
ANNUAL REPORT

of the

Inter-American Tropical Tuna Commission

2005

INFORME ANUAL

de la

Comisión Interamericana del Atún Tropical

La Jolla, California

2007

The Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC) operates under the authority and direction of a convention originally entered into by Costa Rica and the United States. The convention, which came into force in 1950, is open to adherence by other governments whose nationals fish for tropical tunas in the eastern Pacific Ocean. Under this provision Panama adhered in 1953, Ecuador in 1961, Mexico in 1964, Canada in 1968, Japan in 1970, France and Nicaragua in 1973, Vanuatu in 1990, Venezuela in 1992, El Salvador in 1997, Guatemala in 2000, Peru in 2002, Spain in 2003, and the Republic of Korea in 2005. Canada withdrew from the Commission in 1984.

Additional information about the IATTC and its publications can be found on the inside back cover of this report.

La Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) funciona bajo la autoridad y dirección de una convención establecida originalmente por Costa Rica y los Estados Unidos. La Convención, vigente desde 1950, está abierta a la afiliación de otros gobiernos cuyos ciudadanos pescan atunes en el Océano Pacífico oriental. Bajo esta estipulación, Panamá se afilió en 1953, Ecuador en 1961, México en 1964, Canadá en 1968, Japón en 1970, Francia y Nicaragua en 1973, Vanuatu en 1990, Venezuela en 1991, El Salvador en 1997, Guatemala en 2000, Perú en 2002, España en 2003, y la República de Corea en 2005. Canadá se retiró de la Comisión en 1984.

Información adicional sobre la CIAT y sus publicaciones puede ser encontrada en la parte interna posterior de la cubierta de este informe.

COMMISSIONERS—COMISIONADOS

COSTA RICA

Ligia Castro
George Heigold
Asdrubal Vásquez Nuñez

ECUADOR

Juan Francisco Ballén M.
Jorge Kalil Barreiro
Boris Kusijanovic Trujillo
Luis Torres Navarrete

EL SALVADOR

Manuel Calvo Benivides
Manuel Ferín Oliva
Sonia Salaverría
José Emilio Suadi Hasbun

ESPAÑA—SPAIN

Rafael Centenera Ulecía
Fernando Curcio Ruigómez
Samuel J. Juárez Casado

FRANCE—FRANCIA

Rachid Bouabane-Schmitt
Patrick Brenner
Delphine Leguerrier
Daniel Silvestre

GUATEMALA

Nicolás de Jesús Acevedo Sandoval
Ricardo Santacruz Rubi
Erick R. Villagran

JAPAN—JAPÓN

Katsuma Hanafusa
Masahiro Ishikawa
Toshiyuki Iwado

MÉXICO

Guillermo Comepán Jiménez
Ramón Corral Ávila
Michel Dreyfus León

NICARAGUA

Miguel Angel Marenco Urcuyo
Edward E. Weissman

PANAMÁ

María Patricia Díaz
Arnulfo Franco Rodríguez
Leika Martínez
George Novey

PERÚ

Gladys Cárdenas Quintana
Rosa Liliana Gómez
Alfons Miranda Eyzaguirre
Jorge Vértiz Calderón

REPUBLIC OF KOREA— REPÚBLICA DE COREA

USA—EE.UU.

Scott Burns
Robert Fletcher
Rodney McInnis
Patrick Rose

VANUATU

Moses Amos
Christophe Emelee
David Johnson

VENEZUELA

Alvin Delgado
Oscar Lucentini Wozel
Nancy Tablante

Director
Robin Allen

HEADQUARTERS AND MAIN LABORATORY—OFICINA Y LABORATORIO PRINCIPAL

8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, California 92037-1508, U.S.A.

www.iattc.org

ANNUAL REPORT

of the

Inter-American Tropical Tuna Commission

2005

INFORME ANUAL

de la

Comisión Interamericana del Atún Tropical

La Jolla, California

2007

CONTENTS-ÍNDICE

ENGLISH VERSION-VERSIÓN EN INGLÉS

	Page
INTRODUCTION	5
SPECIAL NOTICE	6
MEETINGS	6
73rd meeting of the IATTC	6
Meetings of IATTC working groups	7
13th meeting of the Parties to the AIDCP	7
14th meeting of the Parties to the AIDCP	7
Meetings of subsidiary bodies and working groups of the AIDCP	7
Meeting of the joint working group on fishing by non-Parties	8
FINANCIAL STATEMENT	8
DATA COLLECTION	8
RESEARCH	8
Tuna tagging	8
Ecosystem studies	10
Discards and bycatches in the purse-seine fishery for tunas	12
Early life history studies	13
Stock assessments of tunas and billfishes	17
Sharks	17
Dolphins	19
Integrated modeling for protected species	20
Oceanography and meteorology	21
THE INTERNATIONAL DOLPHIN CONSERVATION PROGRAM	22
Observer program	22
Reports of dolphin mortality by observers at sea	23
International Review Panel	23
Tuna tracking and verification	23
Dolphin mortality limit	23
Training and certification of fishing captains	24
<i>Statements of Participation</i>	24
Dolphin-safe certificates	24
Amendments and resolutions affecting the operations of the IDCP	25
Margarita Lizárraga Medal	25
GEAR PROGRAM	26
SEA TURTLE PROGRAM	26
Reducing the catches of sea turtles by longline gear	26
Reducing the mortalities of sea turtles that are caught by longline gear	27
Establishment of a data base and control of the quality of the data	27
PUBLICATIONS	27
WEB SITE	28
INTER-AGENCY COOPERATION	28
FIGURES-FIGURAS	35
TABLES-TABLAS	45

VERSIÓN EN ESPAÑOL-SPANISH VERSION

Página

INTRODUCCIÓN	59
AVISO ESPECIAL	60
REUNIONES	60
73ª reunión de la CIAT	60
Reuniones de grupos de trabajo de la CIAT	61
13ª reunión de las Partes del APICD	61
14ª reunión de las Partes del AIDCP	61
Reuniones de organismos subsidiarios y grupos de trabajo del APICD	61
Reunión del grupo de trabajo conjunto CIAT-AIDCP sobre la pesca por no Partes	62
INFORME FINANCIERO	62
TOMA DE DATOS	62
INVESTIGACIÓN	62
Marcado de atunes	62
Estudios del ecosistema	64
Descartes y capturas incidentales en la pesquería atunera con red de cerco	66
Estudios del ciclo vital temprano	68
Evaluación de las poblaciones de atunes y peces picudos	72
Tiburones	72
Delfines	74
Modelado integrado para especies protegidas	75
Oceanografía y meteorología	76
PROGRAMA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS DELFINES	77
Programa de observadores	77
Informes de mortalidad de delfines por observadores en el mar	77
Panel Internacional de Revisión	78
Sistema de seguimiento y verificación de atún	78
Límite de mortalidad de delfines	78
Entrenamiento y certificación de capitanes de pesca	79
<i>Constancias de Participación</i>	79
Certificados <i>Dolphin Safe</i>	79
Enmiendas y resoluciones que afectan el funcionamiento del PICD	80
Medalla Margarita Lizárraga	80
PROGRAMA DE ARTES DE PESCA	81
PROGRAMA DE TORTUGAS MARINAS	81
Reducción de las capturas de tortugas marinas por artes palangreras	81
Reducción de las mortalidades de tortugas marinas capturadas con palangre	82
Establecimiento de una base de datos y control de calidad de los datos	82
PUBLICACIONES	83
SITIO DE INTERNET	83
COLABORACIÓN CON ENTIDADES AFINES	83

APPENDIX 1-ANEXO 1

STAFF-PERSONAL	.90
VISITING SCIENTISTS AND STUDENTS-CIENTÍFICOS Y ESTUDIANTES VISITANTES	.93

APPENDIX 2-ANEXO 2

FINANCIAL STATEMENT-DECLARACIÓN FINANCIERA	.94
--	-----

APPENDIX 3-ANEXO 3

CONTRIBUTIONS BY IATTC STAFF MEMBERS PUBLISHED DURING 2005- CONTRIBUCIONES POR PERSONAL DE CIAT PUBLICADOS DURANTE 2005	.99
--	-----

ANNUAL REPORT OF THE INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION, 2005

INTRODUCTION

The Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC) operates under the authority and direction of a convention originally entered into by Costa Rica and the United States. The convention, which came into force in 1950, is open to adherence by other governments whose nationals fish for tropical tunas and tuna-like species in the eastern Pacific Ocean (EPO). Under this provision Panama adhered in 1953, Ecuador in 1961, Mexico in 1964, Canada in 1968, Japan in 1970, France and Nicaragua in 1973, Vanuatu in 1990, Venezuela in 1992, El Salvador in 1997, Guatemala in 2000, Peru in 2002, Spain in 2003, and the Republic of Korea in 2005. Canada withdrew from the IATTC in 1984.

The IATTC's responsibilities are met with two programs, the Tuna-Billfish Program and the Tuna-Dolphin Program.

The principal responsibilities of the Tuna-Billfish Program specified in the IATTC's convention were (1) to study the biology of the tunas and related species of the eastern Pacific Ocean to estimate the effects that fishing and natural factors have on their abundance and (2) to recommend appropriate conservation measures so that the stocks of fish could be maintained at levels that would afford maximum sustainable catches. It was subsequently given the responsibility for collecting information on compliance with Commission resolutions.

The IATTC's responsibilities were broadened in 1976 to address the problems arising from the incidental mortality in purse seines of dolphins that associate with yellowfin tuna in the EPO. The Commission agreed that it "should strive to maintain a high level of tuna production and also to maintain [dolphin] stocks at or above levels that assure their survival in perpetuity, with every reasonable effort being made to avoid needless or careless killing of [dolphins]" (IATTC, 33rd meeting, minutes: page 9). The principal responsibilities of the IATTC's Tuna-Dolphin Program are (1) to monitor the abundance of dolphins and their mortality incidental to purse-seine fishing in the EPO, (2) to study the causes of mortality of dolphins during fishing operations and promote the use of fishing techniques and equipment that minimize these mortalities, (3) to study the effects of different modes of fishing on the various fish and other animals of the pelagic ecosystem, and (4) to provide a secretariat for the International Dolphin Conservation Program, described below.

On 17 June 1992, the Agreement for the Conservation of Dolphins ("the 1992 La Jolla Agreement"), which created the International Dolphin Conservation Program (IDCP), was adopted. The main objective of the Agreement was to reduce the mortality of dolphins in the purse-seine fishery without harming the tuna resources of the region and the fisheries that depend on them. This agreement introduced such novel and effective measures as Dolphin Mortality Limits (DMLs) for individual vessels and the International Review Panel to monitor the performance and compliance of the fishing fleet. On 21 May 1998 the Agreement on the International Dolphin Conservation Program (AIDCP), which built on and formalized the provisions of the 1992 La Jolla Agreement, was signed, and it entered into force on 15 February 1999. In 2004 the Parties to this agreement consisted of Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Peru, the United States, Vanuatu, and Venezuela, and Bolivia, Colombia, and the European Union were applying it provisionally. These were "committed to ensure the sustainability of tuna stocks in the eastern Pacific Ocean and to progressively reduce the incidental mortalities of dolphins in the tuna fishery of the eastern Pacific Ocean to levels approaching zero; to avoid, reduce and minimize the incidental catch and the discard of juvenile tuna and the incidental catch of non-target species, taking into consideration the inter-relationship among species in the ecosystem." This agreement established Stock Mortality Limits, which are similar to DMLs except that (1) they apply to all vessels combined, rather than

to individual vessels, and (2) they apply to individual stocks of dolphins, rather than to all stocks of dolphins combined. The IATTC provides the Secretariat for the International Dolphin Conservation Program (IDCP) and its various working groups and panels and coordinates the On-Board Observer Program and the Tuna Tracking and Verification System (both described later in this report).

At its 70th meeting, on 24-27 June 2003, the Commission adopted the Resolution on the Adoption of the Convention for the Strengthening of the Inter-American Tropical Tuna Commission Established by the 1949 Convention between the United States of America and the Republic of Costa Rica ("the Antigua Convention"). This convention will replace the original one 15 months after it has been ratified by seven signatories that were Parties to the 1949 Convention on the date that the Antigua Convention was opened for signature. It was ratified by Mexico on 14 January 2005, El Salvador on 10 March 2005, and the Republic of Korea on 13 December 2005.

To carry out its responsibilities, the IATTC conducts a wide variety of investigations at sea, in ports where tunas are landed, and in its laboratories. The research is carried out by a permanent, internationally-recruited research and support staff appointed by the Director, who is directly responsible to the Commission.

The scientific program is now in its 55th year. The results of the IATTC staff's research are published in the IATTC's Bulletin and Stock Assessment Report series in English and Spanish, its two official languages, in its Special Report and Data Report series, and in books, outside scientific journals, and trade journals. Summaries of each year's activities are reported upon in the IATTC's Annual Reports and Fishery Status Reports, also in the two languages.

SPECIAL NOTICE

The Republic of Korea deposited its instrument of adherence to the 1949 convention of the IATTC in 2005, increasing the number of members from 14 to 15. El Salvador, Mexico, and the Republic of Korea ratified or acceded to the IATTC's new convention ("the Antigua Convention") in 2005.

The European Union, which had been provisionally applying the Agreement for the International Dolphin Conservation Program since 1999, ratified this agreement on 22 December 2005. Thirteen countries have now ratified or acceded to that agreement.

MEETINGS

The background documents and the minutes or chairman's reports of the IATTC and AIDCP meetings described below are available on the IATTC's web site, www.iattc.org.

73RD MEETING OF THE IATTC

The 73rd meeting of the IATTC was held in Lanzarote, Spain, on 20-24 June 2005. Mr. Samuel Juárez of Spain presided at the meeting. The Commission adopted the following resolutions:

- Resolution on Incidental Mortality of Seabirds;
- Resolution on Northern Albacore Tuna;
- Resolution on the Conservation of Sharks Caught in Association with Fisheries in the Eastern Pacific Ocean;
- Resolution Concerning the Adoption of Trade Measures to Promote Compliance;
- Resolution on Full Retention;
- Resolution on Financing;
- Resolution to Establish a List of Vessels Presumed to Have Carried Out Illegal, Unreported and Unregulated Fishing Activities in the Eastern Pacific Ocean.

C-05-01	Resolution on Incidental Mortality of Seabirds
C-05-02	Resolution on Northern Albacore Tuna
C-05-03	Resolution on the Conservation of Sharks Caught in Association with Fisheries in the Eastern Pacific Ocean
C-05-04	Resolution Concerning the Adoption of Trade Measures to Promote Compliance
C-05-05	Resolution on Full Retention
C-05-06	Resolution on Financing
C-05-07	Resolution to Establish a List of Vessels Presumed to Have Carried Out Illegal, Unreported and Unregulated Fishing Activities in the Eastern Pacific Ocean

MEETINGS OF IATTC WORKING GROUPS

The following meetings of IATTC working groups were held during 2004:

Group	Meeting	Location	Dates
Permanent Working Group on Compliance	6	Lanzarote, Spain	17 June
Permanent Working Group on Fleet Capacity	8	Lanzarote, Spain	22 June

13TH MEETING OF THE PARTIES TO THE AIDCP

The 13th meeting of the Parties to the AIDCP was held in Lanzarote, Spain, on 13 and 24 June 2005. Mr. Carlos Aldereguía of the European Union presided at the meeting. A Resolution on Vessel Assessments and Financing was adopted.

14TH MEETING OF THE PARTIES TO THE AIDCP

The 14th meeting of the Parties to the AIDCP was held in La Jolla, California, USA, on 20 October 2005. Ms. Pat Donley of the United States presided at the meeting.

MEETINGS OF SUBSIDIARY BODIES AND WORKING GROUPS OF THE AIDCP

The following meetings of subsidiary bodies and working groups of the AIDCP were held during 2005:

Group	Meeting	Location	Dates
Permanent Working Group on Tuna Tracking	18	La Jolla, California, USA	15 February
Working Group to Promote and Publicize the AIDCP Dolphin Safe Tuna Certification System	4	La Jolla, California, USA	15 February
International Review Panel	38	La Jolla, California, USA	15 February
Permanent Working Group on Tuna Tracking	19	Lanzarote, Spain	13 June
Working Group to Promote and Publicize the AIDCP Dolphin Safe Tuna Certification System	5	Lanzarote, Spain	13 June
International Review Panel	39	Lanzarote, Spain	14 June
Scientific Advisory Board	2	Lanzarote, Spain	19 June
Scientific Advisory Board	3	La Jolla, California, USA	17 October
Permanent Working Group on Tuna Tracking	20	La Jolla, California, USA	18 October
Working Group to Promote and Publicize the AIDCP Dolphin Safe Tuna Certification System	6	La Jolla, California, USA	18 October
International Review Panel	40	La Jolla, California, USA	19 October

MEETING OF THE JOINT WORKING GROUP ON FISHING BY NON-PARTIES

In addition, the fourth meeting of the Joint Working Group on Fishing by non-Parties was held in Lanzarote, Spain, on 16 June 2005.

FINANCIAL STATEMENT

The Commission's financial accounts for the 2004-2005 fiscal year were audited by the accounting firm of Moss Adams LLP. Summary tables of its report are shown in Appendix 2 of this report.

DATA COLLECTION

The IATTC is concerned principally with the eastern Pacific Ocean (EPO), the area between the coastline of North, Central, and South America and 150°W.

During 2005 the IATTC had personnel in La Jolla and at its field offices in Las Playas and Manta, Ecuador; Ensenada and Mazatlán, Mexico; Panama, R.P.; Mayagüez, Puerto Rico, USA; and Cumaná, Venezuela. IATTC personnel collect landings data, abstract the logbooks of tuna vessels to obtain catch and effort data, measure fish and collect other biological data, and assist with the training, placement, and debriefing of observers aboard vessels participating in the International Dolphin Conservation Program (IDCP). This work is carried out not only in the above-named ports, but also in other ports in California, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Mexico, Panama, Peru, and Venezuela, which are visited regularly by IATTC employees. During 2005 IATTC personnel abstracted the logbook information for 973 trips of commercial fishing vessels, sampled the contents of 789 wells of commercial fishing vessels, obtaining 1,454 samples, and sampled 3 landings of bluefin caught by sport-fishing vessels. Also, IATTC observers completed 582 trips during the year (including 40 that were begun in 2004), and were debriefed by field office personnel.

Information on the surface (purse-seine and pole-and-line) fleets that fish for tunas in the EPO, the catches of tunas and billfishes in the EPO by the surface and longline gear, and the size compositions of the catches of yellowfin (*Thunnus albacares*), skipjack (*Katsuwonus pelamis*), bigeye (*Thunnus obesus*), and bluefin (*T. orientalis*) tuna by surface gear in the EPO is given in IATTC Fishery Status Report 4. Information on the discards of commercially-important tunas and bycatches of other species is included in the **RESEARCH** section of this report.

RESEARCH

TUNA TAGGING

Bigeye tuna tagging project

A bigeye tuna, *Thunnus obesus*, tagging project is being conducted in the equatorial eastern Pacific Ocean (EPO). in order to obtain estimates of movement, growth, mortality, and gear interaction parameters for incorporation into stock assessments for this species. The IATTC conducted a tagging cruise in the EPO from 1 March to 8 May 2005, on the chartered pole-and-line vessel *Her Grace*. Archival tags, with light sensors for geolocation estimation, were implanted into the peritoneal cavities of 53 bigeye, ranging in length from 59 to 113 cm. Small archival tags, without light sensors, but with depth and temperature sensors, were also implanted into the peritoneal cavities of 48 skipjack, ranging in length from 44 to 65 cm. The numbers of releases, and of recoveries through 31 December 2005, by species and tag type, were as follows:

Species	Tag type					
	Conventional			Archival		
	Released	Recovered	Percent	Released	Recovered	Percent
Bigeye	1,929	629	32.6	53	28	52.8
Yellowfin	265	32	12.1	0	-	-
Skipjack	323	26	8.0	48	0	0.0

Three papers describing the results of this work have been published, and others are being prepared.

Yellowfin tuna tagging project

The IATTC staff conducted yellowfin tuna-tagging cruises aboard the long-range sport-fishing vessels *Royal Star* in October 2002, October 2003, November 2004, and October 2005 and *Shogun* in August 2004 and August 2005 in collaboration with the Tagging of Pacific Pelagics (TOPP) program, which is being conducted within the framework of the Census of Marine Life (COML). TOPP is a program that uses electronic tagging technology to study the movements of large open-ocean animals, and the oceanographic factors influencing their behavior.

During the tagging cruise of 12-22 October 2005 conducted offshore off Baja California, Mexico, 75 archival tags (Lotek LTD 2310) were implanted into the peritoneal cavities of yellowfin, ranging from 60 to 100 cm in length, captured by rod and reel. Of these, 22 were deployed in fish at Alijos Rocks (24°56'N-115°45'W), and 53 in fish near the 23-fathom spot (25°15'N-112°48'W), northwest of Magdalena Bay.

A total of 305 yellowfin were tagged with archival tags in collaboration with TOPP during 2002, 2003, 2004, and 2005, and there have been 95 recaptures as of 31 December 2005:

Year	Released	Returned	Percent returned
2002	25	13	52.0
2003	43	23	53.5
2004	115	44	38.3
2005	122	15	12.3
Total	305	95	31.2

There have been 36 returns from the releases in 2002 and 2003. The times at liberty ranged from 9 to 1,161 days, with 20 fish having been at liberty for more than 150 days.

The SST-corrected geolocation estimates, based on sea-surface temperatures (SSTs) from the archival tags and matching SSTs from remotely-sensed data, for the fish at liberty for more than 10 months, show seasonal movements to the south and then to the north correlated with shifts in the SSTs off Baja California. A histogram of the daily SSTs recorded in the day log of the archival tags indicates that nearly 99 percent of the SSTs were 19°C or greater, which probably indicates that the southerly and northerly seasonal movements of the fish off Baja California are influenced by changing oceanographic conditions.

The diving behavior of each fish each day at liberty was classified as Type-1 (fewer than 10 dives to depths greater than 150 m) or Type-2 (10 or more dives to depths greater than 150 m). Diving behavior may be associated with foraging on prey organisms of the deep scattering layer. The fish displayed Type-1 and Type-2 behavior on about 80 and 20 percent of the days that they were at liberty, respectively. In addition, surface orientation, defined as remaining within 10 m of the surface for 10 or more consecutive minutes, was recorded for each fish. Surface orientation occurred about 13 times per day. Data on surface orientation are potentially useful for evaluation of alternative methodologies, such as optical techniques, for abundance estimation, estimation of the relative vulnerability of fish to fishing gear, and collection of oceanographic data with archival tags implanted in tunas, billfishes, sharks, *etc.*

A female yellowfin tuna with an LTD 2310 archival tag was recaptured after 1,161 days at liberty by a recreational angler fishing aboard the long-range sport-fishing vessel *Royal Polaris*. The fish was 90 cm long when it was released on 12 October 2002 and 162 cm long when it was recaptured on 17 December 2005, indicating an average growth rate of 1.9 cm per month. Position estimates recorded by the archival tag for the entire period that the fish was at liberty indicated that its greatest distance from the point of release was about 600 nautical miles (nm). The recapture position, about 50 nm southwest of Magdalena Bay, was only about 150 nm south-southeast of the release location. This was the 13th fish recaptured from 25 released with archival tags in October 2002, and represents the greatest time at liberty to date for a yellowfin with an archival tag attached to it by IATTC staff members.

ECOSYSTEM STUDIES

Standardized ratios of the stable isotopes of carbon, *i.e.* $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ($\delta^{13}\text{C}$), and of nitrogen, *i.e.* $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ($\delta^{15}\text{N}$), provide useful ecological information about the food web. The nitrogen isotopic composition of marine fauna is particularly sensitive to trophic level, and the carbon isotopic composition of zooplankton and consumers often reflects the algal sources of production, with high $\delta^{13}\text{C}$ values associated with rapidly-growing diatoms characteristic of upwelling and blooms. In this study, $\delta^{15}\text{N}$ isotope values are being used to estimate the trophic levels occupied by the tunas, other predators, their prey, and plankton, while $\delta^{13}\text{C}$ values serve to identify different sources of primary production and to distinguish rapid production associated with upwelling. The combination of $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ serve to map different regions of primary and secondary production in the Pacific Ocean.

Observers aboard tuna-fishing vessels Pacific-wide have been sampling body tissues and stomach contents of the tunas and the associated pelagic fishes. Samples of plankton, particulate organic matter, and small fishes and cephalopods are being collected opportunistically on scientific cruises. The diet composition of the pelagic predators is being established by analyzing the stomach contents, and broader-scale depictions of the trophic structure in different regions of the equatorial Pacific are being derived from carbon and nitrogen stable isotope analyses of the predators, prey, and plankton. The combination of stomach contents and stable isotopic composition provides a comprehensive description of trophic level variation by size, species, and region of collection. Predator-prey dynamics are important for understanding the effects of ecological relationships on tuna production. Dietary components of predators determined from stomach-contents analysis can be adjusted to correspond to stable isotope mass balance. In addition, the distribution of stable isotopes in fast turnover (liver) and slow turnover (muscle) tissues of the tunas are being used to estimate broad-scale residency and movement patterns in the equatorial Pacific. Experiments on captive tunas were conducted at the Hawaii Institute of Marine Biology to validate the hypothesis that tissues with different turnover rates retain different isotope signatures, and reflect feeding and movement histories.

Observers aboard some of the tuna purse-seine vessels that departed from ports in Ecuador and from Mazatlán, Mexico, took samples for the study during 2003-2005. The samples consisted of stomachs, liver tissue, and muscle tissue from the tunas and other fishes captured during certain sets. The stomach samples enable the scientists to quantify the species composition of the diet, based on the most recent meal. The stable C and N isotope compositions of the muscle and liver tissues are being measured at the Stable Isotope Biogeochemical Laboratory at the University of Hawaii, using mass spectrometers.

Sampling by observers at sea was terminated at the end of 2005. Fauna from 272 sets made during 64 trips on purse-seine vessels fishing in the eastern Pacific Ocean (EPO) were sampled since the beginning of the project in 2003. The locations of the sets were widely distributed, from 32°N to 17°S and from 73°W to 164°W. The observers excised stomach, white muscle, and liver

samples from the tunas and bycatch species at sea, and collected whole specimens of several small non-target fishes that associate with floating objects.

Samples were also collected for this project by personnel of the U.S. National Marine Fisheries Service (NMFS) Protected Resources Division, Southwest Fisheries Science Center (SWFSC), aboard the research vessel *McArthur II* during the Pacific Islands Cetacean Ecosystem Assessment Survey in the vicinity of Palmyra and Johnston Atolls and adjacent areas where Hawaiian longline vessels operate. Samples of zooplankton were collected by bongo net, and the contents of one side of the paired net were frozen for stable isotope analysis. Samples of particulate organic matter were collected by filtering seawater through 25-mm glass fiber filters and frozen. Fishes were collected on an opportunistic basis, using trolling and hook-and-line gear, and their stomachs and samples of their livers and white muscle were removed and frozen. In addition, surface fauna were collected by the scientific personnel using dipnets every evening, when weather permitted, and frozen. The dipnet collections included numerous mesopelagic fishes of the family Myctophidae, an important component of the ecosystem. Stable isotope analysis of these samples will be conducted as the budget permits.

Processing of the stomach samples was continued during 2005 by personnel of the Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), La Paz, Mexico. Stable isotope analysis of samples from the EPO was also continued during 2005 at the University of Hawaii. $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ isotope data have been obtained for 102 yellowfin, 67 skipjack, and 61 bigeye tuna, 35 wahoo (*Acanthocybium solandri*), 37 dorado (*Coryphaena hippurus*), 30 rainbow runner (*Elagatis bipinnulata*), 39 sharks (*Carcharhinus* spp.), 21 billfishes (*Makaira* spp. and *Tetrapturus* spp.), 7 frigate and bullet tuna (*Auxis* spp.), 45 flyingfishes (Exocoetidae and Hemiramphidae), 72 lanternfishes (Myctophidae), and 60 squids (Cephalopoda). In addition, stable isotope data were obtained for 231 zooplankton samples, comprising copepods, amphipods, chaetognaths, and euphausiids. The zooplankton isotope analyses were conducted by Ms. Gladis López-Ibarra, a graduate student at CICIMAR, for her Ph.D. research (see IATTC Annual Report for 2004), in conjunction with scientists at the University of Hawaii. The flyingfish, lanternfish, squids, and zooplankton were collected during the Stenella Abundance Research Project (STAR) in 2003 by personnel of the Protected Resources Division, NMFS, SWFSC aboard the research vessels *David Starr Jordan* and *McArthur II*. The frigate and bullet tuna, flyingfish, lanternfish, and squids are common prey of several pelagic predators, and the zooplankton are the prey of organisms that occupy the middle trophic levels of the ecosystem. These data are being analyzed to better understand trophic pathways in the food webs.

Species-specific $\delta^{15}\text{N}$ maps of the white muscle isotope values of tropical tunas in the entire equatorial Pacific show spatially-explicit patterns of trophic dynamics in the pelagic ecosystem and small-scale residency. If a predator migrated extensively throughout these regions, then little geographical isotopic variation would be expected because regional $\delta^{15}\text{N}$ differences would be integrated in the body tissues of the tunas over space and time. However, the spatial variability of $\delta^{15}\text{N}$ is high (12 parts per thousand range), implying that the tropical tunas exhibit a high level of regional residency.

The $\delta^{15}\text{N}$ values of the zooplankton samples exhibited the same geographical trend as the $\delta^{15}\text{N}$ values of yellowfin white muscle (Figure 1), providing further evidence that the aforementioned geographical variability is due to variability in the $\delta^{15}\text{N}$ at the base of the food web. The $\delta^{15}\text{N}$ values of yellowfin white muscle and zooplankton were compared to derive estimates of yellowfin trophic level over a range of latitudes in the EPO, and the estimates agreed well with trophic level estimated by other methods (see next paragraph).

This study is also utilizing recent methodology, compound-specific stable isotope analysis (CSIA), to measure the nitrogen isotopic composition of individual amino acids in yellowfin tuna. Recent research indicated that essential amino acids were incorporated directly from dietary sources into higher organisms with little alteration in their nitrogen isotopic composition.

Therefore, the $\delta^{15}\text{N}$ of essential amino acids can potentially provide accurate determination of the isotopic composition of the base of the food web. Nonessential amino acids, in contrast, are synthesized by animal consumers, and were enriched in ^{15}N by ~ 5 -7 parts per thousand relative to the essential amino acids. Nonessential amino acids, therefore, reflect the trophic level of the consumer. These relationships suggest that both the $\delta^{15}\text{N}$ at the base of the food web and trophic level can be determined by sampling and analyzing the $\delta^{15}\text{N}$ of amino acids in only the consumer. This premise was tested by analyzing the $\delta^{15}\text{N}$ of individual amino acids in yellowfin white muscle tissue from the EPO. The $\delta^{15}\text{N}$ of bulk white muscle tissue increased by about 5 parts per thousand from 10°S to 25°N in the EPO (Figure 1), which may be attributable to variations in the trophic level of yellowfin and/or to changes in the $\delta^{15}\text{N}$ at the base of the food web. The relationship of $\delta^{15}\text{N}$ of both essential and nonessential amino acids versus latitude parallel the change in the $\delta^{15}\text{N}$ of bulk white muscle tissue, indicating that the observed trend of increasing ^{15}N enrichment with increasing latitude is due to changes in $\delta^{15}\text{N}$ at the base of the food web. Yellowfin trophic level estimated from the difference between the $\delta^{15}\text{N}$ of essential and nonessential amino acids (4.5 ± 0.1) compares favorably with trophic level estimated by the difference between the $\delta^{15}\text{N}$ of yellowfin and zooplankton (4.2 ± 0.4) (Figure 1), and by previous yellowfin diet analyses (4.6 - 4.7). This technique holds promise for investigating the historical impact of commercial fishing on the trophic dynamics of marine ecosystems using archived samples.

DISCARDS AND BYCATCHES IN THE PURSE-SEINE FISHERY FOR TUNAS

IATTC observers began to collect information on discards and bycatches during purse-seine fishing operations in late 1992, and this program continued through 2005. In this subsection "retained catches" refers to fish that are retained aboard the fishing vessel, "discards" to commercially-important tunas (yellowfin, skipjack, bigeye, bluefin, and albacore) that are discarded dead at sea, "bycatches" to fish or other animals, other than commercially-important tunas, that are discarded dead at sea, and "total catches" to the sums of the first three categories. During 2004 the data collected during previous years were reviewed and revised when appropriate. Information on the coverage of sets on tunas associated with dolphins and with floating objects and on unassociated tunas is given in Table 1. Column 3 of this table lists the numbers of sets in the IATTC data base for which bycatch and discard data were recorded and Column 4 the numbers of sets in the IATTC Tuna-Dolphin data base, plus equivalent data collected by the observer programs of Ecuador, the European Union, Mexico, and Venezuela. (The numbers of sets for 1993, 1998-2000, and 2004-2005 in Column 4 of this table match those for Class-6 vessels in Table A-8 of IATTC Fishery Status Report 4 because there were no observers on smaller vessels during those years. There were observers on some Class-5 vessels during 1994-1997, so the values for those years in Table 1 are greater than the corresponding values in the Class-6 columns of Table A-8. Also, the numbers of sets for 2001-2003 in Column 4 of this table are less than those in the Class-6 columns of Table A-8 because Table A-8 includes extrapolated values to compensate for the lack of data for a few trips that were made without observers (Tables 12, 13, and 10 of the IATTC Annual Reports for 2001, 2002, and 2003, respectively).) Although the coverage of vessels with observers is incomplete, it is adequate for most statistical purposes.

The discards and bycatches on trips of vessels with observers aboard were estimated by

$$\text{DISCARDS} = (\text{discard/set}) \times \text{SETS}$$

and

$$\text{BYCATCHES} = (\text{bycatch/set}) \times \text{SETS},$$

where DISCARDS and BYCATCHES = discards and bycatches for all trips with observers aboard, discard/set and bycatch/set = discards and bycatches per set for all sets for which IATTC

observers collected discard and bycatch data, and SETS = all sets for trips with observers aboard (Table 1, Column 4). These estimates are less than they would be if data for smaller vessels, which fish almost entirely on unassociated schools and floating objects, were included.

Discards and bycatches of tunas

Estimates of the discards of commercially-important tunas and the bycatches of black skipjack tuna, bullet tuna, and bonito by vessels with observers are shown in Table 2a. Discards are always wasteful, as they reduce the recruitment of catchable-size fish to the fishery and/or the yield per recruit. Catching small yellowfin and bigeye, even if they are retained, reduces the yields per recruit of these species.

Bycatches of other species

Estimates of the bycatches of animals other than commercially-important tunas are shown in Tables 2b and 2c. The bycatches of nearly all species except dolphins are greatest in sets on fish associated with floating objects, intermediate in sets on unassociated schools of fish, and least in sets on fish associated with dolphins. Billfishes, dorado (*Coryphaena* spp.), wahoo (*Acanthocybium solandri*), rainbow runners (*Elagatis bipinnulata*), yellowtail (*Seriola lalandi*), and some species of sharks and rays are the objects of commercial and recreational fisheries in the EPO. The sea turtles caught by purse-seine vessels include olive ridley (*Lepidochelys olivacea*), green (*Chelonia mydas*), leatherback (*Dermochelys coriacea*), hawksbill (*Eretmochelys imbricata*), and loggerhead (*Caretta caretta*) turtles, all of which are considered to be endangered or threatened. (Most of these are released in viable condition; Table 2c includes only the turtles that were killed or had sustained injuries that were judged likely to lead to death.) The information available on the biology of the species of fish listed in Table 2c is insufficient to determine the effects of their capture by the purse-seine fishery.

