001	4	15,354	2,617	17,974	175	3,554	643	4,371	122	123	-	245	23	1,687	274	1,984
2002	1	16,960	2,757	19,718	235	2,818	662	3,716	125	78	-	203	79	1,946	214	2,238
2003	5	17,879	641	18,526	209	3,140	876	4,225	144	72	-	216	35	1,773	138	1,947
2004	2	15,197	488	15,687	168	3,353	416	3,937	74	38	-	112	23	1,311	234	1,568
2005	3	8,797	4,490	13,290	236	2,619	820	3,676	103	41	-	145	39	1,278	328	1,645
2006	4	1,647	222	1,873	241	751	156	1,149	121	5	-	126	49	527	92	668

TABLE A-2b. (continued)
 TABLA A-2b. (continuación)

	Shortbill spearfish—Marlín trompa corta (SSP)				Sailfish—Pez vela (SFA)				Unidentified <i>Istiophorid</i> billfishes—Picudos <i>Istiofóridos</i> no identificados (BIL)				Billfishes—Peces picudos TOTAL			
	PS dis.	LL	OTR	Total	PS dis.	LL	OTR	Total	PS dis.	LL	OTR	Total	PS dis.	LL	OTR	Total
1977	-	-	-	-	-	753	-	753	-	15	-	15	-	11,848	788	12,636
1978	-	-	-	-	-	878	-	878	-	3	-	3	-	11,466	2,205	13,671
1979	-	-	-	-	-	251	-	251	-	6	-	6	-	11,912	614	12,526
1980	-	-	-	-	-	244	-	244	-	0	-	0	-	13,168	1,107	14,275
1981	-	-	-	-	-	379	-	379	-	9	-	9	-	13,057	1,134	14,191
1982	-	-	-	-	-	1,084	-	1,084	-	3	-	3	-	13,360	1,551	14,911
1983	-	-	-	-	-	890	-	890	-	2	-	2	-	13,404	2,338	15,742
1984	-	-	-	-	-	345	-	345	-	-	-	-	-	11,204	3,336	14,540
1985	-	-	-	-	-	395	-	395	-	1	-	1	-	7,648	3,768	11,416
1986	-	5	-	5	-	583	-	583	-	1	-	1	-	12,990	3,294	16,284
1987	-	15	-	15	-	649	-	649	-	398	-	398	-	21,025	3,740	24,765
1988	-	13	-	13	-	649	-	649	-	368	-	368	-	17,179	5,642	22,821
1989	-	0	-	0	-	192	-	192	-	51	-	51	-	14,503	6,072	20,575
1990	-	-	-	-	-	6	-	6	-	125	-	125	-	14,961	5,066	20,027
1991	0	1	-	1	40	10	707	757	-	112	-	112	260	20,200	5,566	26,026
1992	1	1	-	2	41	741	610	1,392	-	1,123	-	1,123	262	21,219	5,252	26,733
1993	0	1	-	1	57	1,145	1,121	2,323	96	1,650	-	1,746	424	18,791	6,090	25,305
1994	0	144	-	144	38	878	804	1,720	23	1,028	-	1,051	270	19,004	5,341	24,615
1995	1	155	-	156	28	237	1,114	1,379	12	232	-	244	243	15,135	4,767	20,145
1996	1	126	-	127	22	197	541	760	19	308	1	328	231	13,863	3,780	17,874
1997	1	141	-	142	24	799	418	1,241	8	1,324	-	1,332	316	21,594	3,883	25,793
1998	0	200	-	200	58	394	988	1,440	13	575	52	640	350	18,472	5,566	24,388
1999	1	278	-	279	40	107	1,109	1,256	16	1,135	-	1,151	427	14,381	4,187	18,995
2000	1	285	-	285	55	138	1,239	1,433	7	880	136	1,023	332	14,657	4,961	19,950
2001	1	304	-	304	34	189	1,614	1,837	6	1,741	204	1,951	364	22,952	5,352	28,668
2002	1	273	-	274	39	393	1,416	1,848	10	2,467	14	2,491	490	24,935	5,063	30,487
2003	4	289	-	293	96	162	1,012	1,269	11	1,387	-	1,398	504	24,702	2,668	27,874
2004	1	200	-	200	36	156	1,261	1,453	9	1,384	-	1,394	313	21,640	2,399	24,352
2005	1	276	-	278	40	37	782	859	10	896	-	906	432	13,945	6,420	20,797
2006	1	2	-	3	51	26	593	670	12	476	-	488	480	3,434	1,063	4,977

TABLE A-2c. Estimated retained catches, by gear type, and estimated discards, by purse-seine vessels with a carrying capacity greater than 363 t only, of other species, in metric tons, in the EPO, 1977-2006. Data for 2005-2006 are preliminary.

TABLA A-2c. Estimaciones de las capturas retenidas, por arte de pesca, y de los descartes, por buques cerqueros de más de 363 t de capacidad de acarreo únicamente, de otras especies, en toneladas métricas, en el OPO, 1977-2006. Los datos de 2005-2006 son preliminares.

	Unidentified carangids—Carángidos no identificados (CGX)						Dorado (<i>Coryphaena</i> spp.) (DOX)						Unidentified elasmobranchs—Elasmobranquios no identificados (SKX)						Unidentified fishes—Peces no identificados (MZZ)					
	PS		LP	LL	OTR	Total	PS		LP	LL	OTR	Total	PS		LP	LL	OTR	Total	PS		LP	LL	OTR	Total
	Ret.	Dis.					Ret.	Dis.					Ret.	Dis.					Ret.	Dis.				
1977	1,099	-	-	-	-	1,099	167	-	0	-	827	994	233	-	-	-	34	267	427	-	-	-	-	427
1978	238	-	1	-	-	239	87	-	-	-	738	825	145	-	-	-	390	535	148	-	-	-	-	148
1979	81	-	0	-	-	81	124	-	-	-	927	1,051	7	-	-	17	1,290	1,314	478	-	-	7	-	485
1980	224	-	2	-	-	226	124	-	0	-	1,001	1,125	16	-	-	7	858	881	301	-	-	-	-	301
1981	111	-	17	-	-	128	410	-	-	-	628	1,038	49	-	-	120	1,211	1,380	201	-	3	51	-	255
1982	122	-	-	-	-	122	274	-	-	-	980	1,254	22	-	30	215	864	1,131	284	-	-	59	-	343
1983	1,240	-	-	-	-	1,240	88	-	-	-	3,374	3,462	34	-	-	85	695	814	267	-	1	-	-	268
1984	414	-	-	-	-	414	103	-	-	-	202	305	47	-	-	6	1,039	1,092	415	-	-	-	3	418
1985	317	-	4	-	-	321	93	-	-	-	108	201	27	-	-	13	481	521	77	-	-	7	-	84
1986	188	-	19	-	-	207	632	-	-	-	1,828	2,460	29	-	-	1	1,979	2,009	94	-	-	0	-	94
1987	566	-	5	-	-	571	271	-	-	-	4,272	4,543	96	-	-	87	1,020	1,203	210	-	-	535	-	745
1988	825	-	1	-	-	826	69	-	-	-	1,560	1,629	1	-	-	23	1,041	1,065	141	-	-	360	-	501
1989	60	-	2	-	-	62	210	-	-	-	1,680	1,890	29	-	-	66	1,025	1,120	237	-	-	152	-	389
1990	234	-	0	-	1	235	63	-	-	-	1,491	1,554	0	-	-	280	1,095	1,375	240	-	-	260	13	513
1991	116	-	-	-	0	116	57	-	-	7	613	677	1	-	6	1,111	1,346	2,464	462	-	1	457	-	920
1992	116	-	-	-	0	116	69	-	-	37	708	814	-	-	-	2,293	1,190	3,483	445	-	-	182	-	627
1993	17	64	-	-	2	83	36	719	-	17	724	1,496	24	2,256	-	1,026	916	4,222	223	477	2	182	-	884
1994	7	40	-	-	16	63	279	1,237	-	46	3,459	5,021	113	2,353	-	1,234	1,314	5,015	10	354	-	251	-	615
1995	11	48	-	-	9	68	110	1,097	-	39	2,127	3,373	20	2,693	-	922	1,075	4,710	-	561	-	209	-	770
1996	55	217	-	-	57	329	119	1,332	-	43	183	1,677	3	2,453	-	1,121	2,151	5,728	5	354	-	455	-	814
1997	2	150	-	-	39	191	36	1,241	-	564	9,411	11,252	22	3,470	-	924	2,360	6,776	14	426	-	847	-	1,287
1998	57	178	-	-	4	239	15	836	-	39	11,656	12,546	6	3,228	-	2,008	4,484	9,726	65	983	-	1,338	-	2,386
1999	35	216	1	-	-	252	75	1,262	-	2,333	5,111	8,781		2,209	-	5,939	2,144	10,292	86	762	-	973	-	1,821
2000	57	121	-	4	4	186	109	1,547	-	3,537	1,041	6,233	3	1,691	-	8,621	406	10,720	1	287	-	1,487	0	1,775
2001	0	170	-	18	26	214	148	2,266	-	4,721	14,046	21,182	0	1,556	-	12,542	117	14,214	0	517	-	1,721	1	2,239
2002	0	135	-	15	20	171	45	1,849	-	3,974	11,969	17,837	0	683	-	11,043	3,751	15,476	0	517	-	1,895	0	2,412
2003	0	160	-	54	-	214	23	904	-	1,079	4,263	6,269	0	1,827	-	10,063	4,903	16,794	0	245	-	4,518	0	4,762
2004	0	161	-	-	-	161	99	1,005	-	1,649	6,965	9,718	0	1,455	9	9,014	2,190	12,668	14	684	-	515	0	1,213
2005	61	105	-	-	-	166	111	1,072	-	686	11,828	13,697	0	1,014	4	9,708	2,410	13,136	195	206	-	385	0	786
2006	133	474	-	-	-	607	132	1,295	-	227	13,583	15,237	0	1,306	-	4,186	881	6,373	494	396	-	0	0	890

TABLE A-3a. Estimates of the retained catches of tunas and bonitos, by flag, gear type, and species, in metric tons, in the EPO, 2002. The purse-seine and pole-and-line data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimates and are preliminary.

TABLA A-3a. Estimaciones de las capturas retenidas de atunes y bonitos, por bandera, arte de pesca, y especie, en toneladas métricas, en el OPO, 2002. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo de las pesquerías cerquera y cañera fueron ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares.

2002		YFT	SKJ	BET	PBF	ALB	BKJ	BZX	TUN	Total
BLZ	LL	1,447	0	1,459	67	438	0	0	0	3,411
CAN	LTL	0	0	0	0	4,753	0	0	0	4,753
CHL	NK	15	0	7	0	40	0	0	0	62
CHN	LL	1,457	0	7,614	0	1,327	0	0	0	10,398
COL	PS	29,725	2,613	300	0	0	0	0	284	32,922
CRI	NK	1,563	0	19	0	0	0	0	0	1,582
ECU	NK	0	0	5	0	0	0	0	0	5
	PS	30,930	80,806	26,934	0	0	877	0	84	139,631
ESP	LL								175	175
	PS	5,021	20,404	8,106	0	0	0	0	0	33,531
JPN	LL	8,513	66	34,193	2	2,627	0	0	0	45,401
KOR	LL	3,626	44	10,358	1	341	0	0	0	14,370
MEX	GN	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	LL	4	0	0	1	0	0	0	0	5
	LP	950	616	0	1	0	8	0	0	1,575
	PS	153,172	6,312	2	1,708	28	358	0	0	161,581
PAN	LL	907	59	6	0	13	0	0	312	1,297
	PS	20,188	7,105	2,465	0	0	5	0	0	29,763
PER	NK	195	109	0	0	0	0	0	1,422	1,726
PYF	LL	278	27	388	0	2,545	0	0	0	3,238
SLV	PS	3,130	5,966	6,841	0	0	0	0	0	15,937
TWN	LL	7,360	64	17,253	0	7,096	0	0	0	31,773
USA	GN	1	0	0	7	0	0	1	0	9
	LL	5	1	132	0	0	0	0	1	139
	LP	0	0	0	2	381	0	0	0	383
	LTL	0	0	0	0	7,256	0	0	0	7,256
	PS	8,494	3,383	2,618	0	3	214	0	194	14,906
	RG	24	279	0	351	2,357	0	0	0	3,011
VEN	PS	121,919	2,631	0	0	0	0	0	0	124,550
VUT	LL	290	0	2,995	0	902	0	0	0	4,187
	PS	5,529	6,283	2,860	0	0	0	0	0	14,672
OTR ¹	LL ²	115	0	7	0	47	0	42	2,790	3,002
	PS	34,299	17,895	7,311	0	0	5	0	14	59,524

¹ This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies—Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

² Includes Cook Islands, El Salvador, Guatemala, Honduras, and Nicaragua—Incluye El Salvador, Guatemala, Honduras, Islas Cook y Nicaragua.

³ Includes Belize, Bolivia, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Peru, and Unknown—Incluye Belice, Bolivia, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Perú, y Desconocido.

TABLE A-3b. Estimates of the retained catches of tunas and bonitos, by flag, gear type, and species, in metric tons, in the EPO, 2003. The purse-seine and pole-and-line data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimates and are preliminary.

TABLA A-3b. Estimaciones de las capturas retenidas de atunes y bonitos, por bandera, arte de pesca, y especie, en toneladas métricas, en el OPO, 2003. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo de las pesquerías cerquera y cañera fueron ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares.

2003		YFT	SKJ	BET	PBF	ALB	BKJ	BZX	TUN	Total
BLZ	LL	353	0	604	42	600	0	0	0	1,599
CAN	LTL	0	0	0	0	6,295	0	0	0	6,295
CHL	LL	0	0	0	0	0	13	0	0	13
	NK	73	0	14	0	1	0	24	0	112
CHN	LL	2,739	0	10,066	0	1,743	0	0	0	14,548
COL	PS	17,482	6,249	261	0	0	0	0	0	23,992
CRI	NK	1,418	0	18	0	0	0	0	0	1,436
ECU	LL	148	293	0	0	0	0	0	0	441
	NK	0	93	0	0	0	0	0	0	93
	PS	33,094	139,052	24,824	0	0	61	0	38	197,069
ESP	LL	0	0	58	0	0	0	0	186	244
	PS	3,760	28,606	7,983	0	0	0	0	0	40,349
JPN	LL	9,133	50	24,796	3	2,122	0	0	0	36,104
KOR	LL	4,911	25	10,272	0	343	0	0	0	15,551
MEX	LL	365	0	0	43	0	0	0	0	408
	LP	468	637	0	0	0	6	0	0	1,111
	PS	172,208	8,752	8	3,211	29	193	0	0	184,401
PAN	PS	25,042	13,473	4,674	0	0	3	0	10	43,202
PER	NK	806	2,575	0	0	0	117	0	750	4,248
PYF	LL	462	60	346	0	3,233	0	0	144	4,246
TWN	LL	3,477	172	12,016	0	12,663	0	0	0	28,328
USA	GN	0	9	6	14	16	0	1	0	46
	LL	5	1	232	0	24	0	0	4	266
	LP	2	1	0	3	59	0	1	0	66
	LTL	0	0	0	0	11,622	0	0	0	11,622
	PS	915	8,190	2,810	22	3	163	0	25	12,128
	RG	597	140	1	395	2,212	0	0	0	3,345
VEN	PS	95,137	7,913	439	0	0	0	0	0	103,489
VUT	LL	699	0	1,258	0	4,133	0	0	0	6,090
	PS	2,943	21,057	6,583	0	0	13	0	0	30,596
OTR ¹	LL ²	1,472	33	18	0	438	0	0	39	2,000
	PS ³	30,566	41,198	6,927	0	2	0	0	8	78,701

¹ This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies—Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

² Includes Cook Islands, Honduras, Nicaragua, and Panama—Incluye Honduras, Islas Cook, Nicaragua, y Panamá.

³ Includes Belize, Bolivia, El Salvador, Guatemala, Honduras, Peru, and Unknown—Incluye Belice, Bolivia, El Salvador, Guatemala, Honduras, Perú, y Desconocido.

TABLE A-3c Estimates of the retained catches of tunas and bonitos, by flag, gear type, and species, in metric tons, in the EPO, 2004. The purse-seine and pole-and-line data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimates and are preliminary.

TABLA A-3c. Estimaciones de las capturas retenidas de atunes y bonitos, por bandera, arte de pesca, y especie, en toneladas métricas, en el OPO, 2004. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo de las pesquerías cerquera y cañera fueron ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares.

2004		YFT	SKJ	BET	PBF	ALB	BKJ	BZX	TUN	Total
BLZ	LL	190	26	120	*	296	*	*	*	632
CAN	LTL	*	*	*	*	7,676	*	*	*	7,676
CHL	LL	86	*	9	*	8	27	8	*	138
CHN	LL	798	*	2,645	*	590	*	*	*	4,034
CRI	NK	1,701	*	21	*	*	*	*	*	1,722
ECU	LL	*	*	312	*	*	*	*	*	312
	NK	*	*	185	*	*	*	*	*	185
	PS	40,501	88,470	30,647	*	*	97	7	12	159,733
ESP	LL	*	*	5	*	*	*	*	318	323
HND	PS	1,058	3,634	1,858	*	*	*	*	1	6,551
JPN	LL	7,240	96	21,132	1	2,264	*	*	*	30,733
KOR	LL	2,997	31	10,729	*	783	*	*	*	14,540
MEX	LL	32	*	*	14	*	*	*	*	46
	LP	1,882	528	*	*	*	*	*	*	2,410
	PS	90,897	24,972	*	8,880	104	418	8	54	125,332
NIC	LL	43	*	*	*	*	*	*	*	43
PAN	LL	2,802	148	48	*	143	*	*	11	3,152
	PS	31,308	20,365	11,434	*	*	25	*	2	63,134
PER	NK	291	1,098	*	*	*	862	*	258	2,509
PYF	LL	767	56	405	*	1,802	*	*	143	3,173
TWN	LL	1,824	339	7,384	*	9,988	*	*	*	19,535
USA	GN	1	*	*	10	12	*	3	*	26
	LL	6	3	149	*	8	*	*	1	167
	LP	2	*	*	*	126	*	1	*	129
	LTL	1	*	*	*	12,718	*	*	*	12,719
	PS	2,529	5,117	3,746	*	1	296	*	178	11,867
	RG	1,159	18	4	49	1,506	*	*	*	2,736
VEN	PS	54,220	13,058	1,056	*	*	47	*	1	68,382
VUT	LL	171	*	407	*	2,554	*	*	*	3,132
	PS	1,625	8,387	5,174	*	*	*	*	*	15,186
OTR ¹	LL	15	13	9	*	8	*	*	31	76
	PS ²	47,325	34,675	13,422	*	247	1	*	12	95,682

¹ This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies—Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

² Includes Bolivia, Colombia, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Spain, and Unknown—Incluye Bolivia, Colombia, El Salvador, España, Guatemala, Nicaragua, y Desconocido.

TABLE A-3d. Estimates of the retained catches of tunas and bonitos, by flag, gear type, and species, in metric tons, in the EPO, 2005. The purse-seine and pole-and-line data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimates and are preliminary.

TABLA A-3d. Estimaciones de las capturas retenidas de atunes y bonitos, por bandera, arte de pesca, y especie, en toneladas métricas, en el OPO, 2005. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo de las pesquerías cerquera y cañera fueron ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares.

2005		YFT	SKJ	BET	PBF	ALB	BKJ	BZX	TUN	Total
BLZ	LL	164	16	112	*	46	*	*	*	338
CAN	LTL	*	*	*	*	4,799	*	*	*	4,799
CHL	NK	110	*	24	*	7	22	11	*	174
CHN	LL	682	*	2,104	*	895	*	*	*	3,681
CRI	NK	1,791	*	23	*	*	*	*	*	1,814
ECU	LL	*	*	39	*	*	*	*	*	39
	PS	40,214	137,102	30,568	*	*	141	40	28	208,093
ESP	LL	*	*	*	*	*	*	*	362	362
HND	PS	2,246	5,498	3,714	*	*	*	*	*	11,458
JPN	LL	4,303	50	21,137	0	2,805	*	*	*	28,295
KOR	LL	532	*	11,580	*	172	*	*	*	12,284
MEX	LP	1,844	1,278	*	*	*	*	*	*	3,121
	PS	111,543	31,601	*	4,542	*	1,193	273	92	149,245
NIC	LL	18	*	*	*	*	*	*	*	18
	PS	7,008	2,511	34	*	*	*	*	*	9,553
PAN	LL	1,782	94	30	*	91	*	*	*	1,997
	PS	30,311	28,534	13,370	*	*	8	*	8	72,231
PER	NK	458	365	*	*	*	*	*	427	1,250
	OTR	708	1,398	*	*	*	*	*	*	2,106
PYF	LL	530	14	398	*	1,572	*	*	146	2,661
SLV	PS	7,001	5,347	1,016	*	*	73	*	60	13,497
TWN	LL	2,422	66	6,441	*	3,300	*	*	*	12,229
USA	GN	2	*	*	5	20	*	*	*	27
	LL	7	1	536	*	9	*	*	9	562
	LP	*	*	*	*	66	*	*	*	66
	LTL	*	*	*	*	9,069	*	*	*	9,069
	RG	899	23	*	79	1,719	*	*	*	2,720
VEN	PS	42,180	14,254	120	*	*	41	*	2	56,597
VUT	LL	*	*	1,056	*	179	*	*	*	1,235
OTR ¹	LL	2	*	*	*	57	*	*	1	60
	PS ²	28,082	36,752	19,877	201	2	16	*	*	84,930

¹ This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies—Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

² Includes Colombia, Guatemala, Spain, United States, Vanuatu, and Unknown —Incluye Colombia, España, Estados Unidos, Guatemala, Vanuatú, y Desconocido.

TABLE A-3e. Estimates of the retained catches of tunas and bonitos, by flag, gear type, and species, in metric tons, in the EPO, 2006. The purse-seine and pole-and-line data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimates and are preliminary.

TABLA A-3e. Estimaciones de las capturas retenidas de atunes y bonitos, por bandera, arte de pesca, y especie, en toneladas métricas, en el OPO, 2006. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo de las pesquerías cerquera y cañera fueron ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares.

2006		YFT	SKJ	BET	PBF	ALB	BKJ	BZX	TUN	Total
BLZ	LL	105	13	75	*	8	*	*	*	201
CAN	LTL	*	*	*	*	5,139	*	*	*	5,139
CHN	LL	36	*	709	*	13	*	*	*	758
CRI	NK	642	*	8	*	*	*	*	*	650
ECU	PS	26,152	143,094	34,176	*	*	79	*	67	203,568
HND	PS	1,694	6,483	3,061	*	*	*	*	*	11,238
JPN	LL	*	*	13,618	*	278	*	*	*	13,896
KOR	LL	*	*	8,694	*	58	*	*	*	8,752
MEX	LP	693	429	*	*	*	*	12	*	1,133
	PS	67,859	19,118	*	9,795	109	1,897	3,229	31	102,038
NIC	PS	7,257	5,371	1,878	*	*	*	*	1	14,507
PAN	LL	2,164	114	37	*	110	*	*	*	2,425
	PS	23,673	46,742	10,645	*	*	8	*	*	81,068
PER	NK	595	73	*	*	*	*	*	192	860
TWN	LL	1,671	57*	6,412	*	4,235	*	*	*	12,375
USA	LL	*	*	78	*	*	*	*	*	78
	RG	641	16	*	96	376	*	*	*	1,129
VEN	PS	17,226	25,725	4,135	*	*	11	248	*	47,345
VUT	LL	*	*	648	*	1,688	*	*	*	2,336
OTR ¹	LL	*	*	*	*	207	*	*	3	210
	PS ²	22,878	61,615	17,300	*	*	5	*	2	101,800

¹ This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies—Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

² Includes Bolivia, Colombia, El Salvador, Guatemala, Spain, United States and Vanuatu—Incluye Bolivia, Colombia, El Salvador, España, Estados Unidos, Guatemala y Vanuatu

TABLE A-4a Preliminary estimates of the retained catches and landings, in metric tons, of tunas and bonitos caught by purse-seine, pole-and-line, and recreational vessels in 2005, by species and vessel flag (upper panel) and locations where processed (lower panel). The purse-seine and pole-and-line data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimates and are preliminary.

TABLA A-4a. Estimaciones preliminares de las capturas retenidas y descargas de atunes y bonitos capturado por buques cerqueros, cañeros y deportivos en el OPO en 2005, por especie y bandera del buque (panel superior) y localidad donde fue procesado (panel inferior), en toneladas métricas. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo de las pesquerías cerquera y cañera fueron ajustados a las estimaciones de composición por especie, y son preliminares.

	YFT	SKJ	BET	PBF	ALB	BKJ	BZX	TUN	Total	%
Retained catches–Capturas retenidas										
ECU	40,214	137,102	30,568	*	*	141	40	28	208,093	34.0
HND	2,246	5,498	3,714	*	*	*	*	*	11,458	1.9
MEX	113,387	32,879	*	4,542	*	1,193	273	92	152,366	24.9
NIC	7,008	2,511	34	*	*	*	*	*	9,553	1.6
PAN	30,311	28,534	13,370	*	*	8	*	8	72,231	11.8
SLV	7,001	5,347	1,016	*	*	73	*	60	13,497	2.2
VEN	42,180	14,254	120	*	*	41	*	2	56,597	9.3
OTR	28,981	36,775	19,877	280	1,787	16	*	*	87,716	14.3
Total	271,328	262,900	68,699	4,822	1,787	1,472	313	190	611,511	
Landings–Descargas										
COL	35,968	14,317	3,817	*	*	*	*	2	54,104	8.9
CRI	14,931	5,380	668	*	*	*	*	*	20,979	3.5
ECU	66,038	188,021	57,331	*	*	165	40	37	311,632	51.5
MEX	109,700	32,074	292	4,513	*	1,193	273	92	148,137	24.5
VEN	16,503	3,633	*	*	*	*	*	*	20,136	3.3
OTR	26,139	17,447	3,704	388	1,787	114	*	60	49,639	8.2
Total	269,279	260,872	65,812	4,901	1,787	1,472	313	191	604,627	

¹ Includes Colombia, Guatemala, Spain, United States, Unknown and Vanuatu. This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

¹ Incluye, Colombia, España, Guatemala, Estados Unidos, Vanuatu y Desconocido. Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

² Includes El Salvador, Guatemala, Peru, Spain, United States and Unknown. This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

² Incluye El Salvador, España, Estados Unidos, Guatemala, Perú, and Desconocido. Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

TABLE A-4b Preliminary estimates of the retained catches and landings, in metric tons, of tunas and bonitos caught by purse-seine, pole-and-line, and recreational vessels in the EPO in 2006, by species and vessel flag (upper panel) and locations where processed (lower panel). The purse-seine and pole-and-line data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimates and are preliminary.

TABLA A-4b. Estimaciones preliminares de las capturas retenidas y descargas de atunes y bonitos capturado por buques cerqueros, cañeros y deportivos en el OPO en 2006, por especie y bandera del buque (panel superior) y localidad donde fue procesado (panel inferior), en toneladas métricas. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo de las pesquerías cerquera y cañera fueron ajustados a las estimaciones de composición por especie, y son preliminares.

	YFT	SKJ	BET	PBF	ALB	BKJ	BZX	TUN	Total	%
Retained catches—Capturas retenidas										
ECU	26,152	143,094	34,176	*	*	79	*	67	203,568	36.1
HND	1,694	6,483	3,061	*	*	*	*	*	11,238	2.0
MEX	68,552	19,547	*	9,795	109	1,897	3,240	31	103,171	18.3
NIC	7,257	5,371	1,878	*	*	*	*	1	14,507	2.6
PAN	23,673	46,742	10,645	*	*	8	*	*	81,068	14.4
VEN	17,226	25,725	4,135	*	*	11	248	*	47,345	8.4
OTR	23,519	61,631	17,300	96	376	5	*	*	102,927	18.3
Total	168,073	308,593	71,195	9,891	485	2,000	3,488	99	563,824	
Landings—Descargas										
COL	11,549	15,416	2,845	*	*	8	*	*	29,818	5.2
ECU	52,921	223,969	57,252	*	*	81	248	67	334,538	58.8
MEX	68,209	18,733	*	9,795	109	1,897	3,240	31	102,014	17.9
VEN	12,116	15,623	1,500	*	*	11	*	*	29,250	5.1
OTR	33,068	31,750	8,362	96	376	3	*	1	73,656	12.9
Total	177,863	305,491	69,959	9,891	485	2,000	3,488	99	569,276	

¹ Includes Bolivia, Colombia, El Salvador, Guatemala, Spain, United States and Vanuatu. This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

¹ Incluye Bolivia, Colombia, El Salvador, España, Estados Unidos, Guatemala, y Vanuatu. Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

² Includes Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Peru, United States, and Unknown. This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

² Incluye Costa Rica, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Perú, y Desconocido. Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

TABLE A-5. Annual retained catches of Pacific bluefin tuna, by gear type and flag, in metric tons. Data for 2005 and 2006 are preliminary.

TABLA A-5. Capturas retenidas anuales de atún aleta azul del Pacífico, por arte de pesca y bandera, en toneladas métricas. Los datos de 2005 y 2006 son preliminares.

PBF	Western Pacific flags—Banderas del Pacífico occidental ¹										Eastern Pacific flags—Banderas del Pacífico oriental					Total
	JPN				KOR ¹		TWN			Sub-total	USA ²		MEX		Sub-total	
	PS	LP	LL	OTR	PS	OTR	PS	LL	OTR		PS	OTR	PS	OTR		
1977	5,110	2,256	712	5,519	-	-	-	131	-	13,727	3,265	44	2,184	-	5,493	19,220
1978	10,427	1,154	1,049	9,486	-	-	-	66	-	22,183	4,663	12	546	-	5,221	27,404
1979	13,881	1,250	1,223	9,418	-	-	-	58	-	25,830	5,889	24	213	-	6,126	31,956
1980	11,327	1,392	1,170	5,945	-	-	-	114	-	19,948	2,327	31	582	-	2,940	22,888
1981	25,430	754	796	6,428	-	-	-	179	-	33,587	867	9	218	-	1,094	34,681
1982	19,234	1,777	880	4,161	31	-	-	207	11	26,302	2,639	12	506	-	3,157	29,459
1983	14,784	356	707	3,883	13	-	9	175	12	19,939	621	34	214	-	869	20,808
1984	4,433	587	360	4,797	4	-	5	477	-	10,664	673	65	167	-	905	11,569
1985	4,162	1,817	496	5,475	1	-	80	210	67	12,308	3,320	111	676	-	4,107	16,415
1986	7,412	1,086	249	4,944	344	-	16	70	81	14,202	4,851	66	189	-	5,106	19,308
1987	8,672	1,565	346	3,536	89	-	21	365	87	14,681	861	54	119	-	1,034	15,715
1988	3,601	907	241	2,436	32	-	197	108	431	7,953	923	49	448	1	1,421	9,374
1989	6,166	754	440	1,977	71	-	259	205	578	10,450	1,045	129	57	-	1,231	11,681
1990	2,959	536	396	2,359	132	-	149	189	454	7,174	1,380	151	50	-	1,581	8,755
1991	4,336	286	285	3,994	265	-	-	342	107	9,614	411	94	9	-	514	10,128
1992	4,255	166	573	3,102	288	-	73	464	76	8,998	1,928	117	0	-	2,045	11,043
1993	5,156	129	857	1,645	40	-	1	471	4	8,302	579	329	0	-	908	9,210
1994	7,345	162	1,138	4,887	50	-	-	559	-	14,141	906	120	63	2	1,091	15,232
1995	5,334	270	769	6,702	821	-	-	335	2	14,233	619	275	10	-	904	15,137
1996	5,540	94	978	4,628	102	-	-	956	-	12,299	4,523	87	3,700	-	8,310	20,609
1997	6,137	34	1,383	3,817	1054	-	-	1814	-	14,239	2,240	266	368	-	2,874	17,113
1998	2,715	85	1,260	3,663	188	-	-	1910	-	9,820	1,771	585	1	-	2,357	12,177
1999	11,619	35	1,155	4,411	256	-	-	3089	-	20,565	184	656	2,369	35	3,244	23,809
2000	8,193	102	1,005	5,763	794	-	-	2780	2	18,638	693	378	3,019	99	4,188	22,827
2001	3,139	180	1,004	4,947	995	10	-	1839	104	12,218	28	395	863	-	1,287	13,505
2002	4,171	99	889	4,023	674	1	-	1523	4	11,384	0	360	1,708	2	2,070	13,454
2003	945	44	1,230	3,246	1591	-	-	1863	21	8,940	22	412	3,211	43	3,688	12,628
2004	4,792	132	1,311	4,054	636	-	-	1714	-	12,639	0	59	8,880	14	8,953	21,592
2005	3,927	549	1,824	8,702	950	-	-	1368	-	17,319	201	84	4,542	*	4,827	22,147
2006	3,780	108	1,037	5,049	*	-	-	1148	-	11,123	*	96	9,795	*	9,891	21,013

¹ Source: International Scientific Committee, Report of the Fifth ISC Pacific Bluefin Tuna Working Group—Fuente: Comité Científico Internacional, Informe del Quinto Grupo de Trabajo sobre el Atún Aleta Azul del Pacífico.

TABLE A-6a. Annual retained catches of North Pacific albacore by region and gear, in metric tons. Compiled from IATTC data (EPO) and SPC data (WCPO). Data for 2005 and 2006 are preliminary.

TABLA A-6a. Capturas retenidas anuales de atún albacora del Pacífico Norte por región, en toneladas métricas. Compiladas de datos de la CIAT (OPO) y la SPC (WCPO). Los datos de 2005 y 2006 son preliminares.