Identification of bycatch species

The IATTC Annual Report for 2004 describes work done during that year to improve the identifications of bycatch species recorded by observers at sea. Effort during 2005 was devoted mostly toward correction of misidentifications of sharks; this work is described in a subsection of this report entitled **SHARKS**.

EARLY LIFE HISTORY STUDIES

For many years fisheries scientists have believed that the abundance of a population of fish is determined principally during its early life history (egg, larval, and/or early-juvenile) stages. Although decades of research have provided considerable information on the populations of adult tunas, relatively little is known about the early life history stages and the factors that affect their recruitment to the exploitable stocks. These considerations motivated the IATTC to establish a research facility at Achotines Bay in the Republic of Panama for the purpose of studying the early life histories of tunas.

Achotines Bay is located on the southern coast of the Azuero Peninsula in the Los Santos province of Panama (IATTC Annual Report for 2001: Figure 15). The continental shelf is quite narrow at this location; the 200-m depth contour occurs only 6 to 10 km (3 to 5 nm) from shore. This provides the scientists working at the Achotines Laboratory with ready access to oceanic waters where spawning of tunas occurs during every month of the year. The annual range of sea-surface temperature in these waters is approximately 21° to 29°C. Seawater pumped from Achotines Bay is suitable for maintaining live tunas in the laboratory. The proximity of the research station to the study area provides a low-cost alternative to a large research vessel, and improves sampling flexibility.

The IATTC's early life history research program involves laboratory and field studies aimed at gaining insight into the recruitment process and the factors that affect it. Previous research on recruitment of fishes suggests that abiotic factors, such as temperature, wind conditions, and salinity, and biological factors, such as feeding and predation, can affect recruitment. As the survival of pre-recruit fishes is probably controlled by a combination of these factors, the research program addresses the interaction between the biological system and the physical environment (IATTC, Data Report 9).

Studies of yellowfin tuna

Yellowfin broodstock

Beginning in 1996, yellowfin, *Thunnus albacares*, in the size range of 2 to 7 kg have been collected in nearshore waters adjacent to the Achotines Laboratory to maintain a broodstock population in the laboratory. Standard procedures have been used to transport, handle, tag, weigh, and measure the newly-captured fish. Each fish has been tagged with a microchip implant tag in the dorsal musculature and injected with oxytetracycline (OTC) to establish a temporal mark in the otoliths and vertebrae. The tags allow each fish to be identified throughout its life in captivity, and injection with OTC facilitates studies of the growth of the fish. All fish have been immersed in dilute solutions of formalin and sodium nifurstyrenate (NFS), an antimicrobial agent, for several hours to treat any skin infections caused by capture and handling.

The diet of the yellowfin broodstock in Tank 1 was monitored to ensure that it provided enough energy to fuel high growth rates and spawning, but did not cause excess fat deposition. The feeding behavior of the fish and estimates of their biomass were used as guidelines for determining the daily ration schedules. Information on the proximate composition (protein, moisture, fat, and ash) of the food organisms and the broodstock fish (obtained by a laboratory in Aguadulce, Panama, from samples of each taxon of the food organisms and from yellowfin that occasionally died or were sacrificed) were used to adjust the feeding. The food organisms included squid (*Loligo* spp. or *Illex argentinus*), anchovetas (*Cetengraulis mysticetus*), thread herring (*Opisthonema* spp.), and bigscale anchovies (*Anchovia macrolepidota*), and the diet was supplemented with vitamin and bile powders. On average, the anchovetas contained about 64 percent more calories and the thread herring about 116 percent more calories than the squid. By adjusting the quantities and proportions of squid and fish in the diet, the amount of food was kept high enough to avoid frenzied feeding activity, while not greatly exceeding the requirements for metabolism, growth, reproduction, and waste losses.

During the year six younger yellowfin were transferred to Tank 1 to restock the spawning population. They were identified by their tag numbers, measured, weighed, and injected with oxytetracycline before being placed into the tank. Their lengths ranged from 70 to 87 cm and their weights from 7 to 14 kg. At the time of their introduction into Tank 1 there were fish remaining from the groups of fish stocked in the tank during 2001, 2003, and 2004. Two of the yellowfin transferred to Tank 1 during the year were implanted with archival tags. These fish were part of an experiment described in the subsection of the IATTC Annual Report for 2004 entitled ***Experiments at the Achotines Laboratory***. At the end of the year there were 25 fish in Tank 1, 1 stocked during 2001, 5 during 2003, 14 during 2004, and 5 during 2005, and 7 of these had been implanted with archival tags. Seventeen mortalities occurred during the year, six due to starvation, and 11 to wall strikes. Growth models were fitted to the length and weight data of the fish at the time of placement into the tank and at the time that they were sacrificed or died. Daily estimates of the lengths and weights were calculated from the growth models. The estimated lengths and weights of the fish at the end of the year were as follows:

	Number	Length range (cm)	Weight range (kg)
Very large	1	166	118
Large	8	133-144	47-72
Smaller	16	95-119	17-35

At the end of the year the density of the fish in the broodstock tank was estimated to be 0.76 kg per cubic meter, which is slightly higher than the original target stocking density of 0.50 kg per cubic meter for the broodstock population.

The yellowfin in Tank 2 were held in reserve to augment the broodstock population in Tank 1, should that become necessary. At the end of the year there was 1 yellowfin being held in Tank 2. Most of the reserve fish were transferred to Tank 1 during the year. Capture efforts will continue during 2006 to increase the Tank 2 population.

Yellowfin spawning

During 2005 the yellowfin in Tank 1 spawned almost daily in January, ceased spawning in February and early March, and spawned daily from March 15 through August 27. They ceased spawning from August 28 through October 8, and then resumed near-daily spawning from October 9 through December. The cessation in spawning in February was caused by a decrease in water temperature due to seasonal upwelling, while the cessation of spawning in September and October was due to unknown causes. The water temperatures in the tank ranged from 22.9° to 29.4°C during the year, and spawning occurred at temperatures of 24.7° to 29.4°C. Spawning occurred as early as 4:35 p.m. and as late as 10:00 p.m. The spawning events were usually preceded by courtship behavior (paired swimming and chasing).

The numbers of fertilized eggs collected after each spawning event in Tank 1 ranged from about 1,000 to 3,703,000. The eggs were collected by several methods, including siphoning and dipnetting at the surface and seining with a fine-mesh surface egg seine.

The following parameters were recorded for each spawning event: time of spawning, egg diameter, duration of egg stage, hatching rate, lengths of hatched larvae, and duration of yolk-sac stage. The weights of the eggs, yolk-sac larvae, and first-feeding larvae and the lengths and selected morphometrics of the first-feeding larvae were periodically measured. These data are entered into a data base for analysis of spawning parameters and the physical or biological factors that may influence spawning (e.g. water temperature, salinity, lunar cycle, average size of the spawning fish, and average daily ration of the spawning fish).

Laboratory studies of the growth and feeding of yellowfin larvae and juveniles

During 2005, one rearing trial of yellowfin larvae and juveniles was conducted. During July, 125,000 yolk-sac larvae were stocked in a 10,000-L tank. The larvae were fed a sequential diet of enriched rotifers, enriched *Artemia*, and yolk-sac yellowfin larvae. The juveniles were maintained on a diet of yellowfin larvae, minced bigscale anchovy (*Anchovia macrolepidota*), and artificial pellet feed. Several dozen fish survived to at least 6 weeks after hatching, at which time they had reached a size of approximately 7 cm standard length. The last fish died at 93 days after hatching, at which time they had reached a size of approximately 9 cm standard length. Further rearing trials of early-juvenile yellowfin, using artificial diets, are planned during 2006.

Laboratory studies of the temperature and oxygen tolerance of yellowfin eggs and larvae

Several experiments were conducted to determine the upper lethal water temperature and oxygen requirements during egg development, hatching, and post-hatching of yellowfin. These experiments, along with those conducted during 2004 (IATTC Annual Report for 2004) were

designed to examine the physical limitations for the distribution of eggs and yolk-sac and first-feeding larvae in the ocean. Several trials were conducted at temperatures of 32° to 36°C and at oxygen levels of 25- to 40-percent saturation. The eggs appear to develop and hatch normally at water temperatures between 32° and 35°C, but the yolk-sac larvae that survived appeared malformed, with little movement during the first 18 hours after hatching, at water temperatures $\geq 34^\circ\text{C}$. Hatching was delayed in eggs incubated at 36°C, and all of the larvae died either prior to hatching or shortly thereafter. Eggs appeared to develop and hatch normally when incubated at mean dissolved oxygen levels of 2.7 mg/L (41 percent of oxygen saturation), 2.0 mg/L (31 percent of oxygen saturation), and 1.7 mg/L (25 percent of oxygen saturation); however, the yolk-sac larvae did not survive beyond 12 to 15 hours after hatching at mean dissolved oxygen levels ≤ 2.0 mg/L.

Genetic studies of captive yellowfin

Genetic samples have been taken from broodstock yellowfin and their eggs and larvae to determine the amount of genetic variation in both adults and their offspring. This study is being carried out by scientists of the IATTC and the National Research Institute of Far Seas Fisheries of Japan. Any new broodstock fish that are introduced to the captive population are sampled for genetic analysis. During any time period an analysis of genotypic variation can be conducted on samples taken from broodstock, eggs, and larvae. The spawning profiles of the females can be determined by observing the occurrence of their genotypes in the offspring. The genetic analysis of the yellowfin broodstock, eggs, and larvae conducted through 2001 was described in a scientific paper published in 2003. Sampling of the broodstock was continued in 2005, and the samples will be analyzed in 2006.

Workshop on rearing pelagics

The University of Miami and the IATTC held their third workshop on "Physiology and Aquaculture of Pelagics, with Emphasis on Reproduction and Early Developmental Stages of Yellowfin Tuna," on 11-22 July 2005. The organizers were Dr. Daniel Margulies (IATTC), Dr. Daniel Benetti, Director of the Aquaculture Program of the Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science (RSMAS), University of Miami, and Mr. Vernon P. Scholey (IATTC), with the latter two serving as primary instructors. The participants were Dr. David Anderson of the Wrigley Institute for Environmental Studies of the University of Southern California at Avalon, California, Mr. Eduardo Velarde of Aquatec, Costa Rica, and Mr. Eric Stroud of Shark Defense, Oak Ridge, New Jersey. Six University of Miami graduate students, Mss. Wendy Banta, Brie Cokos, and Jessica Redman, and Messrs. Tom Barry, Jason Seuc, and Ian Zink, took the course for credit, and one graduate student, Mr. Patrick Rice, participated as a research assistant. The workshop included trials on the effects of probiotics on growth and survival of yellowfin larvae, simulated shipments of yellowfin yolk-sac larvae, and the reactions of young adult yellowfin tuna to chemical and magnetic shark repellents. (The repellents might be used to reduce the bycatches of sharks in longline fisheries.) Mr. Amado Cano of the Dirección General de Recursos Marinos y Costeros de Panamá and several members of the staff of the Achotines Laboratory also participated in portions of the workshop.

Spawning and rearing of spotted rose snappers

The work on spotted rose snappers, *Lutjanus guttatus*, is carried out by the Dirección General de Recursos Marinos y Costeros (DGRMC) de Panamá.

During 2005, two separate broodstocks of snappers were kept in two 85,000-L tanks. The first consisted of individuals from the original broodstock caught in 1996. This broodstock population decreased from 16 to 15 fish during the year. These fish spawned intermittently

(usually once per week) from January through September, spawned several times per week in October and November, and spawned intermittently during December.

The second group consisted of 25 individuals from a group bred at the Laboratory from eggs obtained from spawning in 1998. These fish spawned intermittently (less than once per week) from January through September, and spawned about once per week from October through December.

In October a group of snapper larvae was reared to the juvenile stage. The larvae were reared in three 640-L tanks and then size-sorted at the juvenile stage. These juveniles were to be used in cage-culture trials at a shrimp farm as part of a DGRM culture program in early 2006.

Workshop of fish nutrition

The Achotines Laboratory hosted a CYTED (Ciencias y Tecnología en Desarrollo) Nutrition Web meeting entitled “Reunión de Nutrición de Peces Marinos en Panamá” on 4-6 July 2005, with participants from universities and other institutions in Argentina, Brazil, Chile, El Salvador, Mexico, Panama, and Portugal. The meeting brought together Ibero-American experts on fish nutrition for discussion of the establishment of a new network on nutrition of marine fish to be presented to CYTED for approval.

Scientific cooperation agreement

On 26 January 2005 Dr. Robin Allen signed a Scientific Cooperation Agreement on behalf of the IATTC with the following Panamanian government agencies: the Autoridad Marítima de Panamá (AMP), the Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), and the Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT). The agreement will allow AMP and MIDA staff biologists and Panamanian university students access to facilities at the laboratory for mariculture-related broodstock research, with funding to cover the costs of such access provided by INDICASAT. Panamanian coastal marine fish species would probably be the principal targets of such research.

Electrical power for the Achotines Laboratory

On 15 February 2005, after 20 years of self-sufficiency, using generators, the Achotines Laboratory was connected to the national electrical grid. The generators will be retained for emergency use.

STOCK ASSESSMENTS OF TUNAS AND BILLFISHES

Background Papers describing stock assessments of yellowfin, skipjack, and bigeye tuna, and of swordfish, conducted by the IATTC staff during 2005 were to be presented at the 74th meeting of the IATTC in June 2006, and these were to be published as Stock Assessment Report 7 of the IATTC in late 2006.

SHARKS

Revision of the bycatch data base

IATTC Data Report 11 was published in 2005; it describes how the bycatch data base was revised to adjust for errors in identification of sharks at sea during the 1994-2004 period.

Beginning in 2005, more emphasis has been placed on proper identification of bycatch species in the observer training courses, and more information on species identification has been added to the observers' field manuals.

Trends in the bycatches of silky sharks

Silky sharks, *Carcharhinus falciformis*, are the most commonly-caught species of shark in the purse-seine fishery for tunas in the EPO. Dr. Mihoko Minami, a statistician at the Institute of Statistical Mathematics and the Graduate University for Advanced Studies in Tokyo, Japan, and an IATTC staff member, have carried out a preliminary analysis of the bycatch rates of silky sharks in floating-object sets of purse seiners. Because of the existence of a large percentage of purse-seine sets with no bycatch of silky sharks, but also sets with large bycatches, the bycatch rate (numbers of sharks per set) was modeled using a zero-inflated negative binomial model. (Comparison of log-likelihood values obtained for Poisson, negative binomial, zero-inflated Poisson, and zero-inflated negative binomial models fitted to a test data set showed that the zero-inflated negative binomial model provided the best fit to the data.) Smoothing splines were used to capture non-monotonic relationships between the bycatch rate and variables such as latitude, longitude, and calendar day. Variables describing the local environment, such as sea-surface temperature and measures of local biomass (*e.g.* amount of tunas encircled) were also included in the models. Two proxies for floating-object density were also included to capture the effects of their density on the bycatch rates. To try to ensure complete sampling of species aggregations, analysis was restricted to floating-object sets that captured one or more individuals of any of the three target species of tunas (yellowfin, skipjack, and bigeye).

Preliminary estimates of indices of relative abundance of silky sharks based on the data for floating-object sets show a decreasing trend over the 1994-2005 period, as shown in the following table and in Figure 2).

Year	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Catch per set	10.4	6.6	5.9	6.2	4.0	4.1	4.1	4.1	2.9	3.3	2.3	3.6

It is not known whether the decreasing trend is due to fishing, changes in the environment (perhaps associated with the 1997-1998 El Niño event), or other processes. Silky sharks are taken as bycatch in both the purse-seine and the longline fisheries in the EPO. The decreasing trend in the indices of relative abundance based on floating-object set data is not believed to be due to changes in the density of floating objects, because proxies for floating-object density were included in the statistical model to account for trends in floating-object density over the 1994-2005 period. Future work will focus on studying the spatial homogeneity of the trends in silky shark bycatch in floating-object sets throughout the portion of the EPO in which purse-seining for tunas takes place.

The above results are consistent with a preliminary descriptive study of silky shark bycatch rates in dolphin sets. Whereas it is believed that silky sharks may be attracted to floating objects, silky sharks that are caught in dolphin sets may have been caught simply by chance. Therefore, comparing the temporal trends of shark bycatch from floating-object sets to that from dolphin sets can be informative. The distribution of silky shark bycatch per set in dolphin sets is extremely right-skewed. For this reason, instead of using a zero-inflated negative binomial model for bycatch per set, the descriptive study of bycatches in dolphin sets focused on bycatches above and below several specific thresholds: presence or absence of any sharks, presence or absence of more than 5 sharks per set, and presence or absence of more than 20 sharks per set. For each threshold value, a classification algorithm was used to relate the presence or absence of bycatch to covariates. The results showed a decrease over the 1994-2005 period in the probability of obtaining sets with bycatches greater than or equal to each of the three threshold levels. A method for integrating the results of the descriptive analysis of silky shark bycatch in dolphin sets into an overall estimate of the temporal trend for dolphin sets will be explored.

In addition, efforts will also be made to obtain estimates of trends in bycatches of oceanic whitetip sharks (*C. longimanus*), the second most commonly-caught shark species in this fishery.

Relationships of bycatches of silky sharks and oceanic whitetip sharks to environmental factors

Scientists at Duke University, North Carolina, Mr. Jason Roberts and Drs. Patrick Halpin and Michael Coyne, have provided IATTC staff members with environmental data that are being used to study the relationship between shark bycatches in floating-object sets and local oceanographic conditions. In addition to variables describing the local environment, such as latitude, longitude, bathymetry, distance to shore, sea-surface temperature, and chlorophyll density, the scientists at Duke University have provided IATTC staff members with an estimate of the probability of sea-surface fronts for the location of each purse-seine set. Preliminary results suggest that bycatches of both shark species are related to location, distance from shore, bathymetry, and sea-surface temperature. However, the bycatches of silky sharks may be more strongly related to the probability of sea-surface fronts than those of oceanic whitetip sharks. Future work will focus on refining these analyses.

DOLPHINS

Yellowfin tuna in the size range of about 10 to 40 kg frequently associate with marine mammals, especially spotted dolphins (*Stenella attenuata*), spinner dolphins (*S. longirostris*), and common dolphins (*Delphinus delphis* and, to a lesser extent, *D. capensis*) in the eastern Pacific Ocean (EPO). The spatial distributions of the various stocks of these four species are shown in Figure 3. (*D. capensis* probably occurs only within the range of the northern stock of common dolphins.) Purse-seine fishermen have found that their catches of yellowfin in the EPO can be maximized by searching for herds of dolphins or flocks of seabirds that frequently occur with dolphins and tunas, setting their nets around the dolphins and tunas, retrieving most of the net, "backing down" to enable the dolphins to escape over the corkline of the net, and finally retrieving the rest of the net and bringing the fish aboard the vessel. The incidental mortality of dolphins in this operation was high during the early years of the fishery, but after the late 1980s it decreased precipitously, and it has averaged less than 2,000 animals per year since the mid-1990s (Figure 4), a level insignificant relative the estimated total population of these species.

Estimates of the mortality of dolphins due to fishing

The preliminary estimate of the incidental mortality of dolphins in the fishery in 2005 is 1,151 animals (Table 3), a substantial decrease relative to the 1,469 mortalities recorded in 2004. The mortalities for 1979-2005, by species and stock, are shown in Table 4, and the standard errors of these estimates are shown in Table 5. The estimates for 1979-1992 are based on a mortality-per-set ratio. The estimates for 1993-1994 are based on the sums of the IATTC species and stock tallies and the total dolphin mortalities recorded by the Mexican program, prorated to species and stock. The mortalities for 1995-2005 represent the sums of the observed species and stock tallies recorded by the programs of the IATTC, Ecuador, Mexico, and Venezuela. The mortalities for 2001-2003 have been adjusted for unobserved trips of vessels with carrying capacities greater than 363 metric tons. The sums of the estimated mortalities for the northeastern and western-southern stocks of offshore spotted dolphins are not necessarily equal to those for the previous stocks of northern and southern offshore dolphins because the estimates for the two stock groups are based on different areal strata, and the mortalities per set and the total numbers of sets vary spatially. The mortalities of the principal dolphin species affected by the fishery show declines in the last decade (Figure 5) similar to that for the mortalities of all dolphins combined (Figure 4). Estimates of the abundances of the various stocks of dolphins for 1986-1990 and the relative mortalities (mortality/abundance) are also shown in Table 3. The stock with the highest level of relative mortality (0.05 percent) was the eastern spinner dolphin.

The number of sets on dolphin-associated schools of tuna made by vessels with carrying

capacities greater than 363 metric tons increased by 3 percent, from 11,783 in 2004 to 12,173 in 2005, and this type of set accounted for 48 percent of the total number of sets made in 2005, compared to 52 percent in 2004. The average mortality per set decreased from 0.12 dolphins in 2004 to 0.09 dolphins in 2005. The estimated spatial distribution of the average mortalities per set during 2005 is shown in Figure 6. Typically, patches of relatively high mortalities per set are found throughout the fishing area; in 2005 the higher-mortality areas were west of the Galapagos Islands, off the tip of Baja California, and at the far western edge of the fishery, particularly along the 10°N parallel. The trends in the numbers of sets on dolphin-associated fish, mortality per set, and total mortality in recent years are shown in Figure 4.

The catches of dolphin-associated yellowfin decreased by 6 percent in 2005 relative to 2004. The percentage of the catch of yellowfin taken in sets on dolphins decreased slightly from 69 percent of the total catch in 2004 to 68 percent of the catch in 2005, and the average catch of yellowfin per set on dolphins decreased from 15 to 14 metric tons. The mortality of dolphins per metric ton of yellowfin caught decreased from 0.0080 in 2004 to 0.0067 in 2005.

Causes of the mortality of dolphins

The above figures are based on data from trips covered by observers from all components of the On-Board Observer Program. The comparisons in the next paragraph are based on the IATTC data bases for 1986-2005 only.

The decrease in the mortality per set is the result of actions by the fishermen to better manage the factors that bring about incidental mortalities of dolphins. Indicative of this effort is the number of sets in which no mortalities occurred, which has increased from 38 percent in 1986 to 95 percent in 2005, and the average number of animals left in the net after backdown, which has decreased from 6.0 in 1986 to less than 0.1 in 2005 (Table 6). The factors under the control of the fishermen that are likely to affect the mortality of dolphins per set include the occurrence of malfunctions, especially those that lead to net canopies and net collapses, and the time it takes to complete the backdown maneuver (Table 6). The percentage of sets with major mechanical malfunctions has decreased from an average of approximately 11 percent during the late 1980s to less than 6 percent during 1998-2005; in the same period the percentage of sets with net collapses decreased from about 30 percent to less than 5 percent, on average, and that of net canopies from about 20 percent to less than 5 percent, on average. Although the chance of dolphin mortality increases with the duration of the backdown maneuver, the average backdown time has changed little since 1986. Also, the mortality of dolphins per set increases with the number of animals in the encircled herd, in part because the backdown maneuver takes longer to complete when larger herds are encircled. The fishermen could reduce the mortalities per set by encircling schools of fish associated with fewer dolphins.

Distribution of fishing effort

The spatial distributions of sets on tunas associated with dolphins in 2004 and 2005 by vessels carrying observers are shown in Figure 7. The patterns for the two years are largely similar.

Quality of the data

In collaboration with the Department of Statistics at the University of California, Los Angeles, the IATTC staff has been developing algorithmic statistical techniques to be used to screen for data quality. These techniques can be applied to past years' data as one of several tools used by the IATTC staff to ensure data quality.

INTEGRATED MODELING FOR PROTECTED SPECIES

"Integrated analysis" for population dynamics and decision analysis is generally applicable,

extremely flexible, uses data efficiently, and gives answers that can be applied directly to management objectives. Integrated analysis methods were applied to the black-footed albatross (*Phoebastria nigripes*) population of Tern Island, Hawaii, in collaboration with the Centre National de la Recherche Scientifique, Montpellier, France, in 2005. This species is taken as bycatch in a number of fisheries, including the pelagic longline fisheries. It has been classified as endangered under the criteria of the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, based on projected population decreases, but has not been listed under the U.S. Endangered Species Act. A long-term mark-recapture data set is being integrated with count data from the nesting area and information on fishing effort and bycatch rates. This work is funded by a grant from the Pelagic Fisheries Research Program, University of Hawaii.

OCEANOGRAPHY AND METEOROLOGY

Easterly surface winds blow almost constantly over northern South America, which causes upwelling of cool, nutrient-rich subsurface water along the Equator east of 160°W, in the coastal regions off South America, and in offshore areas off Mexico and Central America. El Niño events are characterized by weaker-than-normal easterly surface winds, which cause above-normal sea-surface temperatures (SSTs) and sea levels and deeper-than-normal thermoclines over much of the tropical eastern Pacific Ocean (EPO). In addition, the Southern Oscillation Indices (SOIs) are negative during El Niño episodes. (The SOI is the difference between the anomalies of sea-level atmospheric pressure at Tahiti, French Polynesia, and Darwin, Australia. It is a measure of the strength of the easterly surface winds, especially in the tropical Pacific in the Southern Hemisphere.) Anti-El Niño events, which are the opposite of El Niño events, are characterized by stronger-than-normal easterly surface winds, below-normal SSTs and sea levels, shallower-than-normal thermoclines, and positive SOIs. Two additional indices, the NOI* (Progress Ocean., 53 (2-4): 115-139) and the SOI*, have recently been devised. The NOI* is the difference between the anomalies of sea-level atmospheric pressure at the North Pacific High (35°N, 130°W) and Darwin, Australia, and the SOI* is the difference between the anomalies of sea-level atmospheric pressure at the South Pacific High (30°S, 95°W) and Darwin. Ordinarily, the NOI* and SOI* values are both negative during El Niño events and positive during anti-El Niño events.

The SSTs in the EPO were nearly normal throughout most of 2005. There was a large area of warm water that extended from about 0°-160°E to 40°S-125°W during January, but it shrank to a small area extending along the Equator from about 170°E to 170°W during February and March, and disappeared after that. An area of cool water appeared in February close to the coast of northern South America from about 5°N to 15°S, with a narrow finger extending westward to about 90°W along the Equator. This area of cool water persisted for most of the rest of the year, although the area it covered varied somewhat from month to month and it was absent in May (Figure 8a) and August. In December (Figure 8b) it consisted of a narrow band close to the coast, another area around the Galapagos Islands, and a third area extending along the Equator from about 110°W to 130°W. Scattered areas of warm water were also present in some months, especially October-December, mostly west of 150°W and well to the north or south of the Equator (Figure 8b).

The data in Table 7, for the most part, indicate that conditions were close to normal during most of the year. At the Equator, the thermocline was unusually shallow at 80°W during January-June and at 110°W from June to December. It was unusually deep at 150°W during January-March, which is in keeping with the fact that a weak El Niño event was occurring. Unusually low values of the SOI, SOI*, and NOI*, which are normally associated with El Niño conditions, occurred in February. The SOI* was unusually low in June also, but unusually high in October.

The SOI value of -4.1 for February was less than any other value recorded since collection of the data used for calculation of this index began in 1882, except for values of -4.2 and -4.6 for January and February 1983, respectively, when a very strong El Niño event was taking place. The fact that the SOI value was extremely low when other conditions in the EPO were nearly normal

indicates that it would be unwise to conclude, on the basis of SOI values alone, whether an El Niño or anti-El Niño event was or was not taking place. (Information on the relationship between SOI values and sea-surface temperatures at shore stations in Peru is given in the IATTC Annual Report for 1998. The February 2005 SST anomalies at Talara, Peru, averaged 0.3°C, and those at Callao, Peru, averaged -0.8°C. In contrast, the SST anomalies at Talara and Callao in February 1983 were 6.0° and 6.1°C, respectively.)

It should be noted that conditions in 2005 were nearly normal in most of the areas in which purse-seine fishing for tropical tunas takes place. During strong El Niño events of previous years sea-surface temperatures at Puerto Chicama, Peru, have been as much as 4° to 10°C above normal (IATTC Annual Report for 1998: Figure 26).

The Climate Diagnostics Bulletin of the U.S. National Weather Service for December 2005 predicted that weak El Niño conditions would continue during the first 3 to 6 months of 2006.

THE INTERNATIONAL DOLPHIN CONSERVATION PROGRAM

The Agreement for the Conservation of Dolphins, which established the International Dolphin Conservation Program (IDCP), and the Agreement on the International Dolphin Conservation Program (AIDCP), which built on and formalized the provisions of the original agreement, are described in the Introduction of this report. The IATTC staff serves as Secretariat for this program.

OBSERVER PROGRAM

The IATTC's international observer program and the national observer programs of Colombia (Programa Nacional de Observadores de Colombia, PNOC, which began operations in January 2005), Ecuador (Programa Nacional de Observadores Pesqueros de Ecuador; PROBE-CUADOR), the European Union (Programa Nacional de Observadores de Túnidos, Océano Pacífico; PNOT), Mexico (Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines; PNAAPD), and Venezuela (Programa Nacional de Observadores de Venezuela; PNOV) constitute the AIDCP On-Board Observer Program. In addition, observers from the international observer program of the Forum Fisheries Agency (FFA) are approved by the Parties to collect information for the On-Board Observer Program on vessels that fish in the Agreement Area without setting on dolphins if the Secretariat determines that the placement of IDCP observers is not practical.

The AIDCP requires 100-percent coverage by observers of fishing trips by purse seiners with carrying capacities greater than 363 metric tons in the Agreement Area. In 2004 the Ecuadorian program had a goal of sampling approximately one-third of the trips by its fleet, and the Colombian, European Union, Mexican, and Venezuelan programs each had a goal of sampling approximately half of the trips by their respective fleets. However, the program of the European Union was inactive during most of 2005. The IATTC program covered the remainder of the trips by these five fleets, plus all trips by vessels of other fleets, except as noted below.

During 2005, observers from the On-Board Observer Program departed on 808 fishing trips (Table 8). In addition, 53 vessels whose last trip of 2004 carried over into 2005 had observers aboard, bringing the total to 861 trips observed in 2005 by the Program. Five Panamanian-flag vessels each began one trip under the flag of Venezuela, and those trips were sampled by the PNOV. The Program covered vessels operating under the jurisdictions of Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Spain, the United States, Vanuatu, and Venezuela.

In 2005 the Program sampled 100 percent of the trips by vessels covered by the AIDCP, and the IATTC program sampled 68 percent of all trips.

The IATTC staff participated in the Colombian national observer program's first training session, held for 16 trainees in Bogota, Colombia, from 22 February to 11 March 2005. In April

2005, a training course for IATTC observers was held in Cumana, Venezuela, for eight trainees. In November 2005, a training course for IATTC observers was held in Manta, Ecuador. It was attended by 19 trainees, 8 from Ecuador, 5 from Panama, and 6 from the Ecuadorian national observer program.

REPORTS OF DOLPHIN MORTALITY BY OBSERVERS AT SEA

The AIDCP requires the Parties to establish a system, based on “real-time” observer reporting, to ensure effective implementation and compliance with per-stock, per-year dolphin mortality caps. Observers prepare weekly reports of dolphin mortalities, by stock, which are then transmitted to the Secretariat via e-mail, fax, or radio. In June 2003 the 9th Meeting of the Parties adopted a Resolution on At-Sea Reporting ([Resolution A-03-02](#)), which makes the vessel crew responsible for transmitting these reports. During 2005, the reporting rate averaged 89 per cent (Table 9).

Since 1 January 2001 the Secretariat has been reporting the cumulative mortality for the seven stocks of dolphins most frequently associated with the fishery to the Parties at weekly intervals.

INTERNATIONAL REVIEW PANEL

The International Review Panel (IRP) follows a general procedure for reporting the compliance by vessels with measures established by the AIDCP for minimizing the mortalities of dolphins during fishing operations to the governments concerned. During each fishing trip the observer prepares a summary of information pertinent to dolphin mortalities, and this is sent by the Secretariat to the government with jurisdiction over the vessel. Certain possible infractions are automatically reported to the government with jurisdiction over the vessel in question. The IRP reviews the observer data for other cases at its meetings, and any cases identified as possible infractions are likewise reported to the relevant governments. The governments report back to the IRP on actions taken regarding these possible infractions.

During 2005, the IRP consisted of 21 members: the 15 participating governments that have accepted the Agreement, and 6 representatives of non-governmental organizations (NGOs), 3 from environmental organizations and 3 from the tuna industry.

The IRP held three meetings during 2005; these are listed in the section of this report entitled **MEETINGS**.

TUNA TRACKING AND VERIFICATION

The [System for Tracking and Verifying Tuna](#), established in accordance with Article V.1.f of the AIDCP, enables “dolphin-safe” tuna, defined as tuna caught in sets without mortality or serious injury of dolphins, to be identified and tracked from the time it is caught through unloading, processing, and sale. The Tuna Tracking Form (TTF), which is completed at sea by the observer, identifies the tuna caught as dolphin safe (Form ‘A’) or non-dolphin safe (Form ‘B’); with this document, the dolphin-safe status of any tuna caught by a vessel covered by the AIDCP can be determined. Within this framework, administered by the Secretariat, each Party establishes its own tracking and verification program, implemented and operated by a designated national authority, which includes periodic audits and spot checks for caught, landed, and processed tuna products, mechanisms for communication and cooperation between and among national authorities, and timely access to relevant data. Each Party is required to provide the Secretariat with a report describing its tracking and verification program.

All trips by vessels that departed in 2005 with IDCP observers aboard were issued TTFs.

DOLPHIN MORTALITY LIMITS

The overall dolphin mortality limit (DML) for the international fleet in 2005 was 5,000 animals,

and the unreserved portion of 4,900 was allocated to 98 vessels that requested and were qualified to receive DMLs. The average individual-vessel DML (ADML), based on 98 DML requests, was 50. However, two vessels renounced their DMLs before utilizing them, and one Party canceled the DML of a vessel that had changed flag. Ten vessels did not utilize their DMLs prior to April 1, but all were allowed to keep them for the remainder of the year under the *force majeure* exemption allowed by the AIDCP. A total of 93 vessels utilized their full-year DMLs. In addition, four vessels were allocated DMLs from the Reserve DML Allocation (RDA), three vessels receiving DMLs of 20 each and one vessel receiving a DML of 15. All of those DMLs were utilized. Three vessels were allocated second-semester DMLs of 16 each, two of which were utilized.

At the end of the first quarter of 2005, the Secretariat sent letters to two Parties, advising the first Party that two of its vessels risked exceeding their assigned DMLs if their mortality levels continued to accumulate at their current rates, and advising the second Party of the same situation regarding one of its vessels. At the end of the second quarter, the Secretariat advised the first Party that the same 2 vessels risked exceeding their assigned DMLs if their mortality levels continued to accumulate at their current rates, and advised a third Party of the same situation regarding one of its vessels. No vessels exceeded their DMLs during 2005. The distribution of the mortality caused in 2005 by vessels with DMLs is shown in Figure 9.

TRAINING AND CERTIFICATION OF FISHING CAPTAINS

The IATTC has conducted dolphin mortality reduction seminars for tuna fishermen since 1980. Article V of the AIDCP calls for the establishment, within the framework of the IATTC, of a system of technical training and certification of fishing captains. Under the system, the IATTC staff is responsible for maintaining a list of all captains qualified to fish for tunas associated with dolphins in the EPO. The names of the captains who meet the requirements are to be supplied to the IRP for approval and circulation to the Parties to the AIDCP.