ALB (N)	Eastern Pacific Ocean Océano Pacífico oriental						Western and central Pacific Ocean Océano Pacífico occidental y central					Total
	LL	LP	LTL	PS	OTR	Subtotal	LL	LP	LTL	OTR	Subtotal	
1977	811	1,960	9,968	15	543	13,298	16,347	34,822	54	2,336	53,558	66,856
1978	790	1,577	16,613	156	821	19,957	12,610	57,018	23	10,419	80,070	100,027
1979	1,394	179	4,955	148	74	6,750	13,163	45,635	2,347	6,970	68,115	74,865
1980	1,268	407	5,421	194	168	7,459	14,245	43,495	2,347	7,511	67,597	75,056
1981	2,040	608	12,039	99	227	15,013	16,517	26,375	798	21,597	65,287	80,300
1982	1,971	198	3,303	355	257	6,084	15,693	29,744	3,410	26,154	75,001	81,085
1983	1,572	449	7,751	7	87	9,866	14,416	20,155	1,833	14,337	50,741	60,607
1984	2,592	1,441	8,343	3,910	1,427	17,713	12,972	25,928	1,011	26,266	66,177	83,890
1985	1,312	877	5,308	42	1,176	8,715	13,252	21,967	1,163	24,878	61,260	69,975
1986	698	86	4,282	47	196	5,309	12,349	14,525	456	18,603	45,933	51,242
1987	1,114	320	2,300	1	171	3,906	14,171	19,103	570	18,242	52,086	55,992
1988	899	271	4,202	17	64	5,454	14,417	7,839	165	27,923	50,343	55,797
1989	957	21	1,852	1	160	2,991	12,921	11,241	148	26,789	51,099	54,090
1990	1,139	170	2,440	39	24	3,812	15,034	13,944	465	32,154	61,597	65,409
1991	1,514	834	1,783	-	6	4,137	15,984	5,729	201	15,052	36,966	41,103
1992	1,635	255	4,515	-	2	6,407	17,788	14,774	419	19,952	52,933	59,340
1993	1,772	1	4,331	-	25	6,129	28,777	12,844	2,417	3,132	47,170	53,299
1994	2,356	85	9,574	-	106	12,121	28,386	30,439	3,560	3,804	66,189	78,310
1995	1,381	465	7,306	-	102	9,254	31,496	22,619	3,452	1,981	59,548	68,802
1996	1,675	72	8,195	11	88	10,041	37,614	22,551	13,654	720	74,539	84,580
1997	1,365	59	6,057	1	1,018	8,500	46,528	35,056	12,617	2,056	96,257	104,757
1998	1,730	81	11,936	42	1,208	14,996	46,101	27,797	8,138	1,663	83,700	98,696
1999	2,701	227	10,831	47	3,621	17,427	43,360	54,817	3,022	7,476	108,675	126,102
2000	1,880	86	10,874	71	1,798	14,710	38,989	21,767	4,371	2,956	68,082	82,792
2001	1,822	157	11,597	3	1,635	15,215	34,468	29,254	5,141	1,472	70,334	85,549
2002	1,226	381	11,906	31	2,357	15,900	21,852	49,575	4,417	3,904	79,749	95,649
2003	1,125	59	17,786	34	2,228	21,232	28,662	34,648	4,100	1,465	68,876	90,107
2004	919	126	20,196	105	1,518	22,864	21,832	34,911	1,977	7,597	66,317	89,181
2005	2,595	66	13,744	2	1,739	18,146	22,625	34,971	5,397	873	63,866	82,012
2006	4,245	*	5,977	109	376	10,707	*	*	*	*	*	10,707

TABLE A-6b. Annual retained catches of South Pacific albacore by region, in metric tons. Compiled from IATTC data (EPO) and SPC data (WCPO). Data for 2005 and 2006 are preliminary.

TABLA A-6b. Capturas retenidas anuales de atún albacora del Pacífico Sur por región, en toneladas métricas. Compiladas de datos de la CIAT (OPO) y la SPC (WCPO). Los datos de 2005 y 2006 son preliminares.

ALB (S)	Eastern Pacific Ocean Océano Pacífico oriental				Western and central Pacific Ocean Océano Pacífico occidental y central					Total
	LL	LTL	OTR	Subtotal	LL	LP	LTL	OTR	Subtotal	
1977	9,767	-	960	10,727	28,247	100	621	-	28,968	39,695
1978	11,149	-	2	11,151	21,739	100	1,686	-	23,525	34,676
1979	4,189	-	14	4,203	21,968	100	814	-	22,882	27,085
1980	4,050	-	60	4,110	26,917	101	1,468	-	28,486	32,596
1981	5,235	-	35	5,270	27,458	-	2,085	-	29,543	34,813
1982	6,436	-	2	6,438	21,911	1	2,434	4	24,350	30,788
1983	5,862	-	2	5,864	18,447	-	744	37	19,228	25,092
1984	4,120	-	24	4,144	16,220	2	2,773	1,565	20,560	24,704
1985	5,955	-	170	6,125	21,183	-	3,253	1,767	26,203	32,328
1986	5,752	74	149	5,975	26,885	-	1,929	1,797	30,611	36,586
1987	8,880	188	3	9,071	13,089	9	1,946	927	15,971	25,042
1988	9,035	1,282	0	10,317	19,249	-	3,014	5,283	27,546	37,863
1989	5,828	593	90	6,510	12,396	-	7,777	21,878	42,052	48,562
1990	5,397	1,336	306	7,038	13,969	245	5,639	7,232	27,086	34,124
1991	6,380	795	170	7,345	17,005	14	7,010	1,319	25,348	32,693
1992	15,446	1,205	18	16,668	15,146	11	5,373	47	20,578	37,246
1993	9,423	35	19	9,476	20,807	74	4,261	51	25,194	34,670
1994	8,034	441	22	8,498	26,252	67	6,723	67	33,108	41,606
1995	4,804	2	15	4,821	24,576	139	7,706	89	32,510	37,331
1996	5,956	94	21	6,071	17,906	57	7,273	135	25,371	31,442
1997	8,313	466	-	8,779	18,821	21	4,213	133	23,188	31,967
1998	10,905	11	-	10,916	26,941	47	6,247	85	33,320	44,236
1999	8,932	98	7	9,036	23,021	138	3,293	67	26,520	35,556
2000	7,783	780	3	8,565	26,197	102	5,340	136	31,776	40,341
2001	17,589	528	5	18,122	31,095	37	4,523	194	35,849	53,971
2002	14,064	150	40	14,254	46,932	18	4,345	112	51,407	65,661
2003	23,776	529	1	24,306	31,937	12	4,767	137	36,853	61,159
2004	17,525	445	-	17,970	42,810	110	3,793	124	46,837	64,807
2005	6,475	181	7	6,663	47,886	109	3,400	130	51,525	58,188
2006	2,145	49	*	2,193	*	*	*	*	*	2,193

TABLE A-7. Catches per cubic meter of well volume for the purse-seine fleet in the EPO, by species and vessel capacity group. All = YFT, SKJ, BET, PBF, ALB, BKJ, BZX, and TUN (see Table A-2a).

TABLA A-7. Capturas por metro cúbico de volumen de bodega de la flota cerquera en el OPO, por especie y clase de arqueo del buque. All = YFT, SKJ, BET, PBF, ALB, BKJ, BZX, y TUN (ver Tabla A-2a).

	Species — Especie	Well volume—Volumen de bodega (m ³)								Total
		<401	401-800	801-1100	1101-1300	1301-1500	1501-1800	1801-2100	>2100	
2001	YFT	2.3	1.4	1.4	3.0	2.0	2.6	0.8	0.6	2.0
	SKJ	1.2	1.0	0.9	0.2	0.6	0.4	1.3	1.2	0.7
	BET	0.0	0.3	0.3	0.1	0.3	0.1	0.6	0.5	0.2
	All	3.7	2.8	2.6	3.3	3.1	3.0	2.8	2.2	3.0
2002	YFT	1.7	1.6	1.1	3.3	2.6	2.3	0.7	0.5	2.0
	SKJ	1.3	1.3	0.9	0.3	0.7	0.2	1.3	1.4	0.8
	BET	0.0	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.5	0.5	0.2
	All	3.2	3.1	2.2	3.7	3.5	2.5	2.5	2.4	3.0
2003	YFT	1.7	1.8	1.1	3.0	2.1	2.0	0.8	0.6	1.9
	SKJ	2.9	2.4	1.8	0.6	0.9	0.4	1.8	1.3	1.3
	BET	0.0	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.5	0.4	0.2
	All	4.9	4.4	3.2	3.7	3.2	2.5	3.1	2.4	3.5
2004	YFT	1.1	1.2	1.0	1.8	1.6	1.2	0.6	0.8	1.3
	SKJ	1.7	1.6	1.3	0.6	0.8	0.5	1.3	1.3	0.9
	BET	0.1	0.3	0.3	0.1	0.3	0.1	0.6	0.6	0.2
	All	3.2	3.0	2.7	2.6	2.6	1.8	2.4	2.7	2.6
2005	YFT	1.2	1.2	0.8	1.7	1.4	1.5	0.8	0.7	1.3
	SKJ	3.0	2.1	1.6	0.7	0.9	0.8	2.1	1.6	1.3
	BET	0.0	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.6	0.9	0.2
	All	4.5	3.5	2.8	2.5	2.5	2.4	3.4	3.3	2.9
2006	YFT	0.9	0.7	0.6	1.0	0.9	0.9	0.5	0.6	0.8
	SKJ	2.4	2.1	1.6	0.8	0.8	1.1	2.3	1.3	1.4
	BET	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.6	0.6	0.3
	All	3.8	3.3	2.7	2.0	2.1	2.2	3.4	2.5	2.5

TABLE A-8. Estimated numbers of sets, by set type and vessel capacity category, and estimated retained catches, in metric tons, of yellowfin, skipjack, and bigeye tuna in the EPO, by purse-seine vessels. The data for 2006 are preliminary. The data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimate and are preliminary.

TABLA A-8. Números estimados de lances, por tipo de lance y categoría de capacidad de buque, y capturas retenidas estimadas, en toneladas métricas, de atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo en el OPO. Los datos de 2006 son preliminares. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo fueron ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares.

	Number of sets—Número de lances			Retained catch—Captura retenida		
	Vessel capacity-Capacidad del buque		Total	YFT	SKJ	BET
	≤ 363 t	> 363 t				
DEL	Sets on fish associated with dolphins Lances sobre peces asociados con delfines					
1989	33	12,827	12,860	191,623	1,728	26
1990	31	10,997	11,028	173,894	1,350	0
1991	0	9,661	9,661	155,283	1,332	0
1992	26	10,398	10,424	165,647	1,262	0
1993	34	6,953	6,987	110,893	587	51
1994	5	7,804	7,809	125,345	1,106	1
1995	0	7,185	7,185	132,710	2,548	1
1996	14	7,472	7,486	138,466	1,761	57
1997	43	8,977	9,020	152,240	8,160	0
1998	0	10,645	10,645	154,528	4,998	6
1999	0	8,648	8,648	143,166	1,705	5
2000	0	9,235	9,235	147,618	542	15
2001	0	9,823	9,823	238,094	1,805	6
2002	0	12,446	12,446	301,401	3,180	2
2003	0	13,839	13,839	264,599	13,323	1
2004	0	11,783	11,783	175,792	10,824	3
2005	0	12,173	12,173	165,131	11,716	4
2006	0	8,923	8,923	89,183	4,942	0
OBJ	Sets on fish associated with floating objects Lances sobre peces asociados con objetos flotantes					
1989	974	2,339	3,313	28,377	44,664	1,527
1990	719	2,558	3,277	35,527	35,552	3,995
1991	819	2,165	2,984	25,501	39,036	2,747
1992	868	1,763	2,631	15,010	49,144	2,048
1993	493	2,063	2,556	19,614	53,009	6,141
1994	668	2,770	3,438	20,843	51,125	33,960
1995	707	3,521	4,228	21,146	80,010	41,873
1996	1,230	4,007	5,237	27,842	69,614	58,371
1997	1,699	5,653	7,352	30,009	116,806	62,704
1998	1,198	5,481	6,679	26,286	110,297	41,909
1999	630	4,620	5,250	43,052	181,547	49,330
2000	504	3,916	4,420	42,688	121,036	91,474
2001	801	5,744	6,545	66,353	122,752	60,627
2002	857	5,781	6,638	37,797	116,656	55,916
2003	704	5,497	6,201	29,798	181,326	52,705
2004	615	5,083	5,698	27,595	117,669	65,829
2005	641	5,122	5,763	26,238	132,483	67,510
2006	1,086	7,140	8,226	35,642	194,679	69,564

TABLE A-8. (continued)
 TABLA A-8 (continuación)

	Number of sets—Número de lances			Retained catch—Captura retenida		
	Vessel capacity—Capacidad del buque		Total	YFT	SKJ	BET
	≤ 363 t	> 363 t				
NOA	Sets on unassociated schools Lances sobre cardúmenes no asociados					
1989	2,955	5,878	8,833	57,996	48,542	477
1990	3,683	5,397	9,080	53,832	37,467	1,926
1991	3,571	3,612	7,183	50,473	21,860	2,123
1992	4,010	4,079	8,089	47,463	33,876	5,131
1993	5,739	6,267	12,006	88,985	30,234	3,465
1994	5,440	5,064	10,504	62,220	17,895	938
1995	6,120	4,782	10,902	61,578	44,489	3,447
1996	5,807	5,118	10,925	72,299	32,598	2,883
1997	5,334	4,693	10,027	62,629	28,490	1,568
1998	5,700	4,631	10,331	73,145	25,336	2,214
1999	5,632	6,143	11,775	95,702	78,313	1,823
2000	5,439	5,482	10,921	64,719	83,881	2,264
2001	3,958	3,030	6,988	77,782	19,227	775
2002	4,923	3,409	8,332	73,209	33,562	1,519
2003	7,284	5,083	12,367	86,750	79,841	1,803
2004	4,935	5,698	10,633	66,076	70,185	1,505
2005	6,099	7,857	13,956	77,216	117,400	1,185
2006	6,003	8,463	14,466	41,914	108,527	1,631
ALL	Sets on all types of schools Lances sobre todos tipos de cardumen					
1989	3,962	21,044	25,006	277,996	94,934	2,030
1990	4,433	18,952	23,385	263,253	74,369	5,921
1991	4,390	15,438	19,828	231,257	62,228	4,870
1992	4,904	16,240	21,144	228,121	84,283	7,179
1993	6,266	15,283	21,549	219,492	83,830	9,657
1994	6,113	15,638	21,751	208,408	70,126	34,899
1995	6,827	15,488	22,315	215,434	127,047	45,321
1996	7,051	16,597	23,648	238,607	103,973	61,311
1997	7,076	19,323	26,399	244,878	153,456	64,272
1998	6,898	20,757	27,655	253,959	140,631	44,129
1999	6,262	19,411	25,673	281,920	261,565	51,158
2000	5,943	18,633	24,576	255,025	205,459	93,753
2001	4,759	18,597	23,356	382,229	143,784	61,408
2002	5,780	21,636	27,416	412,407	153,398	57,437
2003	7,988	24,419	32,407	381,147	274,490	54,509
2004	5,550	22,564	28,114	269,463	198,678	67,337
2005	6,740	25,152	31,892	268,585	261,599	68,699
2006	7,089	24,526	31,615	166,739	308,148	71,195

TABLE A-9. Types of floating objects on which sets were made. The 2006 data are preliminary.
TABLA A-9. Tipos de objetos flotantes sobre los que se hicieron lances. Los datos de 2006 son preliminares.

OBJ	Flotsam Naturales		FADs Plantados		Unknown Desconocido		Total
	No.	%	No.	%	No.	%	
1992	1,087	61.7	556	31.5	120	6.8	1,763
1993	1,138	55.2	825	40.0	100	4.8	2,063
1994	773	27.9	1,899	68.6	98	3.5	2,770
1995	729	20.7	2,704	76.8	88	2.5	3,521
1996	537	13.4	3,447	86.0	23	0.6	4,007
1997	832	14.7	4,768	84.3	53	0.9	5,653
1998	752	13.7	4,627	84.4	102	1.9	5,481
1999	833	18.0	3,758	81.4	29	0.6	4,620
2000	488	12.5	3,381	86.3	47	1.2	3,916
2001	567	9.9	5,076	88.4	102	1.8	5,744
2002	756	13.1	4,953	85.7	72	1.2	5,781
2003	713	13.0	4,744	86.3	40	0.7	5,497
2004	590	11.6	4,469	87.9	24	0.5	5,083
2005	593	11.6	4,421	86.3	108	2.1	5,122
2006	740	10.4	6,339	88.8	61	0.8	7,140

TABLE A-10. Reported nominal longline fishing effort (E; 1000 hooks), and catch (C; metric tons) of yellowfin, skipjack, bigeye, Pacific bluefin, and albacore tunas only, by flag, in the EPO.

TABLA A-10. Esfuerzo de pesca palangrero nominal reportado (E; 1000 anzuelos), y captura (C; toneladas métricas) de atunes aleta amarilla, barrilete, patudo, aleta azul del Pacífico, y albacora solamente, por bandera, en el OPO.

LL	CHN		JPN		KOR		PYF		TWN		USA		OTR ¹
	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	
1977	0	0	132,875	83,725	10,958	5,628	0	0	11,973	7,789	0	0	0
1978	0	0	140,006	79,320	8,571	7,012	0	0	8,743	6,525	0	0	0
1979	0	0	137,769	67,932	5,021	2,305	0	0	3,138	2,293	0	0	0
1980	0	0	138,141	75,639	11,788	5,907	0	0	3,000	1,611	0	0	0
1981	0	0	131,275	59,226	19,731	6,539	0	0	5,952	2,949	0	0	0
1982	0	0	116,200	61,370	18,612	7,488	0	0	8,117	3,910	0	0	0
1983	0	0	127,176	69,563	14,675	6,479	0	0	4,850	2,311	0	0	49
1984	0	0	119,635	57,261	11,767	4,491	0	0	3,730	1,734	0	0	0
1985	0	0	106,758	74,348	19,785	10,508	0	0	3,126	1,979	0	0	2
1986	0	0	160,553	111,672	30,765	17,432	0	0	4,874	2,569	0	0	68
1987	0	0	188,393	104,053	36,436	19,405	0	0	12,267	5,335	0	0	273
1988	0	0	182,694	82,383	43,056	10,172	0	0	9,567	4,590	0	0	234
1989	0	0	170,373	84,961	43,365	4,879	0	0	16,360	4,962	0	0	9
1990	0	0	178,419	117,923	47,167	17,415	0	0	12,543	4,755	0	0	0
1991	0	0	200,365	112,337	65,024	24,644	0	0	17,969	5,862	43	12	0
1992	0	0	191,284	93,011	45,634	13,104	500	89	33,025	14,142	325	106	0
1993	0	0	159,955	87,977	46,375	12,843	2,605	79	18,064	6,566	417	81	2
1994	0	0	163,976	92,606	44,788	13,250	3,410	574	12,588	4,883	302	25	41
1995	0	0	129,598	69,435	54,979	12,778	3,452	559	2,910	1,639	823	180	7
1996	0	0	103,653	52,298	40,290	14,121	4,219	931	5,830	3,553	507	182	0
1997	0	0	96,383	59,325	30,493	16,663	5,490	1,941	8,720	5,673	462	215	28
1998	0	0	106,569	50,167	51,817	15,089	6,415	2,858	10,586	5,039	1,020	406	24
1999	0	0	80,958	32,886	54,269	13,294	9,190	4,446	23,247	7,865	1,680	469	100
2000	0	0	79,311	45,216	33,585	18,759	10,230	4,382	18,152	7,809	1,076	204	3,758
2001	13,056	5,162	102,219	54,775	72,261	18,201	11,200	5,086	53,224	20,060	1,400	238	14,452
2002	36,756	10,398	103,919	45,401	96,273	14,370	10,700	3,238	77,051	31,773	236	139	8,710
2003	43,289	14,548	101,242	36,104	71,006	15,551	14,048	4,101	74,322	28,328	1,314	262	10,159
2004	15,889	4,034	76,739	30,733	55,861	14,540	17,865	3,030	51,697	19,535	1,040	166	7,458
2005	16,895	3,681	71,679	28,295	16,828	12,284	13,359	2,515	38,345	12,229	2,601	553	3,629

¹ Includes the catch of—Incluye la captura de: Belize, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Vanuatu

TABLE A-11. Numbers and well volumes, in cubic meters, of purse-seine and pole-and line vessels of the EPO tuna fleet, 1976-2006. The data for 2006 are preliminary.

TABLA A-11. Número y volumen de bodega, en metros cúbicos, de buques cerqueros y cañeros de la flota atunera del OPO, 1976-2006. Los datos de 2006 son preliminares.

	PS		LP		Total	
	No.	Vol. (m ³)	No.	Vol. (m ³)	No.	Vol. (m ³)
1976	254	187,512	137	8,471	391	195,983
1977	253	189,967	116	6,780	369	196,746
1978	271	192,259	118	6,736	389	198,995
1979	282	195,494	50	4,341	332	199,835
1980	270	196,476	50	4,186	320	200,662
1981	251	196,484	41	3,308	292	199,792
1982	223	178,234	40	3,016	263	181,250
1983	215	149,404	60	3,940	275	153,344
1984	175	121,650	40	3,245	215	124,895
1985	178	137,814	25	2,574	203	140,387
1986	166	131,806	17	2,060	183	133,867
1987	177	152,351	29	2,376	206	154,727
1988	189	156,636	36	3,274	225	159,910
1989	178	141,956	30	3,135	208	145,091
1990	172	143,946	23	2,044	195	145,990
1991	155	124,501	19	1,629	174	126,131
1992	160	117,017	19	1,612	179	118,629
1993	152	118,730	15	1,543	167	120,272
1994	167	122,214	20	1,725	187	123,939
1995	175	124,096	20	1,784	195	125,880
1996	183	132,731	17	1,639	200	134,370
1997	194	146,533	23	2,105	217	148,637
1998	203	161,560	22	2,217	225	163,777
1999	208	180,652	14	1,656	222	182,308
2000	205	180,625	13	1,311	218	181,936
2001	205	189,966	10	1,259	215	191,225
2002	218	200,075	6	925	224	201,000
2003	215	202,674	3	338	218	203,012
2004	217	206,302	3	338	220	206,640
2005	220	213,005	4	498	224	213,503
2006	225	225,397	4	498	229	225,895

TABLE A-12a. Estimates of the numbers and well volume (cubic meters) of purse-seine (PS) and pole-and-line (LP) vessels that fished in the EPO in 2005, by flag and gear. Each vessel is included in the total for each flag under which it fished during the year, but is included only once in the "Grand total"; therefore the grand total may not equal the sums of the individual flags.

TABLA A-12a. Estimaciones del número y volumen de bodega (metros cúbicos) de buques cerqueros (PS) y cañeros (LP) que pescaron en el OPO en 2005, por bandera y arte de pesca. Se incluye cada buque en los totales de cada bandera bajo la cual pescó durante el año, pero solamente una vez en el "Total general"; por consiguiente, los totales generales no equivalen necesariamente a las sumas de las banderas individuales.

Flag Bandera	Gear Arte	Well volume — Volumen de bodega (m ³)					Total	
		<401	401-800	801-1300	1301-1800	>1800	No.	Vol. (m ³)
		Number—Número						
COL	PS	2	1	7	3	-	13	14,439
ECU	PS	36	18	16	4	7	81	55,075
ESP	PS	-	-	-	-	3	3	6,955
GTM	PS	-	-	-	1	-	1	1,475
HND	PS	-	1	2	-	-	3	2,810
MEX	PS	10	12	20	17	-	59	56,163
	LP	4	-	-	-	-	4	498
NIC	PS	-	-	4	2	-	6	8,060
PAN	PS	2	4	9	6	4	25	32,320
SLV	PS	-	1	1	-	2	4	6,324
USA	PS	1	-	1	-	-	2	1,365
VEN	PS	-	-	19	7	-	26	33,839
VUT	PS	-	-	1	1	-	2	2,163
UNK	PS	1	-	-	-	-	1	222
Grand total—	PS	52	37	76	39	16	220	
Total general	LP	4	-	-	-	-	4	
	PS + LP	56	37	76	39	16	224	
		Well volume—Volumen de bodega (m ³)						
Grand total—	PS	13,345	22,271	85,251	58,025	34,113		213,005
Total general	LP	498	-	-	-	-		498
	PS + LP	13,843	22,271	85,251	58,025	34,113		213,503

- : none—ninguno

TABLE A-12b. Estimates of the numbers and well volume (cubic meters) of purse-seine (PS) and pole-and-line (LP) vessels that fished in the EPO in 2006 by flag and gear. Each vessel is included in the total for each flag under which it fished during the year, but is included only once in the "Grand total"; therefore the grand total may not equal the sums of the individual flags.

TABLA A-12b. Estimaciones del número y volumen de bodega (metros cúbicos) de buques cerqueros (PS) y cañeros (LP) que pescaron en el OPO en 2006, por bandera y arte de pesca. Se incluye cada buque en los totales de cada bandera bajo la cual pescó durante el año, pero solamente una vez en el "Total general"; por consiguiente, los totales generales no equivalen necesariamente a las sumas de las banderas individuales.

Flag Bandera	Gear Arte	Well volume — Volumen de bodega (m ³)					Total	
		<401	401-800	801-1300	1301-1800	>1800	No.	Vol. (m ³)
		Number—Número						
BOL	PS	1	-	-	-	-	1	222
COL	PS	2	1	7	3	-	13	14,439
ECU	PS	36	19	17	4	8	84	58,087
ESP	PS	-	-	-	-	3	3	6,955
GTM	PS	-	-	-	1	-	1	1,475
HND	PS	-	1	2	-	-	3	2,729
MEX	PS	8	11	22	16	-	57	55,830
	LP	4	-	-	-	-	4	498
NIC	PS	-	1	4	2	-	7	8,308
PAN	PS	2	4	9	6	5	26	34,624
SLV	PS	-	1	1	-	3	5	8,184
USA	PS	-	-	-	1	-	1	1,593
VEN	PS	-	-	11	9	2	22	30,788
VUT	PS	-	-	1	1	-	2	2,163
Grand total—	PS	49	38	74	43	21	225	
Total general	LP	4	-	-	-	-	4	
	PS + LP	53	38	74	43	21	229	
		Well volume—Volumen de bodega (m ³)						
Grand total—	PS	12,539	22,428	82,451	62,694	45,285		225,397
Total general	LP	498	-	-	-	-		498
	PS + LP	13,037	22,428	82,451	62,694	45,285		225,895

- : none—ninguno

TABLE A-13. Minimum, maximum, and average capacity, in thousands of metric tons, of purse-seine and pole-and-line vessels at sea in the EPO during 1996-2005 and in 2006, by month.

TABLA A-13. Capacidad mínima, máxima, y media, en miles de toneladas métricas, de los buques cerqueros y cañeros en el mar en el OPO durante 1996-2005 y en 2006 por mes.

Month Mes	1996-2005			2006
	Min	Max	Ave-Prom	
1	67.0	144.3	103.9	157.7
2	67.9	150.8	113.5	175.3
3	70.3	149.8	110.8	159.4
4	75.9	143.0	114.9	164.2
5	65.3	147.9	111.0	164.4
6	78.2	162.9	113.9	161.4
7	73.3	155.5	117.1	167.6
8	62.2	140.2	105.3	96.6
9	78.9	137.7	109.2	137.7
10	75.1	172.2	119.3	168.2
11	76.6	145.0	111.2	127.4
12	33.1	116.4	75.0	66.2
Ave-Prom	68.7	147.1	108.8	145.5

B. ATÚN ALETA AMARILLA

Se usó un análisis de la captura por talla y edad, A-SCALA (del inglés *age-structured, catch-at-length analysis*) para evaluar el atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental (OPO). Se describen los métodos analíticos en el Boletín de la CIAT, Vol. 22, No. 5, y se refiere a los lectores a los detalles técnicos en dicho informe. Para mayor detalle de la evaluación más reciente, ver el Informe de Evaluación de Stocks 6, disponible en la [página web de la CIAT](#).

La evaluación presentada en este informe se basa en el supuesto que existe una sola población de atún aleta amarilla en el OPO. El aleta amarilla se encuentra distribuido por todo el Océano Pacífico, pero la mayor parte de la captura proviene de las zonas oriental y occidental del mismo. Las capturas cerqueras de aleta amarilla son menores cerca del límite occidental del OPO (150°O; Figura A-1). Los desplazamientos de aletas amarillas marcados suelen ser de centenares, no miles, de kilómetros, y el intercambio entre el OPO y el Pacífico occidental parece ser limitado. Esto es consistente con que las tendencias de la CPUE palangrera varíen entre áreas. Es probable que exista una población continua en el Océano Pacífico entero, con intercambio de individuos a nivel local, aunque existe cierta evidencia genética de aislamiento local. No es posible estimar las tasas de desplazamiento entre el OPO y el Pacífico occidental con los datos de marcado actualmente disponibles.

La evaluación de poblaciones requiere cantidades sustanciales de información, incluyendo datos de capturas retenidas, descartes, esfuerzo de pesca, y composición por tamaño de las capturas de las distintas pesquerías. Se hicieron supuestos sobre procesos tales como crecimiento, reclutamiento, desplazamiento, mortalidad natural, mortalidad por pesca, y estructura de poblaciones. Varios insumos de esta última evaluación son diferentes de aquéllos usados para 2005 ([Informe de la Situación de la Pesquería 4](#)). Fueron incorporados datos recientes de esfuerzo y captura, y los datos anteriores fueron actualizados. En la Figura B-1 se detallan las capturas.

Se han observado niveles significativos de mortalidad por pesca en la pesquería de aleta amarilla en el OPO (Figura B-2). Fueron máximos para peces de edad mediana. Tanto el reclutamiento (Figura B-3) como la explotación han ejercido impactos sustanciales sobre la trayectoria de la biomasa de la especie (Figura B-4). La mayoría de la captura de aleta amarilla proviene de lances asociados con delfines, y por lo tanto esta pesquería ha ejercido el mayor impacto sobre la población de aleta amarilla (Figura B-4), aunque su impacto por unidad de peso capturado es casi el menor de todas las pesquerías. Parece que la población de aleta amarilla ha pasado por dos, o posiblemente tres, regímenes distintos de reclutamiento (1975-1982, 1983-2001, y posiblemente 2002-2006), correspondientes a reclutamientos bajo, alto, e intermedio. Los regímenes de reclutamiento (Figura B-3) corresponden a regímenes de biomasa (Figura B-4): el régimen de reclutamiento alto produce biomasa grandes. El cociente de biomasa reproductora (el cociente de la biomasa reproductora actual a la de la población no explotada, denominado SBR (*spawning biomass ratio*)) de aleta amarilla en el OPO estuvo por debajo del nivel correspondiente al rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP) durante el régimen de reclutamiento bajo (que corresponde a niveles de SBR durante 1977-1984), pero por encima de dicho nivel durante los años subsiguientes, excepto el período más reciente (2004-2007, Figura B-5). Se atribuye el aumento del SBR en 1984 al cambio de régimen, y la disminución reciente podría indicar una reversión a un régimen de reclutamiento intermedio. Es posible que los dos regímenes de productividad soporten dos niveles distintos de RMSP y de SBR asociados. Se estima que el SBR al principio de 2007 está por debajo del nivel correspondiente al RMSP.

Se estima que el SBR actual está por debajo del nivel de SBR correspondiente al RMSP (Figura B-5). Sin embargo, hay una incertidumbre sustancial en la estimación más reciente de SBR, y existe una probabilidad moderada de que el SBR actual esté por encima del nivel correspondiente al RMSP. Se estima que los niveles de esfuerzo están por encima de aquéllos correspondientes al RMSP (Tabla B-1, a partir de la distribución reciente (2004-2006) del esfuerzo entre las varias pesquerías). No obstante, hay una incertidumbre sustancial en estas estimaciones, por lo que existe una probabilidad moderada que los niveles de esfuerzo sean menores que aquéllos correspondientes al RMSP (Figura B-8). Proyecciones a futuro con los niveles actuales de esfuerzo y reclutamiento medio señalan que la población permanecerá proba-

blemente en aproximadamente el mismo nivel durante los próximos cinco años (Figura B-6). Se realizaron estas simulaciones usando el reclutamiento medio del período de 1975-2006. Se espera que las capturas en 2007, tanto las de cerco como la de palangre, sean mayores que aquéllas de 2006 (Figura B-6).

El RMSP ha sido estable durante el período de la evaluación (Figura B-7), lo cual sugiere que el patrón general de selectividad no ha variado mucho con el tiempo.

El análisis indica que cohortes fuertes ingresaron a la pesquería durante 1998-2000 y que incrementaron el tamaño de la población reproductora durante 1999-2001, pero fueron seguidas por reclutamientos más bajos, y el tamaño de la población reproductora disminuyó durante 2002-2006. La biomasa en 2005-2007 estuvo en niveles similares a aquéllos de antes de 1985.

El peso medio de los aletas amarillas en la captura ha sido siempre muy inferior a aquél que incrementaría el RMSP al máximo, indicando que, desde el punto de vista de rendimiento por recluta, el aleta amarilla en el OPO no es pescado al tamaño óptimo. Hay una variabilidad sustancial en el peso promedio del aleta amarilla capturado por las distintas pesquerías. En general, las pesquerías sobre objetos flotantes, no asociadas, y cañera capturan peces más jóvenes y pequeños que las pesquerías asociadas con delfines y palangreras. En las pesquerías palangreras y en los lances sobre delfines en la zona Sur se capturan aletas amarillas de mayor edad y tamaño que en las pesquerías sobre delfines Costera y Norte. Los cálculos de RMSP indican que se podrían incrementar los niveles de rendimiento si se desviara el esfuerzo de pesca hacia las pesquerías que capturan aleta amarilla de mayor tamaño, o reducirlos si el esfuerzo de pesca fuera dirigido hacia la captura de peces pequeños. Cualquier cambio de este tipo afectaría también los niveles de SBR de forma similar.

Se predice que, con el nivel de esfuerzo de pesca de 2006, las medidas de conservación impuestas en 2004 de conformidad con la [Resolución C-04-09](#) de la CIAT mantendrían a la población en aproximadamente el nivel de RMSP, ligeramente mayor de lo que hubiese sido sin las medidas. .

Las capturas durante 2006 y el primer trimestre de 2007 han sido marcadamente menores que aquéllas de los períodos correspondientes de 2004 y 2005. La causa más probable de la disminución de las capturas es una disminución del reclutamiento.

Se realizó un análisis de sensibilidad para estimar el efecto de una relación población-reclutamiento y tallas máximas medias alternativas del aleta amarilla. Los resultados sugieren que el modelo con una relación población-reclutamiento se ajusta a los datos ligeramente mejor que el caso base, pero este resultado podría también ser explicado por un cambio de régimen, ya que la biomasa reproductora es baja durante el período de reclutamiento bajo y alto durante el reclutamiento alto. Los resultados del análisis con una relación población-reclutamiento sugieren que el nivel de esfuerzo está por encima del nivel correspondiente al RMSP (Tabla B-1). Se estima que la población reproductora fue menor que la biomasa que permitiría el RMSP durante la mayor parte del período del modelo, excepto durante 2000-2003.

RESUMEN

1. Los resultados son similar a aquéllos de las evaluaciones previas, excepto que el SBR actual es inferior a aquél correspondiente al RMSP.
2. Existe incertidumbre acerca de los niveles recientes y futuros de reclutamiento y biomasa.
3. Las tasas recientes de mortalidad por pesca son aproximadamente iguales a aquéllas necesarias para producir el RMSP.
4. Un aumento del peso medio del aleta amarilla capturado podría incrementar el RMSP.
5. Hubo dos, y posiblemente tres, regímenes distintos de reclutamiento, y los niveles de RMSP y la biomasa correspondiente al RMSP podrían ser diferentes entre los regímenes. Es posible que la población haya cambiado recientemente de un régimen de reclutamiento alto a uno intermedio.
6. Los resultados son más pesimistas si se supone una relación población-reclutamiento.

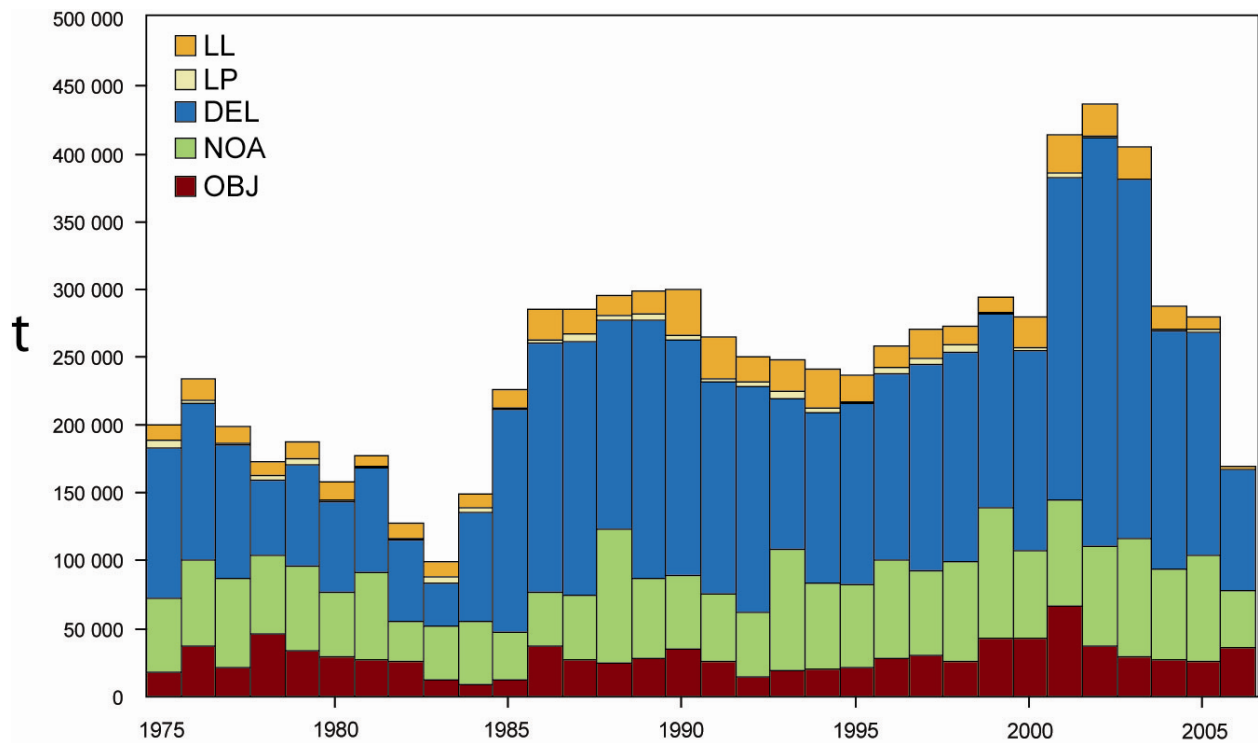


FIGURE B-1. Total catches (retained catches plus discards) for the purse-seine fisheries, and retained catches for the pole-and-line and longline fisheries, of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean, 1975-2006. The purse-seine catches are adjusted to the species composition estimate obtained from sampling the catches. 2006 catches are provisional.

FIGURA B-1. Capturas totales (capturas retenidas más descartes) de las pesquerías de cerco, y capturas retenidas de las pesquerías cañera y palangreras, de atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental, 1975-2006. Las capturas cerqueras están ajustadas a la estimación de la composición por especie obtenida del muestreo de las capturas. Las capturas de 2006 son provisionales.

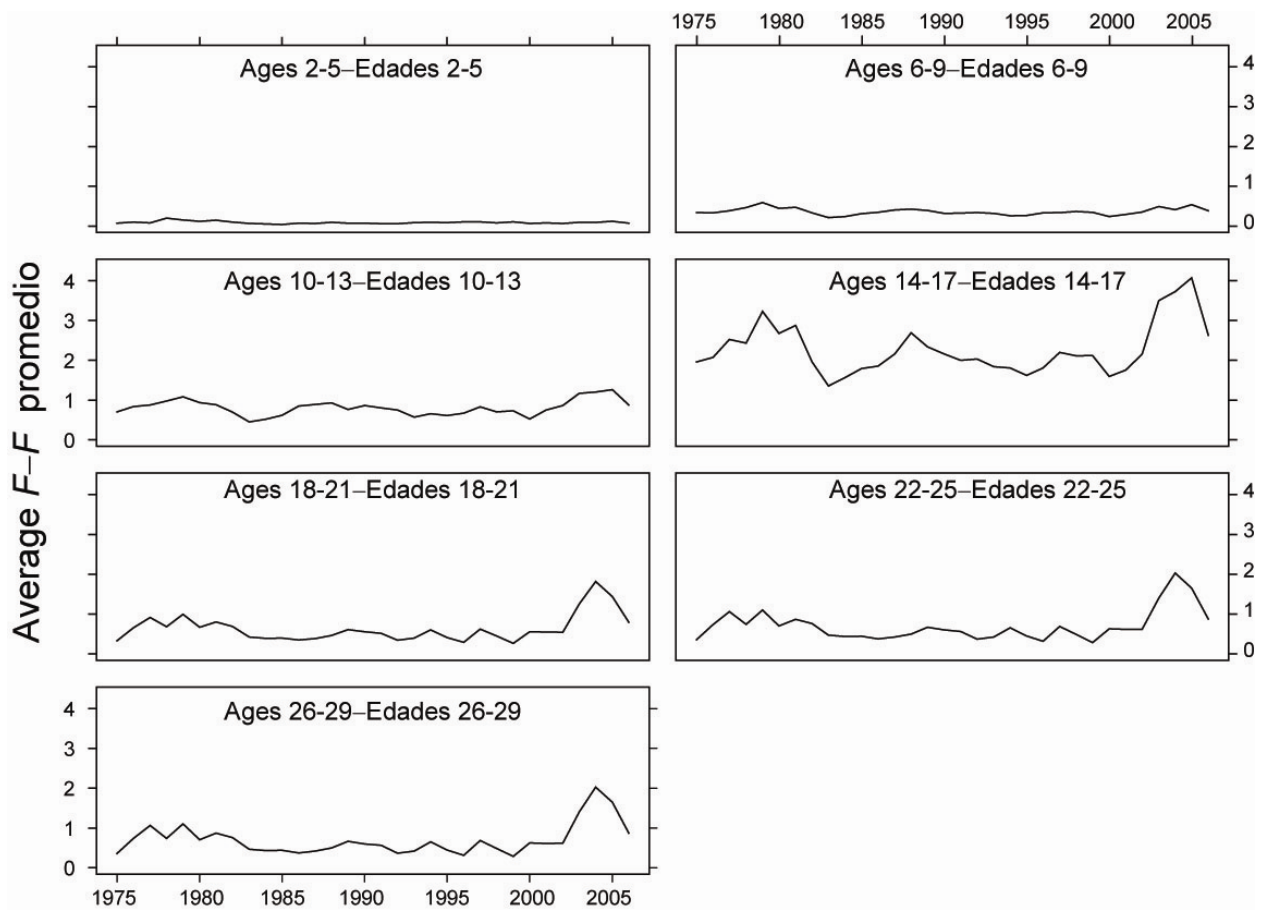


FIGURE B-2. Average total annual fishing mortality of yellowfin tuna that have been recruited to the fisheries of the EPO. Each panel illustrates an average of four annual fishing mortality vectors that affected the fish of the age range indicated in the title of each panel. For example, the trend illustrated in the upper-left panel is an average of the fishing mortalities that affected fish that were 2-5 quarters old.

FIGURA B-2. Mortalidad por pesca anual total media de atún aleta amarilla reclutado a las pesquerías del OPO. Cada recuadro ilustra un promedio de cuatro vectores anuales de mortalidad por pesca que afectaron los peces de la edad indicada en el título de cada recuadro. Por ejemplo, la tendencia ilustrada en el recuadro superior izquierdo es un promedio de las mortalidades por pesca que afectaron a los peces de entre 2 y 5 trimestres de edad.

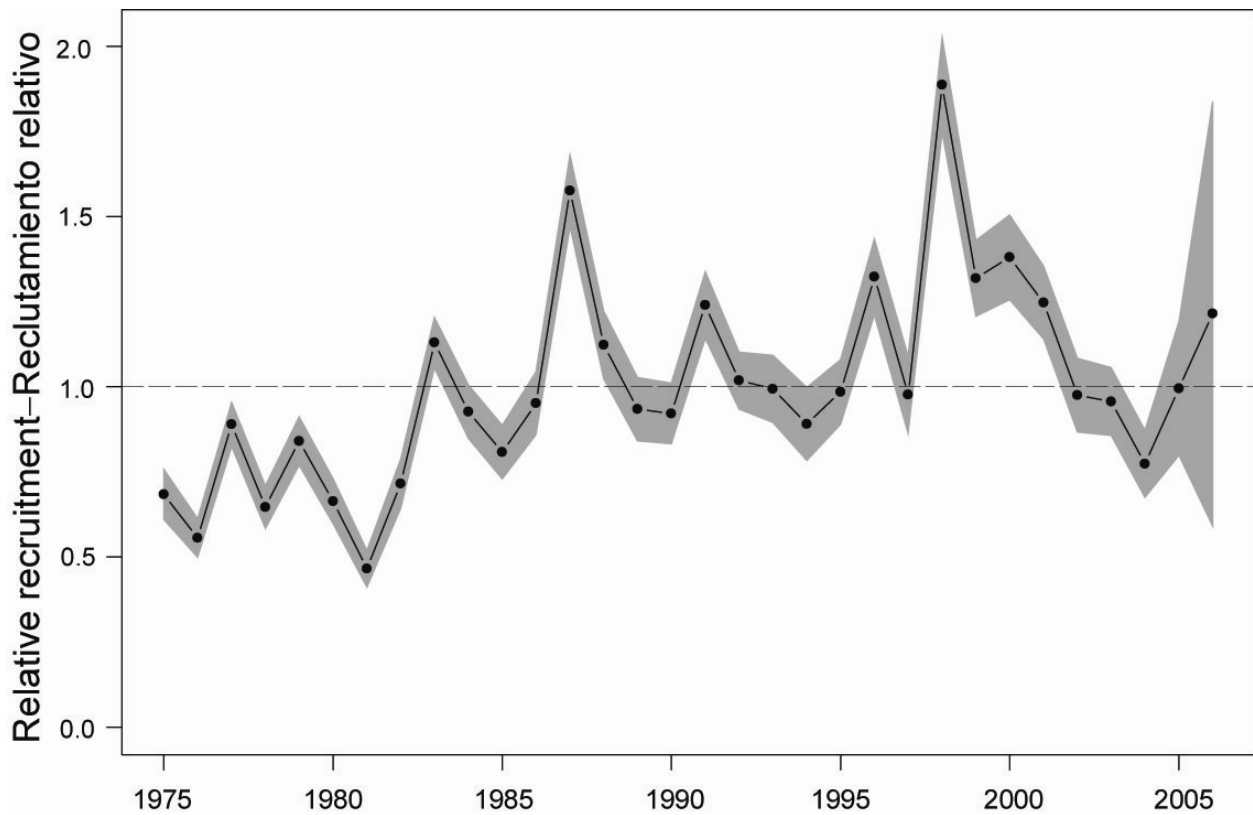


FIGURE B-3. Estimated recruitment of yellowfin tuna to the fisheries of the EPO. The estimates are scaled so that the average recruitment is equal to 1.0. The bold line illustrates the maximum likelihood estimates of recruitment, and the shaded area indicates the approximate 95% confidence intervals around those estimates.

FIGURA B-3. Reclutamiento estimado de atún aleta amarilla a las pesquerías del OPO. Se escalan las estimaciones para que el reclutamiento medio equivalga a 1,0. La línea gruesa ilustra las estimaciones de probabilidad máxima del reclutamiento, y el área sombreada indica los intervalos de confianza de 95% aproximados de esas estimaciones.

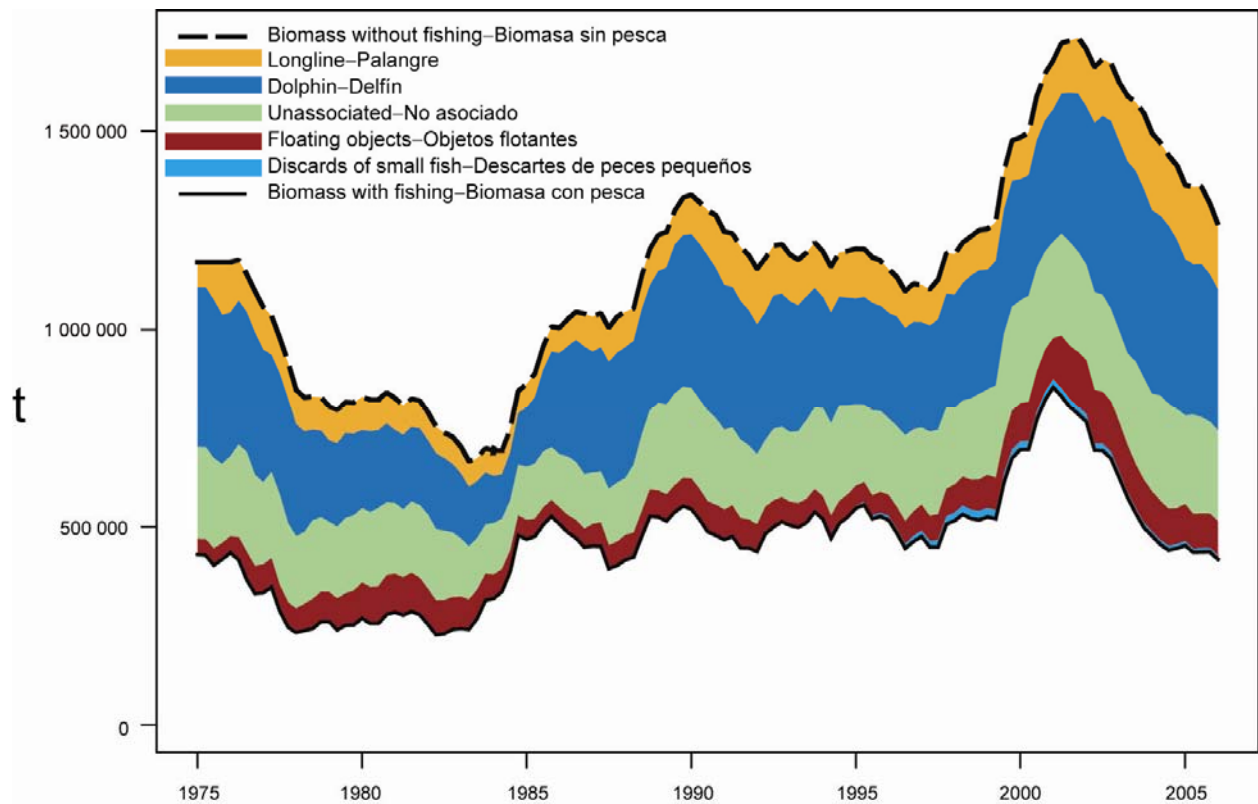


FIGURE B-4. Biomass trajectory of a simulated population of yellowfin tuna that was not exploited during 1975-2006 (dashed line) and that predicted by the stock assessment model (solid line). The shaded areas between the two lines represent the portion of the fishery impact attributed to each fishing method.

FIGURA B-4. Trayectoria de la biomasa de una población simulada de atún aleta amarilla no explotada durante 1975-2006 (línea de trazos) y la que predice el modelo de evaluación (línea sólida). Las áreas sombreadas entre las dos líneas representan la porción del impacto de la pesca atribuida a cada método de pesca.

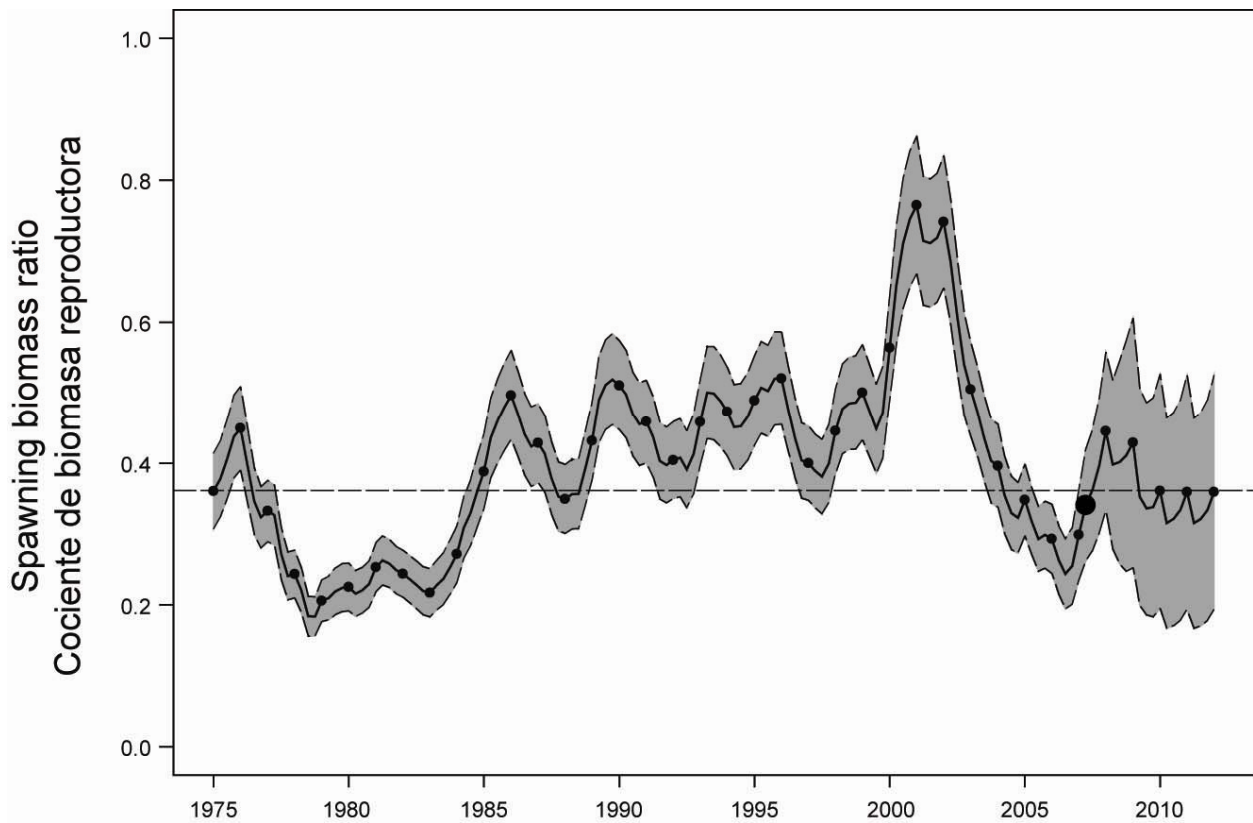


FIGURE B-5. Spawning biomass ratios (SBRs) for 1975-2006 and SBRs projected during 2007-2012 for yellowfin tuna in the EPO. The dashed horizontal line (at 0.37) identifies $SBR_{AMS\dot{Y}}$. The shaded area represents the 95% confidence limits of the estimates. The estimates after 2007 (the large dot represents the start of the second quarter of 2007) indicate the SBR predicted to occur if effort continues at the level of 2006, catchability (with effort deviates) continues at the average for 2004 and 2005, and average environmental conditions occur during the next five years.

FIGURA B-5. Cocientes de biomasa reproductora (SBR) de 1975-2006 y SBR proyectados durante 2007-2012 para el atún aleta amarilla en el OPO. La línea de trazos horizontal (en 0.37) identifica SBR_{RPMS} . El área sombreada representa los límites de confianza de 95% de las estimaciones. Las estimaciones a partir de 2007 (el punto grande representa el principio del segundo trimestre de 2007) señalan el SBR predicho si el esfuerzo continúa en el nivel observado en 2006, la capturabilidad (con desvíos de esfuerzo) continúa en el promedio de 2004 y 2005, y ocurren condiciones ambientales medias en los cinco años próximos.

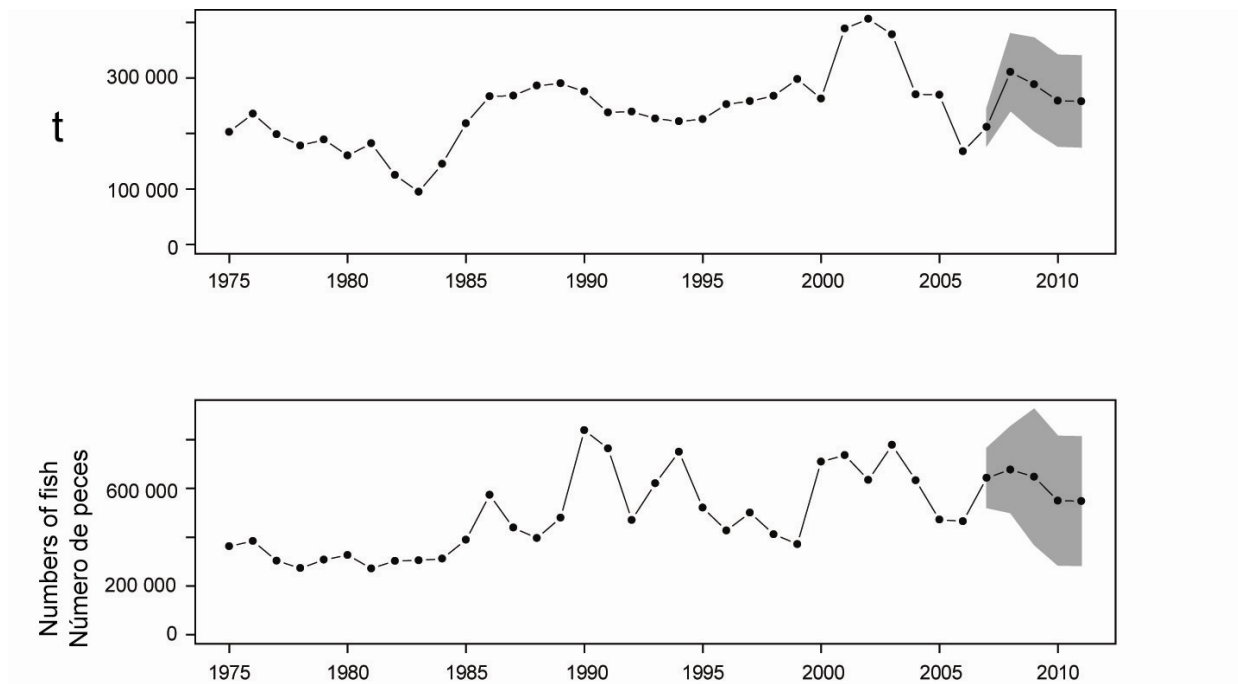


FIGURE B-6. Catches of yellowfin tuna during 1975-2006 and simulated catches of yellowfin tuna during 2007-2011 taken by the purse-seine and pole-and-line fleets (upper panel) and the longline fleet (lower panel). The shaded area represents the 95% confidence limits of the estimates.

FIGURA B-6. Capturas de atún aleta amarilla durante 1975-2006 y capturas simuladas de aleta amarilla durante 2007-2011 por las flotas de cerco y de caña (recuadro superior) y la flota palangrera (recuadro inferior). El área sombreada representa los intervalos de confianza de 95% estimados de las estimaciones.

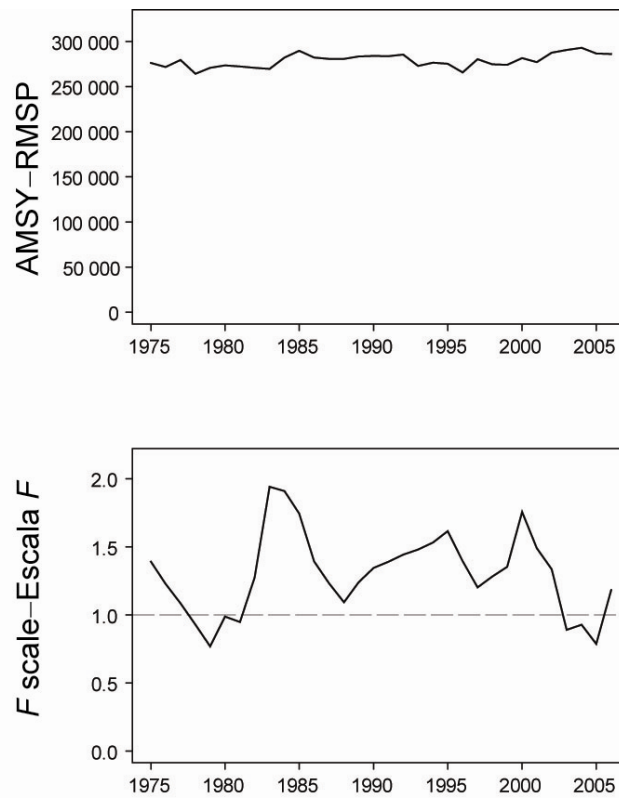


FIGURE B-7. AMSY (upper panel), 1975-2006, and the change (increase or reduction) in the effort corresponding to the AMSY (lower panel), estimated separately for each year, using the average age-specific fishing mortality for that year.

FIGURA B-7. RMSP (recuadro superior), 1975-2006, y cambio (aumento o reducción) del esfuerzo correspondiente al RMSP (recuadro inferior), estimado por separado para cada año, usando la mortalidad por pesca promedio por edad de ese año.

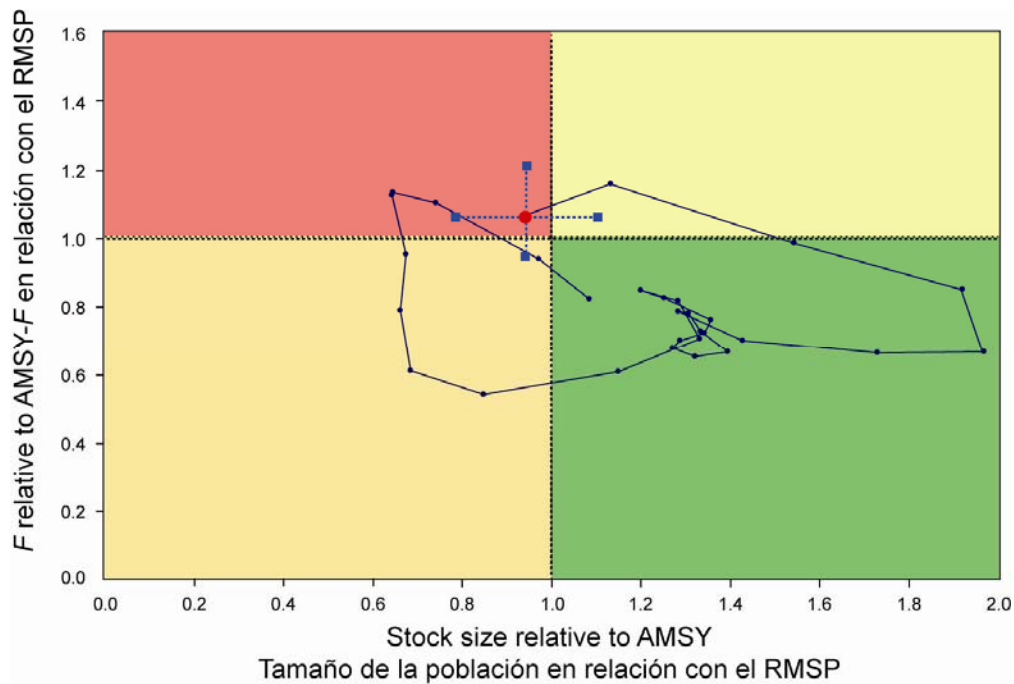


FIGURE B-8. Phase plot of the time series of estimates for stock size and fishing mortality relative to their AMSY reference points. Each dot is a running average of three years; the large red dot indicates the most recent estimate. The squares represent approximate 95% confidence intervals.

FIGURA B-8. Gráfica de fase de la serie de tiempo de las estimaciones del tamaño de la población y la mortalidad por pesca en relación con sus puntos de referencia de RMSP. Cada punto representa un promedio móvil de tres años; el punto rojo grande indica la estimación valor más reciente. Los puntos cuadrados representan los intervalos de confianza de 95% aproximados.

TABLE B-1. AMSY and related quantities for the base case, the stock-recruitment relationship sensitivity analysis, and growth sensitivity analyses. All analyses are based on average fishing mortality for 2004 to 2006. B_{recent} and B_{AMSY} are the biomass of yellowfin tuna 2+ quarters old at the start of the second quarter of 2007 and at AMSY, respectively, and S_{2007} , S_{AMSY} , and S_0 are indices of spawning biomass (relative number of eggs) at the start of 2007, at AMSY, and without fishing, respectively. C_{2006} is the estimated total catch in 2006.

TABLA B-1. El RMSP y sus valores asociados para la evaluación del caso base y el análisis de sensibilidad que incluye una relación población-reclutamiento, y análisis de sensibilidad al crecimiento. Todos los análisis se basan en la mortalidad por pesca media de 2004-2006. B_{reciente} y B_{RMSP} son la biomasa de peces de 2+ trimestres de edad al principio del segundo trimestre de 2007 y en RMSP, respectivamente, y S_{2007} , S_{RMSP} , y S_0 son índices de la biomasa reproductora (número relativo de huevos) al principio de 2007, en RMSP, y sin pesca, respectivamente. C_{2006} es la captura total estimada en 2006.

	Base case Caso base	$h = 0.75$
AMSY–RMSP	288,569	300,990
$B_{\text{AMSY}} - B_{\text{RMSP}}$	416,324	549,570
$S_{\text{AMSY}} - S_{\text{RMSP}}$	4,712	6,519
$C_{2006}/\text{AMSY} - C_{2006}/\text{RMSP}$	0.59	0.56
$B_{\text{recent}}/B_{\text{AMSY}} - B_{\text{reciente}}/B_{\text{RMSP}}$	0.96	0.73
$S_{2007}/S_{\text{AMSY}} - S_{2007}/S_{\text{RMSP}}$	0.95	0.68
$S_{\text{AMSY}}/S_{F=0} - S_{\text{RMSP}}/S_{F=0}$	0.36	0.42
F multiplier—Multiplicador de F	0.96	0.65

C. ATÚN BARRILETE

Se ha usado un análisis de la captura por talla y edad, A-SCALA (del inglés *age-structured, catch-at-length analysis*) para evaluar el atún barrilete en el Océano Pacífico oriental (OPO). Se describen los métodos analíticos en el Boletín de la CIAT, Vol. 22, No. 5, y se refiere a los lectores a los detalles técnicos en dicho informe. La última vez que se usó este método para el barrilete fue en 2004 ([Informe de Evaluación de Stocks 5](#), disponible en la [página web de la CIAT](#)), e incluyó datos hasta 2003, inclusive.

La evaluación de poblaciones requiere cantidades sustanciales de información, incluyendo datos de capturas retenidas, descartes, esfuerzo de pesca, y composición por tamaño de las capturas de las distintas pesquerías. En la Figura C-1 se ilustran las capturas usadas en la evaluación. Se hicieron también varios supuestos sobre procesos tales como crecimiento, reclutamiento, desplazamiento, mortalidad natural, mortalidad por pesca, y estructura de poblaciones. La evaluación es considerada preliminar porque (1) no se sabe si la captura por día de pesca de las pesquerías de cerco es proporcional a la abundancia del barrilete, (2) es posible que exista una población de barrilete grande que es invulnerable a las pesquerías, y (3) la estructura de la población con respecto a los peces en el OPO y en el Océano Pacífico occidental y central es incierta. Sin embargo, los resultados de los análisis de sensibilidad para la presente evaluación son más consistentes con aquéllos de años anteriores.

El reclutamiento del atún barrilete a las pesquerías en el OPO es altamente variable, y se ha estimado un reclutamiento mayor al promedio para el período después de la introducción de los dispositivos agregadores de peces (plantados) a principios de los años 1990, asociada con una expansión de la pesquería hacia el sur (Figura C-2). Se estimó que la mortalidad por pesca (Figura C-3) es aproximadamente igual, o mayor, que la tasa de mortalidad natural. Estas estimaciones de la mortalidad por pesca son respaldadas por estimaciones de datos de marcado. La biomasa fluctúa en reacción a variaciones en el reclutamiento la explotación (Figura C-4). Las estimaciones de biomasa absoluta son moderadamente sensibles a la ponderación asignada a la información sobre abundancia en los datos de captura y esfuerzo de las pesquerías sobre objetos flotantes y el supuesto de selectividad monotónica, pero las tendencias en la biomasa no lo son.

El análisis indica que un grupo de cohortes relativamente fuertes (pero no tan fuertes como aquél de 1998) ingresó a la pesquería en 2002-2003, y esas cohortes incrementaron la biomasa y las capturas durante 2003. Existe una indicación de que los reclutamientos más recientes fueron aproximadamente medios, lo cual podría llevar a biomاسas y capturas más bajas, pero estas estimaciones de reclutamiento se basan en información limitada, y son por lo tanto inciertas.

Hay una variación considerable en el cociente de la biomasa reproductora a la biomasa reproductora de la población no explotada (*spawning biomass ratio*, SBR) del atún barrilete en el OPO (Figura C-5). En 2003 el SBR estuvo en un nivel alto (aproximadamente 0.61). Las estimaciones basadas en el rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP) y el rendimiento por recluta señalan que se logra el rendimiento máximo con una mortalidad por pesca infinita porque el peso crítico (el peso al cual el incremento del peso total de una cohorte debido al crecimiento es igual a la pérdida de peso de la cohorte debida a la mortalidad natural) es menor que el peso medio de reclutamiento a la pesquería. Sin embargo, esto no es seguro debido a incertidumbres en las estimaciones de mortalidad natural y crecimiento. Las estimaciones de SBR no son sensibles a la ponderación asignada a la información sobre abundancia en los datos de captura y esfuerzo de las pesquerías sobre objetos flotantes y el supuesto de selectividad monotónica.

Los resultados de un análisis descrito en el Informe de Evaluación de Stocks 7 de la CIAT, en el cual se elaboró un índice de abundancia relativa a partir de las proporciones de los atunes barrilete y patudo en la pesca sobre objetos flotantes, fueron consistentes con las evaluaciones previas, y sugieren que no existe motivo de preocupación con respecto a la ordenación del atún barrilete, aparte de la captura asociada de patudo en los lances sobre objetos flotantes.

En 2007 se examinaron las tendencias en varios indicadores de la condición de la población (Figura C-6). Los incrementos recientes de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), que sugieren una población en

buenas condiciones, hacen contraste con el aumento del esfuerzo de pesco y la disminución del peso promedio, que sugieren tasas de explotación elevadas. Un modelo sencillo de población ajustado a los datos de CPUE y captura señaló que la inconsistencia podía ser explicada por aumentos de la tasa de explotación y de la abundancia. Alternativamente, es posible que la vulnerabilidad del barrilete a la pesca de cerco esté en aumento. Es necesaria una mayor investigación para que este análisis produzca información clara sobre la condición de la población.