The requirements for new captains are (1) attending a training seminar organized by the IATTC staff or by the pertinent national program in coordination with the IATTC staff, and (2) having practical experience with making sets on tunas associated with dolphins, including a letter of reference from a captain currently on the list, the owner or manager of a vessel with a DML, or a pertinent industry association. These seminars are intended not only for captains, who are directly in charge of fishing operations, but also for other crew members and for administrative personnel responsible for vessel equipment and maintenance. The fishermen and others who attend the seminars are presented with certificates of attendance.

During 2005, the Venezuelan national program staff conducted one seminar in Caracas, Venezuela, and the U.S. National Marine Fisheries Service conducted two seminars, both in Long Beach, California. A total of 12 fishermen attended the three seminars. No seminars were conducted by the IATTC staff or the staffs of the other national programs.

STATEMENTS OF PARTICIPATION

Statements of Participation are issued by the Secretariat on request to vessels that carry observers from the On-Board Observer Program. There are two types: the first, issued to vessels of Parties to the AIDCP only, certifies that the vessel has been participating in the IDCP, and that all of its trips have been covered by observers; the second, issued to vessels of non-Parties, certifies only that all the vessel's trips have been covered by observers. During 2005, statements of the first type were issued for 109 fishing trips by vessels of Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama, Spain, the United States, Vanuatu, and Venezuela. No statements of the second type were issued.

DOLPHIN-SAFE CERTIFICATES

At the fifth meeting of the Parties to the AIDCP in June 2001 a [Resolution to Establish](#)

[Procedures for AIDCP Dolphin Safe Tuna Certification](#) was adopted. These certificates are printed by the Secretariat and furnished to the Parties to the AIDCP. The Parties, in turn, issue them for shipments of tuna that consist only of fish that had been taken without mortality or serious injury to dolphins. A total of 43 such certificates were issued during 2005.

AMENDMENTS AND RESOLUTIONS AFFECTING THE OPERATIONS OF THE IDCP

The 13th Meeting of the Parties passed one resolution that affects the operation of the IDCP. [Resolution A-05-01](#) provided that vessels whose well volumes had been established by an agreed procedure would have their assessments based on those volumes and others would have their well volumes established in accordance with [Resolution A-03-01](#), and increased the assessment rate for observed vessels. During 2005, the following amendments were made to the Annexes of the Agreement or adopted as other measures to strengthen the Agreement:

1. Agreement was reached on procedures for ensuring the proper measurement of all purse-seine vessels and the verification of vessel well volumes.
2. Agreement was reached on guidelines for waiving the requirement that an observer be aboard the vessel during a transit, designed to ensure that vessels will not fish during any such transit.
3. Annex IV of the AIDCP was amended to:
 - a. establish that no vessel that has been assigned a dolphin mortality limit (DML) for any given year from the Reserve DML Allocation (RDA) may also receive a full-year or second-semester DML for that same year, and no vessel that has received a full-year or second-semester DML for any given year may also receive a DML from the RDA for that same year.
 - b. establish a deadline for the utilization of DMLs from the RDA.
 - c. clarify the effect of a Party renouncing a DML assigned to one of its vessels.
 - d. require that a Party must have a national plan for tracking and verifying tuna in order for any of its vessels to be eligible to receive a DML.
4. Annex VII of the AIDCP was amended to change the requirement that the IRP hold at least three meetings a year to two meetings a year.
5. The [Procedures for AIDCP dolphin-safe certification](#) were modified to provide for submission of the certificates within 15 days instead of within 5 days.
6. A [Protocol](#) was adopted for publicizing the numbers of Tuna Tracking Forms for tuna caught in contravention of IATTC resolutions.
7. Agreement was reached to initiate a dolphin life history sampling program, contingent upon the availability of funding.
8. Agreement was reached on the use of a new data-screening technique to improve the evaluation of captain and vessel performance in reducing dolphin mortality.

MARGARITA LIZÁRRAGA MEDAL

The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) awarded the Margarita Lizárraga Medal to the Agreement for the International Dolphin Conservation Program during the 33rd session of the FAO Conference in November 2005. The [Margarita Lizárraga Medal](#) is awarded to a person or organization that has served with distinction in the application of the Code of Conduct for Responsible Fisheries.

The FAO has recognized that “the AIDCP has been an unqualified success and has diligently applied the relevant principles set forth in the Code, in particular those aspects relating to the precautionary approach and to the utilization of fishing gear and techniques which minimize the catch of non-target species.”

GEAR PROGRAM

During 2005, the IATTC staff conducted alignments of dolphin-safety panels (DSPs) and inspections of dolphin rescue gear aboard 15 vessels, 12 registered in Mexico and 1 each in Nicaragua, Panama, and Venezuela. A trial set, during which an IATTC technician observes the performance of the net from an inflatable raft during backdown, is made to check the alignment of the DSP. The technician transmits his observations, comments, and suggestions to the captain of the vessel, and attempts are made to resolve any problems that may arise. Afterward a report is prepared for the vessel owner or manager. This report contains a summary of the technician's observations and, if necessary, suggestions for improving the vessel's dolphin-safety gear and/or procedures.

SEA TURTLE PROGRAM

Sea turtles are caught incidentally by longline gear, which, because most species of sea turtles are considered to be endangered or threatened, is a matter of considerable concern. There has been a considerable increase in longlining by small vessels based in nations adjacent to the eastern Pacific Ocean during recent years. A voluntary fund to assist coastal developing members and cooperating non-members of the IATTC in their efforts to conserve sea turtles was established in response to IATTC [Resolution C-04-07](#), and the World Wildlife Fund, the U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), and the U.S. Western Pacific Fisheries Management Council have contributed to this fund. The fund has supported a program to estimate the mortalities of sea turtles due to artisanal longline fishing and to seek ways to reduce this mortality by (1) reducing the catches of sea turtles and (2) reducing the mortalities of sea turtles that are caught. In 2005 a cooperative program involving the Secretariat of Fisheries Resources of Ecuador, the Overseas Fishery Cooperation Foundation of Japan, and the IATTC was established to augment the program with the Ecuadorian artisanal longline fishery.

A program was begun in Ecuador in 2003, and expanded to other countries bordering the eastern Pacific Ocean (EPO) in 2004 and 2005. By the end of 2005 the program was (1) active in Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Panama, and Peru and (2) under development in Mexico and Nicaragua.

REDUCING THE CATCHES OF SEA TURTLES BY LONGLINE GEAR

Most of the small vessels use "J-hooks," but it has recently been found in other areas that the use of "circle hooks" tends to decrease the catches of sea turtles without affecting those of the target species. These results might not apply to the countries bordering the EPO, however, so an experimental hook exchange program was begun in 2004. Some of the J-hooks are replaced by circle hooks on the gear of some of the vessels, in accordance with a statistically-valid design, and observers are placed aboard those vessels to record the results.

There are two principal longline fisheries conducted by small vessels in the EPO, one directed at tunas, billfishes and sharks (henceforth called the TBS fishery) and the other directed at dorado, *Coryphaena hippurus* (henceforth called the dorado fishery). Most of the vessels in Ecuador and Peru have two sets of gear, one with larger hooks for the TBS fishery and the other with smaller hooks for the dorado fishery. In Central America, however, many vessels use the same gear, regardless of the species toward which they are directing their effort.

Most of the data obtained so far are from the TBS fishery. During 2004 large J hooks were replaced by C16/0 and C18/0 circle hooks, but the C18/0 hooks proved to be too large, so the large J hooks were replaced only by C16/0 hooks during 2005. In Central America some of the vessels were already using C14/0 and C15/0 hooks, and some of the fishermen expressed interest in testing C16/0 hooks, so some of the C14/0 and C15/0 hooks were replaced by C16/0 hooks. Preliminary results for large J hooks and C16/0 hooks are shown in Tables 10a and 10b. In general,

the hook rates of turtles were less for C16/0 hooks than for large J hooks (Table 10a). The hook rates of turtles for both types of hooks were greater during 2005 than during 2004, which is probably the result of differences in fishing areas during the two years. (This will be determined later when the experiments are completed and all the data are entered in the data bases.) The hook rates for the target species with the C16/0 hooks were about the same as or slightly greater than those with the large J hooks (Table 10b).

Fewer data (Tables 11a and 11b) are available for the dorado fishery. The hook rates of turtles appear to be less for the C15/0 hooks. These data are very preliminary, however. Unfortunately, the preliminary results indicate that the hook rates of dorado are less for the circle hooks than for the J hooks.

REDUCING THE MORTALITIES OF TURTLES THAT ARE CAUGHT BY LONGLINE GEAR

The observers record where the turtles are hooked. Hooks lodged in the esophagus and some other areas are considered likely to lead to mortality after the turtle is released. The percentages of “bad” hookings appear in the following table.

	Large J hooks	C16/0 hooks	Small J hooks	C14/0 hooks	C15/0 hooks
TBS fishery	59	41			
Dorado fishery			53	15	14

“Dehookers,” which make it easier and less traumatizing to remove the hooks from the turtles, have been distributed to fishermen, including those who have not had observers aboard their vessels, and they have been instructed in their use.

ESTABLISHMENT OF A DATA BASE AND CONTROL OF THE QUALITY OF THE DATA

After initiating the observer programs, the next task was to enter, organize, and standardize the data from all the participating countries. A data base program, including observer forms, data entry programs, queries, *etc.*, was prepared. The program was sent to all countries, and a week-long training session was held for all participants. During the training a general review of the data collection system took place, and improvements were made in many sections.

Following the training, time was dedicated to the data editing process and the quality controls needed to ensure the quality of the results. Summaries of the data were prepared, and the results were discussed with the participants in each country. Especially important is the understanding of the similarities and differences between fisheries with respect to gear, mode of operation, *etc.*

PUBLICATIONS

The prompt and complete publication of research results is one of the most important elements of the IATTC's program of scientific investigations. By this means the member governments, the scientific community, and the public at large are currently informed of the research findings of the IATTC staff. The publication of basic data, methods of analysis, and conclusions afford the opportunity for critical review by other scientists, ensuring the soundness of the conclusions reached by the IATTC staff and enlisting the interest of other scientists in the IATTC's research. By the end of 2005 IATTC staff members had published 151 Bulletins, 53 Annual Reports, 13 Special Reports, 10 Data Reports, 5 Stock Assessment Reports, 3 Fishery Status Reports, 9 books, and 592 chapters, papers, and articles in books and outside journals. The contributions by staff members published during 2005 are listed in Appendix 3 of this report.

WEB SITE

The IATTC maintains a web site, www.iattc.org, in English and Spanish, which permits the public to obtain current information on its work. The web site includes, among other things, documents relating to the IATTC and the Agreement on the International Dolphin Conservation Program (AIDCP), a list of the member nations and Commissioners of the IATTC and a list of states and regional economic integration organizations bound by the AIDCP, a list of the members of the IATTC staff, a list of recent and future meetings of the IATTC, the Parties to the AIDCP, and their working groups, Background Papers, agendas, and minutes or reports of recent meetings of these, provisional agendas of future meetings, recent resolutions of the IATTC and the Parties to the AIDCP, statistics for the fisheries for tunas in the eastern Pacific Ocean, up-to-date information on measures for the conservation of tunas, recent Bulletins, Annual Reports, Quarterly Reports, Special Reports, Stock Assessment Reports, and Fishery Status Reports of the IATTC, and information on IATTC publications.

INTER-AGENCY COOPERATION

During 2005 the scientific staff of the IATTC continued to maintain close contact with international, governmental, university, and private research organizations and institutions. This contact enabled the staff to keep abreast of the rapid advances and developments taking place in fisheries and oceanography research throughout the world. Some aspects of these relationships are described below.

The IATTC's headquarters is located at the Southwest Fisheries Science Center (SWFSC) on the campus of Scripps Institution of Oceanography (SIO), University of California at San Diego (UCSD), La Jolla, California, USA, one of the major world centers for the study of marine science and the headquarters for federal and state agencies involved in fisheries, oceanography, and related sciences. This situation provides the staff with an excellent opportunity to maintain frequent contact with scientists of those organizations. The IATTC shares a library with the U.S. National Marine Fisheries Service (NMFS) at the SWFSC.

Dr. Richard B. Deriso served as a member of the faculty of UCSD and the University of Washington, Seattle, Washington, USA, Dr. Martín A. Hall as a member of the faculty of the University of British Columbia, Vancouver, B.C., Canada, Dr. Michael G. Hinton as a member of the faculty of the University of San Diego, and Dr. Pablo R. Arenas as a member of the faculty of the Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Instituto Politécnico Nacional, La Paz, Mexico. Drs. Arenas, Hinton, Robert J. Olson, and Michael D. Scott served on committees that supervised the research of graduate students at various universities during 2005. Dr. Cleridy E. Lennert-Cody gave lectures on generalized linear models at SIO in February 2005, to students taking a computationally-intensive statistics class at that institution. Dr. Robert J. Olson worked in 2005 with several students at UCSD on data and samples for a study of the trophic structure of the pelagic food webs in the equatorial eastern, central, and western Pacific Ocean, using stable carbon and nitrogen isotopes and diet analyses. The students, who were recruited through the UCSD Career Services Center, obtained internship credit for this volunteer work. Dr. Mark N. Maunder conducted workshops on ecological modeling, using AD Model Builder, at Waikato University in Hamilton, New Zealand, in February 2005 and at the University of Kent, Canterbury, UK, in October 2005. Dr. Maunder, with the assistance of Mr. Simon D. Hoyle of the IATTC staff and Dr. Kevin R. Piner of the NMFS in La Jolla, conducted a course, "Introduction to Modern Statistical Fisheries Stock Assessment," in La Jolla in July 2005. The course was attended by staff members of the IATTC, the NMFS offices in La Jolla and Santa Cruz, California, the California Department of Fish and Game, and Hubbs-Sea World Research Institute, and students from UCSD and the University of California at Santa Cruz. Dr. Maunder also taught a course entitled "Curso Regional sobre Evaluación de Poblaciones de Peces con Aplicación de Estadísticas Modernas" at the Instituto del Mar del Perú in Callao in August 2005.

In addition, he taught a two-day course in Anchorage, Alaska, USA, for the continuing education program of the American Fisheries Society entitled "An Introduction to Ecological Modeling and Programming using AD Model Builder." He was assisted by Mr. Arni Magnusson, a graduate student at the University of Washington, and Mr. Rick Madsen of the Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission. Twenty-five people from several organizations participated in the course. Dr. Robert J. Olson provided data and scientific advice to Mr. José Cristóbal Román, a graduate student at CICIMAR, who was working on trophic relations of yellowfin tuna and dolphins, using diet and stable isotope data. In addition, he worked with three other graduate students at CICIMAR who were performing work related to the ecosystem studies described later in this section. Also, the University of Miami and the IATTC held a workshop on "Physiology and Aquaculture of Pelagics, with Emphasis on Reproduction and Early Developmental Stages of Yellowfin Tuna," in 2005. Details concerning this workshop are given in the section entitled **EARLY LIFE HISTORY STUDIES**.

The cordial and productive relationships that the IATTC has enjoyed with the Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), the Convention for the Conservation of Southern Bluefin Tuna (CCSBT), the Forum Fisheries Agency (FFA), the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, the Indian Ocean Tuna Commission (IOTC), the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT), the Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero (OLDEPESCA), the Secretariat of the Pacific Community (SPC), and other international organizations have continued for many years. During 2005 Dr. Michael G. Hinton and Mr. Simon D. Hoyle participated in several meetings of working groups of the International Scientific Committee (ISC) for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. Dr. Hinton was a member of the Swordfish, Marlin, and Statistics working groups, and Mr. Hoyle was a member of the Albacore Working Group of the ISC. Mr. Brian S. Hallman participated in the second meeting of the new Commission for the Conservation and Management of Highly Migratory Fish Stocks in the Western and Central Pacific Ocean (WCPFC), which took place in December 2005, in Pohnpei, Federated States of Micronesia. The WCPFC adopted conservation and management measures for several tuna and bycatch species, to apply in the western and central Pacific Ocean. An Executive Director and a Science Coordinator have been appointed. Dr. Hinton was a member of several working groups of the Standing Committee on Tuna and Billfish of the SPC, and Dr. Mark N. Maunder and Mr. Simon D. Hoyle worked with scientists from the SPC and the National Research Institute of Far Seas Fisheries (NRIFSF) of Japan to assess the condition of the stock(s) of bigeye tuna in the Pacific Ocean. In addition, they collaborated with Dr. John Hampton of the SPC on including parameter uncertainty in forward projections of computationally-intensive statistical population dynamics models.

The IATTC was also involved with FAO in various endeavors. Dr. Robin Allen served as chairman of the second meeting of the steering committee of the FAO Fisheries Resource Monitoring System (FIRMS), which took place in Copenhagen, Denmark, in February 2005. FIRMS is a partnership among international organizations and regional fishery bodies that are collaborating on reporting and sharing information on the status and trends of fishery resources. Dr. Michael G. Hinton served as co-chairman of the first meeting of the FIRMS Technical Working Group. Dr. Allen also served as chairman of the fifth meeting of regional tuna bodies, which took place in Rome in March 2005. Dr. William H. Bayliff was one of three editors of a lengthy report on management of tuna fishing capacity that was published by FAO in 2005.

Also during 2004 the IATTC staff maintained close working relationships with fishery agencies of its member countries, and with similar institutions in non-member countries in various parts of the world. It had field offices in Las Playas and Manta, Ecuador, Ensenada and Mazatlán, Mexico, Panama, R.P., Mayagüez, Puerto Rico, USA, and Cumaná, Venezuela, during that year. Dr. Martín A. Hall, Mr. Erick D. Largacha, and employees of the U.S. NMFS were involved in efforts, funded by the World Wildlife Fund and the U.S. National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), to reduce the incidental mortality of sea turtles in the longline fisheries

for tunas and other species in the eastern Pacific Ocean. This program is described in more detail in a section of this report entitled **SEA TURTLE PROGRAM**.

During 2005 Dr. Richard B. Deriso was appointed to membership of a new U.S. National Academies committee, "Ecosystem Effects of Fishing: Phase II—Assessments of the Extent of Change and the Implications for Policy." The committee "will review and evaluate the current literature on the impacts of modern fisheries on the composition and productivity of marine ecosystems. The report will discuss the relevance of these findings for U.S. fishery management, identify areas for future tuna research and analysis, and characterize the stewardship implications for living marine resources." Dr. Deriso was also a member of the Committee on Cooperative Research in the National Marine Fisheries Service of the U.S. National Academies, and the Scientific and Statistical Committee of the Western Pacific Fishery Management Council, both of the United States. Dr. Michael G. Hinton was a member of the United States Argo Scientific Advisory Panel, and Dr. Michael D. Scott was chairman of the Pacific Scientific Review Group, which has the responsibility for monitoring U.S. marine mammal management policies and research in the Pacific Ocean.

Dr. Mark N. Maunder and Mr. Simon D. Hoyle collaborated on a project to develop a general modeling framework for protected species, funded by the Pelagic Fisheries Research Program of the University of Hawaii at Manoa. As a part of this project, they collaborated with scientists from the Centre National de la Recherche Scientifique, Montpellier, France, and the U.S. Geological Survey on a study of black-footed albatross and with one scientist from the British Antarctic Survey on a model for three species of penguins. Dr. Maunder also worked with Dr. T. Takis Besbeas of the University of Kent, United Kingdom, on methods to integrate data into population dynamics models. Mr. Hoyle also worked with Drs. Paul Crone, Ray Conser, and Suzanne Kohin of the U.S. NMFS on a length-based stock assessment of North Pacific albacore tuna and with Drs. Kevin Piner and Ray Conser and Ms. Hui-Hua Lee of the NMFS on a length-based stock assessment of Pacific bluefin tuna. Messrs. Kurt M. Schaefer and Daniel W. Fuller of the IATTC staff and Dr. Naozumi Miyabe of the NRIFSF were involved in collaborative research on the reproductive biology of bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean. Dr. Michael D. Scott participated in cooperative research with the U.S. NMFS and the Chicago Zoological Society on dolphins in Florida and North Carolina. Dr. Cleridy E. Lennert-Cody of the IATTC and Dr. Richard Berk and Ms. Weihua Huang of the Department of Statistics, University of California at Los Angeles, worked together to develop a computer-intensive statistical method for the classification of rare events, which will be applied to the IATTC observer data to identify anomalous observations. She also worked with Drs. Michoko Minami and Shinto Eguchi of the Institute of Statistical Mathematics, Tokyo, Japan, and graduate student Mansauori Kawakita of the Department of Statistical Science of the Graduate University of Advanced Studies, Tokyo, on developing statistical models for shark bycatch data. These techniques will be used to predict the occurrences of shark bycatches. Dr. Minami spent three weeks at the IATTC headquarters in La Jolla, where she and Dr. Lennert-Cody worked on the estimation of trends in catch rates of silky sharks in the EPO purse-seine fishery.

Dr. Robert J. Olson was a member of the Working Group on Models of Alternative Management Policies for Marine Ecosystems, sponsored by the National Center for Ecological Analysis and Synthesis (NCEAS), which is funded by the U.S. National Science Foundation and the state of California. The grant provided by NCEAS is funding a series of workshops to use ecosystem models to identify robust approaches for incorporating ecological considerations into fisheries management objectives for five large marine ecosystems in the Pacific Ocean, including the tropical eastern Pacific Ocean. In addition, Dr. Olson was one of four principal investigators in a project, Trophic Structure and Tuna Movement in the Cold Tongue-Warm Pool Pelagic Ecosystem of the Equatorial Pacific, which is funded by the Pelagic Fisheries Research Program (PFRP) of the University of Hawaii. (The "cold tongue" is the area of relatively cold water that extends along the equator from the coast of South America to about 160°W, and the "warm pool"

is the area of relatively warm water that extends along 5°S from the Philippines to about 155°W.) Samples for that study were collected during the Stenella Abundance Research Project (STAR) in 2003 by personnel of the Protected Resources Division, U.S. NMFS, aboard the research vessels *David Starr Jordan* and *McArthur II*. Samples were also collected by the same personnel aboard the *McArthur II* during the Pacific Islands Cetacean Ecosystem Assessment Survey in the area between the Hawaiian Islands, Palmyra Atoll, and Johnston Atoll. Three graduate students at CICIMAR worked with Dr. Olson on projects related to this study. Ms. Gladis López worked on the zooplankton samples from the bongo net tows made on cruises of the *McArthur II* and *David Starr Jordan* in the eastern Pacific Ocean in 2003, a component of the STAR project described above. She analyzed the stable carbon and nitrogen isotope ratios in the copepod assemblages at the Stable Isotope Biogeochemical Laboratory at the University of Hawaii for her Ph.D. dissertation. Ms. Noemi Bocanegra analyzed the trophic ecology of tunas, sharks, billfishes, and several other predators caught by the purse-seine fishery in the EPO for her Ph.D. dissertation. Ms. Vanessa Alatorre studied the food and feeding habits of yellowfin and skipjack tuna for her M.S. thesis. Dr. Olson was also a participant in a new GLOBEC (Global Ocean Ecosystem Dynamics) project, CLIOTOP (Climate Impacts on Oceanic Top Predators). The general objective of CLIOTOP is to organize a large-scale worldwide comparative effort aimed at identifying and elucidating the key processes involved in ecosystem functioning and, in particular, determining the impact of climate variability at various scales on the structure and function of open-ocean pelagic ecosystems and their top predator species (CLIOTOP Science Plan). He served as co-chairman of a working group, "Trophic Pathways in Open Ocean Ecosystems." In addition, Dr. Daniel Margulies attended the first meeting of the working group on early life history of top predators in Malaga, Spain, as part of the CLIOTOP program, and served as one of the main editors of the working group report to CLIOTOP.

Messrs. Kurt M. Schaefer and Daniel W. Fuller were involved, with Dr. Barbara A. Block of the Tuna Research and Conservation Center, Stanford University, in yellowfin and bluefin tagging projects in collaboration with the Tagging of Pacific Pelagics (TOPP) program, which is being conducted within the framework of the Census of Marine Life (COML), an international research program whose goal is assessing and explaining the diversity, distribution, and abundance of marine organisms in the world's oceans. Dr. Heidi Dewar, an associate of Dr. Block, was provided office space at the La Jolla office of the IATTC. Dr. Dewar also worked with Dr. Martin A. Hall on manta rays. Generous financial support for the IATTC bigeye tagging program in the equatorial eastern Pacific Ocean was provided in 2005 by the Japan Fisheries Agency and the Fisheries Administration, Council of Agriculture, Chinese Taipei.

In July 2005, Mr. Nickolas W. Vogel spent one week in Manta, Ecuador, where he collaborated with representatives from Colombia, Ecuador, and Peru involved in longline observer programs. These observer programs were established to provide a method to document the effectiveness of new technologies developed to reduce the incidental take of sea turtles in this fishery. During the week the members of this group worked together to define the data collection needs of each country, and incorporated these requirements into standardized data entry forms and a data entry and editing program developed by the IATTC, using Microsoft Access. All the countries involved in this observer effort have agreed to use the same data collection forms and data base format so that the data can be easily shared among the participating countries. Mr. Vogel also gave introductory instruction in the use of Microsoft Access, including table design and structure and the use of queries to analyze data.

Over the years, IATTC scientists have often rendered assistance with research on fisheries for tunas and other species to scientists of various countries while on duty travel to those countries, and occasionally have traveled to various locations for the specific purpose of teaching or assisting with research programs. Also, scientists and students from many countries have spent several weeks or months at the IATTC's headquarters in La Jolla and at its Achotines Laboratory learning new research methods and conducting research utilizing IATTC facilities and data. The

visitors whose stays amounted to 10 days or more are listed in Appendix 1.

Since 1963 Japanese scientists have made extended visits to the IATTC headquarters in La Jolla, where they have collaborated with IATTC staff members in analyses of data for the Japanese longline fishery for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean, most of which have been published in the IATTC Bulletin series. Mr. Takayuki Matsumoto of the NRIFSF arrived in La Jolla in late 2005 to work on a report on that fishery during 1998-2003 with Dr. William H. Bayliff of the IATTC staff. In addition, Dr. Xiaojie Dai of the College of Marine Science and Technology, Shanghai Fisheries University, Peoples Republic of China, spent several months in La Jolla, where he worked principally with Dr. Bayliff on the Chinese longline fisheries for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean.

Ms. Feng-Chen Chang, an employee of the Overseas Fisheries Development Council of the Republic of China and a Ph.D. candidate at National Taiwan University, spent the period of July-September 2005, at the IATTC headquarters in La Jolla, where she worked with IATTC staff members on data for the fisheries of Chinese Taipei, on developing a better understanding of management of large data systems, and on projects related to her Ph.D. research in this area.

Since 1985 the IATTC has had a laboratory at Achotines, Panama, and scientists of the Dirección General de Recursos Marinos y Costeros de Panamá began research on snappers and corvinas there in 1986. The research on corvinas was discontinued after 2002, but that on snappers has continued. A memorandum of understanding concerning the cooperative arrangements between Panama and the IATTC for continuing research at the Achotines Laboratory was signed in 2002, and this research continued during 2005. During 2001 the IATTC entered into an agreement with the Aquaculture Program of the Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami (UM), to investigate the feasibility of capturing, transporting, and culturing live sailfish, and to refine and develop advanced techniques for the rearing of yellowfin tuna larvae. The work on yellowfin larvae continued during 2005 as part of a joint UM-IATTC workshop held at the Laboratory on the culture and physiology of tropical pelagic fishes. During 2002 an agreement was reached with the Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) providing for use of the Achotines Laboratory by STRI scientists, and this agreement continued during 2005. On January 26, 2005, Dr. Robin Allen signed a Scientific Cooperation Agreement on behalf of the IATTC with the following Panamanian government agencies: the Autoridad Marítima de Panamá (AMP), the Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), and the Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT). The agreement will allow AMP and MIDA staff biologists and Panamanian university students access to facilities at the Laboratory for mariculture-related broodstock research, with funding to cover the costs of such access provided by INDICASAT. Panamanian coastal marine fish species would probably be the principal targets of such research. Dr. Daniel Margulies, Mr. Vernon P. Scholey, Ms. Jeanne B. Wexler, and Ms. Sharon L. Hunt continued their collaborative studies on genetic monitoring of spawning patterns of captive yellowfin tuna with Dr. Seinen Chow of the NRIFSF of Japan. Also, Dr. Margulies, Ms. Wexler, and Dr. Chow were involved in analyses of the mitochondrial DNA identification and growth dynamics of yellowfin larvae collected in the Panama Bight. In addition, Dr. Margulies was involved in collaborative research with Dr. Ellis R. Loew of Cornell University on the vision of yellowfin larvae, juveniles, and adults. The Achotines Laboratory hosted a CYTED [Ciencias y Tecnología en Desarrollo] Nutrition Web meeting entitled "Reunión de Nutrición de Peces Marinos en Panamá" in July 2005, with participants from universities and other institutions in Argentina, Brazil, Chile, El Salvador, Mexico, Panama, and Portugal. The meeting brought together Ibero-American experts on fish nutrition for discussion of the establishment of a new network on nutrition of marine fish to be presented to CYTED for approval. In addition to matters related to the objectives of the IATTC, organizations and individuals have conducted research on other topics at or near the Achotines Laboratory. As part of its studies of forest types and regions, the STRI's Center for Tropical Forest Science has begun establishing a network of 1-hectare Forest Dynamics Plots (FDPs) in Panama. Staff members of

the Proyecto de Reforestación con Especies Nativas (PRORENA) established a 1-hectare plot in an area of dry forest at the Achotines Laboratory. The establishment of this plot adds an important new forest type to the FDP network, as dry and transitional-dry tropical forests are the most threatened forest ecosystem in Latin America.

Since 1978 the IATTC staff has been training observers for placement aboard tuna vessels to collect data on abundance, mortality, and other aspects of the biology of dolphins. These observers have also collected stomach contents and samples of gonads and other tissues of tunas and other species, recorded data on the incidental catches of species other than tunas and dolphins, recorded information on floating objects and the fauna and flora associated with them, *etc.* Mexico started its own observer program in 1991, Ecuador and Venezuela in 2000, and the European Union (EU) in 2003. (Ecuador, Venezuela, and the EU have all adopted the same data base structures and data entry and editing routines used by the IATTC, which permits easy exchange of complete data sets between the IATTC and those programs, along with assurances that the data are of comparable quality, since they are edited using the same standards and the same error-checking computer programs.) IATTC staff members have, when necessary, assisted with the training of observers for the national programs and with problems associated with maintenance of the national data bases. Drs. Felipe Galván of CICIMAR and Ross Robertson of the STRI assisted IATTC staff members in designing the identification guide for the common species of fish caught by tuna purse-seiners in the EPO described in the section of this report entitled **DISCARDS AND BYCATCHES IN THE PURSE-SEINE FISHERY FOR TUNAS.**

Complete observer data sets are regularly exchanged between the IATTC and the national observer programs of Ecuador, the European Union, and Venezuela. Summarized data are regularly exchanged between the IATTC and the national observer program of Mexico.

Mr. Nickolas W. Vogel spent one week in July 2005, in Bogotá, Colombia, where he worked with the staff of the new Colombian national observer program. Colombia has adopted the same data base structures and data entry and editing routines used by the IATTC and the national observer programs of Ecuador, the European Union, and Venezuela. This permits easy exchange of complete data sets between the IATTC and those programs, with assurances that the data are of comparable quality, since they are edited using the same standards and the same error-checking computer programs. The first goal of the trip was the installation of data bases and computer programs used to enter, edit, and store the observer data, plus instructions on the use of the programs. The second goal was instruction in the basic procedures for processing data from the time an observer returns from a trip to the point at which the processed data are entered into the final data base.

In addition, Mr. Vogel spent two days in Guayaquil, Ecuador, where he worked with the staff of the Ecuadorian national observer program to update its data bases and computer programs to accommodate changes to data collection forms that have been put into effect during the last year. Specific form modifications include changes to the Marine Fauna Record and the Flotsam Information Record, implementation of a new Shark Record, and expansion of the available species codes used by observers.

Over the years, IATTC employees have collected tissue samples and hard parts of tunas and tuna-like fishes for use in studies conducted by scientists of other organizations. During 2005 tissue samples were collected for the following organizations: University of Southern California, Los Angeles, black and striped marlin; U.S. NMFS, Honolulu, Hawaii, swordfish; Texas A. and M. University, Galveston, yellowfin tuna, *Auxis* spp., bonito, and swordfish.

IATTC staff members are also active in professional societies and organizations dedicated to the conservation of natural resources. During 2005 Dr. Martín A. Hall was a member of the Board of Directors of the National Fisheries Conservation Center, the Scientific Advisory Board of Seafood Watch, the Stakeholder Council of the Marine Stewardship Council, the Consortium for Wildlife Bycatch Reduction of the New England Aquarium, and the Scientific Committee of the Fundación Vida Silvestre Argentina. Dr. Daniel Margulies served as the Western Regional

Representative of the Early Life History Section of the American Fisheries Society, Dr. Cleridy E. Lennert-Cody was Vice President of Professional Affairs for the San Diego chapter of the American Statistical Association, and Dr. William H. Bayliff served as chairman of the committee for the W. F. Thompson Award for the American Institute of Fishery Research Biologists.

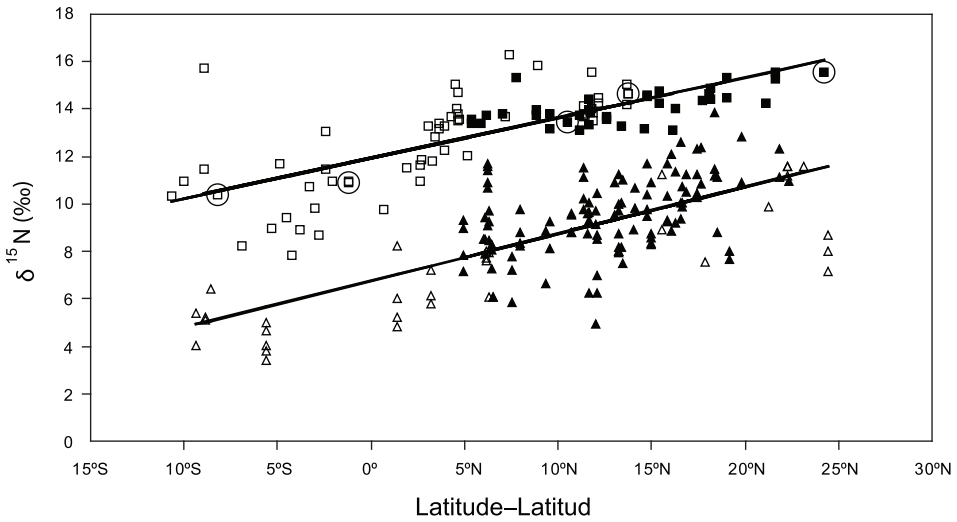


FIGURE 1. $\delta^{15}\text{N}$ values for bulk white muscle tissue of yellowfin tuna (squares) and for whole zooplankton (triangles) versus latitude in the eastern Pacific Ocean. The samples used to determine yellowfin trophic level by comparison with the $\delta^{15}\text{N}$ values for bulk mesozooplankton are represented by filled squares and triangles. The five yellowfin tuna samples used for CSIA determinations are shown by circles.

FIGURA 1. Valores de $\delta^{15}\text{N}$ de tejido muscular blanco entero de atún aleta amarilla (cuadros) y de zooplancton entero (triángulos) contra latitud en el Océano Pacífico oriental. Las muestras usadas para determinar el nivel trófico del aleta amarilla mediante una comparación con los valores de $\delta^{15}\text{N}$ de mesozooplancton entero son representadas por cuadros y triángulos rellenos. Las cinco muestras de aleta amarilla usadas para las determinaciones de CSIA son indicadas por círculos.