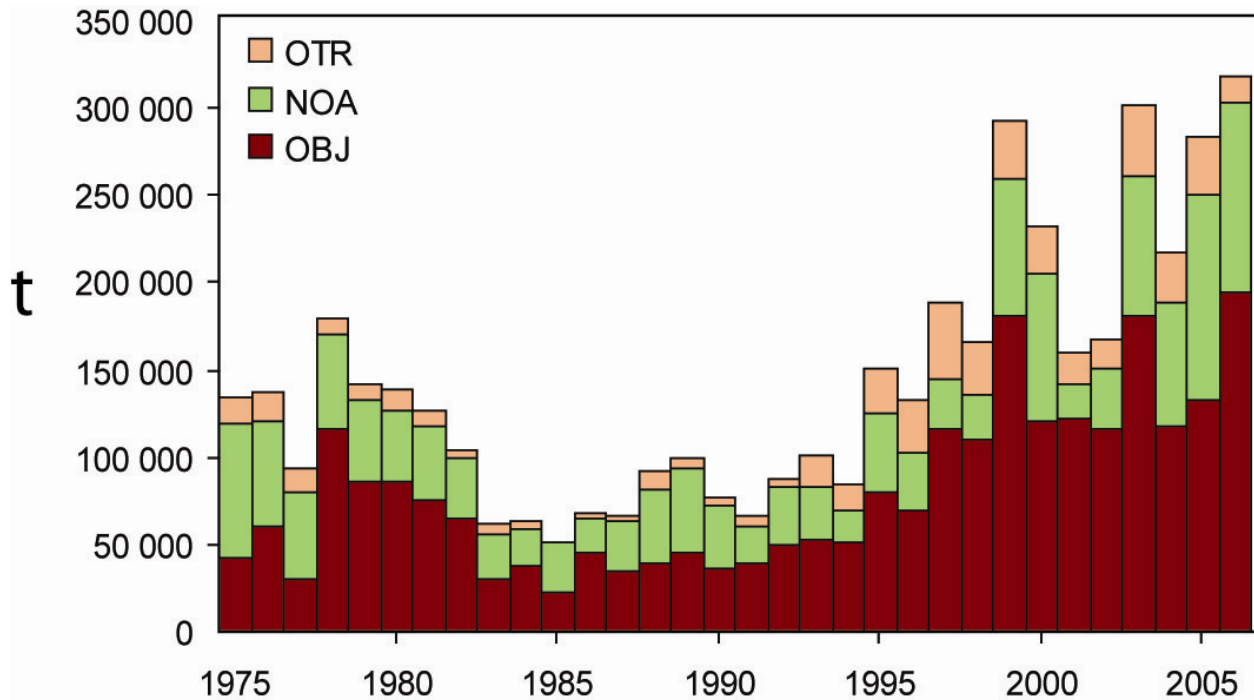


FIGURE C-1. Total catches (retained catches plus discards) of skipjack tuna by the purse-seine fisheries on floating objects and unassociated schools, and by other fisheries combined, in the eastern Pacific Ocean, 1975-2006. The purse-seine catches for 1975-2006 are adjusted to the species composition estimate.

FIGURA C-1. Capturas totales (capturas retenidas más descartes) de atún barrilete por las pesquerías de cerco sobre objetos flotantes y cardúmenes no asociados, y de las demás pesquerías combinadas, en el Océano Pacífico oriental, 1975-2006. Las capturas cerqueras de 1975-2006 fueron ajustadas a la estimación de composición por especies.

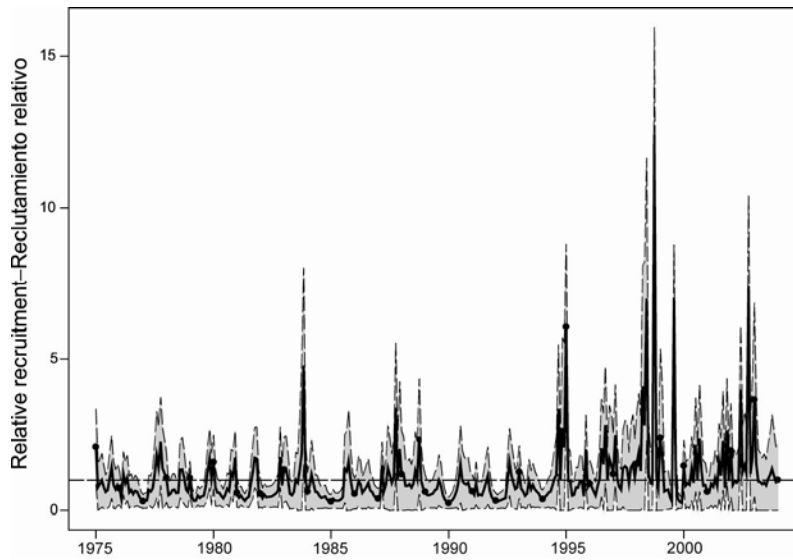


FIGURE C-2. Estimated recruitment of skipjack tuna to the fisheries of the EPO. The estimates are scaled so that the average recruitment is equal to 1.0. The solid line illustrates the maximum-likelihood estimates of recruitment, and the shaded area the 95% confidence intervals. The labels on the time axis are drawn at the start of each year, but, since the assessment model represents time on a monthly basis, there are 12 estimates of recruitment for each year.

FIGURA C-2. Reclutamiento estimado de atún barrilete a las pesquerías del OPO. Se escalan las estimaciones para que el reclutamiento medio equivalga a 1,0. La línea sólida ilustra las estimaciones de reclutamiento de probabilidad máxima, y el área sombreada los intervalos de confianza de 95%. Se dibujan las leyendas en el eje de tiempo al principio de cada año, pero, ya que el modelo de evaluación representa el tiempo por meses, hay 12 estimaciones de reclutamiento para cada año.

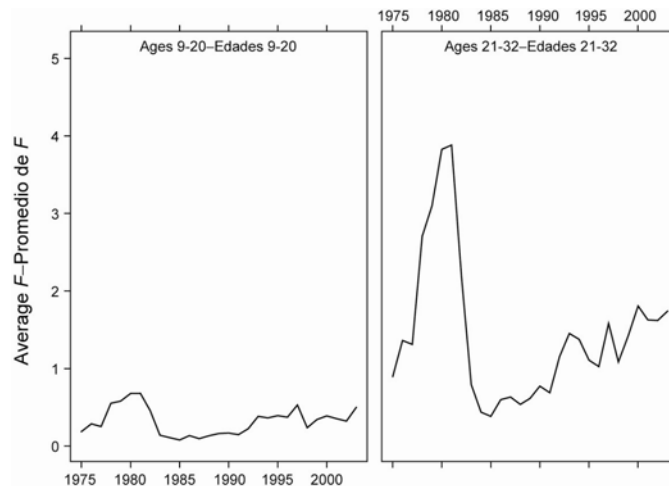


FIGURE C-3. Average total monthly fishing mortality of skipjack tuna recruited to the fisheries of the EPO. Each panel illustrates an average of 12 monthly fishing mortality vectors that affected fish of the age range indicated in the title of each panel. For example, the trend illustrated in the left panel is an average of the fishing mortalities that affected fish that were 9-20 months old.

FIGURA C-3. Series de tiempo de la mortalidad por pesca mensual total media de atún barrilete reclutado a las pesquerías del OPO. Cada recuadro ilustra un promedio de 12 vectores mensuales de mortalidad por pesca que afectaron los peces de la edad indicada en el título de cada recuadro. Por ejemplo, la tendencia ilustrada en el recuadro izquierdo es un promedio de las mortalidades por pesca que afectaron a los peces de entre 9 y 20 meses de edad.

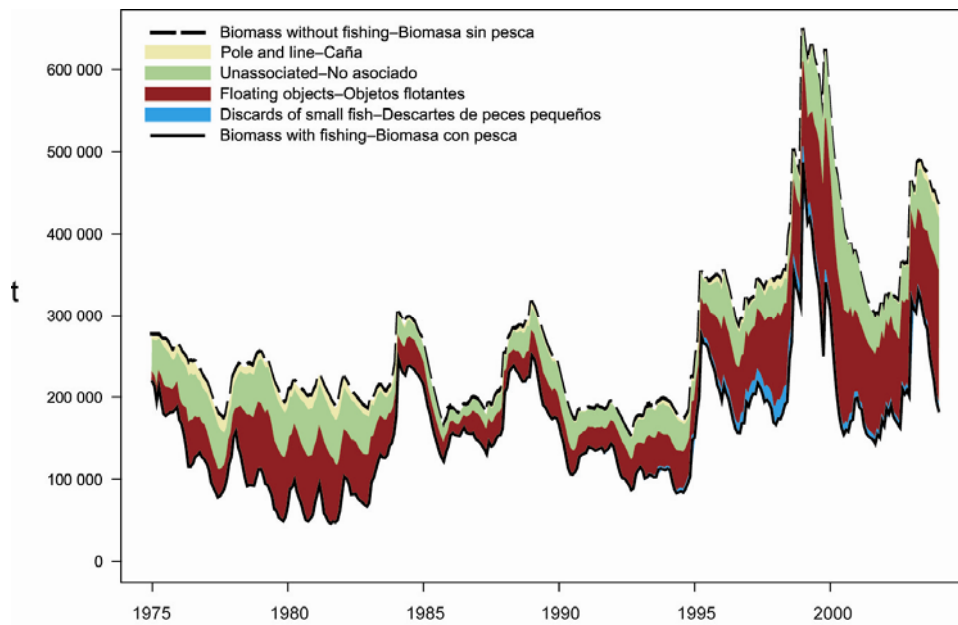


FIGURE C-4. Biomass trajectory of a simulated population of skipjack tuna that was not exploited during 1975-2004 (dashed line) and that predicted by the stock assessment model (solid line). The shaded areas between the two lines represent the portion of the fishery impact attributed to each fishing method.

FIGURA C-4. Trayectoria de la biomasa de una población simulada de atún barrilete no explotada durante 1975-2004 (línea de trazos) y la que predice el modelo de evaluación (línea sólida). Las áreas sombreadas entre las dos líneas representan la porción del impacto de la pesca atribuida a cada método de pesca.

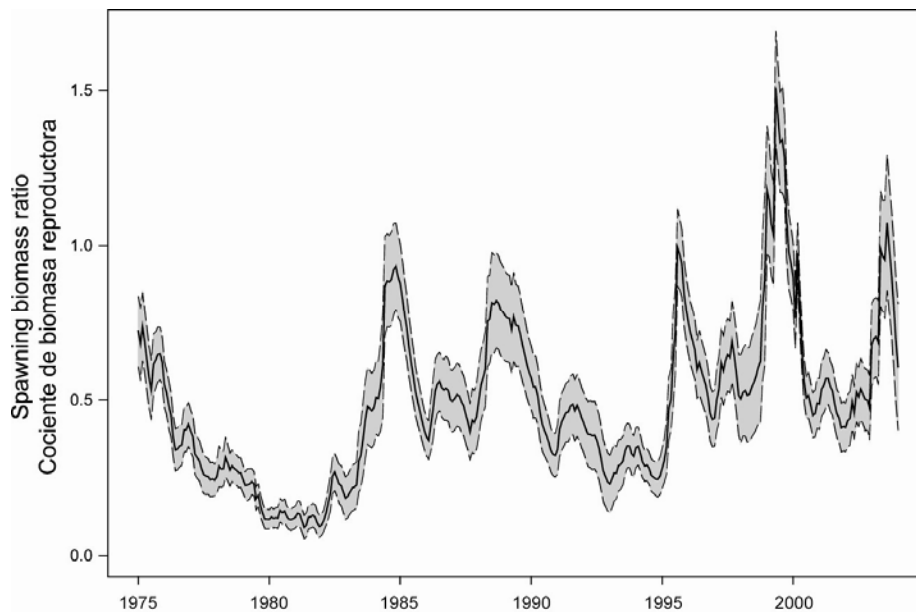


FIGURE C-5. Estimated spawning biomass ratios (SBRs) for skipjack tuna in the EPO, from the monotonic selectivity assessment. The shaded area represents the 95% confidence limits of the estimates.

FIGURA C-5. Series de tiempo estimadas de los cocientes de biomasa reproductora (SBR) de atún barrilete en el OPO, de la evaluación de selectividad monotónica. El área sombreada representa los intervalos de confianza de 95% de las estimaciones.

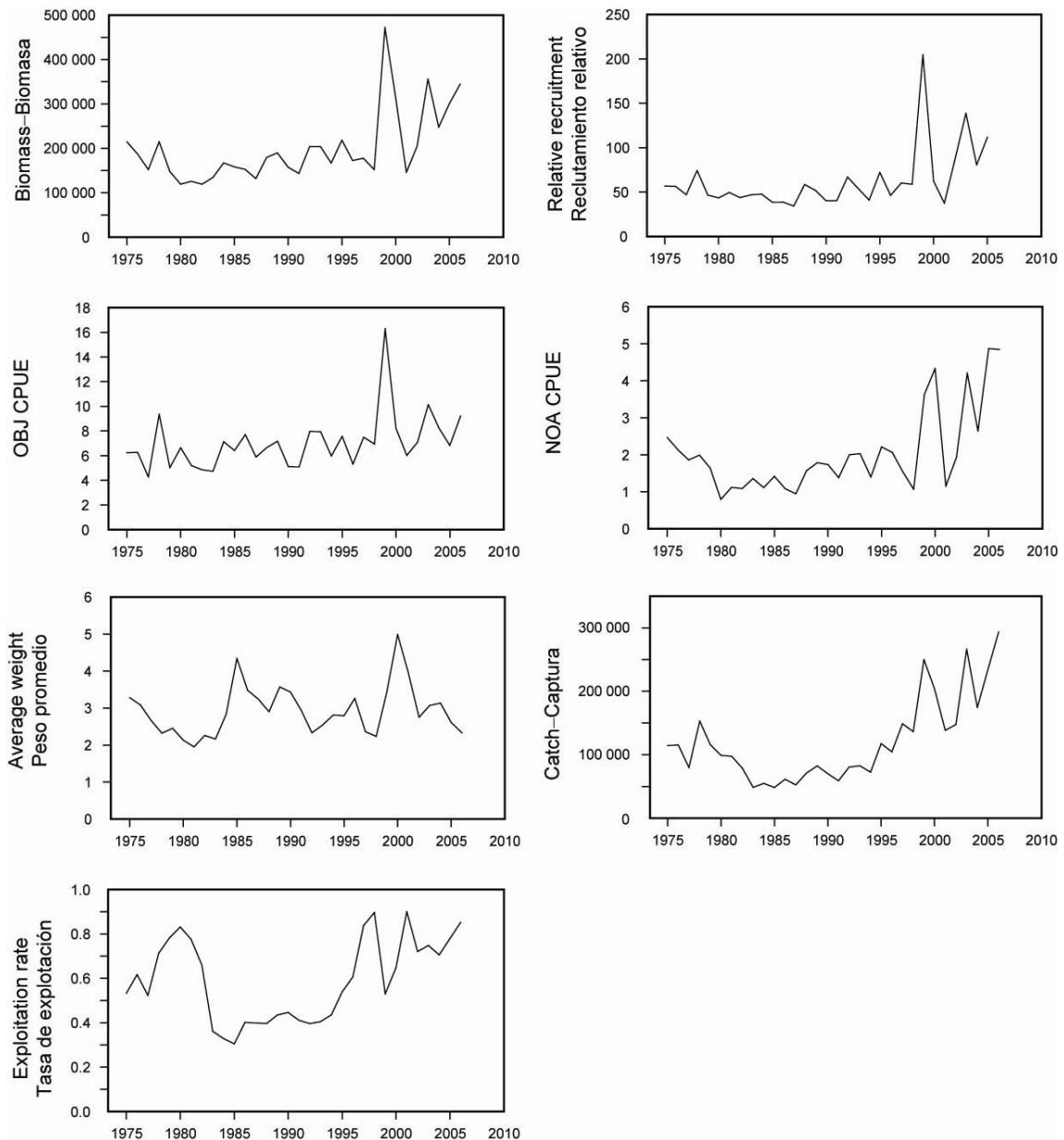


FIGURE C-6. Indicators of stock status based on data and/or a simple stock assessment model.
FIGURA C-6. Indicadores de condición de la población basados en datos y/o en un modelo sencillo de evaluación de población.

D. ATÚN PATUDO

Han ocurrido cambios sustanciales en la pesquería de atún patudo en el Océano Pacífico oriental (OPO) en los últimos 15 años. Al principio, los buques de palangrer tomaron la mayor parte de la captura de patudo, pero con la expansión de la pesca sobre dispositivos agregadotes de peces (plantados) desde 1993, la pesquería de cerco ha tomado una proporción creciente de la captura (Figura D-1). Esta pesquería captura patudo de menor tamaño, y por lo tanto ha reducido el rendimiento por recluta y el rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP). En promedio, la mortalidad por pesca de patudo de menos de unos cuatro años y medio de edad ha aumentado sustancialmente desde 1993, y la de los peces mayores ha aumentado ligeramente (Figura D-2).

Para la presente evaluación de la población de patudo del OPO se usó un análisis de la captura por talla y edad, *Stock Synthesis II* (SS2). Para las evaluaciones previas se usó el modelo A-SCALA. Hay varias diferencias entre los dos modelos, pero su estructura general y los datos usados son iguales (ver [Informe de la Reunión sobre Métodos de Evaluación de Poblaciones](#)¹). En la [página web de la CIAT](#)² se presentan los detalles de la evaluación de la población.

El patudo se encuentra distribuido por todo el Océano Pacífico, pero la mayor parte de la captura proviene de las zonas oriental y occidental del mismo. Las capturas cerqueras de patudo son sustancialmente menores alrededor del límite occidental del OPO (150°O; Figura A-3); las capturas palangreras son más continuas, pero muestran niveles más bajos entre 160°O y 180° (Figura A-4). En el OPO, los buques de cerco rara vez capturan patudo al norte de 10°N (Figura A-3), pero una porción sustancial de las capturas palangreras de patudo en el OPO proviene de la zona al norte de ese paralelo (Figura A-4). El patudo no se desplaza grandes distancias (el 95% de los especímenes marcados mostraron desplazamientos netos de menos de 1000 millas náuticas) y la información actual indica poco intercambio entre el Pacífico oriental y occidental (Figura D-3). Esto es consistente con las diferencias de las tendencias de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) palangrera entre zonas. Es probable que exista una población continua en el Océano Pacífico entero, con intercambio de individuos a nivel local. La evaluación aquí descrita fue realizada como si hubiese una sola población en el OPO. Los resultados son consistentes con los resultados de otros análisis del atún patudo en el Pacífico entero. Además, los análisis han demostrado que los resultados no son sensibles a la estructura espacial del análisis. En la actualidad, no existen suficientes datos de marcado para generar estimaciones adecuadas de desplazamientos entre el Océano Pacífico oriental y occidental.

Varios insumos de la presente evaluación son diferentes de aquéllos de 2005. Fueron incorporados datos recientes de captura y CPUE, y los datos anteriores fueron actualizados.

La serie de tiempo de estimaciones del reclutamiento de patudo tiene varias características importantes (Figura D-4). Las estimaciones del reclutamiento antes de 1993 son muy inciertas, ya que las pesquerías sobre objetos flotantes, que capturan patudo pequeño, no estaban en operación. Hubo un período de reclutamiento superior al promedio en 1995-1998, seguido por un período de reclutamiento inferior al promedio en 1999-2000. El reclutamiento ha sido superior al promedio desde 2000. La estimación del reclutamiento más reciente es incierta, debido a que el patudo reclutado recientemente se encuentra representado en solamente unos pocos muestras de frecuencia de talla. El período extendido de reclutamientos relativamente altos durante 1995-1998 coincidió con la expansión de las pesquerías que capturan patudo en asociación con objetos flotantes.

La biomasa de patudo de edad 3+ trimestres aumentó durante 1983-1984, y alcanzó su pico de unas 615.000 t en 1986, tras lo cual disminuyó a una mínima histórica de unas 279.000 t al principio de 2005. La biomasa reproductora ha seguido generalmente una tendencia similar a aquélla de la biomasa de peces de edad 3+ trimestres, pero con un retraso de 1 a 2 años. Se estima que la biomasa de los peces de edad 3+ trimestres y de los reproductores ha aumentado ligeramente a partir de 2005.

¹ <http://www.iattc.org/PDFFiles2/Assessment-methods-WS-Nov05-ReportSPN.pdf>

² <http://www.iattc.org/StockAssessmentReportsSPN.htm>

En la Figura D-5 se ilustra la trayectoria estimada de la biomasa reproductora que hubiera ocurrido en ausencia de pesca y aquella predicha por el modelo de evaluación, junto con una estimación de los impactos atribuidos a cada arte de pesca.

Al principio de 2007, la biomasa reproductora del patudo en el OPO (Figura D-6) se había recuperado ligeramente del nivel más bajo observado previamente. En ese momento se estimó que el cociente de biomasa reproductora (el cociente de la biomasa reproductora actual a la de la población no explotada, denominado SBR (*spawning biomass ratio*)) era aproximadamente 0,20, un 10% menos que el nivel correspondiente al RMSP (SBR_{RMSP}).

Se predice que los picos recientes del reclutamiento resultarán en niveles de SBR y de capturas palangreras mayores en los próximos pocos años. Sin embargo, se espera que el SBR será reducido subsecuentemente por altos niveles de mortalidad por pesca. Con los niveles actuales de esfuerzo, es poco probable que la población permanezca en niveles correspondientes al RMSP, a menos que se reduzca mucho la mortalidad por pesca o el reclutamiento sea mayor al promedio durante varios años consecutivos (Figura D-6).

En la evaluación del caso base se estima que las capturas recientes estuvieron alrededor del nivel del RMSP (Tabla D-1). Si la mortalidad por pesca es proporcional al esfuerzo de pesca, y se mantienen los patrones actuales de selectividad por edad, el nivel de esfuerzo de pesca correspondiente al RMSP es un 83% del nivel de esfuerzo actual (2004-2006). Se podría incrementar al máximo el RMSP de patudo en el OPO si el patrón de selectividad por edad fuese similar a aquél de la pesquería palangrera que faena al sur de 15°N porque captura peces más grandes que están cerca del peso crítico. Antes de la expansión de la pesquería sobre objetos flotantes, iniciada en 1993, el RMSP fue mayor que el RMSP actual, y la mortalidad por pesca (F) fue menor que F_{RMSP} (Figura D-8). En la Figura D-9 se ilustra la condición histórica de la población. Las dos estimaciones más recientes indican que la población de patudo en el OPO es sobrepescado ($S < S_{RMSP}$) y que está ocurriendo sobrepesca ($F > F_{RMSP}$).

Se realizaron análisis para evaluar la sensibilidad de los resultados de la evaluación de la población a: 1) la incorporación de una relación población-reclutamiento; 2) el uso de los datos de CPUE de la pesquería de palangre del sur solamente; 3) la estimación de los parámetros de crecimiento o la suposición de estimaciones del parámetro de talla asintótica de la curva de crecimiento de von Bertalanffy; 4) ajuste a la captura de equilibrio inicial; 5) la reponderación iterativa de los datos; 6) el uso de dos bloques de tiempo para la selectividad y capturabilidad de la pesquería de palangre del sur; y 7) la inclusión de los nuevos datos de palangre japoneses.

De los 10 análisis realizados, 7 estimaron que, al principio de 2007, la biomasa reproductora estuvo por debajo del nivel correspondiente al RMSP. El RMSP y el multiplicador de mortalidad por pesca (F) son sensibles a la parametrización del modelo, a los datos que se incluyen en la evaluación, y a los períodos que se supone representan la mortalidad por pesca media, pero en ocho de los escenarios considerados, la mortalidad por pesca actual está por encima del nivel correspondiente al RMSP.

Las estimaciones de reclutamiento y biomasa fueron moderadamente sensibles a la inclinación de la relación población-reclutamiento. La condición actual y las proyecciones a futuro son considerablemente más pesimistas, en términos de la condición de la población relativa a los niveles que soportan el RMSP, si existe una relación población-reclutamiento ($h = 0.75$).

Los efectos de la [Resolución C-04-09](#) de la CIAT son insuficientes para mantener a la población en los niveles que permitirán el RMSP.

RESUMEN:

1. Los niveles recientes de mortalidad por pesca son aproximadamente un 20% mayores que los que corresponden al RMSP.
2. Como consecuencia, si no se reduce el esfuerzo de pesca, la biomasa total y la biomasa reproductora

disminuirán a la larga al menos al nivel observado en 2004.

3. La situación actual y las proyecciones a futuro son considerablemente más pesimistas, en términos de la condición de la población, si existe una relación población-reclutamiento ($h = 0.75$).
4. Estas conclusiones son robustas a todos los modelos y formulaciones de datos alternativos considerados en el presente análisis y en análisis previos, menos dos.

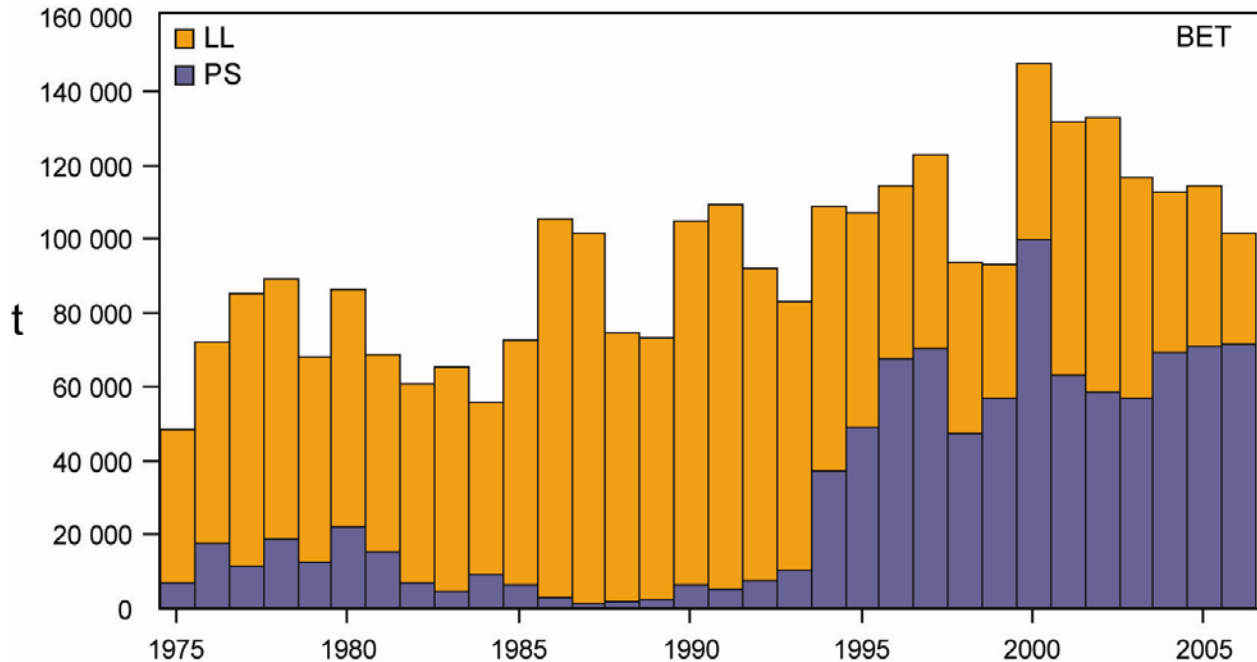


FIGURE D-1. Total catches (retained catches plus discards) of bigeye tuna by the purse-seine fisheries, and retained catches for the longline fisheries, in the eastern Pacific Ocean, 1975-2006. The purse-seine catches are adjusted to the species composition estimate. 2006 catches are provisional.

FIGURA D-1. Capturas totales (capturas retenidas más descartes) de atún patudo por las pesquerías de cerco y capturas retenidas de las pesquerías palangreras en el Océano Pacífico oriental, 1975-2006. Las capturas cerqueras están ajustadas a la estimación de la composición por especie. Las capturas de 2006 son provisionales.

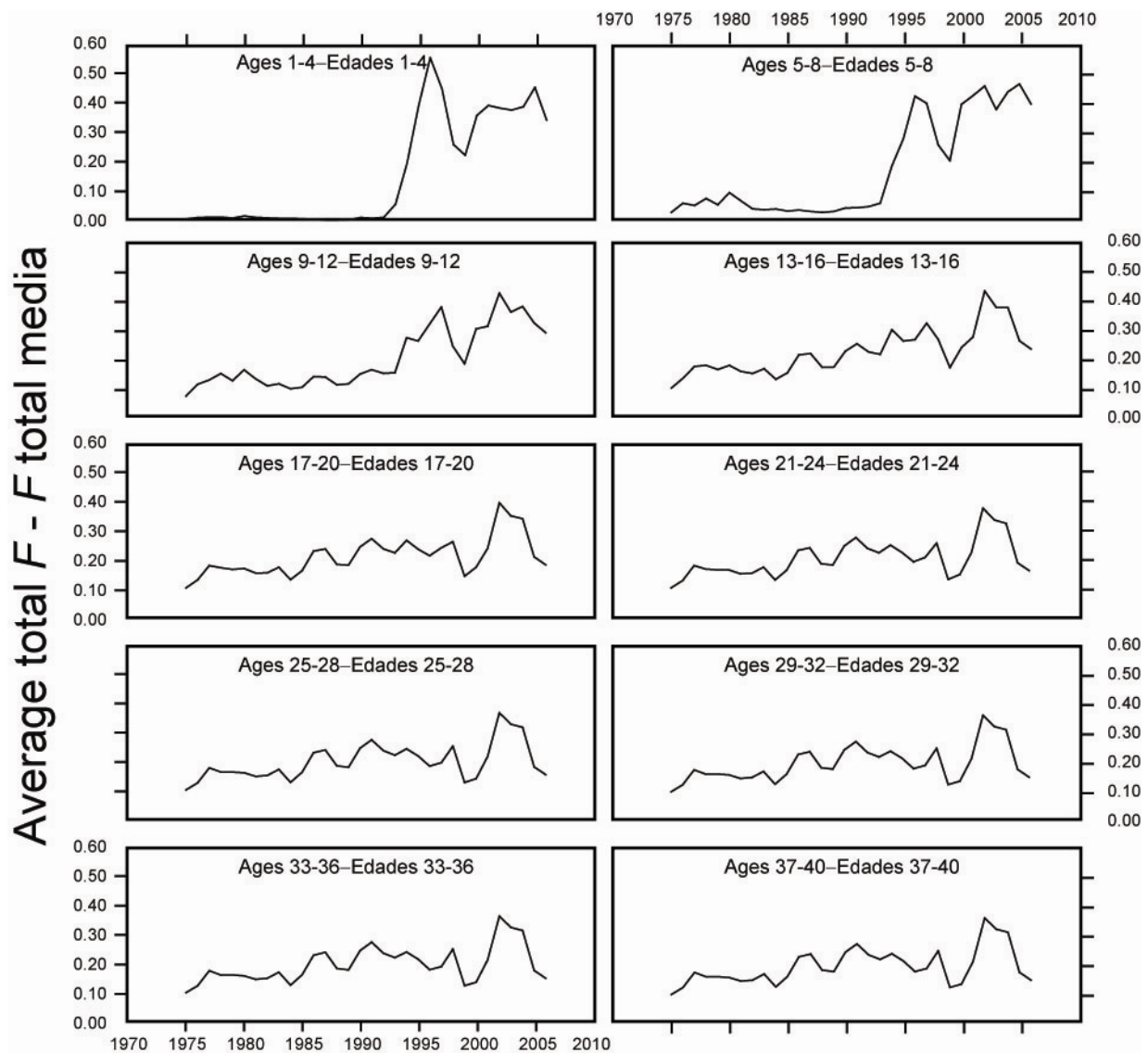


FIGURE D-2. Average annual fishing mortality, by all gears, of bigeye tuna recruited to the fisheries of the EPO. Each panel illustrates an average of four annual fishing mortality vectors that affected the fish in the range of ages indicated in the title of each panel. For example, the trend illustrated in the upper left panel is an average of the fishing mortalities that affected fish that were 1-4 quarters old.

FIGURA D-2. Mortalidad por pesca anual media, por todas las artes, de atún patudo reclutado a las pesquerías del OPO. Cada recuadro ilustra un promedio de cuatro vectores anuales de mortalidad por pesca que afectaron los peces de la edad indicada en el título de cada recuadro. Por ejemplo, la tendencia ilustrada en el recuadro superior izquierdo es un promedio de las mortalidades por pesca que afectaron a peces de entre 1-4 trimestres de edad.

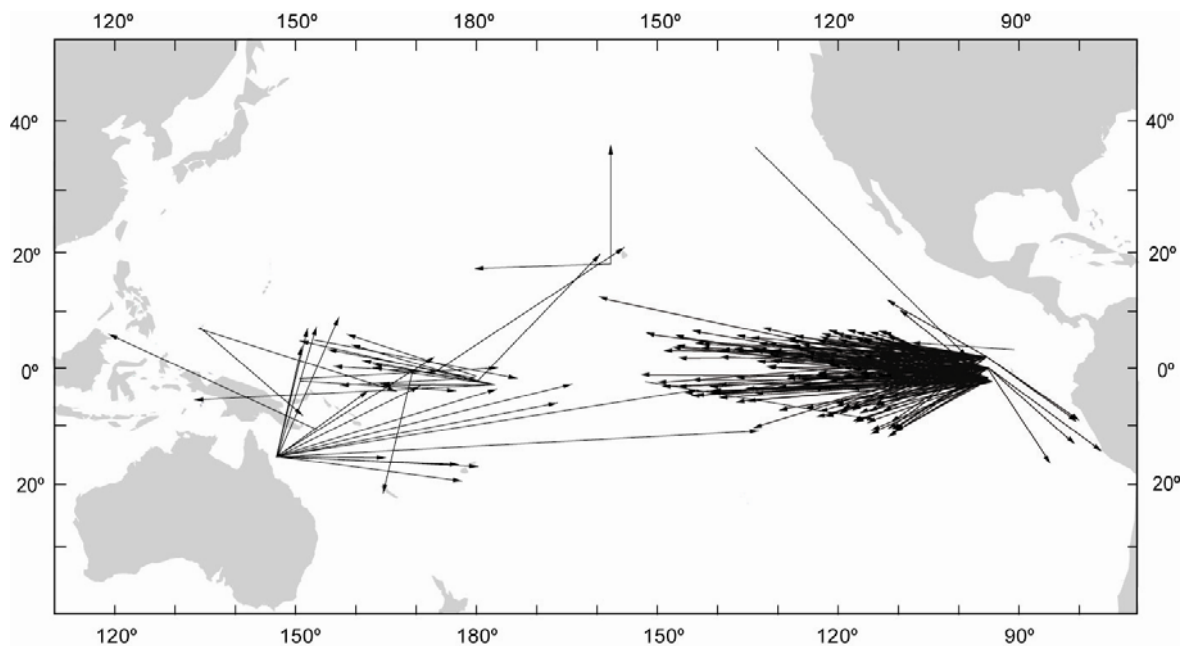


FIGURE D-3. Movements of more than 1000 nm by tagged bigeye tuna in the Pacific Ocean.
FIGURA D-3. Desplazamientos de más de 1000 mn de atunes patudo marcados en el Océano Pacífico.