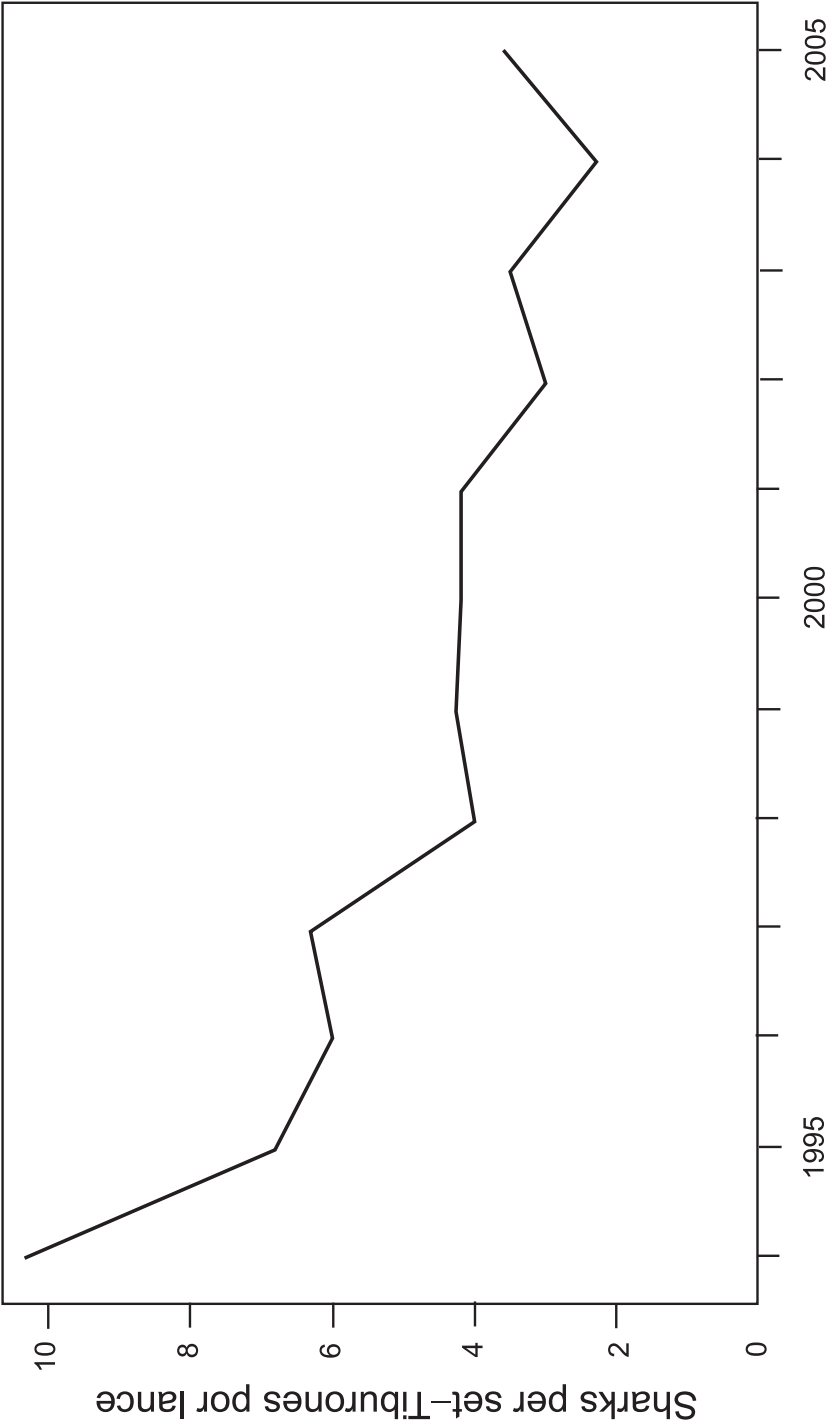


FIGURE 2. Standardized mean bycatches of silky sharks per floating-object set.
FIGURA 2. Capturas incidentales medias estandarizadas de tiburón jaquetón por lance sobre objeto flotante.

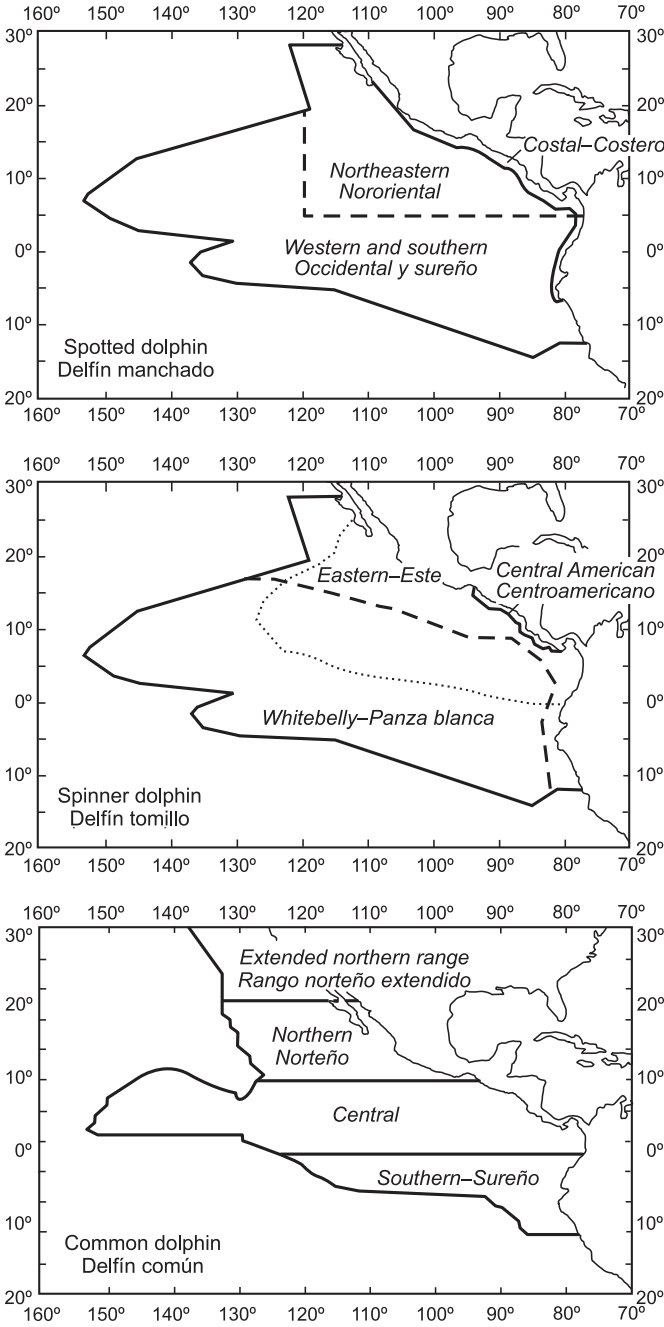


FIGURE 3. Average distributions of the stocks of spotted, spinner, and common dolphins in the eastern Pacific Ocean (EPO).
FIGURA 3. Distribuciones medias de los stocks de delfines manchado, tornillo, y común en el Océano Pacífico oriental (OPO).

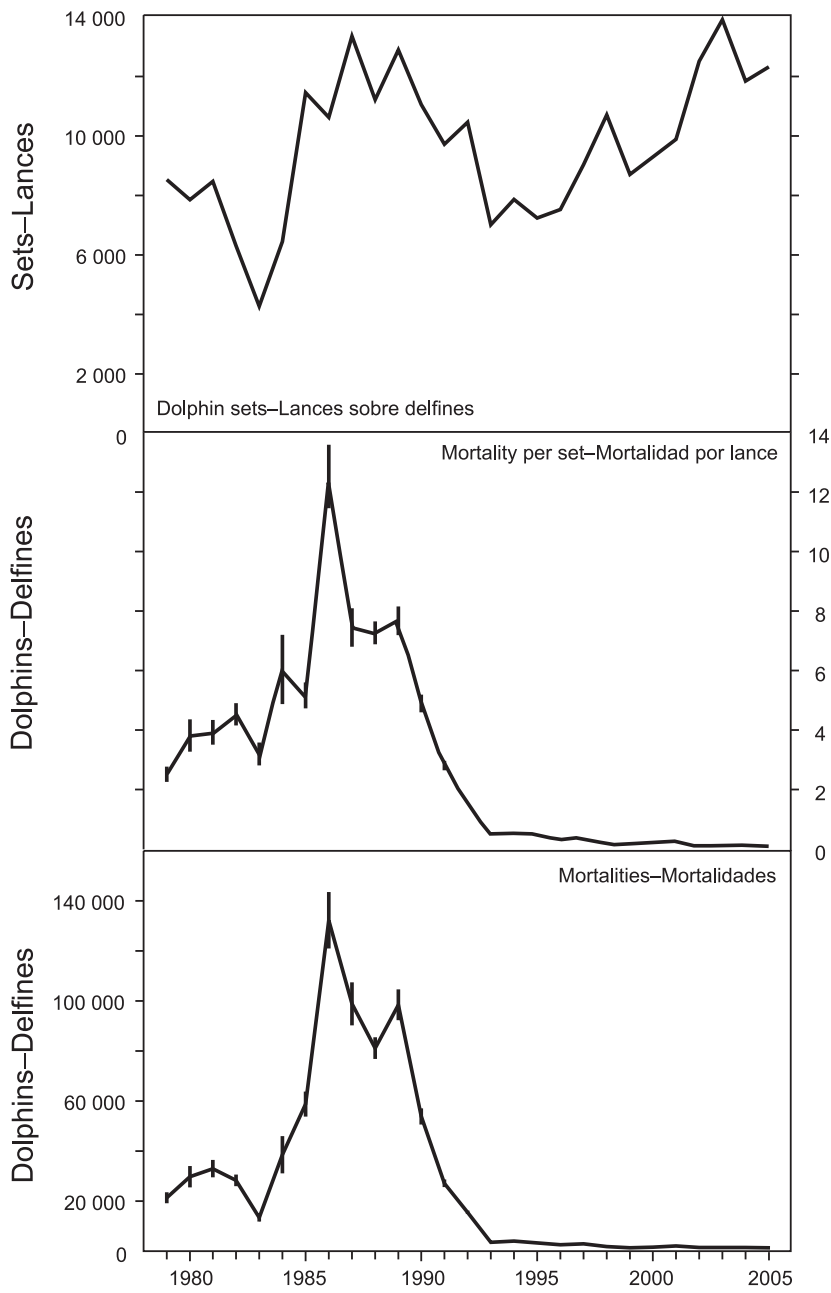


FIGURE 4. Estimated numbers of sets on tunas associated with dolphins, dolphin mortalities per set, and total mortalities of dolphins due to fishing in the EPO. Each vertical line represents one positive and one negative standard error.

FIGURA 4. Número estimado de lances sobre atunes asociados con delfines, mortalidades de delfines por lance, y mortalidad total de delfines causada por la pesca en el OPO. Cada línea vertical representa un error estándar positivo y un error estándar negativo.

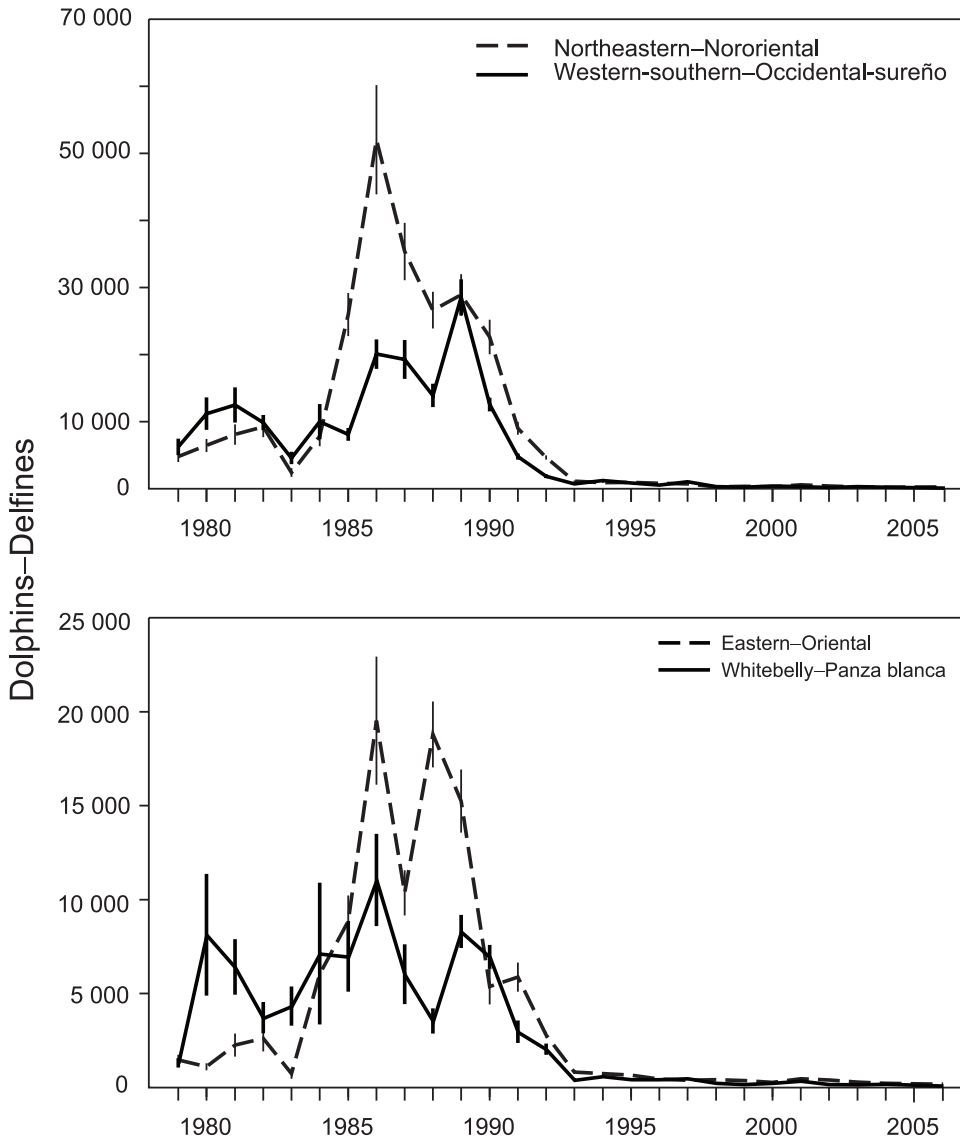


FIGURE 5. Estimated mortalities for the stocks of spotted (upper panel) and spinner (lower panel) dolphins in the eastern Pacific Ocean. Each vertical line represents one positive and one negative standard error.

FIGURA 5. Mortalidad estimada de las poblaciones de delfines manchados (panel superior) y tornillo (panel inferior) en el Océano Pacífico oriental. Cada línea vertical representa un error estándar positivo y un error estándar negativo.

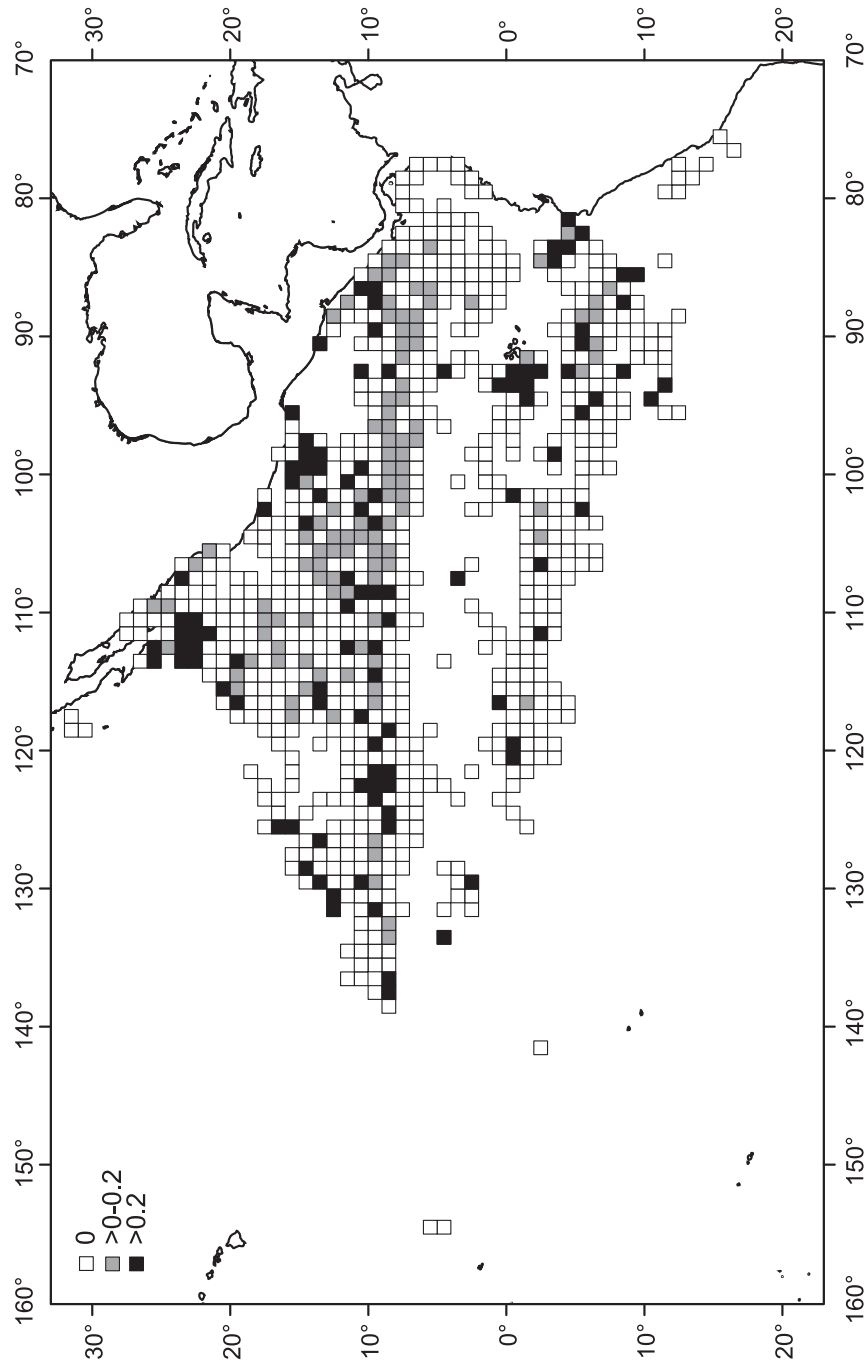


FIGURE 6. Distribution of the average mortality of dolphins per set for all stocks combined, 2005.
FIGURA 6. Distribución de la mortalidad media de delfines por lance para todas las poblaciones combinadas, 2005.

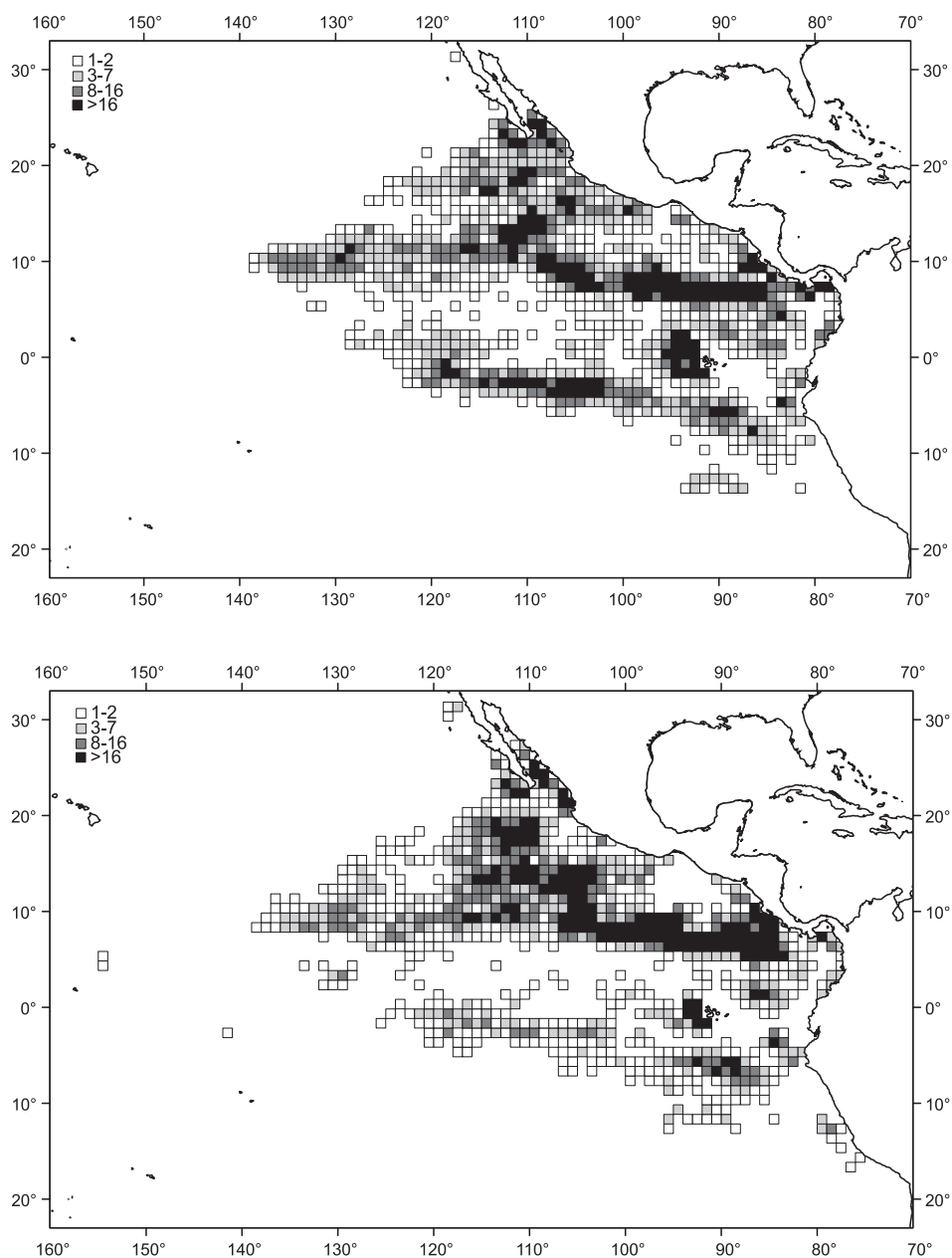


FIGURE 7. Distributions of sets on tunas associated with dolphins in 2004 (upper panel) and 2005 (lower panel).

FIGURA 7. Distribuciones de lances sobre atunes asociados con delfines en 2004 (recuadro superior) y 2005 (recuadro inferior).

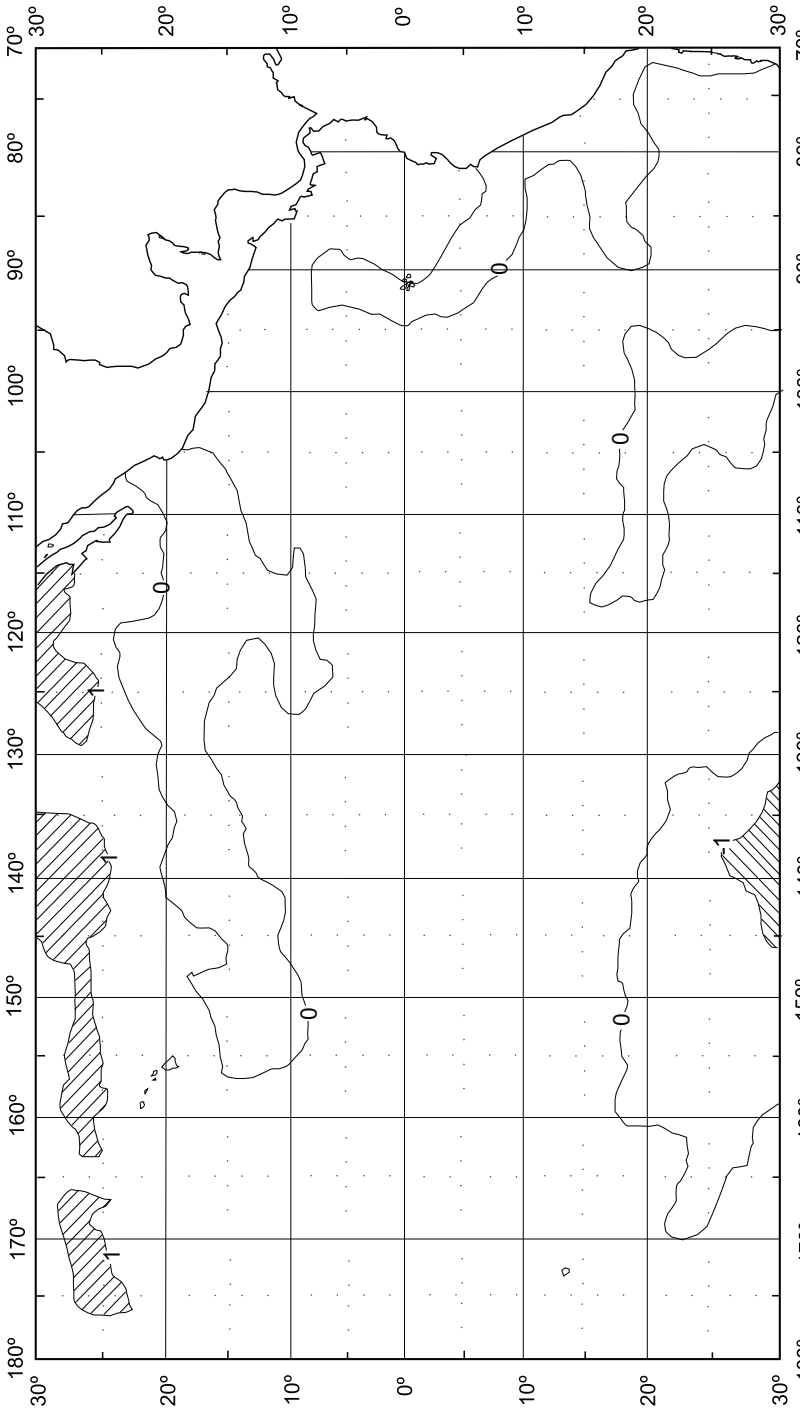


FIGURE 8.a Sea-surface temperature (SST) anomalies (departures from long-term normals) for May 2005, based on data from fishing boats and other types of commercial vessels.
FIGURA 8.a Anomalías (variaciones de los niveles normales a largo plazo) de la temperatura superficial del mar (TSM) en mayo de 2005, basadas en datos tomados por barcos pesqueros y otros buques comerciales.

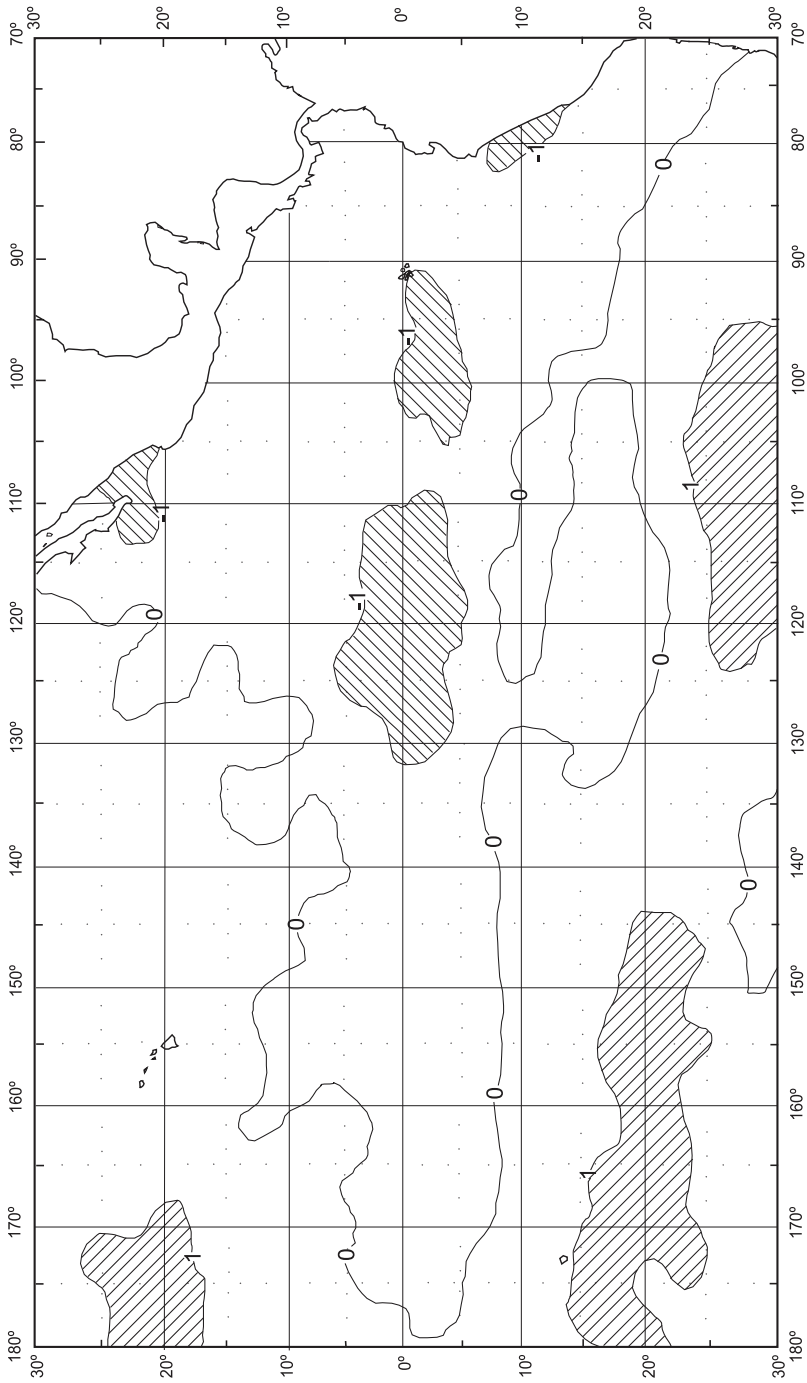


FIGURE 8.b Sea-surface temperature (SST) anomalies (departures from long-term normals) for December 2005, based on data from fishing boats and other types of commercial vessels.
FIGURA 8.b Anomalías (variaciones de los niveles normales a largo plazo) de la temperatura superficial del mar (TSM) en diciembre de 2005, basadas en datos tomados por barcos pesqueros y otros buques comerciales.

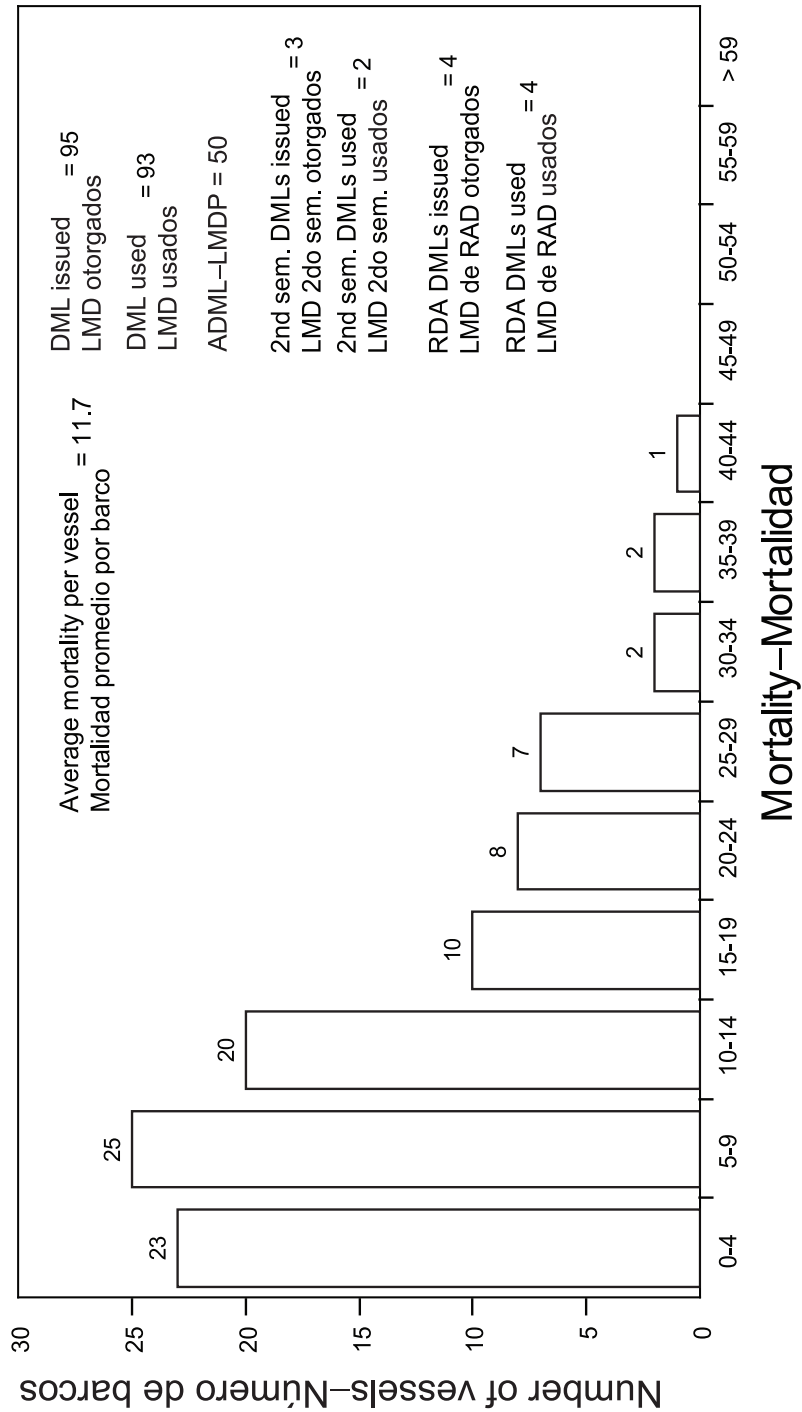


FIGURE 9. Distribution of dolphin mortality caused by vessels with DMLs during 2005. The abbreviations are as follows: DML, dolphin mortality limit; ADML, average individual-vessel DML; RDA, reserve DML allocation.

FIGURA 9. Distribución de la mortalidad de delfines causada por buques con LMD durante 2005. Las abreviaturas son como a continuación: LMD, límite de mortalidad de delfines; LMDP, LMD promedio por buque; RAD, reserva para la asignación de LMD.

TABLE 1. Coverage of the bycatch data base. The sources of the data are described in the text. Equivalent data for 1993-1996 are given in Table 11 of the IATTC Annual Report for 2002. The data for 2005, and, to a lesser extent, those for the earlier years, are preliminary.

TABLA 1. Cobertura de la base de datos de capturas incidentales. En el texto se describen las fuentes de los datos. En la Tabla 11 del Informe Anual de la CIAT de 2002 se presentan datos equivalentes para 1993-1996. Los datos de 2005, y, en grado menor, los de los años anteriores, son preliminares.