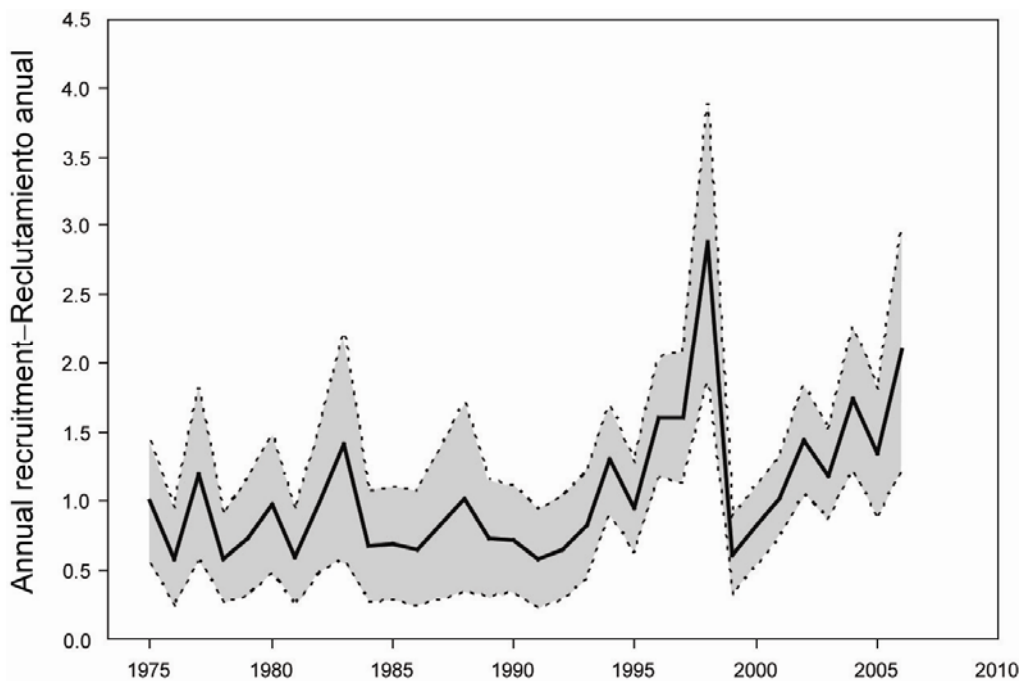


FIGURE D-4. Estimated recruitment of bigeye tuna to the fisheries of the EPO. The estimates are scaled so that the estimate of virgin recruitment is equal to 1.0. The solid line shows the maximum likelihood estimates of recruitment, and the shaded area indicates the approximate 95% confidence intervals around those estimates.

FIGURA D-4. Reclutamiento estimado de atún patudo a las pesquerías del OPO. Se escalan las estimaciones para que la estimación de reclutamiento virgen equivalga a 1,0. La línea sólida indica las estimaciones de reclutamiento de verosimilitud máxima, y el área sombreada indica los intervalos de confianza de 95% aproximados de esas estimaciones.

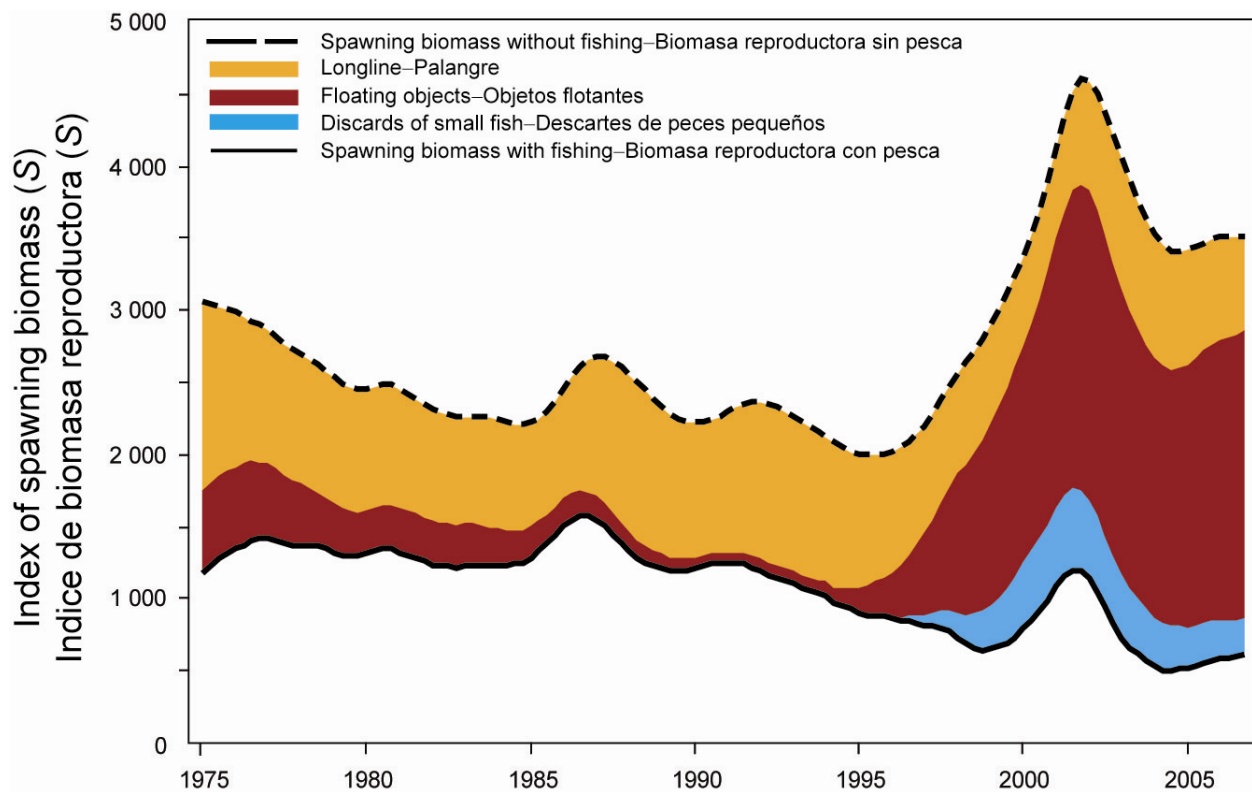


FIGURE D-5. Trajectory of the index of spawning biomass (S) of a simulated population of bigeye tuna that was not exploited during 1975-2006 (dashed line) and that predicted by the stock assessment model (solid line). The shaded areas between the two lines show the portions of the fishery impact attributed to each fishery.

FIGURA D-5. Trayectoria del índice de biomasa reproductora (S) de una población simulada de atún patudo no explotada durante 1975-2006 (línea de trazos) y la que predice el modelo de evaluación (línea sólida). Las áreas sombreadas entre las dos líneas señalan la porción del impacto de la pesca atribuida a cada método de pesca.

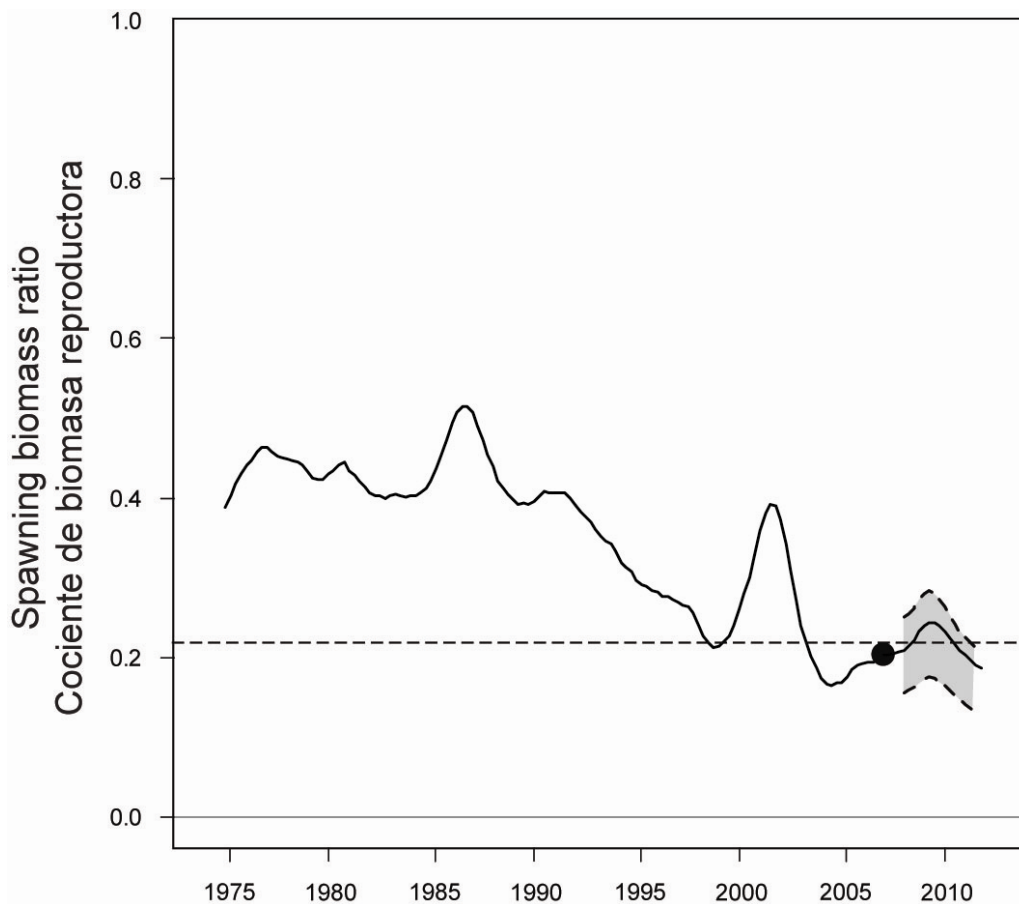


FIGURE D-6. Estimated time series of spawning biomass ratios (SBRs) for bigeye tuna in the EPO. The dashed horizontal line (at about 0.22) identifies the SBR at AMSY. The solid line shows the maximum likelihood estimates,. The estimates after 2007 (the large dot) indicate the SBR predicted to occur if fishing mortality continues at the average for 2004-2006, and average environmental conditions occur during the next five years.

FIGURA D-6. Serie de tiempo estimada de los cocientes de biomasa reproductora (SBR) para el atún patudo en el OPO. La línea de trazos horizontal (en aproximadamente 0.22) identifica el SBR en RMSP. La línea sólida señala las estimaciones de verosimilitud máxima. Las estimaciones a partir de 2007 (el punto grande) señalan el SBR predicho si la mortalidad por pesca continúa en el promedio de 2004-2006, y con condiciones ambientales promedio en los cinco próximos años.

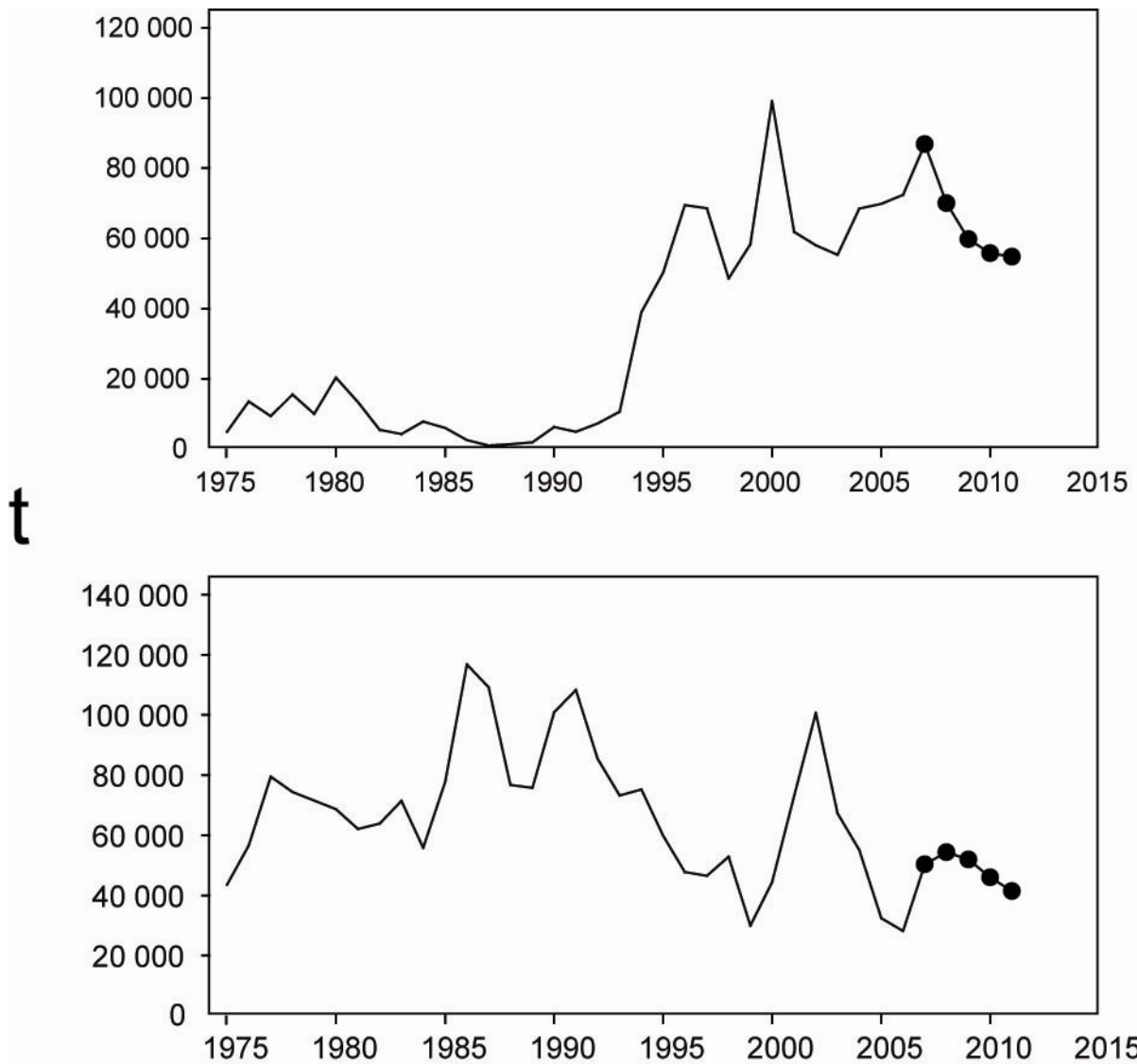


FIGURE D-7. Catches for 1975-2006, and predicted catches for 2007-2012, of bigeye tuna by the purse-seine and pole-and-line (upper panel) and longline (lower panel) fisheries. The predicted catches are based on average fishing mortality for 2004 and 2005

FIGURA D-7. Capturas de patudo durante 1975-2006, y predichas para 2007-2012, por las pesquerías de cerco y de caña (recuadro superior) y de palangre (recuadro inferior). Las capturas predichas se basan en la mortalidad por pesca promedio de 2004 y 2005

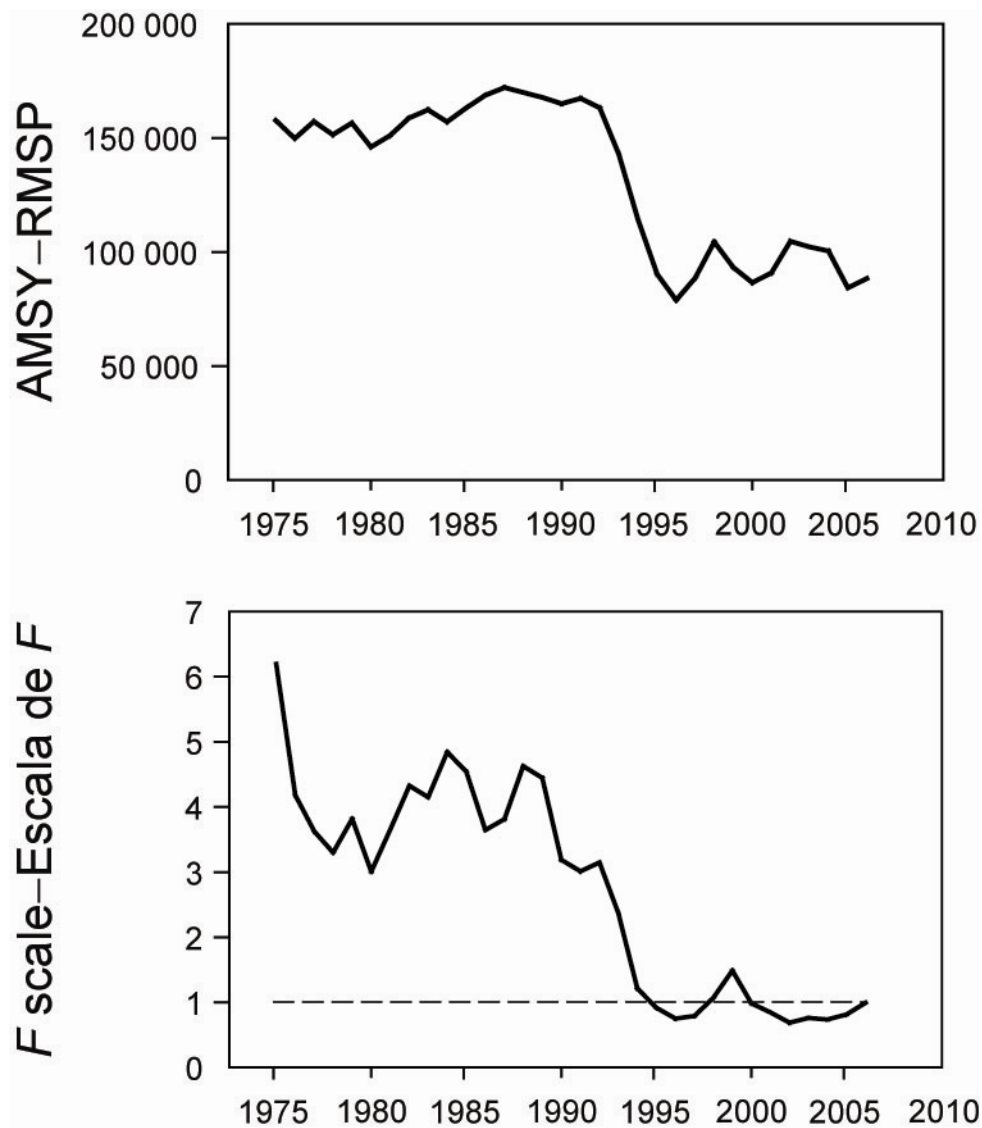


FIGURE D-8. AMSY (upper panel), 1975-2006, and the change (increase or reduction) in the effort required to produce the AMSY (lower panel) for bigeye tuna, estimated separately for each year, using the average age-specific fishing mortality for that year.

FIGURA D-8. RMSP (recuadro superior), 1975-2006, y cambio (aumento o reducción) del esfuerzo necesario para producir el RMSP (recuadro inferior), de atún patudo, estimado por separado para cada año, usando la mortalidad por pesca promedio por edad de ese año.

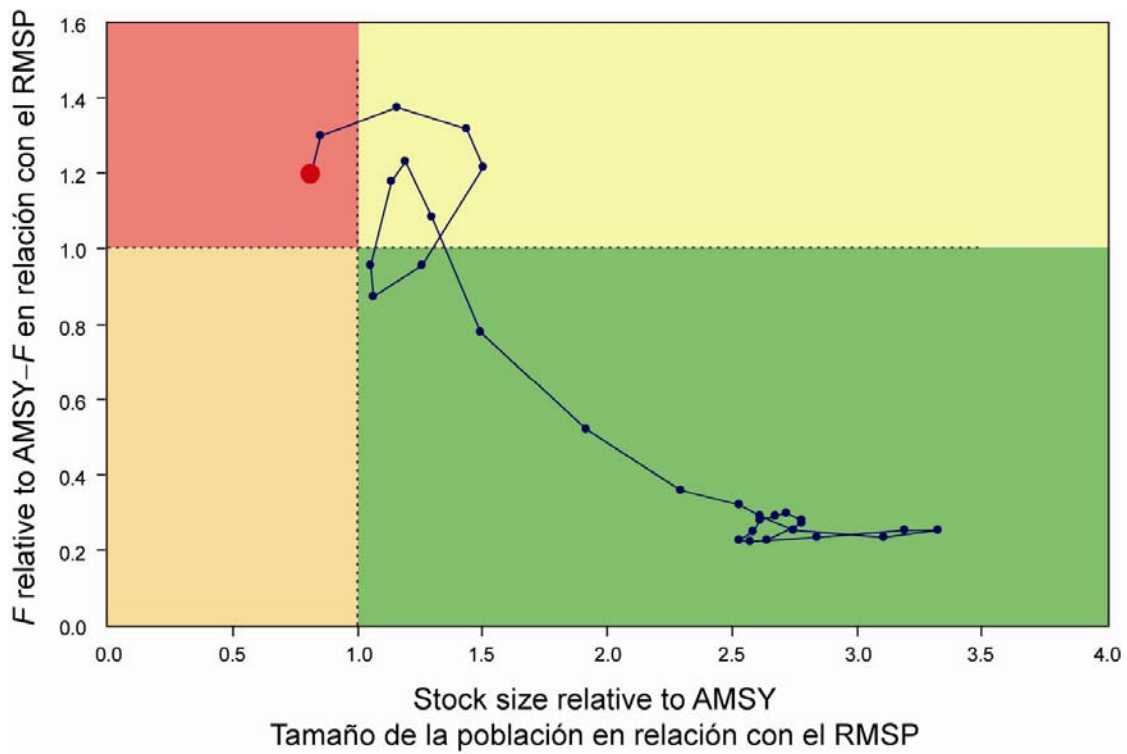


FIGURE D-9. Phase plot of the time series of estimates of stock size and fishing mortality relative to their AMSY reference points. Each dot is a running average of three years. The large red dot indicates the most recent estimate.

FIGURA D-9. Gráfica de fase de la serie de tiempo de las estimaciones del tamaño de la población y la mortalidad por pesca en relación con sus puntos de referencia de RMSP. Cada punto representa un promedio móvil de tres años. El punto rojo grande indica la estimación más reciente.

TABLE D-1. Estimates of the AMSY of bigeye tuna, and associated quantities for the base case assessment and the sensitivity analysis including a stock-recruitment relationship with steepness (h) of 0.75. All analyses are based on average fishing mortality for 2004-2006. B_{2007} , B_{AMSY} , and B_0 are the biomass of bigeye 3+ quarters old at the start of 2007, at AMSY, and without fishing, respectively, and S_{2007} , S_{AMSY} , and S_0 are the relative number of eggs (index of spawning biomass) at the start of 2007, at AMSY, and without fishing, respectively. C_{2006} is the estimated total catch in 2006.

TABLA D-1. Estimaciones del RMSP de atún patudo y valores asociados para la evaluación del caso base y el análisis de sensibilidad que incluye una relación población-reclutamiento con una inclinación (h) de 0.75. Todos los análisis se basan en la mortalidad por pesca media de 2004-2006. B_{2007} , B_{RMSP} , y B_0 son la biomasa de patudo de edad 3+ trimestres al principio de 2006, en RMSP, y sin pesca, respectivamente, y S_{2007} , S_{RMSP} , y S_0 son el número relativo de huevos (índice de biomasa relativa) al principio de 2007, en RMSP, y sin pesca, respectivamente. C_{2006} es la captura total estimada en 2006.

	Caso base	Inclinación = 0.75
	Basecase	Steepness = 0.75
AMSY—RMSP	91,519	87,013
$B_{\text{AMSY}}—B_{\text{RMSP}}$	309,473	490,423
$S_{\text{AMSY}}—S_{\text{RMSP}}$	678	1,175
$B_{\text{AMSY}}/B_0—B_{\text{RMSP}}/B_0$	0.27	0.34
$S_{\text{AMSY}}/S_0—S_{\text{RMSP}}/S_0$	0.22	0.31
$C_{2006}/\text{AMSY}—C_{2006}/\text{RMSP}$	1.11	1.18
$B_{2007}/B_{\text{AMSY}}—B_{2007}/B_{\text{RMSP}}$	1.10	0.76
$S_{2007}/S_{\text{AMSY}}—S_{2007}/S_{\text{RMSP}}$	0.92	0.61
F multiplier—Multiplicador de F	0.83	0.59

E. ATÚN ALETA AZUL DEL PACÍFICO

Estudios de marcado han demostrado que ocurre intercambio de aleta azul del Pacífico entre el Océano Pacífico oriental y occidental. Se han capturado aletas azules larvales, poslarvales, y juveniles tempranos en el Pacífico occidental pero no en el OPO, por lo que es probable que exista una sola población de aleta azul en el Océano Pacífico.

La mayoría de las capturas de aleta azul en el OPO es realizada por buques cerqueros. Casi toda la captura cerquera proviene de una zona frente a Baja California y California, a menos de unas 100 millas náuticas de la costa, entre 23°N y 35°N. Se estima que el 90% de la captura midió entre 60 y 100 cm, representando principalmente peces de entre 1 y 3 años de edad. En los últimos años una porción considerable de la captura cerquera de aleta azul ha sido transportada a corrales marinos, donde se mantienen los peces para engordarlos y luego venderlos en el mercado de *sashimi*. Se capturan cantidades menores de aleta azul con arte de pesca deportiva, redes de trasmalle, y palangres. Se captura la especie en todos los meses del año, pero la mayor parte de la captura es lograda entre mayo y octubre.

El aleta azul es pescado con varias artes en el Pacífico occidental y central desde Taiwán hasta Hokkaido. Peces de 0 años de edad de entre unos 15 y 30 cm de talla son capturados con curricán durante julio-octubre al sur de Shikoku y al sur de la Prefectura de Shizuoka. Durante noviembre-abril peces de edad 0 de entre unos 35 y 60 cm son capturados con curricán al sur y oeste de Kyushu. Peces de edad 1 y mayores son capturados con redes de cerco, principalmente durante mayo-septiembre, entre 30°-42°N y 140°-152°E. Se capturan también aletas azules de varios tamaños con trampas, redes de trasmalle, y otras artes de pesca, especialmente en el Mar de Japón. Se capturan pequeñas cantidades de la especie con palangre cerca del litoral sudeste de Japón. La pesquería palangrera a pequeña escala de Taipei Chino, que se ha expandido desde 1996, captura atunes de más de 180 cm desde fines de abril hasta junio, cuando se agregan para el desove en las aguas al este del norte de Filipinas y Taiwán.

Las pesquerías palangreras de alta mar están dirigidas principalmente hacia los atunes tropicales, la albacora, y los peces picudos, pero capturan pequeñas cantidades de aleta azul del Pacífico. Buques cañeros japoneses capturan asimismo pequeñas cantidades de aleta azul en alta mar.

Estudios de marcado, con marcas convencionales y archivadoras, han arrojado una gran cantidad de información sobre el ciclo vital del aleta azul. Algunos peces permanecen aparentemente toda la vida en el Pacífico occidental, mientras que otros migran al OPO; estas migraciones comienzan principalmente durante el primer y segundo año de vida. Los migrantes de primer o segundo año están expuestos a varias pesquerías antes de iniciar su migración al OPO. Después de cruzar el océano, están expuestos a las pesquerías comercial y deportiva frente a California y Baja California. Posteriormente, los supervivientes regresan al Pacífico occidental.

Se encuentra el aleta azul con mayor frecuencia en aguas de entre 17° y 23°C de temperatura de superficie. En el Pacífico occidental se encuentran peces de entre 15 y 31 cm en aguas de entre 24° y 29°C de temperatura de superficie. La supervivencia de las larvas y juveniles tempranos de la especie es indudablemente afectada de manera importante por las condiciones ambientales. Las condiciones en el Pacífico occidental afectan probablemente cuáles porciones de los peces juveniles migran al OPO, y cuándo. Asimismo, las condiciones en el OPO probablemente afectan cuándo los peces juveniles regresan al Pacífico occidental.

Se ha calculado un índice de abundancia para el aleta azul predominantemente joven en el OPO, basado en una estandarización de la captura por día de buque usando un modelo lineal generalizado, y incluyendo las variables latitud, longitud, TSM, TSM², mes, y número de identificación del buque. El índice es altamente variable, pero señala un pico a principios de los años 1960, niveles muy bajos durante un período a principios de los años 1980, y cierto aumento desde entonces.

Una evaluación de la población realizada por el Comité Científico Internacional del Pacífico Norte indicó que la biomasa de la población reproductora mostró picos locales a principios de los años 1960 y a fines de los 1970 y 1990, con una disminución después del último pico, pero la fuerza relativo de estos picos es

altamente incierta. Se estimó que el reclutamiento fue altamente variable, con de cuatro a siete cohortes fuertes producidas entre 1960 y 2003. Un evento fuerte de reclutamiento que parece haber ocurrido en 2001 mantendría a la biomasa de la población reproductora por encima de los niveles recientes hasta aproximadamente 2010. Es necesario más trabajo para establecer las bases científicas para cualquier acción de ordenación.

Las capturas totales de aleta azul han fluctuado considerablemente en los últimos 50 años (Figura E-1). La presencia de años consecutivos de capturas superiores al promedio (mediados de la década de 1950 a mediados de la siguiente) e inferiores al mismo (principios de los 1980 a principios de los 1990) podría deberse a años consecutivos de reclutamiento superior e inferior al promedio. Los resultados de análisis de rendimiento por recluta y de cohortes indican que sería posible obtener capturas mayores si se redujeran o eliminaran las capturas de peces de edad 0 y de edad 1.

Los análisis reproductor-recluta no indican que aumentaría el reclutamiento del aleta azul del Pacífico si se permitiera a más peces desovar.

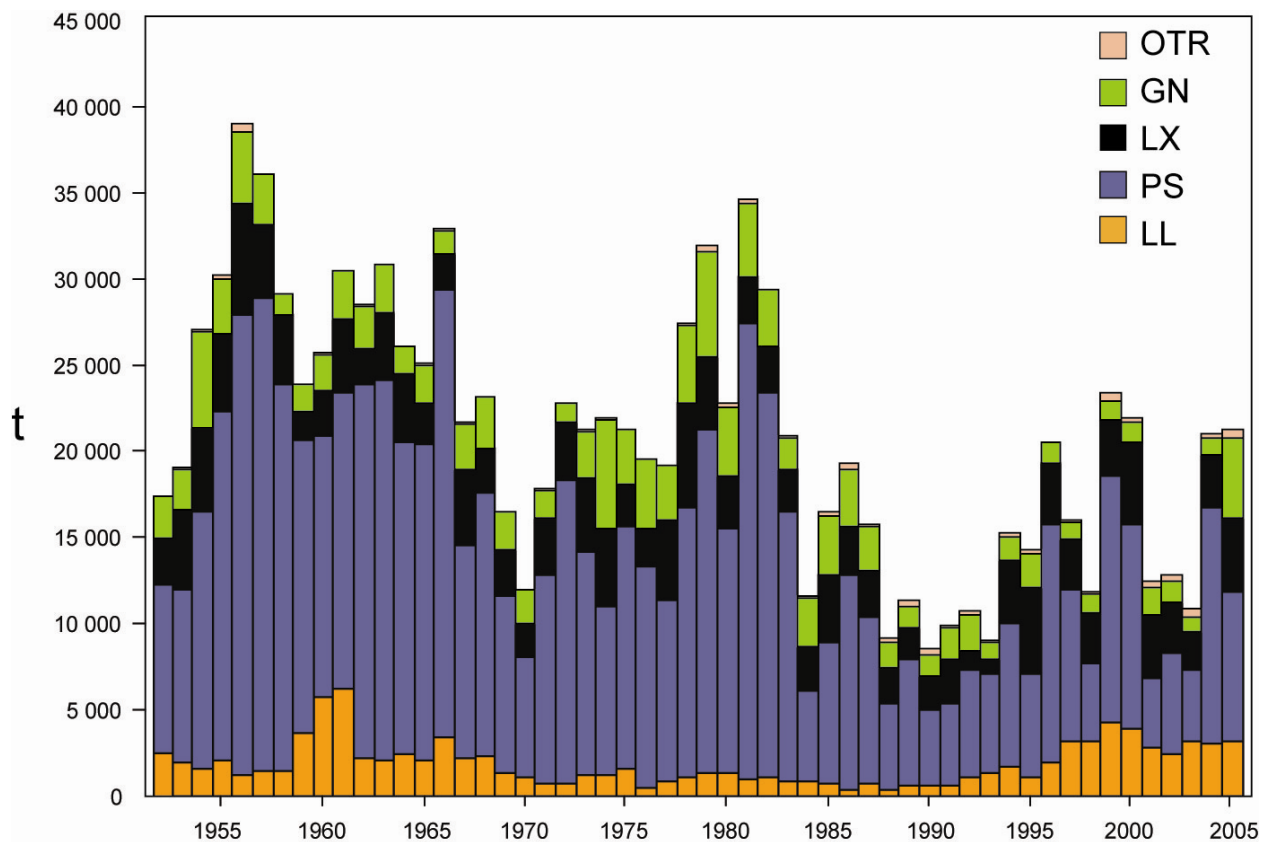


FIGURE E-1. Retained catches of Pacific bluefin, 1952-2005.

FIGURA E-1. Capturas retenidas de aleta azul del Pacífico, 1952-2005.

F. ATÚN ALBACORA

Hay dos poblaciones de atún albacora en el Océano Pacífico, una en el hemisferio norte y la otra en el hemisferio sur. La especie es capturada con palangre en la mayor parte del Pacífico Norte y Sur, pero rara vez entre aproximadamente 10°N y 5°S, con curricán en el Pacífico Norte y Sur oriental y central, y con caña en el Pacífico Norte occidental. En el Pacífico Norte un 60% del pescado es capturado con caña y curricán, que capturan albacora más joven de menor tamaño, mientras que en el Pacífico Sur un 90% de la captura de albacora es tomada con palangre. Las capturas totales anuales de albacora del Pacífico Norte alcanzaron su nivel máximo de más de 125.000 t anuales en 1976, y han disminuido desde entonces, a unas 85.000 t en 2005. En los años 1990 volvieron a aumentar, y en 1999 alcanzaron 121.500 t (Figura F-1a). Las capturas anuales totales de albacora del Pacífico Sur han variado entre unas 25 mil y 65 mil t desde 1980 (Figura F-1b).

El atún albacora juvenil y adulto es capturado principalmente en la Corriente de Kuroshio, la Zona de Transición del Pacífico Norte, y la Corriente de California en el Pacífico norte y la Zona de Convergencia Subtropical en el Pacífico sur, pero el desove ocurre en aguas tropicales y subtropicales, y se centra en los paralelos de 20°N y 20°S. Se cree que el albacora del Pacífico Norte desova entre marzo y julio en el Pacífico occidental y central.

Los desplazamientos del albacora del Pacífico Norte son fuertemente afectados por las condiciones oceánicas, y los migrantes suelen estar concentrados en frentes oceánicos en la Zona de Transición del Pacífico Norte. La mayoría de las capturas tienen lugar en aguas de entre 15° y 19.5°C. No quedan claros los detalles de la migración, pero se cree que peces juveniles (de entre 2 y 5 años de edad) se trasladan al OPO en la primavera y a principios del verano, y vuelven al Pacífico occidental y central, tal vez anualmente, a fines de otoño y en el invierno, donde suelen permanecer cuando maduran. Se ha propuesto la hipótesis de dos subgrupos de albacora del Pacífico Norte, separados en aproximadamente 40°N en el Pacífico oriental, y que el subgrupo del norte tiene la mayor probabilidad de migrar al Pacífico occidental y central.

Se sabe menos acerca de los desplazamientos de albacora en el Pacífico sur. Los juveniles se desplazan de los trópicos hacia el sur cuando miden unos 35 cm, y luego hacia el este por la Zona de Convergencia Subtropical hasta aproximadamente 130°O. Poco antes de alcanzar la madurez vuelven a aguas tropicales, donde desovan. Marcas fijadas en peces liberados al este de 155°O fueron recuperadas generalmente en lugares al este y norte del punto de liberación, mientras que aquéllas fijadas al oeste de 155°O fueron recuperadas generalmente en lugares al oeste y norte del punto de liberación.

En 2002 y 2003 fueron presentadas nuevas evaluaciones por edad de las poblaciones de albacora del Pacífico Sur y Norte, respectivamente.

La evaluación del Pacífico Sur, realizada con MULTIFAN-CL por la Secretaría de la Comunidad del Pacífico, incorporó datos de captura y esfuerzo, frecuencia de talla, y marcado. Se estimó que la población está bastante por encima del nivel correspondiente al rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP). Las capturas seguirían aumentando con aumentos del esfuerzo, aunque no se sabe bien hasta cuál punto el rendimiento sostenible podría aumentar a medida que disminuye la biomasa total. Aunque se estima que los reclutamientos recientes fueron ligeramente inferiores al promedio, no parece haber en la actualidad ninguna necesidad de limitar la pesca de albacora en el Pacífico Sur.

Durante la 19ª Reunión Técnica sobre el Albacora del Pacífico Norte en 2004 se realizaron análisis de poblaciones virtuales de dicha población. La biomasa estimada de 2004, 438.000 t (Figura F-2), es un 25% mayor que la que se estimó para 1975, el primer año del período modelado. Los reclutamientos estimados desde 1990 fueron generalmente mayores que los de la década de 1980, y las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) de la mayoría de las pesquerías cañeras y curricaneras han aumentado en los últimos años. No obstante, las CPUE palangreras han disminuido desde mediados de los años 1990. La reunión estimó tasas de mortalidad por pesca (F) baja (0,43) y alta (0,68) con pleno reclutamiento, y notó que si F

continúa en los niveles supuestos, es poco probable que la biomasa de la población reproductora (*spawning stock biomass*, SSB) se recupere al niveles de SSB_{RMSP} dentro de cinco años.

La reunión de 2005 del Comité Científico Internacional Comité Científico Internacional sobre los Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC) asesoró como sigue:

“El SSB futuro puede ser mantenido en el SSB mínimo ‘observado’ (43.000 t en 1977), o por encima de ese nivel, con *F* ligeramente más altos que el rango de *F* actuales. Sin embargo, las estimaciones de SSB más bajas observadas ocurrieron todas a fines de la década de 1970 y podrían ser las estimaciones menos confiables de SSB. Un nivel umbral de SSB más robusto podría basarse en el 10° o 25° percentil inferior del SSB ‘observado’. Si se hiciera esto, el *F* actual debería mantener el SSB en, o por encima de, el umbral del 10° percentil pero una modesta reducción del *F* actual podría ser necesaria para mantener el SSB en o por encima del umbral del 25° percentil.”

El personal de la CIAT considera que el nivel más alto de *F* actual (0,68) es más probable, con base en los métodos usados para calcular las estimaciones. Además, es posible que hasta la estimación alta sea demasiado baja, dado el sesgo retrospectivo demostrado por el modelo. Según las estimaciones de la Reunión Técnica de 2004, la *F* actual de 0,68 implica una biomasa de equilibrio de la población reproductora en el 17% de los niveles sin explotación, y las proyecciones que suponen una *F* de 0,68, con escenarios altos y bajos de reclutamiento futuro, sugieren que la biomasa podría disminuir si persisten los niveles actuales de mortalidad por pesca.

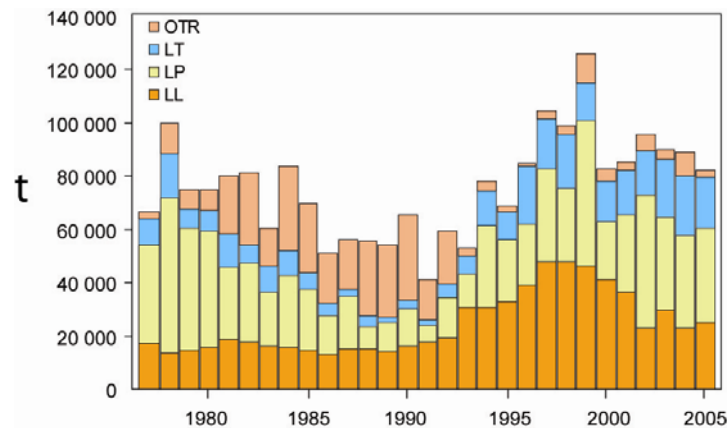


FIGURE F-1a. Retained catches of North Pacific albacore, 1950-2005.

FIGURA F-1a. Capturas retenidas de albacora del Pacífico norte, 1950-2005.

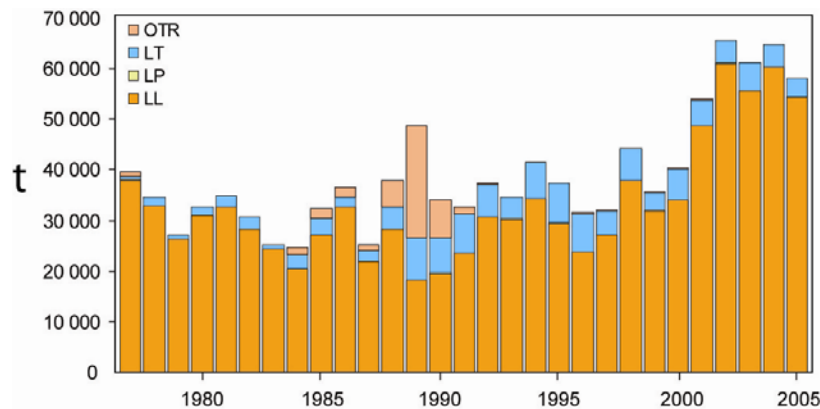


FIGURE F-1b. Retained catches of South Pacific albacore, 1950-2005.

FIGURA F-1b. Capturas retenidas de albacora del Pacífico sur, 1950-2005.

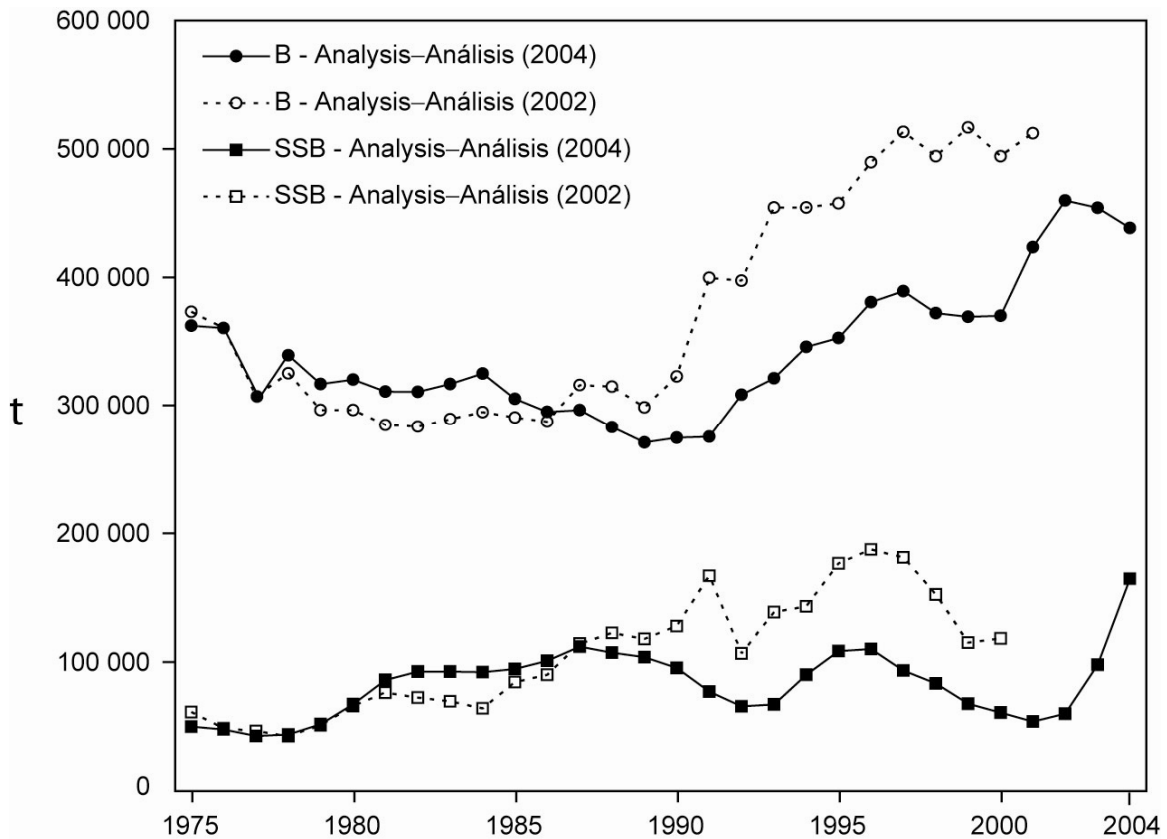


FIGURE F-2. Total biomass (B), and spawning stock biomass (SSB) of North Pacific albacore tuna, in metric tons (t), from the North Pacific Albacore Workshop analyses of 2002 and 2004. The time series for B are based on estimates of January 1 biomass, and those for SSB on estimates at the beginning of the spawning season (“mid-year”).

FIGURA F-2. Biomasa total (B) y biomasa de la población reproductora (SSB) del atún albacora del Pacífico Norte, en toneladas métricas (t), de los análisis de la Reunión Técnica sobre el Albacora del Pacífico Norte de 2002 y 2004. Las series de tiempo B se basan en estimaciones de la biomasa al 1 de enero, y aquéllas de SSB en estimaciones al principio de la temporada de desove (“medio año”).

G. PEZ ESPADA

El pez espada ocurre en todo el Océano Pacífico entre 50°N y 50°S, aproximadamente. Es capturado principalmente por las pesquerías palangreras de países de Lejano Oriente y del hemisferio occidental. Las pesquerías de red de trasmalle y arpón capturan cantidades menores. Es rara vez capturado en la pesca deportiva. En los últimos tres años buques de Chile, España y Japón lograron las mayores capturas en el OPO, en conjunto un 70% de la captura total en la región. El pez espada es el objetivo de las pesquerías española y chilena, mientras que es capturado incidentalmente en la pesquería japonesa, cuyo objetivo principal es el atún patudo. Otras naciones con pesquerías dirigidas hacia el pez espada son México y Estados Unidos.

El pez espada alcanza la madurez a la edad de 5 a 6 años, cuando mide unos 150 a 170 cm de talla. Es probable que desove más de una vez por temporada. Ocurren frecuentemente proporciones desiguales de sexos. En el caso de peces de más de 170 cm, la proporción de hembras aumenta con el aumento en la talla.

Existen solamente datos fragmentarios sobre los desplazamientos del pez espada. Suele permanecer a mayor profundidad de día que de noche.

El pez espada suele vivir en zonas frontales. Hay varias en el Océano Pacífico oriental (OPO), entre ellas zonas frente a California y Baja California, frente a Ecuador, Perú, y Chile, y en el Pacífico ecuatorial. El pez espada tolera temperaturas de entre unos 5° y 27°C, pero su rango óptimo es de 18° a 22°C. Se han encontrado larvas de la especie únicamente a temperaturas de más de 24°C.

La mejor información científica disponible, basada en datos genéticos y de la pesca, indica que el pez espada del Océano Pacífico sudeste (SEPO, al sur de 5°S) y el Pacífico noreste constituyen una población separada. Además, es posible que una población del Pacífico noroeste se desplace al OPO en varias ocasiones.

Los resultados de un modelado preliminar con MULTIFAN-CL de una población de pez espada del Pacífico Norte en el área al norte de 10°N y al oeste de 140°O indican que en los últimos años el nivel de biomasa ha sido estable y ha estado por encima del 50% del nivel de la biomasa no explotada, lo cual indica que con los niveles actuales de esfuerzo de pesca, la explotación de estos peces espada no es excesiva.

Las tasas de captura por unidad de esfuerzo estandarizadas de las pesquerías palangreras en la región norte del OPO, y las tendencias en la abundancia relativa derivadas de las mismas, no señalan que la abundancia esté disminuyendo. Intentos de ajuste de modelos de producción a los datos, con tasas de mortalidad natural razonables supuestas, no produjeron estimaciones de parámetros de ordenación (rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP), por ejemplo), debido a la falta de contraste en las tendencias. Esta falta de contraste sugiere que las pesquerías en esta región no son de magnitud suficiente como para causar reacciones significativas en la población. A partir de estas consideraciones, y del período de capturas relativamente estables en la región norte (Figura G-1), parece que la pesca del pez espada no es excesiva en la región norte del OPO.

Se realizó una evaluación de la población sureña del pez espada en el OPO con *Stock Synthesis II* (SS2), versión 1.23b, con los resultados preliminares siguientes. La biomasa de la población ha pasado por cambios considerables, y se encuentra actualmente en un nivel de disminución moderado. Hay evidencias fuertes de que una ó dos cohortes fuertes ingresaron a la pesquería recientemente, pero su fuerza es incierta. Se estima que la tendencia del cociente de biomasa reproductora (el cociente de la biomasa reproductora actual a la de la población no explotada, denominado SBR (*spawning biomass ratio*)) de esta población fue entre 0,5 y 0,9 durante todo el período observado (1945-2003), y que disminuyó a su nivel mínimo a mediados de los años 1960 y de nuevo a mediados de los 1990.

El RMSP de la población sureña del pez espada en el OPO es aproximadamente 13.000–14.000 t, y el

SBR en RMSP en aproximadamente 0,26. Se estima que la biomasa reproductora actual es bien mayor a aquélla correspondiente al RMSP.

La captura anual media de esta población durante 1993–2000 fue aproximadamente 7.000 t (rango: ~ 4.800–8.900 t). Las capturas en los últimos años han sido alrededor de 12.000–16.000 t (Figura G-1), o aproximadamente la captura de RMSP. Ha habido indicaciones de mayor eficacia en la pesca dirigida al pez espada en el sur del OPO, resultando en mayores capturas de esta población. Parte del aumento podría ser debido al mayor reclutamiento antes comentado. No se espera que mayores aumentos de los niveles de captura observados en los últimos años sean sostenibles.

No se ha intentado estimar el nivel de RMSP que podría conseguir cada pesquería si operase exclusivamente, pero es probable que las pesquerías que capturan los peces más jóvenes (las pesquerías palangreras de Chile, España y Japón, por ejemplo) sean menos eficaces con respecto a la maximización del rendimiento.

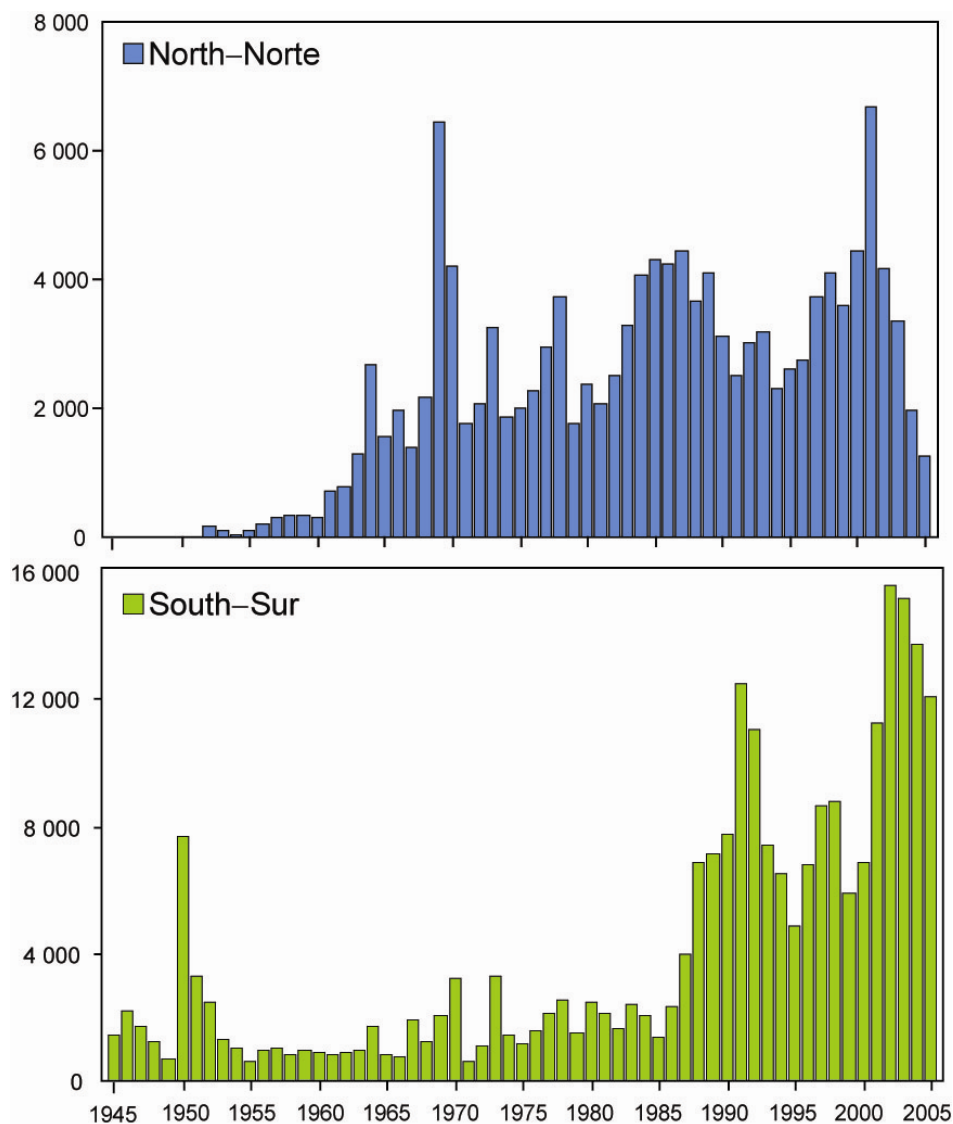


FIGURE G-1. Retained catch of swordfish in the eastern Pacific Ocean, 1945-2005, by stock (north and south).

FIGURA G-1. Captura retenida de pez espada en el Océano Pacífico oriental, 1945-2005, por población (norte y sur).

H. MARLÍN AZUL

La mejor información ahora disponible indica que el marlín azul constituye una sola especie a nivel mundial, y que existe una sola población de la especie en el Océano Pacífico. Por este motivo, se compilan estadísticas de capturas (Figura H-1), y se realizan análisis de la condición de la población, para el Océano Pacífico entero, aunque es importante saber cómo han variado con el tiempo las capturas en el Pacífico oriental (Figura H-2).

El marlín azul es capturado principalmente por buques palangreros de muchas naciones que pescan atunes y peces picudos entre aproximadamente 50°N y 50°S. Las pesquerías deportivas y varias otras pesquerías comerciales capturan cantidades menores.

Pequeñas cantidades de marlines azules han sido marcadas con marcas convencionales, principalmente por pescadores deportivos. Algunos de estos peces han sido recapturados a grandes distancias del punto de liberación. Además, se han marcado marlines azules con marcas electrónicas y se han seguido sus actividades durante períodos cortos.

El marlín azul vive generalmente en regiones con temperaturas superficiales del mar (TSM) de más de 24°C, y pasa un 90% del tiempo a profundidades donde la temperatura es de 1° a 2° menos que la TSM.

Se usó el modelo de poblaciones con retardos temporales de Deriso y Schnute, una forma de modelo de producción, para evaluar la condición de la población de marlín azul en el Océano Pacífico. Se usaron datos de las capturas anuales totales estimadas para 1951-1997 y la captura por unidad de esfuerzo estandarizada elaborada de datos de captura y esfuerzo de pesca nominal de la pesquería palangrera japonesa de 1955-1997. Se concluyó que los niveles de biomasa y esfuerzo de pesca eran cercanos a aquéllos correspondientes al rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP).

Un análisis más reciente de los datos de los mismos años, pero usando MULTIFAN-CL, fue realizado para evaluar la condición del marlín azul en el Océano Pacífico y evaluar la eficacia de la estandarización basada en hábitat del esfuerzo palangrero. Existe una incertidumbre considerable con respecto a los niveles de esfuerzo de pesca que producirían el RMSP. Sin embargo, se determinó que marlín azul en el Océano Pacífico está casi plenamente explotado, es decir, la población está cerca de la cima de la curva de rendimiento. Se descubrió también que la estandarización del esfuerzo, usando un modelo basado en hábitat, permitió estimar los parámetros dentro de límites razonables y con intervalos de confianza reducidos alrededor de las estimaciones.

Históricamente, las pesquerías en el OPO han capturado del 10 al 18% de la captura total de marlín azul del Océano Pacífico; en el quinquenio más reciente para el cual se dispone de datos de captura del Océano Pacífico entero (1998-2003), fueron en promedio unas 3.000 toneladas, o un 14% de la captura total. La captura anual media de marlín azul en el OPO desde 2001 ha sido aproximadamente 4.000 t.

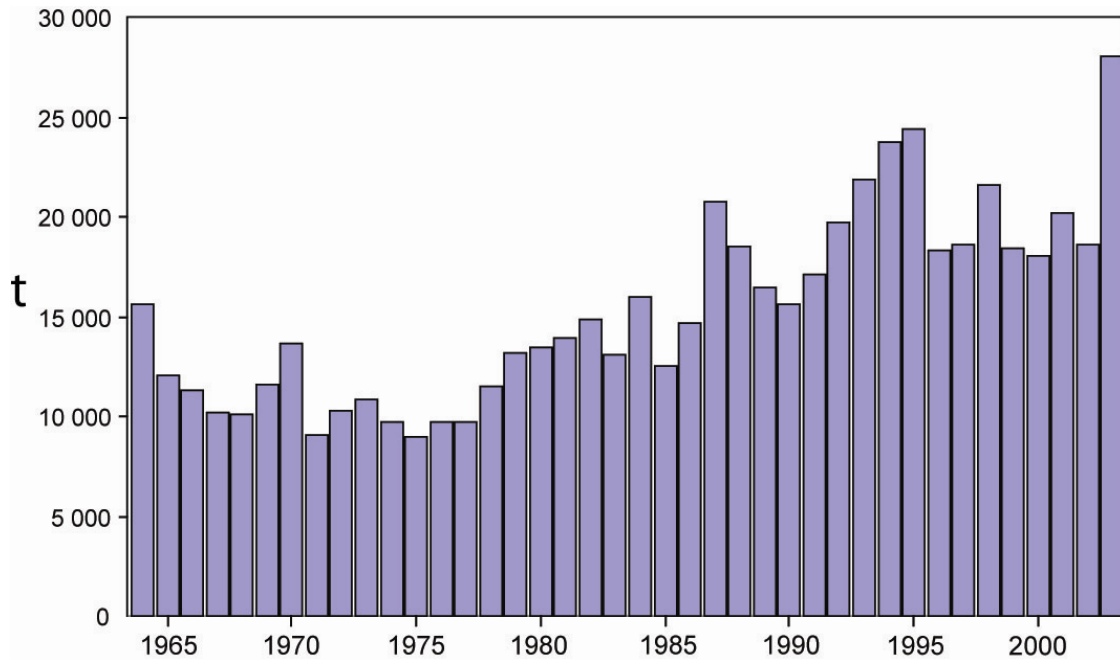


FIGURE H-1. Retained catches of blue marlin in the Pacific Ocean, 1964-2003.

FIGURA H-1. Capturas retenidas de marlín azul en el Océano Pacífico, 1964-2003.

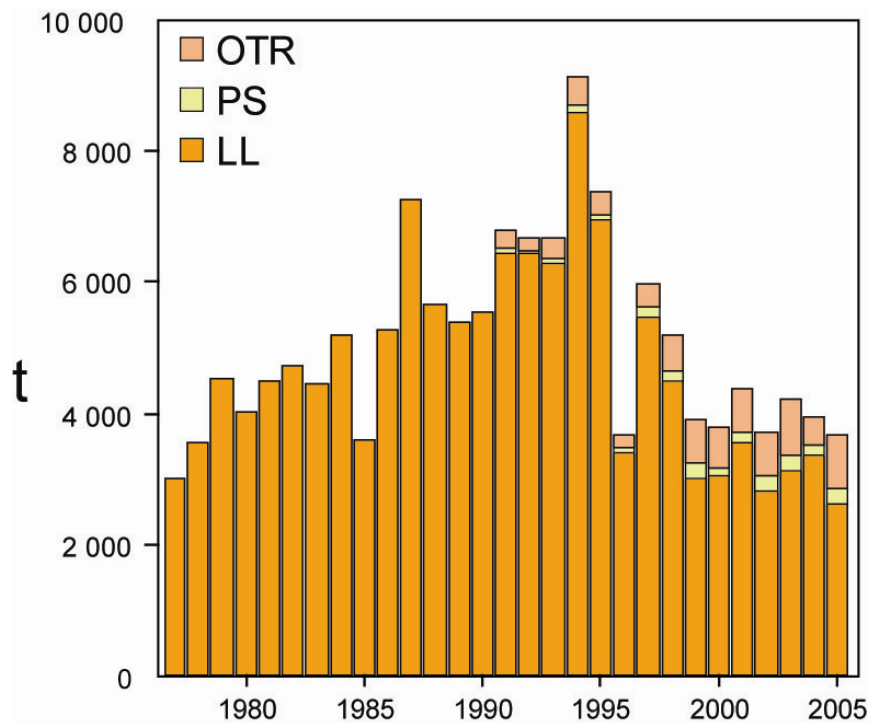


FIGURE H-2. Retained catches of blue marlin in the eastern Pacific Ocean, 1977-2005, by gear type.

FIGURA H-2. Capturas retenidas de marlín azul en el Océano Pacífico oriental, 1977-2005, por arte de pesca.

I. MARLÍN RAYADO

El marlín rayado ocurre por todo el Océano Pacífico entre 45°N y 45°S. Es capturado principalmente por las pesquerías palangreras de naciones de Lejano Oriente y del hemisferio occidental. Las pesquerías de red de trasmalle, deportiva, y otras capturan cantidades menores. En años recientes las pesquerías de la República de Corea, Costa Rica, y Japón han realizado las mayores capturas en el OPO (Figura I-1).

El marlín rayado alcanza la madurez cuando mide unos 140 cm de talla, y el desove ocurre en zonas ampliamente esparcidas del Océano Pacífico.

La estructura de la población de marlín rayado es incierta. Existen indicaciones de que ocurre solamente intercambio limitado de la especie entre el OPO y el Pacífico central y occidental, por lo que se considera en este informe que estudios de reducciones locales y evaluaciones independientes del marlín rayado del OPO son importantes. Un análisis de las tendencias de la captura por unidad de esfuerzo en varias sub-áreas señaló que los peces en el OPO constituyen una sola población. Estudios genéticos sugirieron que hay poblaciones separadas en el Pacífico Sur oriental y occidental y que pudiera haber poblaciones separadas centradas en la región cerca de Hawai en el Pacífico central norte y cerca de Ecuador y México en el OPO, pero los resultados preliminares de análisis más recientes sugieren que los peces en las regiones de Ecuador y México son de una sola población.

Se dispone de pocos datos de marcado del marlín rayado. Se realizó la mayoría de las recapturas de peces marcados con marcas convencionales y liberados frente a la punta de la península de Baja California en la misma zona general de liberación, pero otros fueron recapturados cerca de las Islas Revillagigedo, otros cerca de Hawai, y uno cerca de la Isla de Norfolk, al norte de Nueva Zelanda. Data on daily activities of striped marlin have been obtained by electronic tags, which due to tag detachment and settings, have not provided information on movements over long time periods.

Por estos motivos las conclusiones alcanzadas por un modelo de una sola población en el OPO, seleccionado sobre la base de tendencias en tasas de captura, deben ser consideradas preliminares.

Se obtuvieron tasas de captura estandarizadas de un modelo lineal general y de un método estadístico de estandarización basado en hábitat. Análisis de la condición de la población realizados con dos modelos de producción, tomando en cuenta el período cuando los peces picudos eran objetivo de la pesca palangrera en el OPO, fueron considerados los más verosímiles. Un modelo de Pella-Tomlinson produjo estimaciones del rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP) de entre 3,700 y 4,100 t, con la biomasa actual en un 47% de la biomasa no explotada. Se estima que la biomasa actual es mayor que aquélla correspondiente al RMSP. Un análisis usando el modelo con retardos temporales de Deriso y Schnute produjo estimaciones de RMSP de entre 8,700 y 9,200 t, con la biomasa actual mayor que la necesaria para producir el RMSP y un 70% del tamaño de la biomasa no explotada.

El Comité Científico Internacional sobre los Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC) realizó un análisis de la condición de una población hipotética de marlín rayado que abarca el Pacífico Norte. Los resultados de todos los modelos de evaluación indicaron que la biomasa ha sido reducida. En el caso de los modelos que producen estimaciones de la biomasa actual relativa a la inicial, los resultados indicaron que la población ha disminuido al 10-45% de su biomasa sin pesca. Por contraste, si se divide la serie de abundancia a mediados de los años 1970, y se supone que esto representa un cambio en el blanco de la pesquería, el resultado es más optimista (biomasa actual mayor que aquélla correspondiente al RMSP). Aunque los resultados de estas evaluaciones son considerados provisionales, el ISC recomendó que no se permitiera a la mortalidad por pesca del marlín rayado en el Pacífico Norte rebasar los niveles actuales.

Los resultados de las evaluaciones del OPO y el Pacífico norte son consistentes. La población de marlín rayado en el OPO está probablemente en buen estado, en el nivel de RMSP o por encima del mismo.

Las capturas y el esfuerzo de pesca estandarizado de marlín rayado disminuyeron en el OPO entre 1990-1991 y 1998, y esta disminución ha continuado, con las capturas anuales durante 2001-2005 entre unas

1.600 y 2.200 toneladas, nivel muy inferior al RMSP estimado. Esto podría resultar en un aumento continuo de la biomasa de la población en el OPO.

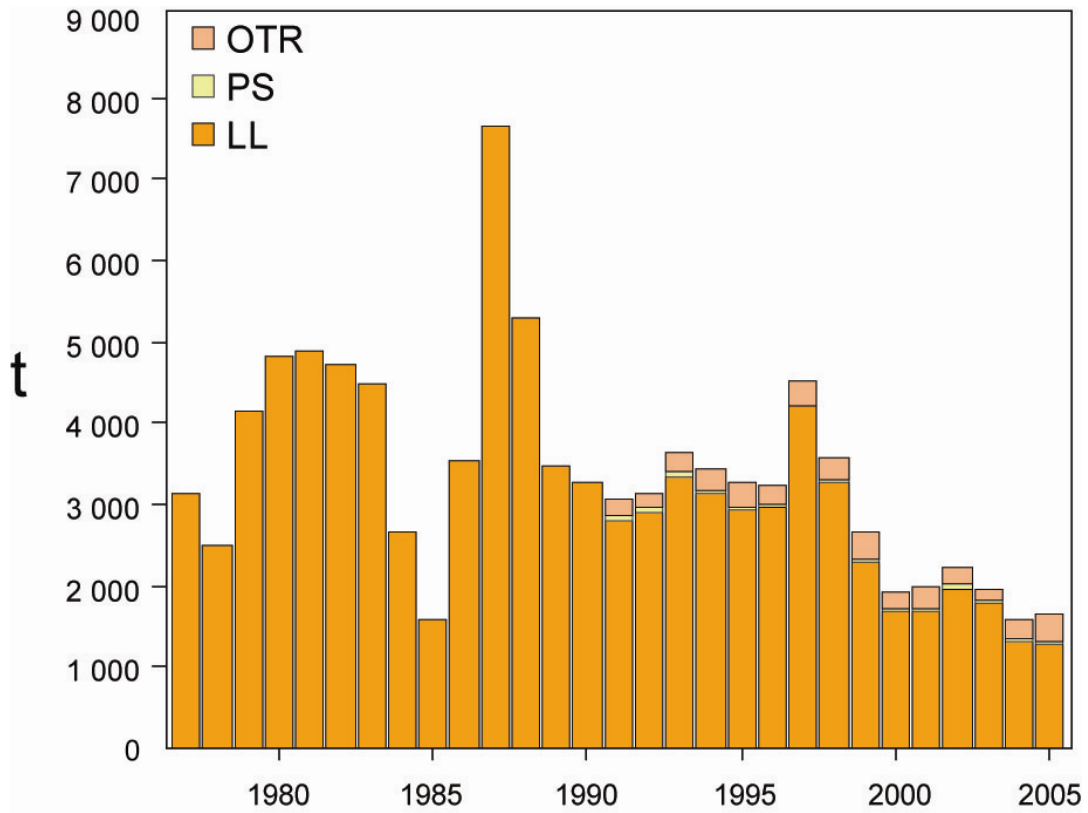


FIGURE I-1. Retained catches of striped marlin in the eastern Pacific Ocean, 1977-2005, by gear type.
FIGURA I-1. Capturas retenidas de marlín rayado en el Océano Pacífico oriental, 1977-2005, por arte de pesca.

J. CONSIDERACIONES DE ECOSISTEMA

1. Introducción	88
2. Impacto de las capturas	88
3. Otros componentes del ecosistema	94
4. Interacciones tróficas.....	97
5. Ambiente físico	98
6. Indicadores agregados	99
7. Modelado de ecosistemas.....	101
8. Acciones de la CIAT y el APICD relativas a consideraciones de ecosistema	101
9. Acontecimientos futuros	103

1. INTRODUCCIÓN

El Código de Conducta para la Pesca Responsable de FAO dispone que la ordenación de pesquerías debería asegurar la conservación de no sólo las especies objetivo, sino también de las otras especies que pertenecen al mismo ecosistema. En 2001, la Declaración de Reykiavik sobre la Pesca Responsable en el Ecosistema elaboró esta norma con un compromiso de incorporar un enfoque de ecosistema en la ordenación de las pesquerías.

La CIAT ha tomado cuestiones de ecosistema en cuenta en muchas de sus decisiones, y desde 2003 ha contado con el presente informe sobre el ecosistema entero en el que viven las especies objetivo, los atunes y peces picudos para considerar al tomar sus decisiones de ordenación. Esta sección brinda un panorama coherente, resumiendo los conocimientos del impacto directo de la pesca sobre varias especies y grupos de especies en el ecosistema, y presenta los conocimientos del medio ambiente y de otras especies que no son afectadas directamente por la pesca.

Este análisis no sugiere objetivos para la incorporación de consideraciones de ecosistema en la ordenación de las pesquerías de atunes o peces picudos ni nuevas medidas de ordenación. Su propósito principal es más bien brindar a la Comisión la oportunidad de asegurar que dichas consideraciones formen claramente parte de su agenda.

Es importante tener en cuenta que la perspectiva que tenemos del ecosistema se basa en el pasado reciente; disponemos de muy poca información sobre el ecosistema antes de que comenzara la explotación. Además, el medio ambiente está sujeto a cambios en varias escalas temporales, entre ellas las conocidas fluctuaciones de El Niño y cambios a plazo mayor recientemente reconocidos, tales como la Oscilación Decadal del Pacífico y otros cambios climáticos.

Además de reportar las capturas de las especies principales de atunes y peces picudos, el personal reporta las capturas incidentales de otras especies que normalmente son descartadas. En la presente sección, se presentan datos sobre dichas capturas incidentales en el contexto del efecto de la pesca sobre el ecosistema. Desgraciadamente, mientras que se cuenta con información relativamente buena para los atunes y peces picudos, no se dispone de información para la pesquería entera. La información es completa para los buques cerqueros grandes (de más de 363 toneladas de capacidad de acarreo) que llevan observadores bajo el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD), y se registra información sobre capturas retenidas también para otros buques cerqueros, barcos cañeros, y gran parte de la flota palangrera. Se dispone de cierta información sobre tiburones retenidos por partes de la flota palangrera. Se cuenta también con información sobre capturas incidentales y descartes de los cerqueros grandes y de algunos de menor tamaño. Se dispone de poca información sobre las capturas incidentales y descartes de otros buques pesqueros.