Year	Set type	Sets		Percent coverage ((Col. 3/Col. 4) x 100)
		IATTC bycatch data base	All tuna- dolphin data bases	
Año	Tipo de lance	Lances		Porcentaje de cobertura ((Col. 3/Col. 4) x 100)
		Base de datos CIAT sobre captura incidental	Todos las bases de datos atún- delfin	
1997	Dolphin–Delfin	6,339	8,995	70.5
	Floating object–Objeto flotante	5,614	5,828	96.3
	Unassociated–No asociado	2,881	4,977	57.9
	Total	14,834	19,800	74.9
1998	Dolphin–Delfin	8,018	10,645	75.3
	Floating object–Objeto flotante	5,346	5,481	97.5
	Unassociated–No asociado	3,217	4,631	69.5
	Total	16,581	20,757	79.9
1999	Dolphin–Delfin	6,536	8,648	75.6
	Floating object–Objeto flotante	4,513	4,620	97.7
	Unassociated–No asociado	4,633	6,143	75.4
	Total	15,682	19,411	80.8
2000	Dolphin–Delfin	6,087	9,235	65.9
	Floating object–Objeto flotante	3,701	3,916	94.5
	Unassociated–No asociado	3,926	5,482	71.6
	Total	13,714	18,633	73.6
2001	Dolphin–Delfin	5,403	9,577	56.4
	Floating object–Objeto flotante	4,789	5,659	84.6
	Unassociated–No asociado	1,997	2,973	67.2
	Total	12,189	18,209	66.9
2002	Dolphin–Delfin	7,540	12,242	61.6
	Floating object–Objeto flotante	4,611	5,727	80.5
	Unassociated–No asociado	2,323	3,262	71.2
	Total	14,474	21,231	68.2
2003	Dolphin–Delfin	8,395	13,794	60.9
	Floating object–Objeto flotante	4,321	5,511	78.4
	Unassociated–No asociado	3,488	5,084	68.6
	Total	16,204	24,389	66.4
2004	Dolphin–Delfin	7,661	11,783	65.0
	Floating object–Objeto flotante	4,108	5,083	80.8
	Unassociated–No asociado	3,885	5,699	68.2
	Total	15,654	22,565	69.4
2005	Dolphin–Delfin	7,486	12,173	61.5
	Floating object–Objeto flotante	4,006	5,128	78.1
	Unassociated–No asociado	4,899	7,851	62.4
	Total	16,391	25,152	65.2

TABLE 2a. Estimated discards and bycatches of tunas and bonito in the EPO on fishing trips with observers aboard, in metric tons. Equivalent data for 1993-1996 and 1997-2000 are given in Table 39 of the IATTC Annual Report for 1998 and Table 12a of the IATTC Annual Report for 2002, respectively. The data for 2005, and, to a lesser extent, those for the earlier years, are preliminary.

TABLA 2a. Descartes y capturas incidentales estimadas de atunes y bonitos en el OPO en viajes de pesca con observador a bordo, en toneladas métricas. En la Tabla 39 del Informe Anual de la CIAT de 1998 y la Tabla 12a del Informe Anual de la CIAT de 2002 se presentan datos equivalentes para 1993-1996 y 1997-2000, respectivamente. Los datos de 2005, y, en grado menor, los de los años anteriores, son preliminares.

Year	Species	Set type			
		Dolphin	Floating object	Unassociated	Total
Año	Especie	Tipo de lance			
		Delfin	Objeto flotante	No asociado	Total
2001	Yellowfin-Aleta amarilla	2,665	3,921	1,336	7,922
	Skipjack-Barrilete	364	12,841	312	13,517
	Bigeye-Patudo	0	1,250	12	1,262
	Black skipjack-Barrilete negro	17	1,174	70	1,261
	Bullet-Melva	0	725	41	766
	Other tunas-Otros atunes	-	-	4 ¹	4 ¹
	Bonito	-	-	-	0
	Total	3,046	19,911	1,775	24,732
2002	Yellowfin-Aleta amarilla	1,305	1,878	773	3,956
	Skipjack-Barrilete	103	12,099	591	12,793
	Bigeye-Patudo	0	961	16	977
	Black skipjack-Barrilete negro	0	1,927	12	1,939
	Bullet-Melva	283	1,384	161	1,828
	Other tunas-Otros atunes	0	0	6 ¹	6 ¹
	Bonito	0	0	0	0
	Total	1,692	18,255	1,553	21,500
2003	Yellowfin-Aleta amarilla	981	3,221	1,011	5,214
	Skipjack-Barrilete	2,565	19,023	1,610	23,198
	Bigeye-Patudo	0	1,923	28	1,951
	Black skipjack-Barrilete negro	0	1,260	271	1,531
	Bullet-Melva	16	908	241	1,165
	Other tunas-Otros atunes	0	0	0	0
	Bonito	0	0	0	0
	Total	3,563	26,335	3,162	33,059
2004	Yellowfin-Aleta amarilla	222	1,827	805	2,854
	Skipjack-Barrilete	219	15,166	1,035	16,420
	Bigeye-Patudo	0	1,604	7	1,611
	Black skipjack-Barrilete negro	8	311	32	351
	Bullet-Melva	24	819	156	999
	Other tunas-Otros atunes	0	0	19	19
	Bonito	0	0	47	47
	Total	473	19,727	2,101	22,301
2005	Yellowfin-Aleta amarilla	98	2,255	748	3,101
	Skipjack-Barrilete	273	15,607	3,066	18,946
	Bigeye-Patudo	0	1,894	0	1,894
	Black skipjack-Barrilete negro	0	1,013	1,141	2,154
	Bullet-Melva	6	1,699	276	1,981
	Other tunas-Otros atunes	0	0	15	15
	Bonito	0	8	18	26
	Total	377	22,476	5,264	28,117

¹ bluefin-aleta azul

TABLE 2b. Estimated bycatches of billfishes in the EPO on fishing trips with observers aboard, in numbers of individuals. Equivalent data for 1993-1996 and 1997-2000 are given in Table 40 of the IATTC Annual Report for 1998 and Table 12b of the IATTC Annual Report for 2002, respectively. The data for 2005, and, to a lesser extent, those for the earlier years, are preliminary.

TABLA 2b. Capturas incidentales estimadas de peces picudos en el OPO en viajes de pesca con observador a bordo, en número de individuos. En la Tabla 40 del Informe Anual de la CIAT de 1998 y la Tabla 12b del Informe Anual de la CIAT de 2002 se presentan datos equivalentes para 1993-1996 y 1997-2000, respectivamente. Los datos de 2005 y, en grado menor, los de los años anteriores, son preliminares.

Year	Species	Set type			Total
		Dolphin	Floating object	Unassociated	

Año	Especie	Tipo de lance			Total
		Delfín	Objeto flotante	No asociado	

2001	Swordfish—Pez espada	18	2	18	38
	Blue marlin—Marlín azul	62	1,126	259	1,447
	Black marlin—Marlín negro	73	695	30	798
	Striped marlin—Marlín rayado	39	108	109	256
	Shortbill spearfish—Marlín trompa corta	2	11	6	19
	Sailfish—Pez vela	580	130	423	1,134
	Unidentified marlin—Marlín no identificado	10	90	10	111
	Unidentified billfish—Picudo no identificado	0	0	0	0
	Total	785	2,162	855	3,802
2002	Swordfish—Pez espada	9	4	0	12
	Blue marlin—Marlín azul	72	1,388	391	1,850
	Black marlin—Marlín negro	99	648	118	866
	Striped marlin—Marlín rayado	80	207	624	911
	Shortbill spearfish—Marlín trompa corta	3	11	8	22
	Sailfish—Pez vela	904	54	272	1,230
	Unidentified marlin—Marlín no identificado	43	27	1	72
	Unidentified billfish—Picudo no identificado	4	4	0	8
	Total	1,213	2,342	1,415	4,971
2003	Swordfish—Pez espada	31	7	19	57
	Blue marlin—Marlín azul	116	1,452	104	1,672
	Black marlin—Marlín negro	166	830	86	1,082
	Striped marlin—Marlín rayado	111	141	241	492
	Shortbill spearfish—Marlín trompa corta	15	16	54	85
	Sailfish—Pez vela	1,210	69	2,019	3,298
	Unidentified marlin—Marlín no identificado	18	46	6	70
	Unidentified billfish—Picudo no identificado	0	11	3	14
	Total	1,668	2,572	2,531	6,771
2004	Swordfish—Pez espada	15	4	15	34
	Blue marlin—Marlín azul	65	1,110	78	1,253
	Black marlin—Marlín negro	112	367	55	534
	Striped marlin—Marlín rayado	127	102	69	298
	Shortbill spearfish—Marlín trompa corta	6	13	7	26
	Sailfish—Pez vela	675	40	488	1,203
	Unidentified marlin—Marlín no identificado	15	50	11	76
	Unidentified billfish—Picudo no identificado	0	8	0	8
	Total	1,015	1,694	723	3,432
2005	Swordfish—Pez espada	13	3	11	27
	Blue marlin—Marlín azul	141	1,639	138	1,918
	Black marlin—Marlín negro	123	532	61	716
	Striped marlin—Marlín rayado	191	147	135	473
	Shortbill spearfish—Marlín trompa corta	17	8	10	35
	Sailfish—Pez vela	961	103	200	1,264
	Unidentified marlin—Marlín no identificado	16	43	6	65
	Unidentified billfish—Picudo no identificado	14	32	41	87
	Total	1,476	2,507	602	4,585

TABLE 2c. Estimated bycatches of animals other than tunas and billfishes in the EPO on fishing trips with observers aboard, in numbers of individuals. Equivalent data for 1993-1999 are given in Table 12c of the IATTC Annual Report for 2002. The data for 2005, and, to a lesser extent, those for the earlier years, are preliminary.

TABLA 2c. Capturas incidentales estimadas de animales aparte de atunes y picudos en el OPO en viajes de pesca con observador a bordo, en número de individuos. En la Tabla 12c del Informe Anual de la CIAT de 2002 se presentan datos equivalentes para 1993-1999. Los datos de 2005, y, en grado menor, los de los años anteriores, son preliminares.

Year	Species	Set type			Total
		Dolphin	Floating object	Unassociated	
Año	Especie	Tipo de lance			Total
		Delfín	Objeto flotante	No asociado	
2000	Marine mammals—Mamíferos marinos	1,607	1	28	1,636
	Dorado	673	558,170	18,583	577,426
	Wahoo—Peto	122	179,894	501	180,517
	Rainbow runner—Salmón	63	78,280	2,197	80,540
	Yellowtail—Jurel	10	14,527	11,236	25,773
	Other large teleost fish—Otros peces teleósteos grandes	24	6,019	3,637	9,680
	Trigger fish—Peces ballesta	32,140	405,913	699	438,752
	Other small teleost fish—Otros peces teleósteos pequeños	20,558	440,903	26,757	488,218
	Sharks and rays—Tiburones y rayas	2,085	28,912	8,093	39,091
	Sea turtles—Tortugas marinas	17	72	41	130
	Unidentified fish—Peces no identificados	2	551	143	695
	Other fauna—Otra fauna	0	0	0	0
2001	Marine mammals—Mamíferos marinos	2,075	0	0	2,075
	Dorado	571	705,019	10,988	716,578
	Wahoo—Peto	52	456,980	969	458,001
	Rainbow runner—Salmón	4	81,838	170	82,012
	Yellowtail—Jurel	45	29,444	54	29,543
	Other large teleost fish—Otros peces teleósteos grandes	12	19,187	8,743	27,942
	Trigger fish—Peces ballesta	0	326,506	3,077	329,583
	Other small teleost fish—Otros peces teleósteos pequeños	580	187,416	25,123	213,119
	Sharks and rays—Tiburones y rayas	6,075	25,488	3,561	35,123
	Sea turtles—Tortugas marinas	16	88	33	137
	Unidentified fish—Peces no identificados	8	429	0	437
	Other fauna—Otra fauna	0	0	0	0
2002	Marine mammals—Mamíferos marinos	1,477	6	9	1,492
	Dorado	269	556,121	4,296	560,686
	Wahoo—Peto	40	161,224	348	161,612
	Rainbow runner—Salmón	6	64,005	572	64,583
	Yellowtail—Jurel	20	13,310	1,452	14,782
	Other large teleost fish—Otros peces teleósteos grandes	29	10,209	117	10,354
	Trigger fish—Peces ballesta	0	356,215	1,188	357,403
	Other small teleost fish—Otros peces teleósteos pequeños	1,175	75,580	24,631	101,386
	Sharks and rays—Tiburones y rayas	3,129	22,608	10,177	35,914
	Sea turtles—Tortugas marinas	11	26	9	46
	Unidentified fish—Peces no identificados	5	369	1,380	1,753
	Other fauna—Otra fauna	0	0	0	0

TABLE 2c. (continued)
 TABLA 2c. (continuación)

Year	Species	Set type			
		Dolphin	Floating object	Unassociated	Total
Año	Especie	Tipo de lance			
		Delfin	Objeto flotante	No asociado	Total
2003	Marine mammals—Mamíferos marinos	1,500	2	0	1,502
	Dorado	350	301,560	2,733	304,643
	Wahoo—Peto	77	184,139	239	184,455
	Rainbow runner—Salmón	0	89,169	495	89,663
	Yellowtail—Jurel	66	32,686	209	32,961
	Other large teleost fish—Otros peces teleósteos grandes	19	3,594	63	3,677
	Trigger fish—Peces balasta	2	416,660	14,125	430,786
	Other small teleost fish—Otros peces teleósteos pequeños	14,800	247,329	10,902	273,031
	Sharks and rays—Tiburones y rayas	3,310	23,747	12,120	39,177
	Sea turtles—Tortugas marinas	7	17	2	26
	Unidentified fish—Peces no identificados	0	599	372	971
	Other fauna—Otra fauna	2	0	1	3
2004	Marine mammals—Mamíferos marinos	1,461	8	0	1,469
	Dorado	681	328,639	3,315	332,635
	Wahoo—Peto	95	185,092	494	185,681
	Rainbow runner—Salmón	0	72,906	103	73,009
	Yellowtail—Jurel	38	181,693	2,682	184,413
	Other large teleost fish—Otros peces teleósteos grandes	16	3,693	86	3,795
	Trigger fish—Peces balasta	3,188	594,699	3,993	601,880
	Other small teleost fish—Otros peces teleósteos pequeños	777	127,157	11,503	139,437
	Sharks and rays—Tiburones y rayas	3,955	19,536	4,924	28,415
	Sea turtles—Tortugas marinas	2	10	5	17
	Unidentified fish—Peces no identificados	40	8,299	5	8,344
	Other fauna—Otra fauna	0	3	0	3
2005	Marine mammals—Mamíferos marinos	1,151	0	0	1,151
	Dorado	798	256,714	21,908	279,420
	Wahoo—Peto	105	198,916	645	199,666
	Rainbow runner—Salmón	42	94,179	867	95,088
	Yellowtail—Jurel	2	27,322	2,124	29,448
	Other large teleost fish—Otros peces teleósteos grandes	40	13,810	133	13,983
	Trigger fish—Peces balasta	453	350,459	2,458	353,370
	Other small teleost fish—Otros peces teleósteos pequeños	234	2,745	41,457	44,436
	Sharks and rays—Tiburones y rayas	2,557	25,273	3,977	31,807
	Sea turtles—Tortugas marinas	6	8	14	28
	Unidentified fish—Peces no identificados	1	1,363	0	1,364
	Other fauna—Otra fauna	0	0	0	0

TABLE 3. Preliminary estimates of the mortalities of dolphins in 2005, population abundance, and relative mortality, by stock.

TABLA 3. Estimaciones preliminares de la mortalidad incidental de delfines en 2005, la abundancia de poblaciones, y la mortalidad relativa, por población.

Species and stock	Incidental mortality	Population abundance	Relative mortality (percent)
Especie y población	Mortalidad incidental	Abundancia de la población	Mortalidad relativa (porcentaje)
Offshore spotted dolphin–Delfin manchado de altamar ¹			
Northeastern–Nororiental	270	782,900	0.03
Western-southern–Occidental y sureño	100	892,600	0.01
Spinner dolphin–Delfin tornillo ¹			
Eastern–Oriental	275	592,200	0.05
Whitebelly–Panza blanca	115	617,100	0.02
Common dolphin–Delfin común ²			
Northern–Norteño	114	449,462	0.03
Central	57	577,048	<0.01
Southern–Sureño	154	1,525,207	0.01
Other dolphins–Otros delfines ^{3,4}	66	2,802,300	<0.01
Total	1,151		

¹ logistic model for 1986-2003 (IATTC Special Report 14: Appendix 7);

¹ logistic model for 1986-2003 (IATTC Special Report 14: Appendix 7);

² promedios ponderados para 1998-2003 (Informe Especial de la CIAT 14: Anexo 5)

³ pooled for 1986-1990 (Report of the International Whaling Commission, 43: 477-493)

³ agrupados para 1986-1990 (Informe de la Comisión Ballenera Internacional, 43: 477-493)

⁴ “Other dolphins” includes the following species and stocks, whose observed mortalities were as follows: striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*), 15; coastal spotted dolphin (*Stenella attenuata*), 3; Central American spinner dolphin (*Stenella longirostris centroamericana*), 11; bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*), 7; Fraser’s dolphin (*Lagenodelphis hosei*), 1; and unidentified dolphins, 30.

⁴ “Otros delfines” incluye las siguientes especies y poblaciones, con las mortalidades observadas correspondientes: delfin listado (*Stenella coeruleoalba*), 15; delfin manchado costero (*Stenella attenuata*), 3; delfin tornillo centroamericano (*Stenella longirostris centroamericana*), 11; tonina (*Tursiops truncatus*), 7; delfin de Fraser (*Lagenodelphis hosei*), 1; y delfines no identificados, 30.

TABLE 4. Annual estimates of dolphin mortality, by species and stock, 1979-2005. The data for 2005 are preliminary. The estimates for 1979-1992 are based on a mortality-per-set ratio. The sums of the estimated mortalities for the northeastern and western-southern stocks of offshore spotted dolphins do not necessarily equal those for the previous stocks of northern and southern offshore spotted dolphins because the estimates for the two stock groups are based on different areal strata, and the mortalities per set and the total numbers of sets vary spatially.

TABLA 4. Estimaciones anuales de la mortalidad de delfines, por especie y población, 1979-2005. Los datos de 2005 son preliminares. Las sumas de las mortalidades estimadas para las poblaciones nororiental y occidental y sureño del delfin manchado de altamar no equivalen necesariamente a las sumas de aquéllas para las antiguas poblaciones de delfin manchado de altamar norteño y sureño porque las estimaciones para los dos grupos de poblaciones se basan en estratos espaciales diferentes, y las mortalidades por lance y el número total de lances varían espacialmente.

Year	Offshore spotted ¹		Spinner		Common			Others	Total
	North-eastern	Western-southern	Eastern	White-belly	Northern	Central	Southern		
Año	Manchado de altamar ¹		Tornillo		Común			Otros	Total
	Nor-oriental	Occidental y sureño	Oriental	Panza blanca	Norteño	Central	Sureño		
1979	4,828	6,254	1,460	1,312	4,161	2,342	94	880	21,331
1980	6,468	11,200	1,108	8,132	1,060	963	188	633	29,752
1981	8,096	12,512	2,261	6,412	2,629	372	348	367	32,997
1982	9,254	9,869	2,606	3,716	989	487	28	1,347	28,296
1983	2,430	4,587	745	4,337	845	191	0	353	13,488
1984	7,836	10,018	6,033	7,132	0	7,403	6	156	38,584
1985	25,975	8,089	8,853	6,979	0	6,839	304	1,777	58,816
1986	52,035	20,074	19,526	11,042	13,289	10,884	134	5,185	132,169
1987	35,366	19,298	10,358	6,026	8,216	9,659	6,759	3,200	98,882
1988	26,625	13,916	18,793	3,545	4,829	7,128	4,219	2,074	81,129
1989	28,898	28,530	15,245	8,302	1,066	12,711	576	3,123	98,451
1990	22,616	12,578	5,378	6,952	704	4,053	272	1,321	53,874
1991	9,005	4,821	5,879	2,974	161	3,182	115	990	27,127
1992	4,657	1,874	2,794	2,044	1,773	1,815	64	518	15,539
1993	1,139	757	821	412	81	230	0	161	3,601
1994	935	1,226	743	619	101	151	0	321	4,096
1995	952	859	654	445	9	192	0	163	3,274
1996	818	545	450	447	77	51	30	129	2,547
1997	721	1,044	391	498	9	114	58	170	3,005
1998	298	341	422	249	261	172	33	101	1,877
1999	358	253	363	192	85	34	1	62	1,348
2000	295	435	275	262	54	223	10	82	1,636
2001	592	311	469	372	94	203	46	44	2,131
2002	442	204	405	186	69	155	4	50	1,515
2003	290	341	289	171	133	140	99	39	1,502
2004	260	256	224	214	156	100	222	37	1,469
2005	273	100	275	115	114	57	154	63	1,151

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

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

TABLE 5. Standard errors of annual estimates of dolphin species and stock mortality for 1979-1994, and 2001-2003. There are no standard errors for 1995-2000, and 2004-2005, because the coverage was at or nearly at 100 percent during those years.

TABLA 5. Errores estándar de las estimaciones anuales de la mortalidad de delfines por especie y población para 1979-1994, y 2001-2003. No hay errores estándar para 1995-2000, y 2004-2005, porque la cobertura fue de 100%, o casi, en esos años.

Year	Offshore spotted		Spinner		Common			Others
	North-eastern	Western-southern	Eastern	White-belly	Northern	Central	Southern	
Año	Manchado de altamar		Tornillo		Común			Otros
	Nor-oriental	Occidental y sureño	Oriental	Panza blanca	Norteño	Central	Sureño	
1979	817	1,229	276	255	1,432	560	115	204
1980	962	2,430	187	3,239	438	567	140	217
1981	1,508	2,629	616	1,477	645	167	230	76
1982	1,529	1,146	692	831	495	168	16	512
1983	659	928	284	1,043	349	87	-	171
1984	1,493	2,614	2,421	3,773	-	5,093	3	72
1985	3,210	951	1,362	1,882	-	2,776	247	570
1986	8,134	2,187	3,404	2,454	5,107	3,062	111	1,722
1987	4,272	2,899	1,199	1,589	4,954	2,507	3,323	1,140
1988	2,744	1,741	1,749	668	1,020	1,224	1,354	399
1989	3,108	2,675	1,674	883	325	4,168	295	430
1990	2,575	1,015	949	640	192	1,223	95	405
1991	956	454	771	598	57	442	30	182
1992	321	288	168	297	329	157	8	95
1993	89	52	98	33	27	-	-	29
1994	69	55	84	41	35	8	-	20
2001	3	28	1	6	7	7	-	1
2002	1	2	1	1	1	1	1	1
2003	1	1	1	1	-	1	1	-

TABLE 6. Percentages of sets with no dolphin mortalities, with major gear malfunctions, with net collapses, with net canopies, average times of backdown, and average number of live dolphins left in the net at the end of backdown.

TABLA 6. Porcentajes de lances sin mortalidad de delfines, con averías mayores, con colapso de la red, con abultamiento de la red, duración media del retroceso, y número medio de delfines en la red después del retroceso.

Year	Sets with zero mortality (percent)	Sets with major malfunctions (percent)	Sets with net collapse (percent)	Sets with net canopy (percent)	Average duration of backdown (minutes)	Average number of live dolphins left in net after backdown
Año	Lances sin mortalidad (porcentaje)	Lances con averías mayores (porcentaje)	Lances con colapso de la red (porcentaje)	Lances con abultamiento de la red (porcentaje)	Duración media del retroceso (minutos)	Número medio de delfines en la red después del retroceso
1986	38.1	9.5	29.0	22.2	15.3	6.0
1987	46.1	10.9	32.9	18.9	14.6	4.4
1988	45.1	11.6	31.6	22.7	14.3	5.5
1989	44.9	10.3	29.7	18.3	15.1	5.0
1990	54.2	9.8	30.1	16.7	14.3	2.4
1991	61.9	10.6	25.2	13.2	14.2	1.6
1992	73.4	8.9	22.0	7.3	13.0	1.3
1993	84.3	9.4	12.9	5.7	13.2	0.7
1994	83.4	8.2	10.9	6.5	15.1	0.3
1995	85.0	7.7	10.3	6.0	14.0	0.4
1996	87.6	7.1	7.3	4.9	13.6	0.2
1997	87.7	6.6	6.1	4.6	14.3	0.2
1998	90.3	6.3	4.9	3.7	13.2	0.2
1999	91.0	6.6	5.9	4.6	14.0	0.1
2000	90.8	5.6	4.3	5.0	14.9	0.2
2001	91.6	6.5	3.9	4.6	15.6	0.1
2002	93.6	6.0	3.1	3.3	15.0	0.1
2003	93.9	5.2	3.5	3.7	14.5	<0.1
2004	93.8	5.4	3.4	3.4	15.2	<0.1
2005	94.9	5.0	2.6	2.7	14.5	<0.1

TABLE 7. Oceanographic and meteorological data for the Pacific Ocean, 2005. The values in parentheses are anomalies. SST = sea-surface temperature; SOI = Southern Oscillation Index; SOI* and NOI* are defined in the text.

TABLA 7. Datos oceanográficos y meteorológicos del Océano Pacífico, 2005. Los valores en paréntesis son anomalías. TSM = temperatura superficie del mar; IOS = Índice de Oscilación del Sur; IOS* y ION* están definidas en el texto.

	Month-Mes					
	1	2	3	4	5	6
SST—TSM, 0°-10°S, 80°-90°W (°C)	24.4 (-0.1)	25.4 (-0.6)	25.6 (-0.9)	24.9 (-0.6)	24.4 (0.1)	22.5 (-0.5)
SST—TSM, 5°N-5°S, 90°-150°W (°C)	25.9 (0.3)	26.2 (-0.2)	27.0 (-0.1)	27.7 (0.3)	27.5 (0.4)	26.8 (0.4)
SST—TSM, 5°N-5°S, 120°-170°W (°C)	27.1 (0.6)	27.0 (0.3)	27.5 (0.4)	28.0 (0.4)	28.2 (0.4)	28.1 (0.6)
SST—TSM, 5°N-5°S, 150W°-160°E (°C)	29.2 (1.1)	28.8 (0.8)	28.9 (0.8)	28.9 (0.5)	29.2 (0.5)	29.2 (0.6)
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 80°W (m)	20	15	15	20	25	30
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 110°W (m)	80	60	60	70	50	40
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 150°W (m)	170	160	160	140	120	130
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 180°W (m)	140	170	160	150	160	160
Sea level—Nivel del mar, Baltra, Ecuador (cm)	189.3 (8.6)	183.4 (1.1)	195.5 (13.7)	195.7 (13.0)	185.7 (4.3)	184.7 (3.8)
Sea level—Nivel del mar, Callao, Perú (cm)	110.9 (-0.6)	108.7 (-5.4)	116.4 (1.7)	113.9 (-0.6)	111.5 (-2.0)	108.7 (-3.3)
SOI—IOS	0.3	-4.1	-0.2	-1.0	-1.2	0.1
SOI*—IOS*	3.35	-3.55	1.27	-1.00	2.29	-4.68
NOI*—ION*	-2.24	-5.40	0.00	0.29	-2.47	1.03

	Month-Mes					
	7	8	9	10	11	12
SST—TSM, 0°-10°S, 80°-90°W (°C)	21.2 (-0.6)	20.6 (-0.2)	19.7 (-0.8)	19.7 (-1.2)	20.5 (-1.2)	22.2 (-0.7)
SST—TSM, 5°N-5°S, 90°-150°W (°C)	26.0 (0.4)	25.2 (0.2)	24.6 (-0.3)	24.7 (-0.2)	24.3 (-0.7)	24.2 (-0.9)
SST—TSM, 5°N-5°S, 120°-170°W (°C)	27.5 (0.5)	26.9 (0.2)	26.6 (0.0)	26.8 (0.2)	26.4 (-0.1)	25.9 (-0.6)
SST—TSM, 5°N-5°S, 150W°-160°E (°C)	29.1 (0.5)	28.9 (0.4)	28.8 (0.4)	28.9 (0.5)	28.7 (0.3)	28.9 (0.5)
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 80°W (m)	40	50	50	50	50	45
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 110°W (m)	40	40	40	40	40	40
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 150°W (m)	120	130	130	140	130	130
Thermocline depth—Profundidad de la termoclina, 0°, 180°W (m)	160	170	160	170	170	180
Sea level—Nivel del mar, Baltra, Ecuador (cm)	193.8 (13.3)	184.2 (6.5)	183.9 (6.6)	187.8 (10.6)	189.4 (10.5)	182.4 (2.6)
Sea level—Nivel del mar, Callao, Perú (cm)	-	-	99.8 (-6.2)	101.6 (-4.0)	109.0 (2.1)	98.6 (-10.0)
SOI—IOS	0.0	-0.8	0.4	1.1	-0.3	-0.2
SOI*—IOS*	0.76	-2.91	3.64	4.97	0.80	0.24
NOI*—ION*	-0.20	-0.76	3.34	2.17	3.33	-1.89

TABLE 8. Sampling coverage by the On-Board Observer Program during 2005.**TABLA 8.** Cobertura por el Programa de Observadores a Bordo durante 2005.

National fleet	Trips	Observed by program:			Percent observed
		IATTC	National	Total	
Flota nacional	Viajes	Observado por programa:			Porcentaje observada
		CIAT	Nacional	Total	
Colombia	48	30	18	48	100
Ecuador	313	207	106	313	100
España–Spain	20	19	1	20	100
Guatemala	4	4	-	4	100
Honduras	20	20	-	20	100
México	216	109	107	216	100
Nicaragua	20	20	-	20	100
Panamá	99	94	5 ¹	99	100
El Salvador	18	18	-	18	100
USA–EE.UU.	4	4	-	4	100
Venezuela	87	45	42	87	100
Vanuatu	12	12	-	12	100
Total	861 ²	582 ³	279 ⁴	861 ²	100

¹ In these five cases, the vessel's change of registration took effect during a trip. At departure the vessels were Venezuelan, and thus were sampled by the PNOV; at the end they were Panamanian, and, in accordance with IATTC policy, the trip is assigned to the vessel's flag at the end of the trip.

¹ En estos cinco casos, el cambio de registro tuvo lugar durante un viaje. Al inicio los buques eran de Venezuela, y por lo tanto fueron muestreados por el PNOV; al fin eran de Panamá, y conforme a las normas de la CIAT, se asigna el viaje al pabellón de fin de viaje.

² Includes 53 trips that began in late 2004 and ended in 2005.—Incluye 53 viajes iniciados a fines de 2004 y terminados en 2005.

³ Includes 40 trips that began in late 2004 and ended in 2005.—Incluye 40 viajes iniciados a fines de 2004 y terminados en 2005.

⁴ Includes 13 trips that began in late 2004 and ended in 2005.—Incluye 13 viajes iniciados a fines de 2004 y terminados en 2005.

TABLE 9. Weekly reports of dolphin mortality received during 2005.**TABLA 9.** Informes semanales de mortalidad de delfines recibidos durante 2005.

Fleet	Program	Weeks	Reports	Percentage
Flota	Programa	Semanas	Informes	Porcentaje
Colombia	IATTC-CIAT	284	192	68
	National-Nacional	241	198	82
Ecuador	IATTC-CIAT	1,150	1,032	90
	National-Nacional	618	485	78
European Union-Unión Europea	IATTC-CIAT	141	141	100
Guatemala	IATTC-CIAT	41	41	100
Honduras	IATTC-CIAT	105	105	100
México	IATTC-CIAT	717	681	95
	National-Nacional	757	609	80
Nicaragua	IATTC-CIAT	168	168	100
Panamá	IATTC-CIAT	706	689	98
	National-Nacional	47	47	100
El Salvador	IATTC-CIAT	121	116	96
USA-EE.UU.	IATTC-CIAT	40	40	100
Venezuela	IATTC-CIAT	406	378	93
	National-Nacional	358	342	96
Vanuatu	IATTC-CIAT	91	90	99
Total		5,991	5,354	89

TABLE 10a. Catches of sea turtles by large J-hooks and C16/0 hooks in TBS longline fisheries. The hook rates are expressed as turtles per thousand hooks.

TABLA 10a. Enganches de tortugas marinas por anzuelos J grandes y anzuelos 16/0 en la pesquería palan-grera TBS. Las tasas de enganche están mostradas como tortugas por mil anzuelos.

Year	Large J hooks			C16/0 hooks		
	Hooks	Catch	Hook rate	Hooks	Catch	Hook rate
Año	Anzuelos J grandes			Anzuelos C16/0		
	Anzuelos	Captura	Tasa de enganche	Anzuelos	Captura	Tasa de enganche
2004	8,084	12	1.484	7,614	5	0.657
2005	113,573	185	1.629	104,931	107	1.020

TABLE 10b. Catches of sea turtles by large J-hooks and C16/0 hooks in TBS longline fisheries. The hook rates are expressed as turtles per thousand hooks.

TABLA 10b. Enganches de tortugas marinas por anzuelos J grandes y anzuelos 16/0 en la pesquería palan-grera TBS. Las tasas de enganche están mostradas como tortugas por mil anzuelos.

Year	Large J hooks			C16/0 hooks		
	Hooks	Catch	Hook rate	Hooks	Catch	Hook rate
Año	Anzuelos J grandes			Anzuelos C16/0		
	Anzuelos	Captura	Tasa de enganche	Anzuelos	Captura	Tasa de enganche
2004	8,084	115	14.226	7,614	116	15.235
2005	113,573	1,828	16.095	104,931	2,285	21.776

TABLE 11a. Catches of sea turtles by small J-hooks and C15/0 hooks in dorado longline fisheries. The hook rates are expressed as turtles per thousand hooks.

TABLA 11a. Enganches de tortugas marinas por anzuelos J pequeños y anzuelos C15/0 en la pesquería palangrera dorado. Las tasas de enganche están mostradas como tortugas por mil anzuelos.

Year	Small J hooks			C15/0 hooks		
	Hooks	Catch	Hook rate	Hooks	Catch	Hook rate
Año	Anzuelos J pequeños			Anzuelos C15/0		
	Anzuelos	Captura	Tasa de enganche	Anzuelos	Captura	Tasa de enganche
2004	10,897	24	2.202	10,360	19	1.834
2005	15,733	13	0.826	19,154	11	0.574

TABLE 11b. Catches of target species by small J-hooks and C15/0 hooks in dorado longline fisheries. The hook rates are expressed as fish per thousand hooks.

TABLA 11b. Capturas de especies objetivo por anzuelos J grandes y anzuelos C15/0 en la pesquería palangrera dorado. Las tasas de captura están mostradas como peces por mil anzuelos.

Year	Small J hooks			C15/0 hooks		
	Hooks	Catch	Hook rate	Hooks	Catch	Hook rate
Año	Anzuelos J pequeños			Anzuelos C15/0		
	Anzuelos	Captura	Tasa de enganche	Anzuelos	Captura	Tasa de enganche
2004	10,897	1,619	148.573	10,360	988	95.367
2005	15,733	454	28.857	19,154	352	18.377

INFORME ANUAL DE LA COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL, 2005

INTRODUCCIÓN

La Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) funciona bajo la autoridad y dirección de una convención suscrita originalmente por Costa Rica y los Estados Unidos de América. La Convención, vigente desde 1950, está abierta a la afiliación de cualquier país cuyos ciudadanos pesquen atunes tropicales y especies afines en el Océano Pacífico oriental (OPO). Bajo esta estipulación, la República de Panamá se afilió en 1953, Ecuador en 1961, México en 1964, Canadá en 1968, Japón en 1970, Francia y Nicaragua en 1973, Vanuatu en 1990, Venezuela en 1992, El Salvador en 1997, Guatemala en 2000, Perú en 2002, España en 2003, y la República de Corea en 2005. Canadá se retiró de la CIAT en 1984.