2. IMPACTO DE LAS CAPTURAS

2.1. Evaluaciones de especies individuales

Esta sección presenta un resumen de la información actual sobre el efecto de las pesquerías atuneras sobre

las poblaciones de especies individuales en el Océano Pacífico oriental (OPO). Se enfoca en la biomasa actual de cada población considerada comparada con lo que hubiera sido en ausencia de una pesquería. La intención es señalar cómo la pesca puede haber alterado los componentes del ecosistema, y no evaluaciones detalladas, presentadas en otras secciones de este informe y en otros documentos de la Comisión. En la sección siguiente se hace referencia a menudo a comparaciones con el tamaño estimado de la población sin explotación. No hay medidas directas del tamaño de la población antes de que comenzara la pesca, y en todo caso hubiese variado entre años. Además, el tamaño de la población sin explotación podría ser afectado por la abundancia de los depredadores y las presas, la cual no es incluida en los análisis de las especies individuales.

2.2. Atunes

2.2.1. Aleta amarilla

La población de aleta amarilla cambió a un régimen de reclutamiento más alto alrededor de 1985, pero es posible que haya vuelto a cambiar recientemente a un régimen de reclutamiento más bajo. Durante 2004-2006 ha estado por debajo del nivel correspondiente al rendimiento máximo sostenible promedio (36% de su tamaño sin explotación). Una estimación del efecto de este tamaño de población reducido es que la depredación por el aleta amarilla sobre otras partes del ecosistema es reducida a aproximadamente el 30% de lo que fue en ausencia de una pesquería.

2.2.2. Barrilete

Las evaluaciones del barrilete son mucho menos ciertas que las de aleta amarilla y patudo, en parte porque la pesquería en el OPO no parece tener mucho impacto sobre la población. Sin embargo, parece que fluctuaciones en el reclutamiento causan grandes variaciones en el tamaño de la población.

2.2.3. Patudo

Hasta 1993, el patudo fue capturado principalmente por la pesquería palangrera, y se estima que en ese año el tamaño de la población era el 36% de su tamaño sin explotación. A partir de 1993, la pesca con red de cerco de atunes asociados con dispositivos agregadores de peces (plantados) capturó cantidades importantes de patudo pequeño y mediano. En 2004, después de varios años de reclutamiento pobre y niveles excesivos de mortalidad por pesca, se estimó que el tamaño de la población era un 17% de su tamaño sin explotación. Debido a picos recientes en el reclutamiento, el nivel actual ha aumentado al 20%.

2.2.4. Aleta azul del Pacífico

Se considera que hay una sola población de atún aleta azul del Pacífico en el Océano Pacífico, dado que se sabe que el desove ocurre solamente en el Pacífico occidental. Los estudios de marcado han demostrado que existe intercambio de aletas azules entre el Pacífico oriental y occidental. Una evaluación preliminar de la población, realizada por el Comité Científico Internacional para los Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC) en 2005, ha indicado que la biomasa de la población reproductora mostró picos locales a principios de los 1960, fines de los 1970 y fines de los 1990, con una disminución después del último pico. Un evento de reclutamiento fuerte que posiblemente ocurrió en 2001 mantendría a la biomasa de la población reproductora por encima de los niveles recientes hasta 2010.

2.2.5. Albacora

En general, se considera que hay dos poblaciones de albacora en el Océano Pacífico, una en el Pacífico Norte y la otra en el Pacífico Sur. Una evaluación de la población del sur, realizada por la Secretaría de la Comunidad del Pacífico en 2003, señaló que estaba en un 60% de su tamaño no explotado. Una evaluación por el 19° *North Pacific Albacore Workshop* en 2004 indicó de la población del norte está en un 45% de dicho tamaño.

2.3. Peces picudos

2.3.1. Pez espada

Las poblaciones de pez espada del Océano Pacífico nordeste y sudeste son identificables a partir de análisis genéticos y de la pesca. Análisis preliminares de la condición de la población del Pacífico sudeste de la especie indican que la biomasa reproductora ha disminuido durante el período de 1945-2003, y está ahora en aproximadamente el doble del nivel (~ 0.26) que produciría el rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP = 13.000–14.000 t). Las capturas han aumentado sustancialmente desde 2001, y recientemente han estado por las 12.000–16.000 t anuales.

Las variaciones en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) estandarizada de pez espada en el OPO norte no muestran ninguna tendencia, lo cual sugiere que las capturas hasta la fecha no han afectado la población de forma significativa.

2.3.2. Marlín azul

Evaluaciones recientes de la población de marlín azul sugieren que su tamaño actual está entre el 50 y 90% de su tamaño no explotado.

2.3.3. Marlín rayado

Un análisis genético preliminar sugirió que existen varias poblaciones de marlín rayado en el Océano Pacífico. Las evaluaciones de una población en el OPO sugirieron que el tamaño actual está entre el 50 y 70% del tamaño no explotado. El ISC está realizando un análisis de la condición de una sola población hipotética que abarca el Pacífico norte entero; se espera tener los resultados en julio de 2007.

2.3.4. Marlín negro, pez vela, y marlín trompa corta

No se han realizado recientemente evaluaciones de las poblaciones de estas especies, pero hay ciertos datos, publicados conjuntamente por científicos del Instituto Nacional de Investigación de Pesquerías de Ultramar (NRIFSF) del Japón y la CIAT en la serie de Boletines de la CIAT, que indican tendencias en capturas, esfuerzo, y CPUE.

2.4. Resumen

Las capturas estimadas¹ (incluyendo descartes de la pesca de cerco), en toneladas, de atunes en 2006 y peces picudos en 2005 en el OPO son:

	PS			LP	LL	OTR	Total
	OBJ	NOA	DEL				
Atún aleta amarilla	36,772	42,200	89,261	693	3,976	1,878	174,780
Atún barrilete	206,693	109,638	4,971	429	184	89	322,004
Atún patudo	71,399	1,644	0	0	30,271	8	103,322
Aleta azul del Pacífico	0	9,795	0	0	0	96	9,891
Atún albacora	0	109	0	0	6,390	6,402	12,901
Pez espada	<1	<1	1	0	8,797	4,490	13,289
Marlín azul	203	16	17	0	2,619	820	3,676
Marlín rayado	12	14	13	0	1,278	328	1,645
Marlín negro	81	8	15	0	41	0	145
Pez vela	3	7	30	0	37	782	859
Marlín trompa corta	<1	<1	<1	0	276	0	276

2.5. Mamíferos marinos

En el OPO, se encuentran frecuentemente mamíferos marinos, especialmente delfines manchados (*Stene-*

¹ Datos preliminares

lla attenuata), tornillo (*S. longirostris*), y comunes (*Delphinus delphis*), asociados con atunes aleta amarilla de entre unos 10 y 40 kg. Los pescadores con red de cerco descubrieron que podían lograr las capturas máximas de aleta amarilla en el OPO si cercaran manadas de delfines asociadas con atunes, y luego liberaran los delfines sin dejar al pescado escapar. La mortalidad incidental de delfines en esta operación fue alta en los primeros años de la pesquería, y las poblaciones de delfines fueron reducidas de sus niveles sin explotación durante las décadas de 1960 y 1970. A partir de fines de la década de los 1980 la mortalidad incidental disminuyó precipitadamente, y ahora hay evidencias de una recuperación de las poblaciones. En la tabla se presenta la estimación preliminar de la mortalidad de delfines ocasionada por la pesca en 2006.

Los estudios de la asociación de atunes con delfines forman un componente importante del enfoque a largo plazo del personal para comprender las interacciones clave en el ecosistema. El grado al cual los atunes aleta amarilla y los delfines compiten por recursos, o si uno u otro se beneficia de la interacción, constituyen información crítica, en vista de la gran biomasa de ambos grupos, y su altas tasas de consumo de presas. Análisis de la dieta y de isótopos estables de atunes aleta amarilla y delfines manchado y tornillo capturados en agregaciones multiespecíficas por buques cerqueros en el OPO demuestran diferencias importantes en los hábitos de alimentación y en la posición trófica de las tres especies, lo cual sugiere que la asociación atún-delfín probablemente no es mantenida por ventajas de alimentación. Esta conclusión es apoyada por estudio de rastreo por radio de delfines manchados con grabadoras de tiempo y profundidad, que indican que los delfines se alimentan principalmente de noche con organismos asociados con la capa profunda de dispersión, mientras que estudios de los hábitos de alimentación del atún aleta amarilla señalan una alimentación principalmente diurna.

Durante 2006, científicos del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de EE.UU. realizaron un crucero de investigación como parte de la serie del *Stenella Abundance Research Project* (STAR). La meta principal de este estudio plurianual es investigar tendencias en el tamaño de las poblaciones de delfines que son capturadas incidentalmente en la pesquería de cerco en el OPO. Se tomaron datos sobre la distribución y el tamaño y composición de manadas de cetáceos para estimar la abundancia de los delfines. El estudio de 2006 cubrió las mismas zonas y usó los mismos métodos que los estudios anteriores. Los datos de los estudios de transectos lineales a gran escala de 2003 produjeron estimaciones de abundancia para 10 especies y/o poblaciones de delfines. Las estimaciones para los delfines manchado nordeste de altamar y tornillo oriental en 2003 fueron algo mayores que aquéllas de los estudios previos en 1998-2000, y regresiones lineales ponderadas indicaron una pequeña tendencia positiva en la abundancia durante el período de 1979-2003. Las estimaciones para los delfines manchado de altamar occidental/sureño, tornillo panza blanca, listado (*S. coeruleoalba*), de dientes rugosos (*Steno bredanensis*), común, tonina (*Tursiops truncatus*), y de Risso (*Grampus griseus*), fueron generalmente similares a estimaciones previas basadas en los mismos métodos.

Especie y población	Mortalidad incidental	
	número	toneladas
Delfín manchado de altamar		
Nororiental	144	9
Occidental/sureño	135	9
Delfín tornillo		
Oriental	155	7
Panza blanca	157	9
Delfín común		
Norteño	130	9
Central	87	6
Sureño	38	3

Otros delfines ²	40	4
Total	886	57

Científicos del NMFS han calculado estimaciones de la abundancia de varias otras especies de mamíferos marinos a partir de datos de cruceros de investigación realizados entre 1986 y 2000 en el OPO. Los cruceros STAR de 2003 y 2006 proveerán más estimaciones de la abundancia de estos mamíferos. De las especies no afectadas significativamente por la pesquería atunera, las ballenas piloto de aletas cortas (*Globicephala macrorhynchus*) y tres poblaciones de delfines comunes presentaron tendencias crecientes en abundancia durante esos 15 años. La mayor abundancia aparente de estos mamíferos podría haber causado una disminución en la capacidad de carga del OPO para otros depredadores que comparten su dieta, entre ellos el delfín manchado. La abundancia estimada de la ballena de Bryde (*Balaenoptera edeni*) también aumentó, pero coinciden muy poco las dietas de estas ballenas barbadas y de los depredadores de alto nivel afectados por las pesquerías. La abundancia estimada del delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) no demostró ninguna tendencia clara con el tiempo, y las estimaciones de abundancia del cachalote (*Physeter macrocephalus*) han tendido a disminuir en los últimos años.

Ciertos mamíferos marinos son afectados adversamente por la reducción en la disponibilidad de alimento durante eventos de El Niño, especialmente en ecosistemas costeros. Ejemplos documentados incluyen delfines y pinnípedos frente a Perú, pinnípedos en las Islas Galápagos, y ballenas de Bryde frente a Perú. Las ballenas grandes pueden desplazarse en reacción a cambios en la productividad y distribución de sus presas.

2.6. Tortugas marinas

Las tortugas marinas son capturadas en los palangres cuando toman el cebo en los anzuelos, se traban al dar accidentalmente con un anzuelo, o se enredan en una línea. Hay pocas estimaciones de la mortalidad incidental de tortugas causada por la pesca con palangre o red de transmalle. En la [cuarta reunión del Grupo de Trabajo sobre Captura Incidental de la CIAT](#) en enero de 2004 se informó que la captura incidental de tortugas en la pesquería palangrera japonesa en el OPO en 2000 consistió de 166 tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*), de las cuales 25 estaban muertas, y unas 6,000 tortugas de todas las otras especies, principalmente golfinas (*Lepidochelys olivacea*), de las cuales aproximadamente la mitad estaba muerta. En la [sexta reunión del Grupo de Trabajo en febrero de 2007](#), se informó que la flota española de palangre de superficie que pesca pez espada en el OPO tuvo en promedio 65 interacciones y 8 mortalidades por millón de anzuelos durante 1990-2005. Es probable que las tasas de mortalidad sean similares para otras flotas que pescan atún patudo, y posiblemente mayores que aquéllas flotas que pescan albacora y pez espada a menor profundidad. Unos 23 millones de los 200 millones de anzuelos calados cada año en el OPO por buques palangreros de aguas lejanas están dirigidos hacia el pez espada en palangres poco profundos.

Además, hay una flota considerable de buques palangreros artesanales que pescan atunes, peces picudos, tiburones y dorado en el OPO. Desde 2005, miembros del personal de la CIAT y de otras organizaciones, junto con los gobiernos de varias naciones costeras de Latinoamérica, han participado en un programa para reducir las tasas de enganche y la mortalidad de tortugas marinas en estas pesquerías. En la sección 8.2 se presenta información adicional sobre este programa.

Las tortugas marinas son capturadas ocasionalmente en redes de cerco en la pesquería atunera del OPO. La mayoría de las interacciones ocurren cuando las tortugas se asocian con objetos flotantes, y son capturados cuando el objeto es cercado; en otros casos, una red calada alrededor de un cardumen de atunes no asociados, o un cardumen asociado con delfines, captura tortugas marinas que están presentes. La tortuga golfinas es, por mucho, la especie de tortuga marina capturada con mayor frecuencia por buques cerque-

² “Otros delfines” incluye las siguientes especies y poblaciones, con las mortalidades observadas correspondientes: delfín listado, 6 (0,4 t); delfín tornillo centroamericano (*Stenella longirostris centroamericana*), 6 (0,3 t); delfín tonina, 3 (0,3 t); ballena piloto de aleta corta (*Globicephala macrorhynchus*) 2 (1,3 t), delfín manchado costero 3 (0,3 t); delfines no identificados, 20 (1,1 t).

ros; la siguen la tortuga negra (*Chelonia agassizii*), y, muy ocasionalmente, las tortugas caguama (*Caretta caretta*) y carey (*Eretmochelys imbricata*). Se ha registrado mortalidad de solamente una tortuga laúd en los 10 años en que los observadores de la CIAT registran esta información. Algunas tortugas no son identificadas por estar demasiado lejos del buque o porque no había suficiente luz para permitir al observador identificarla. A veces las tortugas marinas se enredan en malla debajo de dispositivos agregadotes de peces (plantados) y se ahogan. En unos pocos casos, son sacadas del agua por el aparejo de pesca mientras están enmalladas, y pueden caer de la red de alturas considerables y ser heridas, o ser pasadas por la pasteca hidráulica. La mortalidad estimada³ de tortugas, en número, causada por buques cerqueros grandes durante 2006 fue:

	Tipo de lance			Total
	OBJ	NOA	DEL	
Golfina	9.7	4.3	4.3	18.3
Negra	0.0	0.0	0.0	0.0
Caguama	1.2	0.0	0.0	1.2
Carey	0.0	0.0	0.0	0.0
Laúd	0.0	0.0	0.0	0.0
No identificada	1.0	0.0	0.0	1.0
Total	11.9	4.3	4.3	20.5

La pesca atunera de cerco es probablemente una causa de mortalidad de tortugas marinas menos importante que otros tipos de actividad humana, entre ellas el aprovechamiento de huevos y adultos, utilización de playas, contaminación, enmalle en detritos en el mar, ingestión de los mismos, y los impactos de otras pesquerías.

Las poblaciones de tortugas golfina, negra, y caguama están designadas como en peligro, y las de carey y laúd como en peligro crítico, por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).

2.7. Tiburones y otros peces grandes

Los tiburones y otros peces grandes son capturados por buques cerqueros y palangreros. El tiburón jaquetón (*Carcharhinus falciformis*) es la especie de tiburón capturada con mayor frecuencia en la pesquería de cerco, seguido por el tiburón oceánico (*C. longimanus*). Las pesquerías palangreras capturan también cantidades importantes de esta especie, y es necesario un análisis de la pesca palangrera y cerquera en el Pacífico entero para estimar el impacto de la pesca sobre la población. Estimaciones preliminares de los índices de abundancia relativa de tiburones jaquetón grandes, basadas en datos de lances cerqueros sobre objetos flotantes, señalan una tendencia decreciente durante 1994-2006; las tendencias son similares en los datos no estandarizados de captura incidental por lances en los dos otros tipos de lance cerquero (no se dispone todavía de datos estandarizados). Se ignora si dicha tendencia se debe a la captura incidental en las pesquerías, a cambios en el medio ambiente (quizá asociados con el Niño de 1997-1998), o a otros procesos. La tendencia no parece ser debida a cambios en la densidad de objetos flotantes.

Científicos de la Universidad de Washington están realizando un análisis de la frecuencia temporal de zonas de captura incidental elevada del tiburón jaquetón en los lances cerqueros sobre objetos flotantes, el cual será útil para determinar la eficacia de las vedas de tiempo y zona como método de mitigación de la captura incidental de tiburones. Los resultados preliminares señalan que tanto las predicciones del modelo como los datos observados suelen indicar que la frecuencia de estas capturas incidentales es máxima al norte de 4°N y al oeste de 100-105°O. Sin embargo, debido a las grandes capturas de atún al sur de 5°N, se lograría la mayor reducción de esta captura incidental con la menor pérdida de captura de atún al norte de aproximadamente 6°N.

Científicos de la CIAT y del NMFS iniciaron un proyecto para obtener y archivar muestras de tejido de tiburones, rayas y otros peces grandes, para análisis genéticos futuros. Los datos de las muestras archiva-

³ Datos preliminares

das serán usadas en estudios de la estructura de las poblaciones de estos grupos a gran escala, información esencial para las evaluaciones de las poblaciones y que falta generalmente en todo el Océano Pacífico.

Una evaluación de la población del tiburón azul (*Prionace glauca*) en el Pacífico Norte ha sido realizada por científicos del NMFS y del NRIFSF. Los resultados preliminares brindan un rango de valores verosímiles del rendimiento máximo sostenible (RMS) de 1,8 a casi 4 veces la captura anual de la especie en 2001.

Los descartes estimados⁴ (en toneladas) de tiburones y otros peces grandes en el OPO durante 2006 (aparte de aquéllos comentados en lo anterior) por buques cerqueros grandes son los siguientes. No se dispone de datos completos de buques cerqueros pequeños, palangreros y otros.

	Tipo de lance			Total
	OBJ	NOA	DEL	
Tiburones	951	247	107	1,306
Rayas (Mobulidae y Dasyatidae)	3	50	14	67
Dorado (<i>Coryphaena</i> spp.)	1,240	55	1	1,295
Peto (<i>Acanthocybium solandri</i>)	462	1	1	464
Salmón (<i>Elagatis bipinnulata</i>) y jurel (<i>Seriola lalandi</i>)	245	228	<1	474
Barrilete negro	1,647	132	10	1,789
Atunes no identificados	<1	84	0	84
Peces picudos	14,979	1,410	107	16,496
Otros peces grandes	47	14	2	62

Aparte de los peces picudos resumidos en las Secciones G-I del presente informe, y el tiburón azul, no existen evaluaciones de las poblaciones de estas especies en el OPO, y por lo tanto se ignoran los impactos de las capturas incidentales sobre las mismas.

Las tasas de captura de especies aparte de los atunes en la pesquería cerquera son diferentes para cada tipo de lance. Con unas pocas excepciones, las tasas de captura incidental son máximas en lances sobre objetos flotantes, seguidos por lances no asociados y, en un nivel mucho más bajo, lances sobre delfines. Las tasas de captura incidental de delfines son máximas en lances sobre delfines, seguidos por lances no asociados y, en un nivel mucho más bajo, lances sobre objetos flotantes. Las tasas de captura incidental de pez vela, rayas (Mobulidae), y mantarrayas (Dasyatidae) son máximas en lances no asociados, seguidos por lances sobre delfines, y mínimas en lances sobre objetos flotantes. Debido a estas diferencias, es necesario seguir los cambios en la frecuencia de los distintos tipos de lance para poder interpretar los cambios en las cifras de captura incidental. En la Tabla A-8 se detalla el número estimado de lances cerqueros de cada tipo realizados durante 1989-2006 en el OPO.

En octubre de 2006, el NMFS convocó una reunión técnica sobre la reducción de la captura incidental en la pesquería de cerco en el OPO. Los asistentes acordaron apoyar una propuesta de investigación de métodos para reducir la captura incidental de los tiburones, alejándolos de los objetos flotantes antes de calar la red. Se tiene planeado un estudio de factibilidad. Los asistentes apoyaron también una serie de experimentos de campo sobre aparejos y técnicas para reducir la captura incidental; incluirían modificación y manipulación de los plantados, una evaluación de indicadores de comportamiento y fisiológicos de estrés, y sacar los animales vivos de la red y de la cubierta (por ejemplo, rejas clasificadoras, puertas de burbujas, y bombas de vacío). En una tercera propuesta, asimismo apoyada por los asistentes, se usarían los datos de la CIAT para determinar si los factores espaciales, temporales, y ambientales pueden ser usados para predecir las capturas incidentales en los lances sobre plantados y para determinar en cuál grado las vedas de temporada o zona serían eficaces para reducir dichas capturas incidentales.

⁴ Datos preliminares

3. OTROS COMPONENTES DEL ECOSISTEMA

3.1. Aves marinas

Hay aproximadamente 100 especies de aves marinas en el OPO tropical. Algunas aves marinas se asocian con depredadores epipelágicos cerca de la superficie del agua, tales como peces (especialmente atunes) y mamíferos marinos. Estos depredadores arrean a las presas a la superficie para atraparles en la interfaz entre el agua y el aire, donde las aves las pueden alcanzar. La mayoría de las especies de aves marinas capturan sus presas a menos de medio metro de la superficie del mar o en el aire (peces voladores (Exocoetidae) y calamares (Ommastrephidae)). Los depredadores subsuperficiales causan que las aves puedan conseguir las presas más fácilmente no sólo al arrearlas a la superficie, sino también al herirlas o desorientarlas y al dejar restos después de alimentarse de presas grandes. Las oportunidades de alimentación de algunas especies de aves marinas dependen de la presencia de cardúmenes de atunes alimentándose cerca de la superficie.

Las aves marinas son afectadas por la variabilidad del ambiente oceánico. Durante el Niño de 1982-1983, las poblaciones de aves marinas en todo el Océano Pacífico tropical y noreste padecieron fracasos de reproducción y mortalidades masivas, o migraron a otros lugares en busca de alimento. Algunas especies, empero, aparentemente no son afectadas por eventos de El Niño. En general, las aves marinas que se alimentan en las zonas de afloramiento del OPO tropical y la Corriente de Perú padecen fracasos de reproducción y mortalidades debido a falta de alimento durante eventos de El Niño, mientras que aquéllas que se alimentan en zonas menos afectadas por El Niño podrían resultar relativamente ilesas.

Según el *Informe del Programa de Investigación Científica bajo la Ley sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines de EE.UU.*⁵, preparado por el NMFS en septiembre de 2002, no hubo tendencias temporales significativas en las estimaciones de abundancia del período de 1986-2000 de ninguna especie de ave marina en el OPO tropical, excepto una tendencia decreciente en caso del petrel de Tahití (*Pseudobulweria rostrata*). Se están revisando la condición y las tendencias de las poblaciones de albatros de las Galápagos, patinegro, y de Laysan.

Algunas aves marinas, especialmente los albatros y petreles, son susceptibles a la captura en los anzuelos cebados en las pesquerías palangreras pelágicas. Datos de rastreo por satélite y de observaciones en el mar han identificado la importancia del Área de la CIAT para los albatros de las Galápagos, de Laysan, y ojeroso, más varias especies que se crían en Nueva Zelanda pero que se alimentan frente a Sudamérica. El albatros de las Galápagos es motivo de preocupación especial, por ser endémico del OPO y anidar únicamente en Galápagos. Los datos de observadores en buques artesanales no indicaron interacciones del albatros de Galápagos con las faenas de pesca de estos buques. Los datos de la pesquería palangrera pelágica de EE.UU. en el Pacífico nordeste indican que ocurren capturas incidentales de albatros patinegro y de Laysan. Se dispone de pocos datos comparables de las pesquerías palangreras en el Pacífico central y sudeste. En la sexta reunión del Grupo de Trabajo en febrero de 2007, se informó que la flota española de palangre de superficie que pesca pez espada en el OPO tuvo en promedio 40 interacciones con aves marinas por millón de anzuelos durante 1990-2005, casi todas de las cuales resultaron en mortalidad. En 2007, el Grupo de Trabajo sobre Evaluaciones de Poblaciones de la CIAT identificó áreas de vulnerabilidad a la pesca industrial de palangre para varias especies de albatros, y propuso medidas de mitigación. En un estudio financiado de fuentes externas, el personal de la CIAT está investigando la condición de la población del albatros patinegro y en Pacífico norte entero, tomando en cuenta los efectos de la captura incidental en la pesca.

Ciertas aves marinas son susceptibles a la captura en anzuelos cebados en las pesquerías palangreras pelágicas. Se analizaron datos sobre las capturas incidentales del albatros de patas negras (*Phoebastria nigripes*) por la pesquería palangrera pelágica de EE.UU. en el Pacífico Norte, pero no se dispone de datos comparables para las pesquerías palangreras en el OPO. En un estudio financiado de fuentes externas, el

⁵ *Report of the Scientific Research Program under the U.S. International Dolphin Conservation Program Act*

personal de la CIAT está investigando la condición de la población de esta especie en el Pacífico Norte entero, tomando en cuenta los efectos de la captura incidental en la pesca.

3.2. Forraje

Los grupos taxonómicos de forraje que ocupan los niveles tróficos medios en el OPO son obviamente componentes importantes del ecosistema, formando un vínculo entre la producción primaria en la base de la red trófica y los depredadores de nivel trófico superior, como los atunes y peces picudos. Los efectos indirectos sobre estos depredadores causados por la variabilidad ambiental son transmitidos a los niveles tróficos superiores por medio de los grupos taxonómicos de forraje. Sin embargo, se sabe poco acerca de las fluctuaciones en abundancia de la gran variedad de especies de presas en el OPO. Científicos del NMFS registraron datos sobre la distribución y abundancia de grupos de presas comunes, entre ellos peces linterna (*Myctophidae*), peces voladores, y ciertos calamares, en el OPO tropical durante 1986-1990 y 1998-2000. Las estimaciones de abundancia media de todos los grupos taxonómicos de peces, y en menor grado los calamares, aumentaron durante 1986-1990; fueron bajas de nuevo en 1998, y luego aumentaron hasta 2000. Su interpretación de este patrón fue que los eventos de El Niño en 1986-1987 y 1997-1998 ejercieron efectos negativos sobre estas poblaciones de presas. Durante los cruceros STAR de NMFS en 2003 y 2006 se reunieron más datos sobre estos grupos taxonómicos, y están siendo analizados.

El tamaño y la distribución geográfica de las poblaciones del calamar gigante o de Humboldt (*Dosidicus gigas*) en el OPO han aumentado en los últimos años. Además, en 2002 los observadores en buques atuneros de cerco reportaron incrementos de las capturas incidentales de la especie con los atunes, principalmente el barrilete, frente al Perú. Las etapas juveniles de este calamar constituyen una presa común de los atunes aleta amarilla y patudo, y de otros peces depredadores, y son también depredadores voraces de peces pequeños y de cefalópodos en toda su zona de distribución. Han sido observados atacando a los atunes aleta amarilla y barrilete en una red de cerco. Estos calamares no sólo han afectado los ecosistemas a los cuales se han expandido, sino que se piensa que son capaces de afectar la estructura trófica en las regiones pelágicas. Cambios en la abundancia y distribución geográfica del calamar de Humboldt podrían afectar el comportamiento de alimentación de los atunes y otros depredadores, cambiando quizá su vulnerabilidad a la captura, y podría también reducir el reclutamiento de los peces explotados. En la Sección 4 se describe un programa de muestreo reciente del personal de la CIAT para examinar posibles cambios en el comportamiento de alimentación del atún aleta amarilla.

Algunos peces pequeños, muchos de los cuales son alimento para los depredadores más grandes, son capturados por buques cerqueros en el OPO. Las melvas (*Auxis* spp.), por ejemplo, son presas comunes de muchos de los animales que ocupan los niveles tróficos superiores en el OPO tropical. En el modelo del ecosistema del OPO tropical (Sección 7), las melvas forman el 10% a más de la dieta de ocho categorías de depredadores. Pequeñas cantidades de melvas son capturadas por buques cerqueros en alta mar, y por pesquerías artesanales locales en algunas regiones costeras de América Central y del Sur. La gran mayoría de las melvas capturadas por buques atuneros de cerco es descartada en el mar. Los descartes estimados⁶ de peces pequeños, en toneladas, por buques cerqueros grandes con observadores a bordo en el OPO durante 2005 fueron:

	Tipo de lance			Total
	OBJ	NOA	DEL	
Peces ballesta (<i>Balistidae</i>) y cachúas (<i>Monacanthidae</i>)	167	<1	<1	167
Otros peces pequeños	155	4	1	160
Melvas (<i>Auxis</i> spp.)	1,273	751	19	2,043

3.3. Peces larvales y plancton

Desde hace muchos años, el personal del Southwest Fisheries Science Center del NMFS captura peces

⁶ Datos preliminares

larvales en el OPO con redes de arrastre de superficie. De las 314 categorías taxonómicas identificadas, se descubrió que 17 tenían la mayor probabilidad de mostrar los efectos de cambios ambientales. La frecuencia, abundancia, y distribución de estos grupos clave no mostró ninguna tendencia temporal consistente.

Las poblaciones de fitoplancton y zooplancton en el OPO tropical son variables. Por ejemplo, las concentraciones de clorofila en la superficie del mar (un indicador de afloramientos de fitoplancton) y la abundancia de copépodos fueron reducidas marcadamente durante el Niño de 1982-1983, especialmente al oeste de 120°O. Similarmente, las concentraciones de clorofila en la superficie disminuyeron durante el Niño de 1986-1987 y aumentaron durante la Niña de 1988 debido a cambios en la disponibilidad de nutrientes.

La composición por especies y tamaños del zooplancton es a menudo más variable que la biomasa de zooplancton. Cuando aumenta la temperatura del agua, especies de agua cálida a menudo reemplazan especies de agua fría en lugares particulares. La abundancia relativa de copépodos pequeños frente al norte de Chile, por ejemplo, aumentó durante el Niño de 1997-1998, mientras que la biomasa de zooplancton no cambió.

4. INTERACCIONES TRÓFICAS

Los atunes y peces picudos son depredadores generalistas de gran alcance con requisitos energéticos elevados, y como tal, son componentes clave de los ecosistemas pelágicos. No se entienden bien las relaciones ecológicas entre estos grandes depredadores pelágicos, y entre ellos y los animales de niveles tróficos más bajos. A la luz de la necesidad de evaluar las implicaciones de las actividades de pesca sobre los ecosistemas subyacentes, es esencial adquirir representaciones exactas de los vínculos tróficos y los flujos de la biomasa por la red de alimentación en los ecosistemas del océano abierto, así como conocimientos básicos de la variabilidad natural impuesta por el medio ambiente.

Históricamente, los conocimientos de la ecología trófica de los peces depredadores se basaron en análisis del contenido de los estómagos. Los depredadores pelágicos grandes son considerados muestreadores eficaces de los organismos microneócticos, que son mal muestreados por redes y arrastres. Los estudios de las dietas han descubierto muchos de los vínculos tróficos clave en el OPO pelágico, y han formado la base para la representación de las interacciones de la red de alimentación en un modelo de ecosistema (Boletín de la CIAT, Vol. 22, No. 3) para explorar los efectos indirectos de la pesca sobre el ecosistema. La presa más común de los atunes aleta amarilla capturados por buques cerqueros en alta mar son melvas (*Auxis* spp.), calamares y argonautas (cefalópodos), y peces voladores y otros peces epipelágicos. El atún patudo se alimenta a mayor profundidad que el aleta amarilla y barrilete, y consume principalmente cefalópodos y peces mesopelágicos. La presa más importante del barrilete fueron, en general, los crustáceos eufásidos en un estudio realizado a fines de los años 1950, mientras que a principios de los 1990 el pequeño pez mesopelágico *Vinciguerria lucetia* pareció predominar en la dieta. Los atunes que se alimentan cerca de la costa utilizan presas diferentes a aquéllos capturados mar afuera. Por ejemplo, atunes aleta amarilla y barrilete capturados frente a Baja California se alimentan fuertemente del cangrejo rojo *Pleuroncodes planipes*. Más recientemente, los estudios de dieta se han enfocado en entender redes de alimentación enteras, inicialmente con descripciones de las conexiones interespecíficas entre las comunidades de depredadores, formadas por los atunes, tiburones, peces picudos, dorado, peto, salmón, y otros. En general, es evidente una repartición considerable de recursos entre los componentes de estas comunidades, y los investigadores buscan comprender la escala espacial de los patrones tróficos que se pueden observar, y la influencia de la variabilidad climática sobre estos patrones.

Mientras que los estudios de la dieta han contribuido mucho a los conocimientos de la materia, las proporciones de los isótopos estables de carbono y nitrógeno son el complemento ideal al contenido de los estómagos para el estudio de las redes de alimentación. El contenido de los estómagos representa solamente una imagen relativa del alimento más reciente en el momento en el que fue capturado el animal, y bajo las condiciones necesarias para su captura. Los isótopos estables de carbono y nitrógeno, en cambio,

integran información sobre todos los componentes de la dieta en el tejido del animal, brindando así un historial reciente de las interacciones tróficas e información sobre la estructura y dinámica de las comunidades ecológicas. Estudios recientes de isótopos estables indican una posición trófica media de 4,2-4,5 para el atún aleta amarilla en el OPO, mientras que los análisis previos de la dieta sugieren que es en promedio 4,6-4,7.

Durante el cuarto trimestre de 2006 se inició un estudio a corto plazo para examinar el contenido del estómago de atunes aleta amarillos recién capturados, con el objeto de detectar posibles cambios en su comportamiento de alimentación con respecto a años anteriores. Las evaluaciones de poblaciones de especies individuales no están diseñadas para considerar el efecto de las interacciones tróficas (por ejemplo, depredación, competencia, y cambios en la estructura trófica) sobre la población en cuestión. Las poblaciones de presas que alimentan a los depredadores ápice también cambian con el tiempo (ver 3.2, Forraje), y algunas presas ejercen una presión de depredación considerable sobre los animales que ocupan los niveles tróficos más bajos (incluyendo las etapas tempranas de vida de los depredadores ápice). Muestras de estómago de un depredador ubicuo, como el atún aleta amarilla, comparadas con datos de dieta previos, pueden ser usadas para inferir cambios en las poblaciones de presas mediante la identificación de cambios en el comportamiento de alimentación. Cambios en el comportamiento de alimentación podrían causar que los atunes, por ejemplo, cambiasen su distribución típica de profundidad mientras se alimentan, y esto podría afectar su capturabilidad. Las muestras de estómago de los aletas amarillos fueron obtenidas de lances cerqueros sobre atunes asociados con delfines. Los resultados están en preparación.

5. AMBIENTE FÍSICO⁷

Las condiciones ambientales afectan a los ecosistemas marinos, la dinámica y capturabilidad de los atunes y peces picudos, y las actividades de los pescadores. Los atunes y peces picudos son pelágicos durante todas las etapas de la vida, y los factores físicos que afectan al Océano Pacífico tropical y subtropical pueden ejercer efectos importantes sobre su distribución y abundancia. Se cree que las condiciones ambientales causan una variabilidad considerable en el reclutamiento de los atunes y peces picudos. Las evaluaciones de las poblaciones realizadas por la CIAT a menudo han incluido el supuesto que las condiciones oceanográficas podrían afectar el reclutamiento en el OPO.

Distintos tipos de perturbaciones climáticas podrían afectar la pesca de distintas formas. Se cree que una termoclina poco profunda en el OPO contribuye al éxito de la pesca atunera de cerco, actuando tal vez de barrera térmica para los cardúmenes de atunes pequeños, manteniéndolos cerca de la superficie del agua. Cuando la termoclina se hunde, como durante un evento de El Niño, los atunes parecen ser menos vulnerables a la captura, y las tasas de captura disminuyen. Temperaturas superficiales del mar (TSM) cálidas o frías pueden asimismo causar que estos peces móviles se desplacen a un hábitat más favorable.

El ambiente oceánico varía en una variedad de escalas temporales, de estacional a interanual, decadal, y mayores (por ejemplo, fases o regímenes climáticos). La causa dominante de variabilidad en las capas superiores del OPO es denominada a menudo El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). El ENOS es una fluctuación irregular que afecta al Océano Pacífico tropical entero y la atmósfera global. Resulta en variaciones de los vientos, la precipitación, profundidad de la termoclina, circulación, productividad biológica, y la alimentación y reproducción de peces, aves y mamíferos marinos. Los eventos de El Niño ocurren a intervalos de entre 2 y 7 años, y son caracterizados por vientos alisios más débiles, una termoclina más profunda, y TSM anormalmente elevadas en el OPO ecuatorial. La fase contraria de El Niño, denominado comúnmente La Niña, es caracterizada por vientos alisios más fuertes, una termoclina menos profunda, y TSM más bajas. La investigación ha documentado una conexión entre el ENOS y la tasa de producción primaria, la biomasa de fitoplancton, y la composición por especies del fitoplancton. Durante los episodios de El Niño disminuye el afloramiento de agua subsuperficial, rica en nutrientes, lo cual lleva a una reducción notoria en la producción primaria y secundaria. El ENOS también afecta directamente a

⁷ Gran parte de la información en esta sección proviene de Fiedler, P.C. 2002. *Environmental change in the eastern tropical Pacific Ocean: review of ENOS and decadal variability*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 244: 265-283.

los animales en los niveles tróficos medianos y altos. Los investigadores han concluido que el Niño de 1982-1983, por ejemplo, incrementó la profundidad de la termoclina y nutriclina, redujo la producción primaria, redujo la abundancia de zooplancton, y al final redujo las tasas de crecimiento, el éxito reproductivo, y la supervivencia de varias aves, mamíferos, y peces en el OPO. Sin embargo, en general los habitantes del océano se recuperan en períodos cortos, porque su ciclo vital está adaptado para responder a un hábitat variable.

La CIAT informa trimestralmente de los datos oceanográficos y meteorológicos mensuales medios del OPO, incluyendo un resumen de las condiciones actuales del ENOS. Durante 2005 las TSM fueron casi normales, aunque ocurrieron pequeñas áreas de agua fría, principalmente cerca de la costa, y de agua cálida, principalmente en alta mar, en casi cada mes. Durante el primer trimestre de 2006 se desarrollaron condiciones débiles de La Niña. Las condiciones se volvieron neutras durante el segundo trimestre, y durante el tercer trimestre se desarrollaron condiciones débiles de El Niño que continuaron durante el resto del año.

La variabilidad a escala decadal (o sea, de 10 a 30 años) también afecta al OPO. A fines de la década de 1970 ocurrió en el Pacífico Norte un cambio importante en las condiciones físicas y biológicas. Este cambio de clima fue detectado en el OPO tropical también, mediante pequeños aumentos de las TSM, un debilitamiento de los vientos alisios, y un cambio moderado en los niveles de clorofila en la superficie. Algunos investigadores han reportado otro cambio importante en el Pacífico Norte en 1989. La variabilidad en el océano causada por el clima ha sido descrita a menudo en términos de “régimenes” caracterizados por promedios y patrones relativamente estables en las variables físicas y biológicas. Análisis realizados por el personal de la CIAT indican que el atún aleta amarilla en el OPO ha pasado por un régimen de reclutamiento bajo (1975-1983) y un régimen de reclutamiento alto (1984-presente). Se cree que el mayor reclutamiento durante este segundo período se debe a un cambio a un régimen de productividad más alta en el Océano Pacífico. Las fluctuaciones decadales en el afloramiento y transporte de agua son simultáneas con el patrón de ENOS más frecuentes y tienen efectos en toda la cuenca sobre las TSM y la pendiente de la termoclina que son similares a los que causa el ENOS, pero a escala temporal mayor.

Existen evidencias que el Océano Pacífico Norte se encuentra actualmente en un régimen frío, mientras que no son aparentes evidencias similares en el caso del Pacífico ecuatorial.

La variabilidad ambiental en el OPO tropical es manifestada de forma diferente en las diferentes regiones donde se capturan los atunes. Por ejemplo, las anomalías de la TSM en la zona cálida del OPO (5° a 20°N, al este de 120°O) han ocurrido con la mitad de la magnitud y varios meses después de aquéllas en el área NIÑO3 en el Pacífico ecuatorial (5°S a 5°N, 90° a 150°O).

6. INDICADORES AGREGADOS

El reconocimiento de las consecuencias de la pesca para los ecosistemas marinos ha fomentado una investigación considerable en los últimos años. Han sido propuestos numerosos objetivos para evaluar los impactos de la pesca sobre los ecosistemas y para definir la sobrepesca desde una perspectiva ecosistémica. Mientras que se han usado los puntos de referencia principalmente para la ordenación de especies objetivo individuales, se cree que un primer paso factible sería aplicar medidas de desempeño y puntos de referencia a especies no objetivo. Ejemplos actuales incluyen límites de mortalidad incidental de delfines en la pesquería cerquera del OPO bajo el APICD. Otra área de interés es la posibilidad de elaborar indicadores útiles de desempeño basados en propiedades a nivel de ecosistema. Han sido propuestos varios indicadores de ecosistema, entre ellos la estructura del tamaño de la comunidad, índices de diversidad, riqueza y uniformidad de especies, índices de solape, espectros tróficos de la captura, abundancia relativa de una especie o un grupo indicador, y numerosos indicadores ambientales. Se opina generalmente que se debería usar indicadores múltiples a nivel de sistema, pero existen dudas sobre la suficiencia de los conocimientos prácticos de la dinámica de estos indicadores, y sobre la existencia de un fundamento teórico para identificar puntos de referencia precautorios o límite basados en las propiedades de los ecosistemas. El uso de indicadores basados en ecosistemas para la ordenación de pesquerías todavía no es común.

Nuevos métodos de ordinación, elaborados por científicos del Instituto de Matemática Estadística en Tokio (Japón), han producido índices de asociación relacionados con distintas agrupaciones de especies de captura y de captura incidental en los lances sobre objetos flotantes en la pesca de cerco. Los índices preliminares señalan patrones espaciales claros a gran escala, y relaciones con variables ambientales, tales como TSM, densidad de clorofila-a, y profundidad de la capa de mezcla. Información sobre las relaciones entre índices de asociación de especies y características ambientales podrían ayudar a guiar el desarrollo de métodos para reducir la captura incidental.

Los enfoques ecosistémicos a la ordenación de la pesca ponen énfasis de nuevo en lograr representaciones fieles de los vínculos tróficos y los flujos de biomasa por la red alimenticia en los sistemas explotados. En la ecología de las redes tróficas se usan los niveles tróficos (TL) para caracterizar el papel funcional de los organismos y para facilitar las estimaciones del flujo de energía o masa por las comunidades. En la Figura J-1 se presenta un diagrama simplificado, con NT aproximados, de la red trófica del OPO tropical pelágico. Las ballenas dentadas (Odontoceti, NT medio 5.2), depredadores de calamar grande (atún patudo grande y pez espada, NT medio 5.2) y tiburones (NT medio 5.0) son depredadores ápice. Los otros atunes y peces piscívoros grandes, delfines, y aves marinas ocupan NT ligeramente más bajos. Peces epipelágicos menores (melvas y peces voladores, por ejemplo), cefalópodos, y peces mesopelágicos son el alimento principal de muchos de los depredadores de alto nivel en el ecosistema. Los peces pequeños y crustáceos se alimentan de dos grupos de zooplancton, y el microzooplancton herbívoro (NT 2) se alimenta de los productores, fitoplancton y bacterias (NT 1).

En los ecosistemas pelágicos explotados, las pesquerías dirigidas hacia peces piscívoros grandes funcionan de depredadores ápice del ecosistema. Con el tiempo, la pesca puede causar una disminución de la composición por tamaño general de la captura, y en general, los NT de los organismos pequeños son más bajos que los de los más grandes. El NT medio de los organismos capturados por una pesquería es un indicador potencialmente útil de cambios en el ecosistema y de su sustentabilidad, porque integra una variedad de información biológica sobre los componentes del mismo. Se está prestando mayor atención al análisis del NT medio de las capturas y descartes de la pesca desde que un estudio demostró que, según estadísticas de descargas de FAO, el NT medio de los peces e invertebrados descargados a nivel mundial disminuyó entre 1950 y 1994. Sin embargo, algunos ecosistemas han cambiado en la otra dirección, de comunidades de NT bajo a comunidades de NT más alto. En vista de la utilidad potencial de este enfoque, se estimaron los NT de una serie de tiempo de capturas y descartes anuales de 1993 a 2003 para tres modalidades de pesca cerquera y la pesquería cañera en el OPO. Se calcularon las estimaciones mediante la aplicación de los NT del modelo de ecosistema del OPO (Sección 7), ponderados por los datos de captura por pesquería y año correspondientes a todos los grupos del modelo de las bases de datos de la CIAT de atún, captura incidental, y descartes. Los NT de las capturas sumadas de todas las pesquerías de cerco y de caña fueron bastante constantes de año a año (Figura J-2: promedio PS-LP). El NT de los lances sobre objetos flotantes varió más que los de las otras pesquerías, debido a la variabilidad interanual en el tamaño de los atunes capturados y la composición por especies de las capturas incidentales en esos lances. No fueron observadas relaciones entre las estimaciones de NT y frecuencia de los distintos tipos de lance.

Se estimaron también por separado NT para la serie de tiempo de capturas retenidas y descartadas por año para la pesquería de cerco de 1993 a 2003 (Figura J-3). Los NT de las capturas retenidas fueron bastante estables de año a año, mientras que los NT de las capturas descartadas variaron considerablemente. La mayor variación ocurrió en el caso de los lances sobre no asociados. El NT bajo de las capturas descartadas en lances sobre peces no asociados en 1998 se debió a una mayor captura incidental de rayas, que se alimentan de plancton y otros animales pequeños que ocupan NT bajos. Entre 1998 y 2001, las capturas descartadas de rayas disminuyeron paulatinamente y las de tiburones aumentaron, llevando a un aumento progresivo del NT de las capturas descartadas durante ese período. En menor grado, el NT medio de las capturas descartadas en lances sobre objetos flotantes aumentó también entre 1998 y 2001, debido principalmente a mayores capturas de petos grandes y dorado pequeño.

7. MODELADO DE ECOSISTEMAS

Es evidente que los distintos componentes de un ecosistema interactúan. La ordenación ecosistémica de la pesca es facilitada por la elaboración de modelos ecosistémicos multiespecíficos que representan las interacciones ecológicas entre las especies o gremios. Nuestros conocimientos del complicado laberinto de conexiones en los ecosistemas del océano abierto están en su etapa temprana, y, por lo tanto, la mayor utilidad de los modelos de ecosistema actuales es como instrumentos descriptivos para explorar los efectos de una mezcla de hipótesis y conexiones establecidas entre los componentes del ecosistema. Los modelos de ecosistema necesitan mantener un equilibrio entre representaciones simplistas por un lado y una complejidad imposible de manejar por el otro.

El personal de la CIAT ha desarrollado un modelo del ecosistema pelágico en el OPO tropical (Boletín de la CIAT, Vol. 22, No. 3) para explorar cómo la pesca y la variación climática podrían afectar los animales en los niveles tróficos medianos y altos. El modelo tiene 38 componentes, entre ellos las principales especies explotadas (atunes, por ejemplo), grupos funcionales (tiburones y peces voladores, por ejemplo), y especies sensibles (tortugas marinas, por ejemplo). Algunos grupos taxonómicos están subdivididos en categorías (marlines grandes y pequeños, por ejemplo). La resolución taxonómica del modelo es más fina en los niveles tróficos superiores, pero la mayor parte de la biomasa del sistema está en los niveles tróficos medianos y bajos. Se estimaron las descargas y descartes para cinco “artes” de pesca: caña, palangre, y tres tipos de lances cerqueros: sobre atunes asociados con delfines, con objetos flotantes, y no asociados. El modelo está enfocado en las regiones pelágicas; no describe adecuadamente los ecosistemas locales costeros.

La mayor parte de la información que describe las interacciones interespecíficas en el modelo proviene de un proyecto conjunto CIAT-NMFS, el que incluyó estudios de los hábitos alimenticios de atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo, delfines, tiburones pelágicos, peces picudos, dorados, petos, salmones, y otros. El objetivo del proyecto fue contribuir a los conocimientos de la asociación atún-delfín, y se adoptó un diseño de muestreo a nivel de comunidad.

Se usó el modelo de ecosistema para evaluar los posibles efectos de variabilidad en los procesos forzados desde abajo por el medio ambiente sobre los niveles tróficos medianos y altos del ecosistema pelágico. Se incorporaron en el modelo series de tiempo predeterminadas de biomasa de productores para aproximar los cambios en la producción primaria documentados durante eventos de El Niño y La Niña, y se simuló la dinámica de los demás componentes del ecosistema. Se usó el modelo también para evaluar las contribuciones relativas de la pesca y el medio ambiente en la formación de la estructura del ecosistema en el OPO pelágico tropical. Se hizo esto usando el modelo para predecir cuáles componentes del ecosistema podrían ser susceptibles a efectos de la pesca de arriba hacia abajo, dada la importancia aparente de la variabilidad ambiental en la estructuración del ecosistema. En general, los animales con tasas de cambio relativamente bajas fueron afectados más por la pesca que por el medio ambiente, y aquéllos con tasas relativamente altas más por el medio ambiente que por la pesca.

8. ACCIONES DE LA CIAT Y EL APICD RELATIVAS A CONSIDERACIONES DE ECOSISTEMA

Tanto la CIAT como el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD) tienen objetivos que versan sobre la incorporación de consideraciones de ecosistema en la ordenación de las pesquerías atuneras en el OPO. Acciones tomadas en el pasado incluyen:

8.1. Delfines

- a. Desde hace muchos años se evalúa el impacto de la pesquería sobre las poblaciones de delfines, y los programas para reducir o eliminar ese impacto han tenido un éxito considerable.
- b. Se ha limitado la mortalidad incidental de cada población de delfines a niveles insignificantes con respecto al tamaño de las poblaciones.

8.2. Tortugas marinas

- a. Se ha compilado una base de datos sobre todos los avistamientos, capturas, y mortalidades de tortugas marinas reportadas por observadores.
- b. En junio de 2003, la CIAT adoptó una *Recomendación sobre tortugas marinas*, en la que se contempla “el desarrollo de un programa de tres años que podría incluir la reducción de capturas incidentales de tortugas marinas, investigaciones biológicas de tortugas marinas, perfeccionamiento de artes de pesca, educación de la industria y otras técnicas para mejorar la conservación de tortugas marinas.” En enero de 2004, el Grupo de Trabajo sobre Captura Incidental propuso un programa detallado que incluye todos estos elementos e insta a todas las naciones con buques que pescan atunes en el OPO a que provean a la CIAT información sobre interacciones de las pesquerías con tortugas marinas en el OPO, incluyendo capturas tanto incidentales como directas, y otros impactos sobre las poblaciones de tortugas marinas. En junio de 2004, la CIAT adoptó la [Resolución C-04-07](#) sobre un programa de tres años para mitigar el impacto de la pesca atunera sobre las tortugas marinas; incluye disposiciones sobre la toma de datos, medidas de mitigación, educación de la industria, fomento de capacidad, e informes.
- c. La [Resolución C-04-05](#) de la CIAT contiene disposiciones relativas a la liberación y tratamiento de tortugas marinas capturadas en redes de cerco. Prohíbe también a los buques desechar bolsas y otra basura plástica en el mar, y encarga al Director estudiar y formular recomendaciones acerca del diseño de plantados, particularmente el uso de malla de red sujeta bajo el agua a los mismos.
- d. En respuesta a una solicitud de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ecuador, la CIAT inició un programa, apoyado por World Wildlife Fund y el gobierno de Estados Unidos, para mitigar la captura incidental de tortugas marinas, reducir la mortalidad de tortugas marinas causadas por la pesca con palangre, y comparar las tasas de captura de atunes, peces picudos, y dorado con anzuelos J y circulares de dos tamaños. Los anzuelos circulares no enganchan tantas tortugas como los anzuelos J usados actualmente en la pesca palangrera, y la probabilidad de herir gravemente a las tortugas que muerden los anzuelos es menor porque son más anchos y suelen engancharse en la mandíbula inferior, en lugar de internarse en el esófago y otras áreas, evento más peligroso y más común con los anzuelos J. Se difundieron además a las flotas palangreras de la región procedimientos y herramientas para liberar tortugas marinas enganchadas y enmalladas.

Observadores han tomado datos en casi 400 viajes de pesca de los buques que están probando los varios anzuelos. El programa está funcionando en Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Panamá, y Perú, se tiene planeado iniciarlo en Nicaragua en 2006. Se están realizando algunas actividades en México también. El programa en Ecuador se está realizando en conjunto con el gobierno y la Overseas Fishery Cooperation Foundation del Japón, mientras que en los otros países es financiado por agencias de EE.UU. Los resultados iniciales señalan que, en las pesquerías dirigidas hacia los atunes, peces picudos y tiburones (Figura J-4), ocurrió una reducción importante en las tasas de enganche de las tortugas marinas con los anzuelos circulares, y que menos anzuelos se alojaron en el esófago u otras áreas perjudiciales para las tortugas. Las tasas de captura de las especies objetivo son, en general, similares a aquéllas de los anzuelos J. Se realizó también un experimento en la pesquería de dorado (Figura J-4) con anzuelos circulares más pequeños; las tasas de enganche de tortugas disminuyeron, pero menos que en las pesquerías de atunes, peces picudos y tiburones. Además, miembros del personal de la CIAT y otros dirigieron talleres e hicieron presentaciones en todos los países que participan en el programa.

8.3. Aves marinas

- a. La [Resolución C-05-01](#) de la CIAT recomienda que las CPC⁸ apliquen, en caso apropiado, el *Plan de Acción Internacional para reducir las capturas incidentales de aves marinas en la pesca con palangre* de la FAO; que recopilen y presenten a la Comisión información sobre las interacciones con aves marinas; y que el Grupo de Trabajo sobre las Evaluaciones de las Poblaciones presente a la Comisión una evaluación del impacto de la captura incidental de aves marinas resultante de las actividades de los buques que pescan atunes y especies afines en el OPO. Dicha evaluación debería incluir una identificación de las áreas geográficas en las que pudieran ocurrir interacciones entre la pesca palangrera y aves marinas
- b. La sexta reunión del Grupo de Trabajo de la CIAT sobre Captura Incidental recomendó que el Grupo de Trabajo sobre la Evaluación de Poblaciones sugiriese posibles medidas de mitigación en áreas en las que coinciden las distribuciones de aves marinas y esfuerzo palangrero, y que la CIAT considerase medidas de mitigación en su reunión en junio de 2007. Recomendó también que se obtuviesen datos sobre la captura incidental de aves marinas de todos los buques palangreros atuneros en el OPO.
- c. Se está elaborando un modelo de población para el albatros patinegro, a fin de evaluar la probabilidad de que los niveles actuales y pasados de captura incidental afecten de forma significativa las poblaciones de la especie, y generar un modelo de especie protegida que pueda ser aplicado a varias especies y usado para proveer asesoramiento sobre la ordenación. Se están usando los datos de los observadores de la CIAT en buques cerqueros para trazar las distribuciones de las aves marinas.

8.4. Otras especies

- a. En junio de 2000, la CIAT adoptó una resolución sobre la liberación de tiburones, rayas, peces picudos, dorados, y otras especies no objetivo.
- b. La [Resolución C-04-05](#) de la CIAT encarga al Director buscar fondos para la reducción de la mortalidad incidental de atunes juveniles, para desarrollar técnicas y/o equipo para facilitar la liberación de peces picudos, tiburones y rayas de la cubierta o de la red, y para realizar experimentos para estimar las tasas de supervivencia de peces picudos, tiburones y rayas liberados.

8.5. Todas especies

- a. Se está recabando datos sobre las capturas incidentales por buques cerqueros grandes, y se insta a los gobiernos a proveer información sobre las capturas incidentales de otros buques.
- b. Se han recabado datos sobre la distribución espacial de las capturas incidentales y las proporciones de captura incidental a captura para análisis de opciones de políticas de reducción de capturas incidentales.
- c. Se ha recabado información para evaluar medidas para reducir las capturas incidentales, tales como vedas, límites de esfuerzo, etc.
- d. Se han realizado evaluaciones de preferencias de hábitat y el efecto de cambios ambientales.

9. ACONTECIMIENTOS FUTUROS

Es poco probable, al menos en el futuro cercano, que se disponga de evaluaciones de las poblaciones de la mayoría de las especies de captura incidental. Es posible que en lugar de evaluaciones formales se puedan desarrollar índices para evaluar tendencias en la condición de estas especies. La experiencia del personal de la CIAT con los delfines sugiere que la tarea no es trivial si se desea una precisión relativamente

⁸ Las Partes de la CIAT y las no Partes, entidades pesqueras u organizaciones regionales de integración económica cooperantes

alta.

Han sido propuestas varias medidas para estudiar cambios en las características del ecosistema, entre ellas estudios del nivel trófico medio, espectros de tamaño, dominancia, diversidad, y otros, para describir el ecosistema de forma agregada.

La distribución de las pesquerías de atunes y peces picudos en el OPO es tal que incluye probablemente varias regiones con características ecológicas diferentes. Es posible que, dentro de éstas, masas de agua, características oceanográficas o topográficas, influencias del continente, etcétera, generen heterogeneidad que afecte la distribución de las distintas especies y su abundancia relativa en las capturas. Sería ventajoso incrementar los conocimientos de estos estratos ecológicos para poder usarlos en nuestros análisis.

Es importante continuar los estudios de los ecosistemas en el OPO. La capacidad de resolver problemas relacionados con la pesca y el ecosistema crecerá con el número de variables de hábitat, grupos taxonómicos y niveles tróficos estudiados y con series de tiempo de datos más largas.

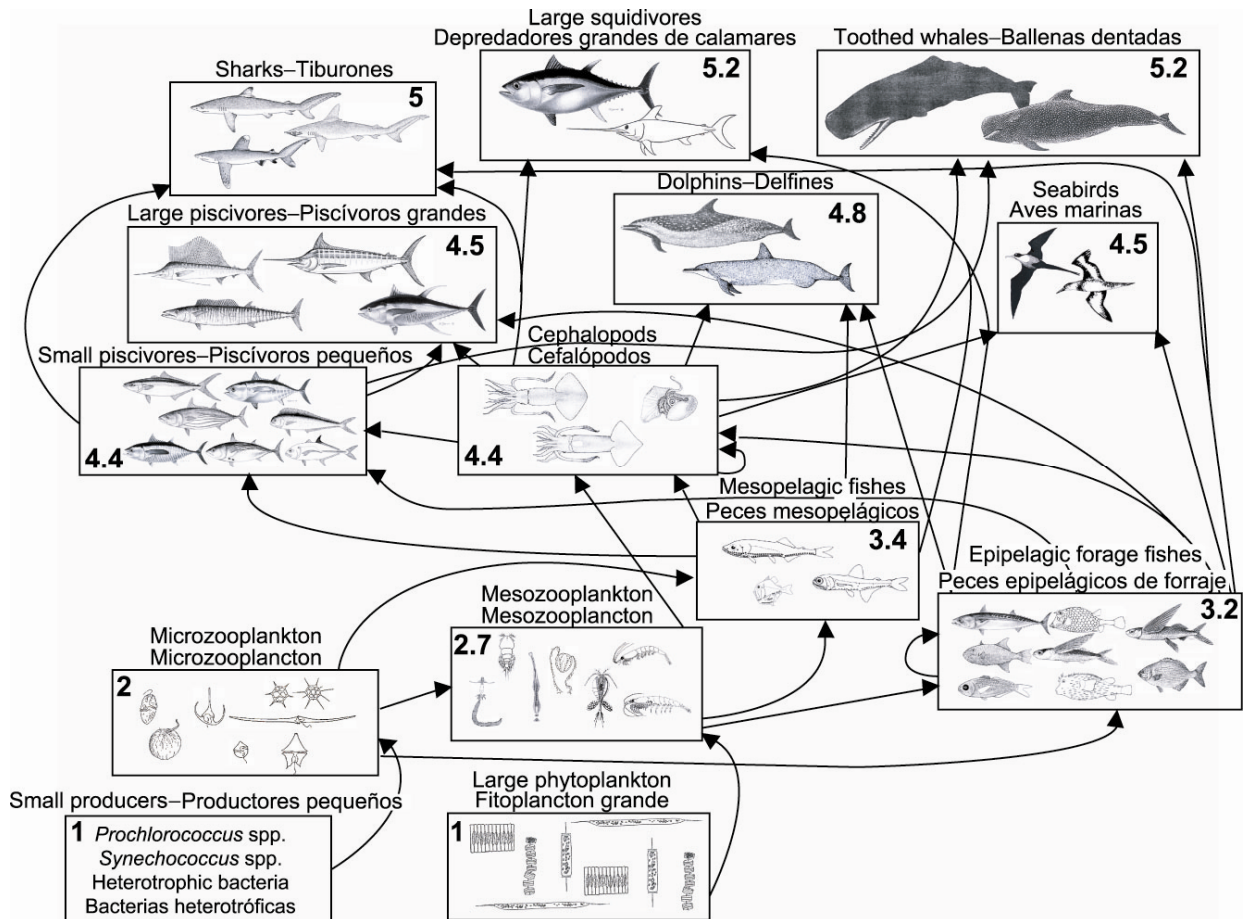


FIGURE J-1. Simplified food-web diagram of the pelagic ecosystem in the tropical eastern Pacific Ocean. The numbers inside the boxes indicate the approximate trophic levels of each group.

FIGURA J-1. Diagrama simplificado de la red trófica del ecosistema pelágico en el Océano Pacífico oriental tropical. Los números en los recuadros indican el nivel trófico aproximado de cada grupo.

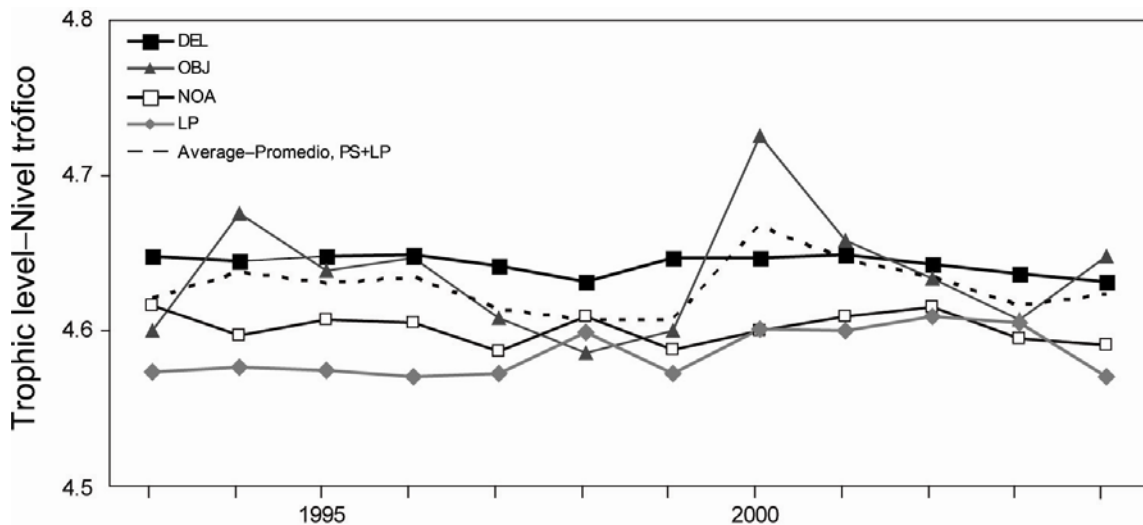


FIGURE J-2. Yearly trophic level estimates of the catches (retained and discarded) by the purse-seine and pole-and-line fisheries in the tropical eastern Pacific Ocean, 1993-2004.

FIGURA J-2. Estimaciones anuales del nivel trófico de las capturas (retenidas y descartadas) de las pesquerías cerquera y cañera en el Océano Pacífico oriental tropical, 1993-2004.

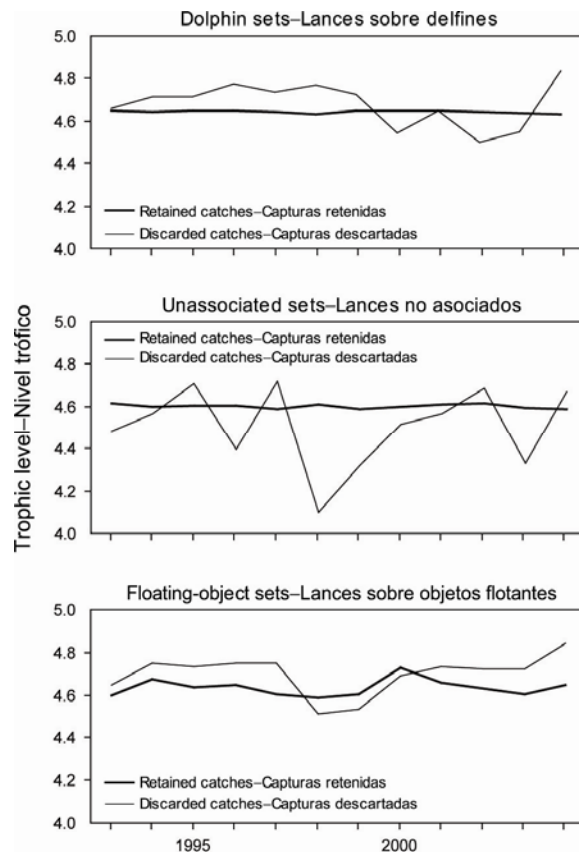


FIGURE J-3. Trophic level estimates of the retained catches and discarded catches by purse-seine fishing modes in the tropical eastern Pacific Ocean, 1993-2004.

FIGURA J-3. Estimaciones del nivel trófico de las capturas retenidas y descartadas por modalidad de pesca cerquera en el Océano Pacífico oriental tropical, 1993-2004.

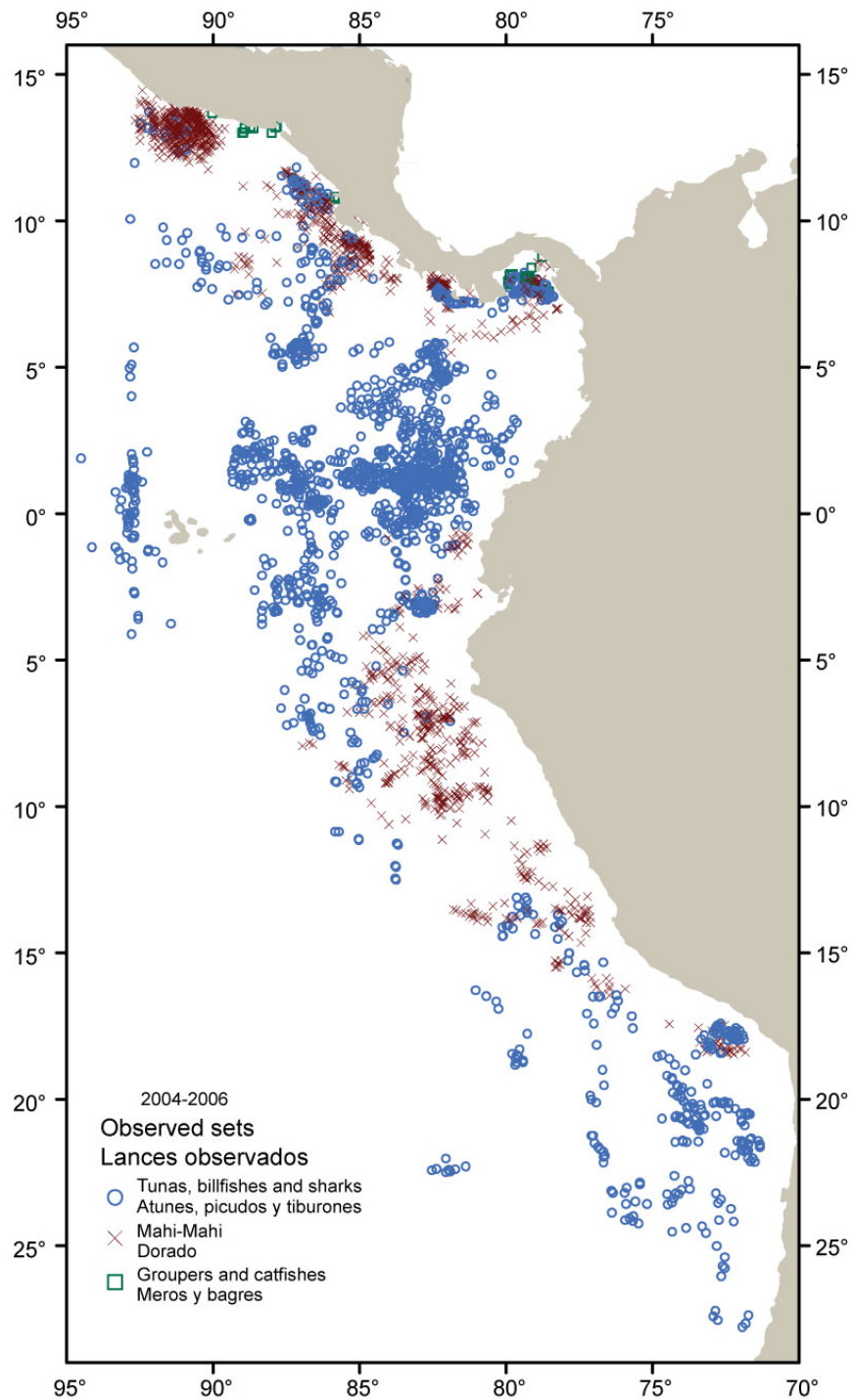


FIGURE J-4. Locations of longline sets by vessels from Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Panama and Peru (part), for which observers recorded data on the catches using different types of hooks.

FIGURA J-4. Posiciones de lances palangreros realizados por buques de Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Panamá y Perú (parte), para los cuales datos de las capturas con distintos tipos de anzuelo fueron registrados por observadores.