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

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

En 1976 se ampliaron las responsabilidades de la CIAT para abarcar los problemas ocasionados por la mortalidad incidental en las redes de cerco de delfines asociados con atunes aleta amarilla en el OPO. La Comisión acordó trabajar para mantener la producción atunera a un alto nivel y al mismo tiempo mantener a las poblaciones de delfines en, o por encima de, niveles que garantizaran su supervivencia a perpetuidad, haciendo todos los esfuerzos razonablemente posibles por evitar la muerte innecesaria o por descuido de delfines (Actas de la 33ª reunión de la CIAT; página 9). El resultado fue la creación del Programa Atún-Delfín de la CIAT, cuyas responsabilidades principales son (1) dar seguimiento a la abundancia de los delfines y su mortalidad incidental a la pesca con red de cerco en el OPO, (2) estudiar las causas de la mortalidad de delfines en las faenas de pesca y promover el uso de técnicas y aparejos de pesca que reduzcan dicha mortalidad al mínimo posible, (3) estudiar los efectos de las distintas modalidades de pesca sobre las poblaciones de peces y otros animales del ecosistema pelágico, y (4) proporcionar la Secretaría para el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines, descrito a continuación.

El 17 de junio de 1992 se adoptó el Acuerdo para la Conservación de Delfines (“el Acuerdo de La Jolla de 1992”), mediante el cual se creó el Programa Internacional para la Conservación de Delfines (PICD). El objetivo principal del Acuerdo fue reducir la mortalidad de delfines en la pesquería cerquera sin perjudicar los recursos atuneros de la región y las pesquerías que dependen de los mismos. Dicho acuerdo introdujo medidas novedosas y eficaces como los Límites de Mortalidad de Delfines (LMD) para buques individuales y el Panel Internacional de Revisión para analizar el desempeño y cumplimiento de la flota atunera. El 21 de mayo de 1998 se firmó el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD), que amplía y formaliza las disposiciones del Acuerdo de La Jolla, y el 15 de febrero de 1999 entró en vigor. En 2004 las Partes de este Acuerdo fueron Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Vanuatu, y Venezuela; Bolivia, Colombia y la Unión Europea lo aplicaron provisionalmente. Se comprometieron a “asegurar la sostenibilidad de las poblaciones de atún en el Océano Pacífico Oriental y a reducir progresivamente la mortalidad incidental de delfines en la pesquería de atún del Océano Pacífico Oriental a niveles cercanos a cero; a evitar, reducir y minimizar la captura incidental y los descartes de atunes juveniles y la captura incidental de las especies no objetivo, considerando la interrelación

entre especies en el ecosistema.” Además de los LMD, el Acuerdo estableció límites de mortalidad por población, que son similares a los LMD excepto que (1) valen para todos los buques en conjunto, no para buques individuales, y (2) valen para poblaciones individuales de delfines, no para todas las poblaciones en conjunto. La CIAT proporciona la Secretaría para el PICD y sus varios grupos de trabajo y coordina el Programa de Observadores a Bordo y el Sistema de Seguimiento y Verificación de Atún, descritos en otras secciones del presente informe.

En su 70ª reunión, celebrada del 24 al 27 de junio de 2003, la Comisión adoptó la Resolución sobre la adopción de la Convención para el Fortalecimiento de la Comisión Interamericana del Atún Tropical establecida por la Convención de 1949 entre los Estados Unidos de América y la República de Costa Rica (“Convención de Antigua”). Dicha convención reemplazará a la Convención de 1949 15 meses después de ser ratificada por siete signatarios que eran Partes de la Convención de 1949 en la fecha en que la Convención de Antigua fue abierta a la firma. Fue ratificada por México el 14 de enero de 2005, El Salvador el 10 de marzo de 2005, y la República de Corea el 13 de diciembre de 2005.

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

El programa científico se encuentra en su 55ª año. Los resultados de las investigaciones del personal de la CIAT son publicados en la serie de Boletines e Informes de Evaluación de Stocks de la CIAT, en inglés y español, los dos idiomas oficiales, en su serie de Informes Especiales e Informes de Datos, y en libros, revistas científicas externas, y revistas comerciales. En un Informe Anual y un Informe de la Situación de la Pesquería, asimismo bilingüe, se resumen las actividades realizadas en el año en cuestión.

AVISO ESPECIAL

La República de Corea depositó su instrumento de adhesión a la Convención de la CIAT de 1949 en 2005, incrementando el número de miembros de 14 a 15. Asimismo en 2005, El Salvador, México, y la República de Corea ratificaron, o accedieron a, la Convención de Antigua, la nueva convención de la CIAT.

La Unión Europea, que aplicaba provisionalmente el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines desde 1999, lo ratificó el 22 de diciembre de 2005. Hasta la fecha, 13 países han ratificado dicho acuerdo o se han adherido al mismo.

REUNIONES

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

73ª REUNIÓN DE LA CIAT

La 73ª reunión de la CIAT fue celebrada en Lanzarote (España) del 20 al 24 de junio de 2005. Presidió el Sr. Samuel Juárez, de España. La Comisión adoptó las resoluciones siguientes:

- Resolución sobre la mortalidad incidental de aves marinas;
- Resolución sobre el atún albacora del norte;
- Resolución sobre la conservación de tiburones capturados en asociación con las pesquerías en el Océano Pacífico oriental;
- Resolución sobre adopción de medidas comerciales para promover el cumplimiento
- Resolución sobre la retención completa;
- Resolución sobre financiamiento;
- Resolución para establecer una lista de buques presuntamente implicados en actividades de

C-05-01	Resolución sobre la mortalidad incidental de aves marinas
C-05-02	Resolución sobre el atún albacora del norte
C-05-03	Resolución sobre la conservación de tiburones capturados en asociación con las pesquerías en el Océano Pacífico oriental
C-05-04	Resolución sobre adopción de medidas comerciales para promover el cumplimiento
C-05-05	Resolución sobre la retención completa
C-05-06	Resolución sobre financiamiento
C-05-07	Resolución para establecer una lista de buques presuntamente implicados en actividades de pesca ilegal, no declarada y no reglamentada en el Océano Pacífico oriental

REUNIONES DE GRUPOS DE TRABAJO DE LA CIAT

Durante 2005 tuvieron lugar las siguientes reuniones de grupos de trabajo de la CIAT:

Grupo	Nº	Sede	Fechas
Grupo de Trabajo Permanente sobre el Cumplimiento	6	Lanzarote (España)	17 de junio
Grupo de Trabajo Permanente sobre la Capacidad de la Flota	8	Lanzarote (España)	22 de junio

13ª REUNIÓN DE LAS PARTES DEL APICD

La 13ª reunión de las Partes del APICD fue celebrada en Lanzarote (España) el 13 y 24 de junio de 2005. Presidió el Sr. Carlos Aldereguía, de la Unión Europea. Fue adoptada una resolución sobre las cuotas de los buques y el financiamiento.

14ª REUNIÓN DE LAS PARTES DEL APICD

La 14ª reunión de las Partes del APICD fue celebrada en La Jolla, California (EE.UU.) el día 20 de octubre de 2005. Presidió la Sra. Pat Donley, de Estados Unidos.

REUNIONES DE ORGANISMOS SUBSIDIARIOS Y GRUPOS DE TRABAJO DEL APICD

Durante 2005 tuvieron lugar las reuniones siguientes de los organismos subsidiarios y grupos de trabajo del APICD:

Grupo	Nº	Sede	Fechas
Grupo de Trabajo Permanente sobre el Seguimiento del Atún	18	La Jolla (EE.UU.)	15 de febrero
Grupo de Trabajo para la promoción y divulgación de la etiqueta <i>APICD dolphin safe</i>	4	La Jolla (EE.UU.)	15 de febrero
Panel Internacional de Revisión	38	La Jolla (EE.UU.)	15 de febrero
Grupo de Trabajo Permanente sobre el Seguimiento del Atún	19	Lanzarote (España)	13 de junio
Grupo de Trabajo para la promoción y divulgación del sistema de certificación <i>APICD dolphin safe</i>	5	Lanzarote (España)	13 de junio
Panel Internacional de Revisión	39	Lanzarote (España)	14 de junio
Consejo Científico Asesor	2	Lanzarote (España)	19 de junio
Consejo Científico Asesor	3	La Jolla (EE.UU.)	17 de octubre
Grupo de Trabajo Permanente sobre el Seguimiento del Atún	20	La Jolla (EE.UU.)	18 de octubre
Grupo de Trabajo para la promoción y divulgación del sistema de certificación <i>APICD dolphin safe</i>	6	La Jolla (EE.UU.)	18 de octubre
Panel Internacional de Revisión	40	La Jolla (EE.UU.)	19 de octubre

REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO CIAT-APICD SOBRE LA PESCA POR NO PARTES

Además, el Grupo de Trabajo Conjunto CIAT-APICD sobre la pesca por no partes celebró su cuarta reunión en Lanzarote (España) el 16 de junio de 2005.

INFORME FINANCIERO

El estado de cuentas de la Comisión para el año fiscal 2004-2005 fue verificado por la empresa de contabilidad Moss Adams LLP. En el Anexo 2 del presente informe se presentan las tablas compendiadas de su informe.

TOMA DE DATOS

La zona de interés principal para la CIAT es el Océano Pacífico oriental (OPO), la zona entre el litoral del continente americano y el meridiano de 150°O.

Durante 2005 la CIAT contó con personal en La Jolla y en sus oficinas regionales en Las Playas y Manta (Ecuador); Mayagüez, Puerto Rico (EE.UU.); Ensenada y Mazatlán (México); Panamá (República de Panamá); y Cumaná (Venezuela). El personal de la CIAT obtiene datos de las descargas, recopila las bitácoras de los buques atuneros para obtener datos de captura y esfuerzo, toma medidas y demás datos biológicos de los peces, y colabora en la capacitación y embarque de los observadores que acompañan a los buques que participan en el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (PICD). Este trabajo se lleva a cabo no sólo en los puertos arriba nombrados, sino que también en otros puertos de California, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá, Perú, Puerto Rico, y Venezuela visitados regularmente por el personal de la CIAT. Durante 2005 el personal de la CIAT recopiló los datos de cuadernos de bitácora de 973 viajes de buques pesqueros comerciales, tomó muestras del contenido de 789 bodegas de estos buques, obteniendo 1.454 muestras, y muestreó 3 descargas de aleta azul capturado por buques de pesca comercial y deportiva. Además, observadores de la CIAT completaron 582 viajes de pesca por buques participantes en el PICD (incluyendo 40 iniciados en 2004), y los datos que tomaron fueron revisados en la oficina regional correspondiente.

En el Informe de la Situación de la Pesquería 4, publicado por la CIAT, se presenta información sobre las flotas de superficie (red de cerco y caña) que pescan atunes en el OPO, las capturas de atunes y peces picudos con artes de superficie y palangre en el OPO, y la composición por talla de las capturas de superficie de atunes aleta amarilla (*Thunnus albacares*), barrilete (*Katsuwonus pelamis*), patudo (*Thunnus obesus*), y aleta azul (*T. orientalis*) en el OPO. En la sección de **INVESTIGACIÓN** del presente informe se incluye información sobre los descartes de atunes de importancia comercial y de las capturas incidentales de otras especies.

INVESTIGACIÓN

MARCADO DE ATUNES

Proyecto de marcado de atún patudo

Se está realizando un proyecto de marcado de atún patudo, *Thunnus obesus*, en el Océano Pacífico oriental (OPO) ecuatorial, a fin de llegar a una comprensión más completa de la biología de esta especie y obtener estimaciones de sus desplazamientos, crecimiento, mortalidad, y parámetros de interacción con las artes de pesca para inclusión en las evaluaciones de la población. Se realizó un crucero de marcado en el OPO del 1 de marzo al 8 de mayo de 2005, a bordo del buque cañero fletado *Her Grace*. Fueron implantadas marcas archivadoras, con sensores de luz para la estimación de la posición, en la cavidad peritoneal de 53 patudos, de entre 59 y 113 cm de talla. Fueron implantadas marcas archivadoras pequeñas, sin sensores de luz, pero

con sensores de profundidad y temperatura, en la cavidad peritoneal de 48 barriletes, de entre 44 y 65 cm de talla. El número de liberaciones y recuperaciones hasta el 31 de diciembre de 2005, inclusive, fue:

Especie	Tipo marca					
	Convencional			Archivadora		
	Liberados	Recuperados	%	Liberados	Recuperados	%
Patudo	1,929	629	32.6	53	28	52.8
Aleta amarilla	265	32	12.1	0	-	-
Barrilete	323	26	8.0	48	0	0.0

Han sido publicados tres trabajos que describen los resultados de estas investigaciones, y se están preparando otros más.

Proyecto de marcado de atún aleta amarilla

El personal de la CIAT realizó cruceros de marcado de atún aleta amarilla a bordo de los buques de pesca deportiva de largo alcance *Royal Star* en octubre de 2002, octubre de 2003, noviembre de 2004, y octubre de 2005 y *Shogun* en agosto de 2004 y agosto de 2005 en colaboración con el programa *Tagging of Pacific Pelagics* (TOPP), realizado en el marco del Censo de Vida Marina (COML), en el cual se usa tecnología de marcas electrónicas para estudiar los desplazamientos de animales grandes del océano abierto, y los factores oceanográficos que afectan su comportamiento.

Durante el crucero del 12 al 22 de octubre de 2005, realizado frente a Baja California (México), fueron implantadas marcas archivadoras Lotek LTD 2310 en la cavidad peritoneal de 75 aletas amarillas, de entre 60 y 100 cm de talla, capturados con caña y sedal. De éstas, 22 fueron implantadas en las Rocas Alijos (24°56'N-115°45'O), y 53 cerca del punto de 23 brazas en 25°15'N-112°48'O al noroeste de Bahía Magdalena.

Durante 2002-2005 fueron marcados, en colaboración con TOPP, 305 aletas amarillas con marcas archivadoras, y hasta el 31 de diciembre de 2005 fueron recapturados 95:

Año	Liberados	Devueltos	% devuelto
2002	25	13	52.0
2003	43	23	53.5
2004	115	44	38.3
2005	122	15	12.3
Total	305	95	31.2

Han sido devueltos 36 de los peces liberados en 2002 y 2003. Los períodos en libertad variaron de 9 a 1.161 días, con 20 peces en libertad más de 150 días.

Las estimaciones de posición, corregidas por temperatura superficial del mar (TSM), basadas en las TSM de las marcas archivadoras y TSM correspondientes de datos tomados a distancia, para los peces en libertad más de 10 meses, muestran desplazamientos estacionales hacia el sur y entonces hacia el norte correlacionados con cambios en las TSM frente a Baja California. Un histograma de las TSM diarias registradas en el registro diario de las marcas archivadoras indica que casi el 99% de las TSM fueron de 19°C o más, lo cual indica probablemente que los desplazamientos estacionales al sur y al norte de los peces frente a Baja California son afectados por cambios en las condiciones oceanográficas.

El comportamiento de zambullida de cada pez en cada día en libertad fue clasificado de Tipo 1 (menos de 10 zambullidas a más de 150 m de profundidad) o Tipo 2 (10 o más zambullidas a más de 150 m de profundidad). El comportamiento de zambullida podría estar asociado con la búsqueda de organismos de presa de la capa profunda de dispersión. Los peces mostraron un comportamiento Tipo 1 y Tipo 2 en un 80 y 20% de los días que estuvieron en libertad, respectivamente.

Además, se registró para cada pez la orientación de superficie, definida como permanecer a 10 metros o menos de la superficie durante 10 minutos consecutivos o más. Ocurrió orientación de superficie unas 13 veces por día. Los datos sobre la orientación de superficie son potencialmente útiles para la evaluación de metodologías alternativas, tales como técnicas ópticas, para la estimación de abundancia, la estimación de la vulnerabilidad relativa de los peces a las artes de pesca, y la colección de datos oceanográficos con marcas archivadoras implantadas en los atunes, peces picudos, tiburones, *etc.*

Un atún aleta amarilla hembra con una marca archivadora LTD 2310 fue recapturado al cabo de 1.161 días en libertad por un pescador deportivo a bordo del buque de pesca deportiva de largo alcance *Royal Polaris*. El pez midió 90 cm cuando fue liberado el 12 de octubre de 2002, y 162 cm cuando fue recapturado el 17 de diciembre de 2005, indicando una tasa de crecimiento media de 1,9 cm por mes. Las estimaciones de posición registradas por la marca archivadora durante el período entero de libertad indicaron que su mayor distancia del punto de liberación fue unas 600 millas náuticas (mn). La posición de recaptura, a unas 50 mn al suroeste de la Bahía Magdalena, estuvo solamente unas 150 mn al sudeste del punto de liberación. Este fue el decimotercer pez recapturado de los 25 liberados con marcas archivadoras en octubre de 2002, y representa el mayor período de libertad hasta la fecha para un aleta amarilla con una marca archivadora implantada por miembros del personal de la CIAT.

ESTUDIOS DE ECOSISTEMA

Los cocientes estandarizados de los isótopos estables de carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ($\delta^{13}\text{C}$)) y nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ($\delta^{15}\text{N}$)) brindan información ecológica útil acerca de la red trófica. La composición de los isótopos de nitrógeno en la fauna marina es particularmente sensible al nivel trófico, y la composición de los isótopos de carbono en el zooplankton y los consumidores a menudo refleja las algas como fuentes de producción, con altos valores de $\delta^{13}\text{C}$ asociados con los diátomos de crecimiento rápido característicos de afloramientos y concentraciones. En el presente estudio, se usan los valores de isótopos $\delta^{15}\text{N}$ para estimar los niveles tróficos ocupados por los atunes, otros depredadores, sus presas, y el plancton, mientras que los valores de $\delta^{13}\text{C}$ sirven para identificar distintas fuentes de producción primaria y para distinguir la producción rápida asociada con el afloramiento. La combinación de $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}$ sirve para localizar distintas regiones de producción primaria y secundaria en el Océano Pacífico.

Los observadores a bordo de buques atuneros en el Pacífico entero tomaron muestras de tejido del cuerpo y contenido del estómago de atunes y de peces pelágicos asociados. Las muestras de plancton, material orgánico, y peces pequeños y cefalópodos capturados son obtenidas de forma oportunista en cruceros científicos. Se determina la composición de la dieta de los depredadores pelágicos a partir del análisis del contenido del estómago, y se derivan descripciones a escala más amplia de la estructura trófica en distintas regiones del Pacífico ecuatorial de análisis de los isótopos estables de carbono y nitrógeno de los depredadores, las presas, y el plancton. La combinación de contenido de estómagos y composición de los isótopos estables proporciona una descripción completa de la variación en los niveles tróficos por tamaño, especie, y región. La dinámica depredador-presa es importante para comprender los efectos de las relaciones ecológicas sobre la producción de atún. Los componentes de la dieta de los depredadores, determinados a partir de un análisis del contenido del estómago, pueden ser ajustados para corresponder con el balance de masas de isótopos estables. Además, se usa la distribución de los isótopos estables en los tejidos de cambio rápido (hígado) y lento (músculos) de los atunes para estimar los patrones de residencia y desplazamiento a gran escala en las pesquerías del Pacífico ecuatorial. Se realizaron, en el Instituto de Biología Marina de Hawai, experimentos con atunes cautivos para validar la hipótesis de que tejidos con distintas tasas de cambio retienen distintas firmas isotópicas, y reflejan el historial de alimentación y desplazamiento.

Durante 2003 y 2005 observadores en algunos de los buques atuneros de cerco que zarparon de puertos en Ecuador y de Mazatlán (México) tomaron muestras para el estudio. Las muestras consistieron de estómagos, tejido de hígado, y tejido muscular de los atunes y otros peces capturados en ciertos lances. Las muestras de estómagos permiten a los científicos cuantificar la composición por especies de la dieta, con base en el alimento más reciente. La composición de los isótopos estables de C y N en los tejidos de hígado y muscular es medida con espectrómetros de masa en el Laboratorio Biogeoquímico de Isótopos Estables de la Universidad de Hawai.

El muestreo por los observadores en el mar terminó al fin de 2005. Desde el inicio del proyecto en 2003, se obtuvo fauna de 272 lances realizados durante 64 viajes de buques cerqueros en el OPO. La distribución geográfica de los lances fue amplia, desde 32°N hasta 17°S y desde 73°O hasta 164°O. Los observadores extrajeron los estómagos y las muestras de hígado y músculo blanco de los atunes y especies de captura incidental en el mar, y tomaron especímenes enteros de varios peces pequeños no objetivo que se asocian con objetos flotantes.

Investigadores de la División de Recursos Protegidos del Centro Sudoeste de Ciencia Pesquera (SWFSC) del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de EE.UU. obtuvieron también muestras para este proyecto a bordo del buque de investigación *McArthur II* durante el *Pacific Islands Cetacean Ecosystem Assessment Survey* cerca de los atolones Palmyra y Johnston y zonas adyacentes donde faenan buques palangreros de Hawai. Se tomaron muestras de zooplancton con una red de bongo, y el contenido de un lado de la pareja de redes fue congelado para un análisis de isótopos estables. Se congelaron muestras de material de partículas orgánicas, obtenidas al pasar agua de mar por filtros de fibra de vidrio de 25 mm. Los peces fueron capturados oportunísticamente con curricán y caña, y se extrajo y congeló el estómago y muestras del hígado y músculo blanco. Además, se capturó cada día al atardecer fauna de superficie, usando salabardos; incluyó numerosos peces pelágicos de la familia Myctophidae, un componente importante del ecosistema. Se realizará un análisis de isótopos estables de estas muestras congeladas en cuanto lo permita el presupuesto.

Durante 2005, investigadores del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) en La Paz (México) continuaron el procesamiento de las muestras de estómagos. Se continuó también en 2005 en la Universidad de Hawai el análisis de isótopos estables de las muestras del OPO. Se obtuvieron datos de los isótopos $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}$ para 102 atunes aleta amarilla, 67 barriletes, y 61 patudo, 35 petos (*Acanthocybium solandri*), 37 dorados (*Coryphaena hippurus*), 30 salmones (*Elagatis bipinnulata*), 39 tiburones (*Carcharhinus* spp.), 21 peces picudos (*Makaira* spp. y *Tetrapturus* spp.), 7 melvas (*Auxis* spp.), 45 peces voladores (Exocoetidae y Hemiramphidae), 72 peces linterna (Myctophidae), y 60 calamares (Cephalopoda). Además, se obtuvieron datos de isótopos estables de 231 muestras de zooplancton, compuestas de copépodos, anfípodos, quetognacios, y eufásidos. Los análisis de isótopos del zooplancton fueron realizados por la M. en C. Gladis López-Ibarra, estudiante de posgraduado en CICIMAR, para su investigación doctoral (ver Informe Anual de la CIAT de 2004), en conjunto con científicos de la Universidad de Hawai. Los peces voladores, peces linterna, calamares y zooplancton fueron capturados durante el *Stenella Abundance Research Project* (STAR) en 2003 por el personal de la División de Recursos Protegidos del SWFSC de NMFS a bordo de los buques de investigación *David Starr Jordan* y *McArthur II*. Las melvas, peces voladores, peces linterna, y calamares son presas comunes de varios depredadores pelágicos. Se están analizando estos datos a fin de llegar a mejores conocimientos de los caminos tróficos en las redes de alimento.

Mapas de los valores del isótopo $\delta^{15}\text{N}$ en el músculo blanco de los atunes tropicales, por especie, en el Pacífico ecuatorial entero indican patrones espaciales explícitos de la dinámica trófica en el ecosistema pelágica y residencia a pequeña escala. Si un depredador migrase extensamente por estas regiones, entonces se esperaría poca variación isotópica geográfica porque las diferencias regionales en $\delta^{15}\text{N}$ serían integradas en los tejidos del cuerpo de los atunes sobre espacio y tiempo. Sin embargo, la variabilidad espacial de $\delta^{15}\text{N}$ es alta (alrededor de 12‰), lo cual implica que los atunes tropicales muestran un alto nivel de residencia regional.

Los valores de $\delta^{15}\text{N}$ de las muestras de zooplancton mostraron la misma tendencia geográfica que los valores de $\delta^{15}\text{N}$ del músculo blanco del aleta amarilla (Figura 1), lo cual constituye mayor evidencia que la variabilidad geográfica antes mencionada se debe a variabilidad en el $\delta^{15}\text{N}$ en la base de la red de alimentación. Los valores de $\delta^{15}\text{N}$ del músculo blanco del aleta amarilla y el zooplancton fueron comparados para derivar estimaciones del nivel trófico del aleta amarilla nivel sobre un rango de latitudes en el OPO, y las estimaciones acordaron bien con el nivel trófico estimado con otros métodos (ver párrafo siguiente).

Este estudio está utilizando también una metodología reciente, CSIA (*compound-specific stable isotope analysis*, o análisis de isótopos estables por compuesto), para medir la composición de los isótopos de nitrógeno en los aminoácidos individuales en el atún aleta amarilla. Investigaciones recientes indicaron que los aminoácidos esenciales son incorporados directamente de las fuentes de alimentación en los organismos más altos con poco cambio en su composición de isótopos de nitrógeno. Por lo tanto, el $\delta^{15}\text{N}$ de los aminoácidos esenciales puede potencialmente brindar una determinación precisa de la composición isotópica de la base de la red de alimentación. En cambio, otro grupo de aminoácidos, los aminoácidos no esenciales, son sintetizados por consumidores animales, y fueron enriquecidos en ^{15}N por $\sim 5\text{--}7\text{‰}$ con respecto a los aminoácidos esenciales como resultado de reacciones de transaminación y deaminación. Los aminoácidos no esenciales reflejan, por lo tanto, el nivel trófico del consumidor. Estas relaciones sugieren que tanto el $\delta^{15}\text{N}$ en la base de la red de alimentación como el nivel trófico puede ser determinado a partir del muestreo y análisis del $\delta^{15}\text{N}$ de los aminoácidos en el consumidor solamente. Se probó esta premisa mediante el análisis del $\delta^{15}\text{N}$ de aminoácidos individuales en el tejido muscular blanco de aleta amarilla del OPO. El $\delta^{15}\text{N}$ del tejido muscular blanco inerte (bulk) aumentó un 5‰ entre 10°S y 25°N en el OPO (Figura RJO1), lo cual se podría deber a variaciones en el nivel trófico del aleta amarilla y/o a cambios en el $\delta^{15}\text{N}$ en la base de la red de alimentación. La relación entre el $\delta^{15}\text{N}$ de aminoácidos esenciales y no esenciales y la latitud paralela el cambio en el $\delta^{15}\text{N}$ de tejido muscular blanco inerte, indicando que la tendencia observada de aumento de enriquecimiento de ^{15}N con aumento de latitud se debe a cambios en el $\delta^{15}\text{N}$ en la base de la red de alimentación. El nivel trófico del aleta amarilla estimado a partir de la diferencia entre el $\delta^{15}\text{N}$ de los aminoácidos esenciales y no esenciales ($4,5 \pm 0,1$) se compara favorablemente con el nivel trófico estimado por la diferencia entre el $\delta^{15}\text{N}$ de aleta amarilla y zooplancton ($4,2 \pm 0,4$) (Figura 1), y por análisis previos de la dieta del aleta amarilla (4,6-4,7). Esta técnica es prometedora para la investigación del impacto histórico de la pesca comercial sobre la dinámica trófica de los ecosistemas marinos usando muestras archivadas.

DESCARTES Y CAPTURAS INCIDENTALES EN LA PESQUERÍA ATUNERA CON RED DE CERCO

A fines de 1992 los observadores de la CIAT comenzaron a reunir información sobre los descartes y las capturas incidentales en las operaciones de pesca con red de cerco, y el programa continuó en 2005. En esta sección “capturas retenidas” significa pescado retenido a bordo del buque pesquero, “descartes” los atunes de importancia comercial (aleta amarilla, barrilete, patudo, aleta azul, y albacora) desechados muertos en el mar, “capturas incidentales” los peces u otros animales, aparte de los atunes de importancia comercial, desechados muertos en el mar, y “capturas totales” la suma de estas tres categorías. Durante 2004 fueron revisados los datos reunidos en los años anteriores y modificados en casos apropiados. En la Tabla 1 se presenta información sobre la cobertura de los tres tipos de lance (sobre atunes asociados con delfines, con objetos flotantes, y no asociados). La Columna 3 de esta tabla detalla el número de lances en la base de datos de la CIAT para los cuales se registraron datos de capturas incidentales y descartes, y la Columna 4 el número de lances en la base de datos Atún-Delfín de la CIAT, más datos equivalentes

recabados por los programas nacionales de observadores de Ecuador, México, la Unión Europea, y Venezuela. (El número de lances en 1993, 1998-2000, y 2004-2005 en la Columna 4 de esta tabla concuerda con los valores correspondientes a buques de la Clase 6 en la Tabla A-8 del Informe de la Situación de la Pesquería 4 porque los buques menores no llevaron observadores en esos años. Algunos buques de la Clase 5 llevaron observadores en 1994-1997, por lo que algunos de los valores de esos años en la Tabla 1 son mayores que los valores correspondientes en las columnas de Clase 6 en la Tabla A-8. Además, el número de lances en 2001-2003 en la Columna 4 de esta tabla es menor que aquél en las columnas de Clase 6 de la Tabla A-8 porque ésta incluye valores extrapolados para compensar la falta de datos de los pocos viajes hechos sin observadores (Tablas 12, 13, y 10 de los Informes Anuales de la CIAT de 2001, 2002, y 2003, respectivamente). Aunque la cobertura de buques con observadores es incompleta, es suficiente para la mayoría de los fines estadísticos.

Se estimaron los descartes y capturas incidentales en viajes acompañados por observadores como sigue:

$$\text{DESCARTES} = (\text{descarte/lance}) \times \text{LANCES}$$

y

$$\text{CAPTURAS INCIDENTALES} = (\text{captura incidental/lance}) \times \text{LANCES},$$

donde DESCARTES y CAPTURAS INCIDENTALES = descartes y capturas incidentales en todos los viajes con observador a bordo, descarte/lance y captura incidental/lance = descartes y capturas incidentales por lance en todos los lances en los que observadores de la CIAT tomaron datos sobre descartes y captura incidental, y LANCES = todos los lances en viajes con observador a bordo (Tabla 1, Columna 4). Estas estimaciones son más bajas de lo que serían si se incluyeran datos de buques más pequeños, que pescan casi exclusivamente sobre atunes no asociados y objetos flotantes.

Descartes y capturas incidentales de atunes

En la Tabla 2a se presentan estimaciones de los descartes de atunes de importancia comercial y las capturas incidentales de atún barrilete negro, meltas, y bonitos por buques con observador. Las capturas incidentales malgastan siempre un recurso, en el sentido de que reducen el reclutamiento a la pesquería de peces de tamaño capturable y/o el rendimiento por recluta. La captura de aletas amarillas y patudos pequeños, aun si son retenidos, reduce el rendimiento por recluta de la especie.

Capturas incidentales de otras especies

En las Tablas 2b y 2c se presentan estimaciones de las capturas incidentales de animales aparte de los atunes de importancia comercial. Las capturas incidentales de todas las especies excepto delfines son máximas en los lances sobre objetos flotantes, intermedias en los lances sobre atunes no asociados, y mínimas en los lances asociados con delfines. Los peces picudos, el dorado (*Coryphaena* spp.), peto (*Acanthocybium solandri*), salmón (*Elagatis bipinnulata*), jurel (*Seriola lalandi*), y ciertas especies de tiburones y mantas son objeto de la pesca comercial y deportiva en el OPO. Las tortugas marinas capturadas por buques cerqueros incluyen tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*), verde (*Chelonia mydas*), laúd (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*), y caguama (*Caretta caretta*), todas de las cuales son consideradas en peligro o amenazadas. (La mayoría de las tortugas que se capturan son liberadas en condición viable; la Tabla 2c incluye solamente aquéllas que murieron o que padecieron heridas que probablemente causarían su muerte.) La información disponible sobre la biología de las especies de peces en la Tabla 2c es insuficiente para permitir determinar los efectos de la captura de dichas especies por la pesquería con red de cerco.

Identificación de especies de captura incidental

El Informe Anual de la CIAT de 2004 describe el trabajo realizado durante ese año para mejorar las identificaciones por los observadores en el mar de las especies de captura incidental. El esfuerzo en 2005 fue dedicado principalmente a la corrección de identificaciones erróneas de tiburones; se describe este trabajo en la sección del presente informe titulada **TIBURONES**.

ESTUDIOS DEL CICLO VITAL TEMPRANO

Desde hace ya muchos años los biólogos pesqueros creen que la fuerza de una clase anual se ve determinada principalmente durante las etapas tempranas del ciclo vital (huevo, larva, y/o juvenil temprano). Décadas de investigación han descubierto una cantidad considerable de información sobre las poblaciones de atunes adultos, pero se sabe relativamente poco acerca de las etapas tempranas del ciclo vital y los factores que afectan el reclutamiento de los juveniles a las poblaciones explotables. Estas consideraciones motivaron a la CIAT a establecer en la Bahía de Achotines, en la República de Panamá, un centro de investigación dedicado al estudio del ciclo vital temprano de los atunes.

La Bahía de Achotines está situada en la punta sur de la Península de Azuero en la Provincia de Los Santos, República de Panamá (Informe Anual de la CIAT de 2001: Figura 15). La plataforma continental es bastante estrecha en este lugar: el contorno de 200 metros se encuentra a entre solamente 6 y 10 km del litoral. Esto brinda a los científicos del laboratorio acceso fácil a aguas oceánicas donde ocurre desove de atunes en cada mes del año. La temperatura superficial del mar fluctúa entre 21° y 29°C.

El programa de la CIAT de investigación de las etapas tempranas del ciclo vital abarca estudios de laboratorio y de campo ideados para obtener un mayor conocimiento de los procesos de reclutamiento y de los factores que lo afectan. Investigaciones anteriores del reclutamiento de los peces sugieren que tanto los factores abióticos (temperatura, viento, y salinidad, por ejemplo) como los biológicos (alimentación, depredación, *etc.*) pueden afectar el reclutamiento. Ya que la supervivencia antes del reclutamiento es controlada probablemente por una combinación de estos factores, el programa de investigación toma en cuenta la interacción entre el sistema biológico y el ambiente físico (Informe de Datos 9 de la CIAT).

Estudios del atún aleta amarilla

Aletas amarillas reproductores

Desde 1996 se capturan aletas amarillas, *Thunnus albacares*, de entre 2 y 7 kg en aguas costeras adyacentes al Laboratorio de Achotines para mantener una población de reproductores en el mismo. En la musculatura dorsal de cada pez se implanta una marca con microprocesador, y se le inyecta oxitetraciclina (OTC) para establecer una marca temporal en los otolitos y vértebras. Las marcas permiten identificar a los peces individuales durante todo el cautiverio, y la inyección con OTC facilita los estudios del crecimiento de los peces. Se sumerge a todos los peces en soluciones diluidas de formol y nifurestireno de sodio (NFS), un agente antimicrobiano, durante varias horas para tratar cualquier infección de la piel causada por la captura y traslado.

Se vigiló la dieta de los aletas amarillas reproductores en el Tanque 1 para asegurar que proporcionase suficiente energía para soportar tasas elevadas de crecimiento y desove, pero sin causar una deposición excesiva de grasa. Se usó el comportamiento de alimentación de los peces y estimaciones de su biomasa como base para determinar las raciones diarias. Se usó información de análisis de la cantidad de proteína, humedad, grasa, y ceniza en los organismos alimenticios y en los peces reproductores (obtenidos por un laboratorio en Aguadulce (Panamá) de muestras de cada grupo taxonómico de los organismos de alimento y de aletas amarillas muertos o sacrificados) para ajustar el alimento. Los organismos alimenticios incluyeron calamares (*Loligo* spp. o *Illex*

argentinus), anchovetas (*Cetengraulis mysticetus*), machuelos (*Opisthonema* spp.), y anchoas *Anchoa macrolepidota*, con suplementos de vitaminas y bilis en polvo. En promedio, las anchovetas contuvieron un 64% más de calorías, y los machuelos un 116% más, que los calamares. Ajustando las cantidades y proporciones de calamar y pescado en la dieta, se mantiene la cantidad de alimento en un nivel suficientemente alto para evitar actividad frenética al alimentarse los peces, pero sin rebasar demasiado los requisitos para el metabolismo, crecimiento, reproducción, y pérdidas por desperdicios.

Durante el año fueron transferidos al Tanque 1 seis aletas amarillas jóvenes, de entre 70 y 87 cm de talla y 7 y 14 kg de peso, para reabastecer la población reproductora. Fueron identificados por sus números de marca, medidos, pesados, e inyectados con oxitetraciclina antes de ser colocados en el tanque. En el momento de ser introducidos en el Tanque 1 había peces que quedaban de los grupos de aletas amarillas introducidos en el tanque durante 2001, 2003, y 2004. Fueron implantadas marcas archivadoras en dos de los aletas amarillos trasladados al Tanque 1 durante el año. Estos peces formaron parte de un experimento descrito en la sección del Informe Anual de la CIAT para el 2004 titulada **Experimentos en el Laboratorio de Achofines**. Al fin del año había 25 peces en el tanque, 1 introducido en 2001, 5 en 2003, 14 en 2004, y 5 en 2005, y 7 de ellos llevaban marcas archivadoras. Durante el año murieron 17 peces, seis a causa de inanición y los demás como resultado de golpes con la pared del tanque. Se ajustaron modelos de crecimiento a los datos de talla y peso de los peces en el momento de ser introducidos en el tanque y al morir o ser sacrificados, y se calcularon estimaciones diarias de la talla y peso a partir de los modelos. La talla y peso estimados de los peces en el Tanque 1 al fin del año fueron:

	Número	Rango de talla (cm)	Rango de peso (kg)
Peces muy grandes	1	166	118
Peces grandes	8	133-144	47-72
Peces pequeños	16	95-119	17-35

Se estimó la biomasa en el Tanque 1 al fin de año en 0,76 kg/m³, algo mayor al nivel objetivo original de 0,50 kg/m³ para la población reproductora.

Se mantuvieron los aletas amarillas en los Tanques 2 y 6 en reserva para incrementar la población de reproductores en el Tanque 1 en caso necesario. Al fin del año había un aleta amarilla en el Tanque 2. La mayoría de los peces de reserva fueron usados en experimentos de comportamiento durante el año. Seguirán en 2006 los intentos de captura para incrementar la población del Tanque 2.

Desove de atún aleta amarilla

En 2005 los aletas amarillas en el Tanque 1 desovaron casi a diario en enero, dejaron de desovar en febrero y a principios de marzo, y desovaron a diario entre el 15 de marzo y el 27 de agosto. No desovaron del 28 de agosto al 8 de octubre, y entonces reanudaron el desove casi diario del 9 de octubre hasta el fin de año. El cese del desove en febrero fue causado por una disminución de la temperatura del agua debida al afloramiento estacional, mientras que el cese del desove en septiembre y octubre se debió a causas desconocidas. La temperatura del agua en el tanque varió de 22,9° a 29,4°C durante el año, y el desove ocurrió a temperaturas de entre 24,7° y 29,4°C. El desove más temprano tuvo lugar a las 1635 horas y el más tardío a las 2200, y los eventos de desove fueron generalmente precedidos por comportamiento de cortejo (natación en pareja, persecución).

El número de huevos fertilizados recogido tras cada desove osciló entre unos 1.000 y 3.703.000. Se usaron varios métodos para recoger los huevos en la superficie, entre ellos sifones y salabardos y una red de malla fina.

Para cada evento de desove se registraron los parámetros siguientes: hora de desove, diámetro de los huevos, duración de la etapa de huevo, tasa de eclosión, talla de las larvas, y duración de la etapa de saco vitelino. Periódicamente se registró también el peso de los huevos y de larvas en etapa de saco vitelino y primera alimentación y la talla y morfometría seleccionada de larvas en primera alimentación. Se incorporó esta información en una base de datos para un análisis de los parámetros de desove y los factores físicos o biológicos que podrían afectar el desove (por ejemplo, temperatura del agua, salinidad, ciclo lunar, tamaño medio de los peces que desovan, y la ración media diaria de los mismos).

Estudios de laboratorio del crecimiento y alimentación de aletas amarillas larvales y juveniles

Durante 2005 se realizó una prueba de cría de larvas y juveniles de aleta amarilla. En julio fueron colocadas unas 125.000 larvas en etapa de saco vitelino en un tanque de 10.000 L. Fueron alimentadas con una dieta secuencial de rotíferos enriquecidos, *Artemia* enriquecida, y larvas de aleta amarilla en etapa de saco vitelino. Se mantuvo a los juveniles en una dieta de larvas de aleta amarilla, anchoas *Anchoa macrolepidota* picadas, y alimento artificial granular. Varias docenas de peces sobrevivieron hasta al menos seis semanas después de la eclosión, en cual momento habían alcanzado un tamaño de aproximadamente 7 cm de talla estándar. El último pez murió a los 93 días después de la eclosión, en cual momento medía unos 9 cm de talla estándar. Se tienen planificados durante 2006 más experimentos de cría de aletas amarillas juveniles tempranos con dieta artificial.

Estudios de laboratorio de la tolerancia de temperatura y oxígeno de los huevos y larvas de aleta amarilla

Durante el trimestre se realizaron varios experimentos para determinar los límites letales máximos de temperatura del agua y oxígeno durante el desarrollo de los huevos, la eclosión, y la cría del aleta amarilla. Estos experimentos, junto con aquéllos realizados durante 2004 (Informe Trimestral de la CIAT de abril-junio de 2004), fueron diseñados para examinar las limitaciones físicas de la distribución de los huevos y las larvas de saco vitelino y en primera alimentación en el océano. Se realizaron varias pruebas durante el trimestre a temperaturas de entre 32° y 36°C y niveles de oxígeno de 25 a 40% de saturación. Los huevos parecen desarrollarse y eclosionar normalmente en aguas entre 32° y 35°C, pero las larvas de saco vitelino que sobrevivieron parecían malformadas, con poco movimiento durante las 18 primeras horas después de la eclosión, a temperaturas del agua $\geq 34^{\circ}\text{C}$. La eclosión se retrasó en los huevos incubados a 36°C, y todas las larvas murieron, o bien antes de la eclosión o poco después. El desarrollo y eclosión de los huevos pareció normal si fueron incubados a niveles medios de oxígeno disuelto de 2,7 mg/L (41% de saturación), 2,0 mg/L (31% de saturación), y 1,7 mg/L (25% de saturación), pero las larvas de saco vitelino no sobrevivieron más de 12 a 15 horas después de la eclosión a niveles medios de oxígeno disuelto ≤ 2.0 mg/L.

Estudios de genética de aletas amarillas cautivos

Se han tomado muestras genéticas de los aletas amarillos reproductores y sus huevos y larvas para determinar el grado de variación genética en los adultos y sus crías. Este estudio es llevado a cabo por científicos de la CIAT y la Overseas Fishery Cooperation Foundation de Japón. Se toma una muestra para análisis genético de todo pez reproductor nuevo introducido en la población cautiva. Durante cualquier período se puede realizar un análisis de variación genotípica con muestras tomadas de reproductores, huevos, y larvas. Se puede determinar el perfil de desove de las hembras mediante la observación de la ocurrencia de estos genotipos en sus crías. El análisis genético de los reproductores, huevos, y larvas, realizado en 2001 fue descrito en un trabajo científico publicado en 2003. Continuó en 2005 el muestreo de los reproductores, y en 2006

se realizará el análisis de las muestras.

Reunión sobre la cría de pelágicos

El Centro de Pesquerías Sostenibles de la Universidad de Miami y la CIAT celebraron su tercera reunión técnica titulada *Fisiología y acuicultura de pelágicos, con énfasis en la reproducción y etapas de desarrollo temprano del atún aleta amarilla*, del 11 al 22 de julio. Fue organizada por el Dr. Daniel Margulies y el Sr. Vernon P. Scholey, de la CIAT, y el Dr. Daniel Benetti, Director del Programa de Acuicultura del Colegio Rosenstiel de Ciencias Marinas y Atmosféricas de la Universidad de Miami, con los dos últimos como instructores principales. Asistieron el Dr. David Anderson, del Instituto Wrigley de Estudios Ambientales de la Universidad de California del Sur en Avalon, California, el Sr. Eduardo Velarde, de Aquatec, Costa Rica, y el Sr. Eric Stroud de Shark Defense en Oak Ridge, Nueva Jersey. Seis estudiantes de posgraduado de la Universidad de Miami, Wendy Banta, Brie Cokos, Jessica Redman, Tom Barry, Jason Seuc, e Ian Zink, tomaron el curso para crédito, y otro, Patrick Rice, participó en calidad de ayudante de investigación. La reunión incluyó pruebas sobre los efectos de probióticos sobre el crecimiento y supervivencia de las larvas de aleta amarilla, envíos simulados de larvas de aleta amarilla en etapa de saco vitelino, y la reacción de atunes aleta amarilla adultos jóvenes a repelentes químicos y magnéticos contra tiburones. (Los repelentes tienen uso potencial en la pesca palangrera para reducir las capturas incidentales de tiburones.) El Sr. Amado Cano, de la Dirección General de Recursos Marinos de Panamá, y varios miembros del personal del Laboratorio de Achotines también participaron en porciones de la reunión.

Desove y cría de pargos de la mancha

La investigación de los pargos de la mancha, *Lutjanus guttatus*, es realizada por la Dirección General de Recursos Marinos y Costeros (DGRMC) de Panamá.

Durante 2005 se mantuvieron dos grupos separados de pargos reproductores en dos tanques de 85.000 L. El primer grupo consistió de peces de la población original de reproductores capturados durante 1996. Esta población disminuyó de 16 a 15 peces durante el año. Estos peces desovarón intermitentemente (normalmente una vez por semana) entre enero y septiembre, desovarón varias veces por semana en octubre y noviembre, e intermitentemente en diciembre.

El segundo grupo consistió de 25 individuos de un grupo de peces criados en el Laboratorio de huevos obtenidos de desoves durante 1998. Estos peces desovarón intermitentemente (menos de una vez por semana) entre enero y septiembre, y aproximadamente una vez por semana entre octubre y diciembre.

En octubre, un grupo de larvas de pargo fue criado a la etapa juvenil. Las larvas fueron criadas en tres tanques de 640 L y entonces clasificadas por tamaño en la etapa juvenil. Se usarían estos juveniles en pruebas de cría en jaulas en un criadero de camarón como parte de un programa de cultivo de la DGRMC a principios de 2006.

Reunión sobre la nutrición de los peces

El Laboratorio de Achotines fue la sede de una reunión de la Red de Nutrición de CYTED [Ciencias y Tecnología en Desarrollo] titulada "Reunión de Nutrición de Peces Marinos en Panamá", del 4 al 6 de julio de 2005, con participantes de universidades y otras instituciones en Argentina, Brasil, Chile, El Salvador, México, Panamá, y Portugal. En la reunión se juntaron expertos iberoamericanos sobre la nutrición de los peces para discutir el establecimiento de una nueva red sobre la nutrición de peces marinos que será presentada a CYTED para su aprobación.

Acuerdo sobre cooperación científica

El 26 de enero el Dr. Robin Allen, de parte de la CIAT, firmó un Acuerdo de Cooperación Científica

con las siguientes dependencias del gobierno de Panamá: la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), y el Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT). El acuerdo permitirá a biólogos de la AMP y el MIDA y a estudiantes universitarios panameños acceso a las instalaciones del laboratorio para investigaciones de reproductores relacionadas con la maricultura, y el INDICASAT cubrirá los costos de dicho acceso. Los objetivos principales de la investigación serán probablemente las especies de peces marinos costeros de Panamá.

Fuerza eléctrica para el Laboratorio de Achotines

El 15 de febrero de 2005, tras 20 años de autosuficiencia con generadores, el Laboratorio de Achotines fue conectado a la red eléctrica nacional. Los generadores serán retenidos para uso de emergencia.

EVALUACIONES DE LAS POBLACIONES DE ATUNES Y PECES PICUDOS

En la 74ª reunión de la CIAT en junio de 2006 se presentaron documentos que describen las evaluaciones de las poblaciones de los atunes aleta amarilla y patudo realizadas por el personal de la CIAT durante 2005, y serán publicadas en el Informe de Evaluación de Stocks 7 de la CIAT a fines de 2006.

TIBURONES

Revisión de la base de datos de captura incidental

El Informe de Datos 11 de la CIAT fue publicado en 2005; describes cómo la base de datos de captura incidental fue revisada para ajustar por errores en la identificación de tiburones en el mar durante el período de 1994-2004.

A partir de 2005, se ha puesto mayor énfasis en la identificación correcta de especies de captura incidental en los cursos de entrenamiento de observadores, y se ha añadido más información sobre la identificación de las especies al manual de campo de los observadores.

Tendencias en la captura incidental del tiburón jaquetón

El tiburón jaquetón, *Carcharhinus falciformis*, es la especie de tiburón capturada con mayor frecuencia en la pesquería atunera de cerco en el OPO. El Dr. Mihoko Minami, estadístico del Instituto de Matemáticas Estadísticas y Universidad de Estudios Avanzados Posgraduados en Tokio (Japón), y un miembro del personal de la CIAT realizaron un análisis preliminar de las tasas de captura incidental de tiburones jaquetón grandes en la pesquería de cerco sobre objetos flotantes. Ya que hay un gran porcentaje de lances cerqueros sin captura incidental de tiburones jaquetón, pero también lances con capturas incidentales grandes, se modeló la tasa de captura incidental (número de tiburones por lance) con un modelo binomial negativo con cero inflado. (Una comparación de los valores del logaritmo de la verosimilitud obtenidos con modelos Poisson, binomial negativo, Poisson con cero inflado, y binomial negativo con cero inflado ajustados a un conjunto de datos de prueba señaló que el modelo binomial negativo con cero inflado produjo el mejor ajuste a los datos.) Se usaron *splines* suavizantes para capturar relaciones no monotónicas entre la tasa de captura y variables tales como latitud, longitud, y fecha. Se incluyeron también en los modelos variables que describen el ambiente local, tales como temperatura superficial del mar y medidas de la biomasa local (por ejemplo, la cantidad de atún cercado). Se incluyeron también dos aproximaciones de la densidad de los objetos flotantes para capturar los efectos de su densidad sobre las tasas de captura incidental. Con la intención de garantizar un muestreo completo de las agregaciones de especies, se limitó el análisis a los lances sobre objetos flotantes que capturaron un individuo o más de cualquiera de los tres especies de atunes objetivo (aleta amarilla, barrilete, y patudo).

Las estimaciones preliminares de los índices de abundancia relativa del tiburón jaquetón, basadas en los datos de lances sobre objetos flotantes, señalan una tendencia descendente durante el período de 1994-2005, tal como señala en la tabla siguiente y en la Figura 2.

Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Captura por lance	10,31	6,78	5,98	6,21	3,92	4,29	4,33	4,22	3,00	3,48	2,34	3,58

No se sabe si la tendencia decreciente se debe a la pesca, a cambios en el medio ambiente (tal vez asociados con el evento de El Niño de 1997-1998), o a otros procesos. El tiburón jaquetón es capturado incidentalmente en las pesquerías de cerco y de palangre en el OPO. No se cree que la tendencia decreciente en los índices de abundancia relativa basados en datos de lances sobre objetos flotantes se deba a cambios en la densidad de los objetos flotantes, porque se incluyeron sustitutos de la densidad de los objetos flotantes en el modelo estadístico para reflejar tendencias en dicha densidad durante el período de 1994-2005. El trabajo futuro se enfocará en estudiar la homogeneidad espacial de las tendencias de la captura incidental del tiburón jaquetón en los lances sobre objetos flotantes en toda la porción del OPO en la que se pesca atunes con red de cerco.

Estos resultados son consistentes con un estudio descriptivo preliminar de las tasas de captura incidental del tiburón jaquetón en los lances sobre delfines. Mientras que se cree que los tiburones jaquetón podrían ser atraídos a los objetos flotantes, se cree que ejemplares capturados en los lances sobre delfines podrían haber sido capturados simplemente por casualidad. Por lo tanto, puede ser informativo comparar las tendencias temporales de la captura incidental de tiburones de los lances sobre objetos flotantes con aquella de los lances sobre delfines. La distribución de la captura incidental por lance de tiburones jaquetón en los lances sobre delfines está extremadamente sesgada a la derecha. Por este motivo, en lugar de usar un modelo de binomial negativo con cero inflado para la captura incidental por lance, el estudio descriptivo de las capturas incidentales en los lances sobre delfines se enfocó en capturas incidentales por encima y por debajo de varios umbrales específicos: presencia o ausencia de tiburones, presencia o ausencia de más de 5 tiburones por lance, y presencia o ausencia de más de 20 tiburones por lance. Para cada valor umbral, se usó un algoritmo de clasificación para relacionar la presencia o ausencia de captura incidental con covariables. Los resultados indican una disminución durante el período de 1994-2005 en la probabilidad de obtener lances con capturas incidentales mayores que, o iguales a, cada uno de los tres niveles umbral. Se explorará un método para integrar los resultados del análisis descriptivo de la captura incidental de tiburón jaquetón en los lances sobre delfines en una estimación global de la tendencia temporal de los lances sobre delfines.

Además, se harán intentos por obtener estimaciones de las tendencias de las capturas incidentales de tiburones oceánicos (*C. longimanus*), la segunda especie de tiburón en términos de frecuencia de captura en esta pesquería.

Relaciones entre las capturas incidentales de los tiburones jaquetón y oceánico y factores ambientales

El Sr. Jason Roberts y los Dres. Patrick Halpin y Michael Coyne, científicos de la Universidad Duke en Carolina del Norte (EE.UU.) han provisto al personal de la CIAT datos ambientales que están siendo usados para estudiar la relación entre las capturas incidentales de tiburones en lances sobre objetos flotantes y las condiciones oceanográficas locales. Además de variables que describen el medio ambiente local, tales como latitud, longitud, batimetría, distancia a la costa, temperatura superficial del mar, y densidad de clorofila, estos científicos proveyeron una estimación de la probabilidad de frentes superficiales en el mar para la posición de cada lance. Los resultados preliminares sugieren que las capturas incidentales de ambas especies de tiburón están relacionadas con la posición, distancia de la costa, batimetría, y temperatura superficial del mar, pero las capturas incidentales del tiburón jaquetón podrían estar relacionadas más fuertemente con la probabilidad de frentes superficiales que aquellas del tiburón oceánico. El trabajo futuro se enfocará en refinar estos análisis.

DELFINES

En el Océano Pacífico oriental (OPO), los atunes aleta amarilla de entre unos 10 y 40 kg se asocian frecuentemente con mamíferos marinos, especialmente con delfines manchados (*Stenella attenuata*), tornillos (*Stenella longirostris*), y comunes (*Delphinus delphis* y, posiblemente, *D. capensis*). En la Figura 3 se ilustran las distribuciones espaciales de las distintas poblaciones de estas especies (*D. capensis* ocurre probablemente solamente dentro de la zona de distribución de la población norteña del delfín común.) Los pescadores descubrieron que la mejor forma de lograr capturas máximas de aleta amarilla con red de cerco en el OPO era buscar manadas de delfines o bandadas de aves marinas que se encuentran a menudo con delfines y atunes, calar la red alrededor de los delfines y los atunes, cobrar la mayoría de la red, realizar una maniobra de retroceso para permitir a los delfines escapar sobre los corchos de la red, y finalmente cobrar el resto de la red y cargar el pescado a bordo del buque. La mortalidad incidental de delfines en esta operación fue alta en los primeros años de la pesquería, pero a partir de fines de la década de los 1980 disminuyó precipitadamente, y desde mediados de la década siguiente se ha cifrado en un promedio anual de menos de 2.000 animales (Figura 4), nivel insignificante en relación con la población total estimada de estas especies.

Estimaciones de la mortalidad de delfines causada por la pesca

La estimación preliminar de la mortalidad incidental de delfines en la pesquería en 2005 es de 1.151 animales (Tabla 3), una disminución sustancial con respecto a la mortalidad de 1.469 animales registrada en 2004. En la Tabla 4 se detallan las mortalidades durante 1979-2005, por especie y población, y en la Tabla 5 los errores estándar de estas estimaciones. Las estimaciones de 1979-1992 se basan en una razón de mortalidad por lance. Las estimaciones de 1993-1994 se basan en las sumas de las mortalidades por especie y población registradas por la CIAT y las mortalidades totales registradas por el programa mexicano, prorrateadas a especies y poblaciones. Las mortalidades de 1995-2005 son las sumas de las mortalidades por especie y población registradas por los programas de la CIAT, Ecuador, México, y Venezuela. La mortalidad de 2001-2003 fue ajustada para viajes no observados de buques de más de 363 toneladas de capacidad de acarreo. Las sumas de las mortalidades estimadas para las poblaciones nororiental y occidental y sureño del delfín manchado de altamar no equivalen necesariamente a las sumas de aquéllas para las antiguas poblaciones de delfín manchado de altamar norteño y sureño porque las estimaciones para los dos grupos de poblaciones se basan en estratos espaciales diferentes, y las mortalidades por lance y el número total de lances varían espacialmente. Las mortalidades de las principales especies de delfines afectadas por la pesquería muestran reducciones en la última década (Figura 5) similares a las de las mortalidades de todos los delfines combinados (Figura 4). En la Tabla 3 se presentan también estimaciones de las abundancias de las varias poblaciones de delfines en 1986-1990 y las mortalidades relativas (mortalidad/abundancia). La población con el nivel más alto de mortalidad relativa (0,05%) fue el delfín tornillo oriental.

El número de lances sobre delfines por buques de más de 363 toneladas de capacidad de acarreo en disminuyó un 3%, de 11.783 en 2004 a 12.173 en 2005, y los lances de ese tipo constituyeron el 48% del número total de lances en 2005, comparado con el 52% en 2004. La mortalidad promedio por lance disminuyó de 0,12 delfines en 2004 a 0,09 delfines en 2005. En la Figura 6 se ilustra la distribución espacial de la mortalidad promedio por lance durante 2005. Típicamente hay zonas de mortalidad por lance relativamente alta esparcidas por toda la zona de pesca, pero en 2005 estuvieron al oeste de las Islas Galápagos, frente a la punta de Baja California, y en el extremo occidental de la pesquería, particularmente a lo largo del paralelo de 10°N. En la Figura 4 se ilustran las tendencias en el número de lances sobre delfines, mortalidad por lance, y mortalidad total en los últimos años.

Las capturas de aleta amarilla asociado con delfines disminuyeron un 6% en 2005 con respecto a 2004. El porcentaje de la captura de aleta amarilla tomado en lances sobre delfines

disminuyó ligeramente, del 69% de la captura total en 2004 al 68% en 2005, y la captura media de aleta amarilla por lance sobre delfines disminuyó de 15 a 14 toneladas. La mortalidad de delfines por tonelada de aleta amarilla capturada disminuyó de 0,0080 en 2004 a 0,0067 en 2005.

Causas de la mortalidad de delfines

Las cifras anteriores incluyen datos de viajes de buques atuneros cubiertos por observadores de todos los componentes del Programa de Observadores a Bordo. Las comparaciones en el párrafo siguiente se basan exclusivamente en las bases de datos de la CIAT de 1986-2005.

La reducción en la mortalidad por lance es resultado de acciones por parte de los pescadores para controlar mejor los factores que causan la mortalidad incidental de delfines. Indicativos de este esfuerzo son el número de lances sin mortalidades, que en 1986 fue 38% y en 2004 95%, y el número de delfines que permanecen en la red después del retroceso, que ha disminuido de un promedio de 6,0 en 1986 a menos de 0,1 en 2005 (Tabla 6). Los factores bajo el control de los pescadores que afectan la mortalidad de delfines por lance incluyen la ocurrencia de averías, especialmente aquéllas que llevan a abultamientos y colapsos de la red, y la duración de la maniobra de retroceso (Tabla 6). El porcentaje de lances con averías mecánicas importantes ha disminuido de un promedio de un 11% a fines de los años 1980 a menos de 6% durante 1998-2005; en el mismo período el porcentaje de lances con colapsos de la red ha disminuido de un 30% a menos de 5% en promedio, y aquéllos con abultamientos de la red de un 20% a menos de 5% en promedio. Aunque la probabilidad de mortalidad de delfines aumenta con la duración del retroceso, la duración media del mismo ha cambiado poco desde 1986. Además, la mortalidad de delfines por lance aumenta con el número de animales en la manada capturada, debido en parte a que se tarda más en completar el retroceso si se cerca una manada grande. Los pescadores podrían reducir las mortalidades por lance si cercasen cardúmenes de atunes asociados con menos delfines.

Distribución del esfuerzo de pesca

En la Figura 7 se compara la distribución de los lances sobre atunes asociados con delfines en 2004 y 2005 por buques con observador. Los patrones de los años son en gran medida similares.

Calidad de los datos

En colaboración con el Departamento de Estadística de la Universidad de California en Los Ángeles, el personal de la CIAT viene elaborando técnicas estadísticas algorítmicas para filtrar datos de mala calidad. Una vez probadas, estas técnicas podrán ser aplicadas a datos de años anteriores como una de varias herramientas usadas por el personal de la CIAT para asegurar la calidad de los datos.

MODELADO INTEGRADO PARA ESPECIES PROTEGIDAS

El “análisis integrado” para la dinámica de poblaciones y el análisis de decisiones es generalmente aplicable, extremadamente flexible, usa datos eficazmente, y da respuestas que pueden ser aplicadas directamente a los objetivos de ordenación. En 2005 se aplicaron métodos de análisis integrado a la población del albatros de patas negras (*Phoebastria nigripes*) en la Isla Tern, en Hawái, en colaboración con el Centre National de la Recherche Scientifique en Montpellier (Francia). Esta especie es capturada incidentalmente en varias pesquerías, incluyendo la pesca palangrera pelágica. Es clasificada como en peligro bajo los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, con base en disminuciones proyectadas de la población, pero no es amparada por el Endangered Species Act de EE.UU. Se está integrando un conjunto de datos de marcado a largo plazo con datos de censos de la zona de anidación e información sobre el esfuerzo de pesca y las tasas de captura incidental. Este trabajo

es financiado por una beca del Programa de Investigación del Pesquerías Pelágicas de la Universidad de Hawai.

OCEANOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA

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

Las TSM en el OPO fueron casi normales durante la mayor parte de 2005. Hubo una zona grande de agua cálida que se extendió desde aproximadamente 0°-160°E hasta 40°S-125°O durante enero, pero se redujo a una zona pequeña a lo largo de la línea ecuatorial entre aproximadamente 170°E y 170°O durante febrero y marzo, y luego desapareció. Una zona de agua fría apareció en febrero cerca de la costa del norte de Sudamérica entre aproximadamente 5°N y 15°S, con una lengua delgada que se extendió al oeste a lo largo de la línea ecuatorial hasta aproximadamente 90°O. Esta zona de agua fría persistió durante la mayor parte del resto del año, aunque el área que abarcó varió de mes a mes, y estuvo ausente en mayo (Figura 8a) y agosto. En diciembre (Figura 8b) consistió de una franja estrecha cerca de la costa, otra área alrededor de las Islas Galápagos, y una tercer área a lo largo de la línea ecuatorial entre aproximadamente 110°O y 130°O. Estuvieron presentes zonas dispersas de agua cálida en algunos meses, especialmente octubre-diciembre, principalmente al oeste de 150°O y muy al norte o sur de la línea ecuatorial (Figura 8b).

Los datos en la Tabla 7 indican, en general, que las condiciones fueron casi normales durante la mayor parte del año. En la línea ecuatorial, la termoclina fue anormalmente poco profunda en 80°O durante enero-junio y en 110°O desde junio hasta diciembre. Fue anormalmente profunda en 150°O durante enero-marzo, lo cual concuerda con que estaba ocurriendo un evento débil de El Niño. En febrero ocurrieron valores del IOS, IOS*, e ION* anormalmente bajos, asociados normalmente con condiciones de El Niño. El IOS* fue anormalmente bajo en junio también, pero anormalmente alto en octubre.

El valor del IOS de -4,1 en febrero fue más bajo que cualquier otro valor registrado desde 1982, excepto los valores de -4,2 y -4,6 de enero y febrero de 1983, respectivamente, cuando estaba ocurriendo un evento muy fuerte de El Niño. El hecho que el valor del IOS fue extremadamente bajo cuando otras condiciones en el OPO fueron casi normales indica que sería imprudente concluir, sobre la base de los valores del IOS solamente, que estaba ocurriendo o no ocurriendo un evento de El Niño o de La Niña. (En el Informe Anual de la CIAT se presenta información sobre la relación entre los valores del IOS y la temperatura superficial del mar en estaciones costeras en Perú. La anomalía media de la TSM en febrero de 2005 en Talara (Perú) fue 0,3°C, y en Callao (Perú), -0,8°C. Por contraste, las anomalías de las TSM en Talara y Callao en febrero de 1983 fueron 6,0° y 6,1°C, respectivamente.

Cabe notar que las condiciones en 2005 fueron casi normales en la mayoría de las zonas donde se pescan atunes tropicales con red de cerco. Durante los eventos fuertes de El Niño de años previos las TSM en Puerto Chicama (Perú) han estado hasta 4° a 10°C por encima del nivel normal (Informe Anual de la CIAT de 1998: Figura 26).

El *Climate Diagnostics Bulletin* del Servicio Meteorológico Nacional de EE.UU. de diciembre de 2005 predijo que las condiciones débiles de El Niño continuarían durante los primeros 3 a 6 meses de 2006.

PROGRAMA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS DELFINES

En la introducción del presente informe se describe el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD), que estableció el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (PICD). El personal de la CIAT sirve de Secretaría para este programa.

PROGRAMA DE OBSERVADORES

El programa internacional de observadores de la CIAT y los programas nacionales de observadores de Colombia (Programa Nacional de Observadores de Colombia, PNOG, que comenzó operaciones en enero de 2005), Ecuador (Programa Nacional de Observadores Pesqueros de Ecuador; PROBECUADOR), la Unión Europea (Programa Nacional de Observadores de Tíndidos, Océano Pacífico; PNOT), México (Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines; PNAAPD) y Venezuela (Programa Nacional de Observadores de Venezuela; PNOV) constituyen el Programa de Observadores a Bordo del APICD. Además, observadores del programa internacional del Forum Fisheries Agency (FFA) están aprobados por las Partes para tomar datos para el Programa de Observadores a Bordo en buques que faenen en el Área del Acuerdo sin pescar sobre delfines si la Secretaría determina que no es práctico asignar un observador del PICD.

El APICD dicta una cobertura al 100% de los viajes de pesca de buques cerqueros de más de 363 toneladas de capacidad de acarreo en el Área del Acuerdo. En 2004 el programa ecuatoriano tuvo como objetivo cubrir un tercio de los viajes de su flota, y los programas de Colombia, México, la Unión Europea y Venezuela el 50% de los viajes de sus flotas nacionales respectivas, aunque el programa de la Unión Europea fue inactivo durante la mayor parte de 2005. El programa de la CIAT cubrió el resto de los viajes de estas cinco flotas y todos los viajes de los buques de otras flotas, con las excepciones detalladas a continuación.

Observadores del Programa de Observadores a Bordo zarparon en 808 viajes de pesca en 2005 (Tabla 8), y con los 53 viajes iniciados en 2004 y terminados en 2005 que llevaron observador, en total el Programa cubrió 861 viajes en 2005. Cinco buques de pabellón panameño comenzaron un viaje bajo pabellón de Venezuela, y esos viajes fueron muestreados por el PNOV. El Programa abarcó buques bajo la jurisdicción de Colombia, Ecuador, El Salvador, España, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Vanuatu, y Venezuela.

En 2005 se muestreó el 100% de los viajes de buques abarcados por el PICD, y el programa de la CIAT muestreó el 68% de éstos.

El personal de la CIAT participó en la primera sesión de entrenamiento del programa nacional de observadores de Colombia del 22 de febrero al 11 de marzo en Bogotá, con 16 candidatos. En 2005, tuvieron lugar dos cursos de capacitación para observadores de la CIAT: uno en Cumaná (Venezuela) en abril, con 8 candidatos, y el otro en Manta (Ecuador) en noviembre, al cual asistieron 19 candidatos, 14 de Ecuador (6 del programa nacional ecuatoriano) y 5 de Panamá.

INFORMES DE MORTALIDAD DE DELFINES POR OBSERVADORES EN EL MAR

El APICD requiere que las Partes establezcan un sistema, basado en informes de los observadores

en tiempo real, para asegurar la aplicación y cumplimiento efectivos de los límites anuales de mortalidad por población de delfines. Los observadores preparan informes semanales de la mortalidad de delfines por población, y éstos son transmitidos a la Secretaría por correo electrónico, fax, o radio. En junio de 2003 la 9ª Reunión de las Partes adoptó la Resolución sobre Informes desde el Mar ([Resolución A-03-02](#)), la cual asigna a la tripulación del buque la responsabilidad de transmitir dichos informes. Durante 2005, el porcentaje medio de informes recibidos fue 89% (Tabla 9).

Desde el 1 de enero de 2001 la Secretaría informa a las Partes semanalmente de la mortalidad acumulativa para las siete poblaciones de delfines más frecuentemente asociadas con la pesca.

PANEL INTERNACIONAL DE REVISIÓN

El Panel Internacional de Revisión (PIR) sigue un procedimiento general para reportar a los gobiernos correspondientes sobre el cumplimiento por parte de las embarcaciones de las leyes y reglamentos establecidos para minimizar la mortalidad de delfines durante las faenas de pesca. Durante cada viaje de pesca, el observador prepara un resumen de la información pertinente a la mortalidad de delfines, y la Secretaría envía este informe al gobierno con jurisdicción sobre el buque. Ciertas posibles infracciones son reportadas automáticamente al gobierno con jurisdicción sobre el buque en cuestión; el Panel analiza los datos del observador de otros casos en sus reuniones, y todo caso identificado como posible infracción es asimismo reportado al gobierno pertinente. A su vez, los gobiernos informan al Panel acerca de las acciones que se hayan tomado con respecto a estas posibles infracciones.

Durante 2005, el PIR fue integrado por 21 miembros: los 15 gobiernos participantes que han aceptado el Acuerdo, más seis representantes de organizaciones no gubernamentales (ONG), tres de organizaciones ambientalistas y tres de la industria atunera.

El Panel celebró tres reuniones durante 2005, detalladas en la sección de REUNIONES del presente informe.

SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y VERIFICACIÓN DE ATÚN

El [Sistema de Seguimiento y Verificación de Atún](#), establecido de conformidad con el Artículo V.1.f del APICD, permite identificar atún dolphin safe, definido como atún capturado en lances sin mortalidad ni heridas graves de delfines, y darle seguimiento desde el momento de su captura y por todo el proceso de descarga, procesamiento, y venta. El Registro de Seguimiento de Atún (RSA), completado en el mar por los observadores, identifica el atún capturado como dolphin safe (Formulario 'A') o no dolphin safe (Formulario 'B'); con este documento, la calidad dolphin safe de todo atún capturado por buques abarcados por el APICD puede ser determinada. Dentro de este marco, administrado por la Secretaría, cada Parte establece su propio sistema de seguimiento y verificación de atún, instrumentado y operado por una autoridad nacional, el que incluye auditorías periódicas y revisiones para productos atuneros capturados, descargados y procesados, mecanismos para comunicación y cooperación entre autoridades nacionales, y acceso oportuno a datos pertinentes. Se requiere que cada Parte remita a la Secretaría un informe detallando su programa de seguimiento y verificación.

Se emitieron RSA a todos los viajes de buques con observador del PICD a bordo iniciados en 2005.

LÍMITES DE MORTALIDAD DE DELFINES

El límite de mortalidad de delfines (LMD) general establecido para la flota internacional en 2005 fue de 5.000 animales, y la porción no reservada de 4.900 fue asignada a 98 buques que solicitaron LMD y estaban calificados para recibirlo. El LMD promedio (LMDP) por buque, basado en

98 solicitudes de LMD, fue 50. Dos buques renunciaron su LMD antes de utilizarlo, y una Parte canceló el LMD de un buque que cambió de pabellón. A los 10 buques que no utilizaron su LMD antes del 1 de abril se les permitió conservarlo durante el resto del año bajo la exención de fuerza mayor permitida por el APICD. En total, 93 buques utilizaron su LMD de año completo. Además, cuatro buques fueron asignados LMD de la Reserva para la Asignación de LMD, tres de 20 y uno de 15; todos éstos fueron utilizados. Tres buques fueron asignados LMD de segundo semestre de 16 cada uno, dos de los cuales fueron utilizados.

Al fin del primer trimestre de 2005, la Secretaría envió avisos a dos Partes, informando a la primera que dos de sus buques corrían el riesgo de rebasar sus LMD antes del fin del año si siguieran causando mortalidad de delfines al paso actual, y a la segunda de la misma situación con respecto a uno de sus buques. Al fin del segundo trimestre, la Secretaría avisó a la primera Parte que los mismos dos buques corrían el riesgo de rebasar sus LMD antes del fin del año si siguieran causando mortalidad de delfines al paso actual, e informó a una tercera Parte de la misma situación con respecto a uno de sus buques. Ningún buque rebasó su LMD en 2005. En la Figura 9 se ilustra la distribución de la mortalidad causada en 2005 por buques con LMD.

ENTRENAMIENTO Y CERTIFICACIÓN DE CAPITANES DE PESCA

La CIAT realiza desde 1980 seminarios para los pescadores sobre la reducción de mortalidad de delfines. En el Artículo V del APICD se contempla el establecimiento, en el marco de la CIAT, de un sistema de entrenamiento técnico y certificación para los capitanes de pesca. Bajo este sistema, el personal de la CIAT es responsable de preparar y mantener una lista de todos los capitanes calificados para pescar sobre delfines en el OPO. Los nombres de los capitanes que satisfacen los requisitos son provistos al Panel para aprobación y circulación a las Partes del APICD.

Los requisitos para capitanes nuevos son (1) asistencia a un seminario de entrenamiento organizado por el personal de la CIAT, o por el programa nacional competente en coordinación con el personal de la CIAT, y (2) contar con experiencia práctica pertinente para realizar lances sobre atunes asociados con delfines, más una carta de recomendación de un capitán actualmente en la lista, de un armador o gerente de un buque con LMD, o de un gremio industrial pertinente. Estos seminarios están ideados no solamente para los capitanes de pesca, directamente encargados de las faenas de pesca, sino también para otros tripulantes y para el personal administrativo responsable del equipo y mantenimiento de los buques. Se presentan certificados de asistencia a todos los que participan en los seminarios.

Durante 2005 el programa nacional venezolano realizó un seminario en Caracas, y el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de Estados Unidos realizó dos seminarios, ambos en Long Beach, California. En total, 12 pescadores asistieron a los tres seminarios. El personal de la CIAT y los demás programas nacionales no realizaron seminarios.

CONSTANCIAS DE PARTICIPACIÓN

Las *Constancias de Participación* son proporcionadas a petición por el personal de la CIAT a buques que llevan observadores del Programa de Observadores a Bordo. Hay dos tipos: el primero, emitido a buques de Partes del APICD solamente, certifica que el buque viene participando en el PICD, y que todos sus viajes fueron acompañados por observadores; el segundo, emitido a buques de no Partes, certifica solamente que todos sus viajes fueron acompañados por observadores. Durante 2005 se emitieron constancias del primer tipo para 109 viajes de pesca realizados por buques de Ecuador, El Salvador, España, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Vanuatu, y Venezuela; no se emitió ninguno del segundo tipo.

CERTIFICADOS DOLPHIN SAFE

En la quinta reunión de las Partes del APICD en junio de 2001 se adoptó una [Resolución](#)

[para Establecer Procedimientos para la Certificación de Atún *Dolphin Safe*](#). Estos certificados son producidos por la Secretaría y proporcionados a las Partes del APICD, que a su vez los emiten para cargamentos de atún capturado sin mortalidad ni daños graves a delfines. En 2005 fueron emitidos 43 de estos certificados.

ENMIENDAS Y RESOLUCIONES QUE AFECTAN EL FUNCIONAMIENTO DEL PICD

La 13ª Reunión de las Partes aprobó una resolución que afecta el funcionamiento del PICD. La [Resolución A-05-01](#) dispone que las cuotas de los buques cuyo volumen de bodega fuese determinado mediante un procedimiento acordado se basarían en ese volumen, y el volumen de bodega de los demás sería determinado de conformidad con la [Resolución A-03-01](#), e incrementa la cuota para los buques que llevan observadores. Durante 2005, se efectuaron los cambios siguientes a los anexos del Acuerdo o fueron adoptados como otras medidas para fortalecer el Acuerdo.

1. Fueron acordados procedimientos para asegurar el arqueo correcto de todos los buques de cerco y la verificación de los volúmenes de bodega.
2. Fueron acordadas directrices para eximir a los buques del requisito de llevar un observador a bordo durante un tránsito, ideado para asegurar que los buques no pesquen durante los tránsitos.
3. El Anexo IV del APICD fue enmendado para:
 - a. establecer que ningún buque que sea asignado un Límite de Mortalidad de Delfines (LMD) de la Reserva para la Asignación de LMD (RAL) para un cierto año podrá también recibir un LMD de año completo o de segundo semestre para ese mismo año, y que ningún buque que sea asignado un LMD de año completo o de segundo semestre para un cierto año podrá también recibir un LMD de la RAL para ese mismo año.
 - b. Establecer una fecha límite para la utilización de los LMD de la RAL.
 - c. Aclarar el efecto de la renuncia por una Parte de un LMD asignado a uno de sus buques.
 - d. Requerir que una Parte cuente con un plan nacional de seguimiento y verificación de atún para que sus buques sean elegibles para LMD.
4. El Anexo VII del APICD fue enmendado para cambiar el requisito que el PIR celebre al menos tres reuniones al año a dos reuniones al año.
5. El [Sistema de Certificación de Atún APICD *Dolphin Safe*](#) fue modificado para permitir remitir los certificados en 15 días en lugar de 5.
6. Fue adoptado un [protocolo](#) para la divulgación de los números de Registros de Seguimiento de Atún asociados con atún capturado en contravención de las resoluciones de la CIAT.
7. Se acordó iniciar un programa de muestreo del ciclo vital de los delfines, siempre que se con siga el dinero necesario.
8. Se acordó el uso de una nueva técnica de filtración de datos para mejorar la evaluación del desempeño de los capitanes y los buques en la reducción de la mortalidad de los delfines.

MEDALLA MARGARITA LIZÁRRAGA

La Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO) otorgó la Medalla Margarita Lizárraga al Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines durante la 33ª sesión de la Conferencia de la FAO en noviembre de 2005. Se otorga la [Medalla Margarita Lizárraga](#) a una persona u organización que haya servido con distinción en la aplicación del Código de Conducta para la Pesca Responsable.

La FAO ha reconocido que “el APICD ha sido un éxito rotundo y ha aplicado diligentemente los principios pertinentes establecidos en el Código, en particular aquellos aspectos relacionados con el enfoque precautorio y la utilización de artes y técnicas de pesca que minimizan la captura de especies no objetivo.”

PROGRAMA DE ARTES DE PESCA

Durante 2005 el personal de la CIAT realizó alineaciones del paño de protección de delfines y revisiones del equipo de protección de delfines en 15 buques, 12 de México y los demás de Nicaragua, Panamá y Venezuela. Para verificar la alineación del paño de protección se realiza un lance de prueba, durante el cual un técnico de la CIAT observa el funcionamiento de la red durante el retroceso desde una balsa inflable. El técnico transmite sus observaciones, comentarios, y sugerencias al capitán del buque por radio, y se procura resolver cualquier problema que surja. Posteriormente, se prepara un informe para el armador o administrador del buque, en el cual se resumen los comentarios del técnico de la CIAT y, en caso necesario, las recomendaciones para mejorar el equipo de protección de delfines del buque y/o la forma de usarlo.

PROGRAMA DE TORTUGAS MARINAS

Las tortugas marinas son capturadas incidentalmente en los palangres, lo cual, dado que la mayoría de las especies de tortugas marinas son consideradas en peligro o amenazadas, es motivo de preocupación considerable. Ha ocurrido un aumento considerable en la pesca con palangre por buques pequeños basados en naciones adyacentes al Océano Pacífico oriental (OPO) en los últimos años. Como consecuencia de la [Resolución C-04-07](#), se estableció un fondo voluntario para ayudar a los miembros y no miembros cooperantes de la CIAT en desarrollo en sus intentos de conservación de tortugas marinas, y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de EE.UU., y el Western Pacific Fisheries Management Council de EE.UU. han contribuido a este fondo. El fondo ha apoyado un programa para estimar las mortalidades de tortugas marinas causadas por la pesca artesanal con palangre y buscar formas de reducirlas mediante la reducción de (1) las capturas de tortugas marinas y (2) las mortalidades de las tortugas marinas que son capturadas. En 2005 fue establecido un programa cooperativo entre la Secretaría de Recursos Pesqueros del Ecuador, la Fundación para Cooperación en Pesquerías de Ultramar de Japón, y la CIAT para ampliar el programa con la pesca artesanal palangrera ecuatoriana.

Se inició un programa en Ecuador en 2003, y fue expandido a otros países costeros del OPO en 2004 y 2005. Al fin de 2005, el programa (1) fue activo en Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Panamá, y Perú; (2) estaba en desarrollo en México y Nicaragua.

REDUCCIÓN DE LAS CAPTURAS DE TORTUGAS MARINAS POR ARTES PALANGRERAS

La mayoría de los buques pequeños usan “anzuelos J,” pero se descubrió recientemente en otras áreas que el uso de “anzuelos circulares” suele reducir las capturas de tortugas marinas sin afectar las capturas de las especies objetivo. Es posible que estos resultados no sean aplicables a los países costeros del OPO, por lo que se inició un programa experimental de canje de anzuelos en 2004. Algunos de los anzuelos J son sustituidos con anzuelos circulares en el aparejo de pesca de algunos de los buques, de acuerdo a un diseño estadísticamente válido, y se asignan observadores a esos buques para registrar los resultados.

Hay dos pesquerías palangreras principales realizadas por buques pequeños en el OPO, una dirigida a los atunes, peces picudos, y tiburones (denominada la pesquería TBS) y la otra dirigida al dorado, *Coryphaena hippurus* (denominada la pesquería de dorado). La mayoría de los buques en Ecuador y Perú llevan dos artes, uno con anzuelos más grandes para la pesquería TBS y el otro con anzuelos más pequeños para la pesquería de dorado. En Centroamérica, en cambio, muchos buques usan un solo arte, independientemente de la especie a la cual dirigen su esfuerzo.

La mayor parte de los datos obtenidos hasta la fecha provienen de la pesquería TBS. Durante 2004 los anzuelos J grandes fueron reemplazados con anzuelos circulares C16/0 y C18/0, pero los anzuelos C18/0 resultaron ser demasiado grandes, por lo que los anzuelos J grandes

fueron reemplazados con anzuelos C16/0 solamente durante 2005. En Centroamérica, algunos de los buques ya estaban usando anzuelos C14/0 y C15/0, y algunos de los pescadores expresaron interés en probar los anzuelos C16/0, por lo que algunos de los anzuelos C14/0 y C15/0 fueron reemplazados con anzuelos C16/0. En las Tablas 10a y 10b se presentan los resultados preliminares de los anzuelos J grandes y C16/0. En general, las tasas de enganche de tortugas fueron menores para los anzuelos C16/0 que para los anzuelos J grandes (Tabla 10a). Las tasas de enganche de tortugas de ambos tipos de anzuelo fueron mayores durante 2005 que durante 2004, resultado probablemente de diferencias en las zonas de pesca durante los dos años. (Esto será determinado posteriormente cuando los experimentos estén terminados y todos los datos hayan sido ingresados en las bases de datos.) Las tasas de captura de las especies objetivo fueron aproximadamente iguales para los anzuelos J grandes y los anzuelos C16/0 (Tabla 10b).

Se dispone de menos datos (Tablas 11a y 11b) para la pesquería de dorado. Las tasas de enganche de tortugas parecen ser menores para los anzuelos C14/0 y C15/0. Sin embargo, estos datos son muy preliminares. Desgraciadamente, los resultados preliminares indican que las tasas de captura de dorado son menores para los anzuelos circulares que para los anzuelos J.

REDUCCIÓN DE LAS MORTALIDADES DE TORTUGAS CAPTURADAS CON PALANGRE

Los observadores registran dónde el anzuelo se engancha en la tortuga. Se considera que los anzuelos que se alojan en el esófago y ciertas otras áreas conducirán probablemente a mortalidad después de ser liberada la tortuga. Los porcentajes de estos enganches “malos” son los siguientes.

	Anzuelos J grandes	Anzuelos C16/0	Anzuelos J pequeños	Anzuelos C14/0	Anzuelos C15/0
Pesquería TBS	59	41			
Pesquería de dorado			53	15	14

Han sido distribuidos a los pescadores “desenganchadores,” que facilitan la extracción del anzuelo de la tortuga y reducen la trauma, incluso a aquéllos que no han tenido observadores en sus buques, y se les ha enseñado cómo usarlos.

ESTABLECIMIENTO DE UNA BASE DE DATOS Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS

Después de poner los programas de observadores en marcha, la próxima tarea fue ingresar, organizar, y estandarizar los datos de todos los países participantes. Fue preparado un programa de base de datos que incluye todos los formularios de los observadores, los programas de captura de datos, consultas, etcétera; fue enviado a todos los países, y se celebró una sesión de entrenamiento de una semana para todos los participantes. Durante la sesión se realizó una revisión general del sistema de toma de datos, y se perfeccionaron muchas secciones.

Después del entrenamiento, se dedicó tiempo al proceso de edición de datos, y los controles de calidad necesarios para garantizar la calidad de los resultados. Se prepararon resúmenes de los datos, y los resultados fueron comentados con los participantes en cada país. Es especialmente importante entender las similitudes y diferencias entre las pesquerías con respecto al arte de pesca, modo de operación, etcétera.

PUBLICACIONES

La publicación pronta y completa de los resultados de la investigación es uno de los elementos más importantes del programa científico de la CIAT. Por este medio los gobiernos miembros,

la comunidad científica, y el público en general se mantienen informados de los resultados de las investigaciones realizadas por los científicos de la CIAT. La publicación de datos básicos, métodos de análisis, y las conclusiones resultantes permiten que otros investigadores evalúen y critiquen los estudios, lo que sirve para verificar la validez de los resultados obtenidos por el personal de la CIAT y despertar el interés de otros investigadores en su labor. Al fin de 2005, el personal de la CIAT había publicado 151 boletines, 53 Informes Anuales, 13 Informes Especiales, 10 Informes de Datos, 5 Informes de Evaluación de Stocks, 3 Informes de la Situación de la Pesquería, 9 libros, y 592 capítulos, trabajos, y artículos en libros y revistas externas. En el Anexo 3 del presente informe se detallan las contribuciones del equipo de investigadores publicadas durante 2005.

SITIO DE INTERNET

La CIAT mantiene un sitio de internet (www.iattc.org), en español e inglés, a través del cual el público tiene acceso a información actual sobre las actividades de la Comisión. El sitio incluye, entre otros, documentos relacionados con la CIAT y el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD), una lista de los países miembros y los Comisionados de la CIAT, una lista del personal de la CIAT, detalles de reuniones recientes y futuras de la CIAT y el APICD y sus grupos de trabajo respectivos, los documentos, agendas, y actas o informes de reuniones recientes de las mismas, las agendas provisionales de reuniones futuras, resoluciones recientes de la CIAT y el APICD, estadísticas de las pesquerías atuneras en el Océano Pacífico oriental, información actualizada sobre medidas para la conservación del recurso atunero, Boletines, Informes Anuales y Trimestrales, Informes Especiales, Informes de Evaluación de Stocks e Informes de la Situación de la Pesquería recientes de la CIAT, e información sobre las publicaciones de la CIAT.

COLABORACIÓN CON ENTIDADES AFINES

Durante 2005 el equipo de investigadores de la CIAT continuó desarrollando vínculos estrechos con organizaciones e instituciones de investigación internacionales, gubernamentales, universitarias, y privadas. Esta reciprocidad permite a los investigadores mantenerse al corriente de los avances más actuales en la investigación pesquera y oceanográfica a nivel mundial. A continuación se describen algunos aspectos de estas relaciones.

Las oficinas principales de la CIAT se encuentran situadas en el Centro Sudoeste de Ciencia Pesquera (SWFSC) de la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional de EE.UU. (NOAA), en el campus del Scripps Institution of Oceanography (SIO) de la Universidad de California en La Jolla, California, uno de los principales centros mundiales de ciencias marinas y sede de varias agencias gubernamentales federales y estatales de pesca, oceanografía, y ciencias afines. Esta situación fomenta un contacto frecuente entre los investigadores de la CIAT y los científicos de estas entidades. La CIAT comparte una biblioteca con el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) en el SWFSC.

El Dr. Richard B. Deriso fue miembro de la cátedra en la Universidad de California en San Diego (UCSD) y la Universidad de Washington en Seattle, Washington (EE.UU.), el Dr. Martín A. Hall en la Universidad de Columbia Británica en Vancouver (Canadá), el Dr. Michael G. Hinton en la Universidad de San Diego, y el Dr. Pablo R. Arenas en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional en La Paz (México). Los Dres. Arenas, Hinton, Robert J. Olson, y Michael D. Scott sirvieron en comités supervisores de las investigaciones de estudiantes de postgrado en varias universidades durante 2005. La Dra. Cleridy E. Lennert-Cody dio clases sobre los modelos lineales generalizados en la Scripps Institution of Oceanography en La Jolla en febrero, para los estudiantes de un curso de estadística de computación intensiva en dicha institución. El Dr. Robert J. Olson trabajó en 2005 con varios estudiantes en UCSD sobre datos y muestras para un estudio de la estructura trófica de las redes de alimentación pelágicas en el Océano Pacífico occidental, central, y oriental ecuatorial, usando isótopos

estables de carbono y nitrógeno y análisis de dietas. Los estudiantes fueron reclutados a través del Career Services Center de UCSD, y consiguieron crédito por este trabajo voluntario. El Dr. Mark N. Maunder dirigió reuniones sobre el modelado ecológico, usando *AD Model Builder*, en la Universidad Waikato en Hamilton (Nueva Zelanda) en febrero de 2005, y en la Universidad de Kent en Canterbury (Reino Unido) en octubre de 2005. El Dr. Maunder, con la ayuda del Sr. Simon D. Hoyle, de la CIAT, y el Dr. Kevin R. Piner, del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de EE.UU. en La Jolla, dirigió un curso, *Introduction to Modern Statistical Fisheries Stock Assessment*, en La Jolla en julio de 2005. Asistieron miembros del personal de la CIAT, las oficinas del NMFS en La Jolla y Santa Cruz, California, el California Department of Fish and Game, y el Hubbs-Sea World Research Institute, más estudiantes de la Universidad de California en San Diego y la Universidad de California en Santa Cruz. El Dr. Maunder enseñó también un Curso Regional sobre Evaluación de Poblaciones de Peces con Aplicación de Estadísticas Modernas en el Instituto del Mar del Perú en Callao en agosto. Además, dictó un curso de dos días en Anchorage, Alaska (EE.UU.), para el programa de educación continua del American Fisheries Society titulado *An Introduction to Ecological Modeling and Programming using AD Model Builder*. Fue ayudado por el Sr. Arni Magnusson, estudiante de posgraduado en la Universidad de Washington, y el Sr. Rick Madsen del Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission. Participaron en el curso 25 personas de varias organizaciones. El Dr. Robert J. Olson proveyó datos y asesoría científica al Sr. José Cristóbal Román, estudiante de posgraduado en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) en La Paz (México), quien trabajaba en las relaciones tróficas del atún aleta amarilla y los delfines, usando datos de dieta y isótopos estables. Además, trabajó con tres otros estudiantes de posgraduado en CICIMAR que realizan trabajo relacionado con los estudios de ecosistema descritos más adelante en esta sección. Además, la Universidad de Miami y la CIAT celebraron una reunión sobre *Fisiología y acuicultura de pelágicos, con énfasis en la reproducción y las etapas de desarrollo temprano del atún aleta amarilla*, en 2005. En la sección titulada **ESTUDIOS DEL CICLO VITAL TEMPRANO** se presentan detalles de esta reunión.

Durante muchos años se han mantenido relaciones cordiales y productivas con la Comisión para la Conservación del Atún Aleta Azul del Sur (CCSBT), la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA), la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Comisión del Atún del Océano Índico (CTOI), el Forum Fisheries Agency (FFA), la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero (OLDEPESCA), la Secretaría de la Comunidad de Pacífico (SPC), y otros organismos internacionales. Durante 2005, el Dr. Michael G. Hinton y el Sr. Simon D. Hoyle participaron en varias reuniones de grupos de trabajo del Comité Científico Internacional (ISC) para Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte. El Dr. Hinton fue miembro de los grupos de trabajo sobre el pez espada, los marlines, y estadística, y el Sr. Hoyle fue miembro del Grupo de Trabajo sobre Albacora del ISC. El Sr. Brian S. Hallman participó en la segunda reunión de la nueva Comisión para la Conservación y Ordenación de las Poblaciones de Peces Altamente Migratorios en el Océano Pacífico Occidental y Central (WCPFC), que tuvo lugar del 5 al 9 de diciembre de 2005 en Pohnpei (Estados Federados de Micronesia). La WCPFC adoptó medidas de conservación y ordenación para varias especies de atunes y de captura incidental, aplicables en el Océano Pacífico occidental y central. Han sido nombrados un Director Ejecutivo, Sr. Andrew Wright de Australia, y un Coordinador Científico, Dr. Sung Kwon Soh de la República de Corea. El Dr. Hinton fue miembro de varios grupos de trabajo del Comité Permanente sobre Atunes y Peces Picudos de la SPC, y el Dr. Maunder y el Sr. Hoyle trabajaron con científicos de la SPC y el National Research Institute of Far Seas Fisheries (NRFSF) de Japón en la evaluación de la condición de la población de atún patudo en el Océano Pacífico. Además, colaboraron con el Dr. John Hampton de la SPC en la inclusión de incertidumbre de parámetro en las proyecciones a futuro de modelos estadísticos de dinámica poblacional de computación intensiva.

La CIAT participó en varios proyectos con la FAO. El Dr. Robin Allen presidió la segunda reunión del comité directivo del Sistema de Seguimiento de los Recursos Pesqueros (FIRMS) de FAO, celebrada en Copenhague (Dinamarca) en febrero de 2005. FIRMS es una colaboración entre organizaciones internacionales y organismos regionales de pesca para informar y compartir información sobre la condición y las tendencias de los recursos pesqueros. El Dr. Michael G. Hinton fue copresidente de la primera reunión del Grupo de Trabajo Técnico de FIRMS. El Dr. Allen presidió también la quinta reunión de los organismos regionales de pesca, celebrada en Roma en marzo de 2005. El Dr. William H. Bayliff fue uno de los tres redactores de un largo informe sobre la gestión de la capacidad de pesca atunera, publicado por la FAO en 2005.

Asimismo durante 2004, el personal de la CIAT continuó su estrecha colaboración con las agencias pesqueras de países miembros de la CIAT y con organismos similares de diversos países no miembros. Contó con oficinas en Las Playas y Manta (Ecuador), Ensenada y Mazatlán (México), Panamá (R.P.), Mayagüez, Puerto Rico (EE.UU.) y Cumaná (Venezuela). El Dr. Martín A. Hall, el Sr. Erick D. Largacha, y científicos del NMFS de EE.UU. participaron en esfuerzos, financiados por World Wildlife Fund y la Administración Nacional Oceanográfica y Atmosférica de EE.UU. (NOAA), para reducir la mortalidad incidental de tortugas marinas en las pesquerías palangreras de atunes y otras especies en el OPO. Se describe este programa en mayor detalle en la sección titulada **PROGRAMA DE TORTUGAS MARINAS**.

Durante 2005, el Dr. Richard B. Deriso fue nombrado miembro de un nuevo comité de las Academias Nacionales de EE.UU., *Ecosystem Effects of Fishing: Phase II—Assessments of the Extent of Change and the Implications for Policy*. El comité analizará y evaluará la literatura actual sobre los impactos de la pesca moderna sobre la composición y productividad de los ecosistemas marinos. El informe versará sobre la relevancia de estas conclusiones para la gestión de la pesca en EE.UU., identificará áreas de investigación y análisis atuneras futuras, y caracterizará las implicaciones para el mantenimiento de los recursos marinos vivos. El Dr. Deriso fue también miembro del Comité sobre Investigación Cooperativa en el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de la Academia Nacional, y del Comité Científico y Estadístico del Western Pacific Fishery Management Council, ambos de Estados Unidos. El Dr. Michael G. Hinton es miembro del Panel Asesor Científico Argo de Estados Unidos, y el Dr. Michael D. Scott fue Presidente del Pacific Scientific Review Group, responsable de revisar las normas de ordenación y programas de investigación de EE.UU. de mamíferos marinos en el Océano Pacífico.

El Dr. Mark N. Maunder y el Sr. Simon D. Hoyle colaboraron en un proyecto para elaborar un modelo general para especies protegidas, subvencionado por el Programa de Investigación de Pesquerías Pelágicas de la Universidad de Hawai en Manoa. Como parte de este proyecto, colaboraron con científicos del Centre National de la Recherche Scientifique en Montpellier (Francia) y el U.S. Geological Survey en un estudio del albatros de patas negras y con un científico del British Antarctic Survey en un modelo para tres especies de pingüinos. El Dr. Maunder trabajó también con el Dr. T. Takis Besbeas, de la Universidad de Kent en el Reino Unido, sobre métodos para integrar datos en los modelos de dinámica de poblaciones. El Mr. Hoyle trabajó también con los Dres. Paul Crone, Ray Conser, y Suzanne Kohin del NMFS sobre una evaluación basada en talla de la población del atún albacora del Pacífico Norte y con los Dres. Kevin Piner y Ray Conser y la Sra. Hui-Hua Lee del NMFS en una evaluación basada en talla de la población del atún aleta azul. Los Sres. Kurt M. Schaefer y Daniel W. Fuller, de la CIAT, y el Dr. Naozumi Miyabe, del NRIFSF, participaron en una investigación colaborativa sobre la biología reproductora del atún patudo en el Océano Pacífico oriental. El Dr. Michael D. Scott participó en investigaciones cooperativas con el NMFS de EE.UU. y la Sociedad Zoológica de Chicago de delfines en Florida y Carolina del Norte. La Dra. Cleridy E. Lennert-Cody, de la CIAT, y el Dr. Richard Berk y la Srta. Weihua Huang, del Departamento de Estadística de la Universidad de California en Los Angeles, colaboraron en la elaboración de un método estadístico para la clasificación de eventos infrecuentes, para aplicar a los datos de observadores de la CIAT para identificar observaciones anómalas. Trabajó también con los Dres. Michoko Minami y Shinto Eguchi, del Instituto de

Matemáticas Estadísticas de Tokio (Japón), y el estudiante de posgraduado Mansauori Kawakita, del Departamento de Ciencia Estadística de la Universidad de Estudios Avanzados en Tokio, en la elaboración de modelos estadísticos para datos de captura incidental de delfines. Se usarán estas técnicas para predecir la ocurrencia de las capturas incidentales de tiburones. La Dra. Minami pasó tres semanas en la sede de la CIAT en La Jolla, donde trabajó con la Dra. Lennert-Cody en la estimación de tendencias en las tasas de captura de tiburones en la pesquería de cerco en el OPO.

El Dr. Robert J. Olson fue miembro del Grupo de Trabajo sobre Modelos de Políticas Alternativas de Ordenación para Ecosistemas Marinos, patrocinado por el Centro Nacional para Análisis y Síntesis Ecológicos (NCEAS), subvencionado por la Fundación Nacional de Ciencia de EE.UU. y el Estado de California. La beca otorgada por el NCEAS paga una serie de reuniones técnicas sobre modelos de ecosistemas para identificar enfoques robustos para incorporar consideraciones ecológicas en los objetivos de ordenación para cinco ecosistemas marinos grandes en el Océano Pacífico, inclusive el Pacífico oriental tropical. Además, el Dr. Olson fue uno de los cuatro investigadores principales en un proyecto, *Trophic Structure and Tuna Movement in the Cold Tongue-Warm Pool Pelagic Ecosystem of the Equatorial Pacific*, patrocinada por el Programa de Investigación de Pesquerías Pelágicas (PFRP) de la Universidad de Hawai. (La “lengua fría” es la zona de agua relativamente fría que se extiende a lo largo de la línea ecuatorial desde el litoral de América del Sur hasta aproximadamente 160°O, y la “charca cálida” es la zona de agua relativamente cálida que se extiende a lo largo de 5°S desde las Filipinas hasta aproximadamente 155°O.) Las muestras para este estudio fueron tomadas durante el *Stenella Abundance Research Project* (STAR) en 2003 por investigadores de la División de Recursos Protegidos del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de EE.UU., a bordo de los buques de investigación *David Starr Jordan* y *McArthur II*. Muestras fueron también tomadas por los mismos investigadores a bordo del *McArthur II* durante el *Pacific Islands Cetacean Ecosystem Assessment Survey* en la zona entre las islas de Hawai, el Atolón Palmyra, y el Atolón Johnston. Tres estudiantes de posgraduado en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) en La Paz (México) trabajaron con el Dr. Olson en proyectos relacionados con este estudio. La M. en C. Gladis López trabajó en las muestras de zooplancton de los arrastres de red de bongo realizados en los cruceros del *McArthur II* y el *David Starr Jordan* en el OPO en 2003, un componente del proyecto STAR antes descrito. Analizó las proporciones de isótopos estables de carbono y nitrógeno en las asambleas de copépodos en el Laboratorio Biogeoquímico de Isótopos Estables en la Universidad de Hawai para su tesis doctoral. La Sra. Noemi Bocanegra analizó la ecología trófica de los atunes, tiburones, peces picudos, y varios otros depredadores capturados por la pesquería de cerco en el OPO para su tesis doctoral. La Sra. Vanessa Alatorre estudió el alimento y los hábitos de alimentación de los atunes aleta amarilla y barrilete para su tesis maestra. El Dr. Olson participó también en un nuevo proyecto GLOBEC (*Global Ocean Ecosystem Dynamics*), CLIOTOP (*Climate Impacts on Oceanic Top Predators*). El objetivo general de CLIOTOP es organizar un esfuerzo comparativo global a gran escala con la meta de identificar y elucidar los procesos clave implicados en el funcionamiento de los ecosistemas y, en particular, determinar el impacto de la variabilidad climática a varias escalas sobre la estructura y función de los ecosistemas pelágicos del océano abierto y sus especies de depredadores ápice (Plan Científico CLIOTOP). Presidió también un grupo de trabajo Trophic Pathways in Open Ocean Ecosystems. Además, el Dr. Daniel Margulies asistió a la primera reunión del grupo de trabajo sobre el ciclo vital temprano de los depredadores tope en Málaga (España), como parte del programa CLIOTOP, y fue uno de los editores principales del informe del grupo de trabajo a CLIOTOP.

Los Sres. Kurt M. Schaefer y Daniel W. Fuller participaron, con la Dra. Barbara A. Block del Centro de Investigación y Conservación del Atún de la Universidad Stanford, en un proyecto piloto de marcado de atún aleta amarilla en colaboración con el programa TOPP (*Tagging of Pacific Pelagics*), realizado en el marco del Censo de Vida Marina (COML), un programa internacional de investigación cuya meta es evaluar y explicar la diversidad, distribución, y abundancia

de organismos marinos en los océanos del mundo. La Dra. Heidi Dewar, una colega de la Dra. Block, fue provista con una oficina en la sede de la CIAT en La Jolla. Trabajó también con el Dr. Martín A. Hall sobre mantarrayas. En 2005 la Agencia de Pesca de Japón y la Administración de Pesca del Consejo de Agricultura de Taipei Chino brindaron un generoso apoyo económico al programa de marcado de patudo de la CIAT en el Pacífico oriental ecuatorial.

En julio de 2005, el Sr. Nickolas W. Vogel pasó una semana en Manta (Ecuador), donde colaboró con representantes de Colombia, Ecuador, y Perú que trabajan con programas de observadores en buques palangreros. Estos programas fueron establecidos para documentar la eficacia de nuevas tecnologías desarrolladas para reducir la captura incidental de tortugas marinas en esa pesquería. Durante la semana, los miembros del grupo trabajaron para definir los requisitos de toma de datos de cada país, e incorporaron esos requisitos en formularios de datos estandarizados y en un programa de edición elaborado por la CIAT, usando Access de Microsoft. Todos los países participantes en este esfuerzo han acordado usar los mismos formularios y el mismo formato para sus bases de datos, para permitir compartir fácilmente los datos entre sí. El Sr. Vogel enseñó también el uso de Access, incluyendo el diseño de tablas y el uso de preguntas para analizar datos.

A través de los años, científicos de la CIAT que viajan a otros países por razones profesionales con frecuencia ayudan a los científicos de aquellos países con sus investigaciones relacionadas a la pesca del atún, y de vez en cuando viajan con el propósito específico de enseñar o prestar ayuda en programas de investigación. Asimismo, científicos y estudiantes de muchos países han realizado visitas de distintas duraciones a la oficina principal y el Laboratorio de Achotines de la CIAT, para informarse sobre métodos de investigación o utilizar las instalaciones y datos de la CIAT para sus estudios. En el Anexo 1 se detallan aquéllos cuyas visitas duraron más de 10 días.

Desde 1963, científicos japoneses han realizado visitas largas a la sede de la CIAT en La Jolla, donde colaboran con miembros del personal de la CIAT en análisis de datos de la pesquería palangrera japonesa de atunes y peces picudos en el Pacífico oriental, la mayoría de los cuales han sido publicados en la serie de Boletines de la CIAT. El Sr. Takayuki Matsumoto, del Instituto Nacional de Investigación de Pesquerías de Ultramar del Japón, llegó a La Jolla a fines de 2005 para trabajar en un informe sobre esa pesquería durante 1998-2003 con el Dr. William H. Bayliff, del personal de la CIAT. Además, el Dr. Xiaojie Dai, del Colegio de Ciencias y Tecnología Marinas de la Universidad de Pesca de Shanghai en Shanghai (República Popular China), pasó varios meses en La Jolla, donde trabajó principalmente con el Dr. Bayliff en las pesquerías palangreras chinas de atunes y peces picudos en el Océano Pacífico oriental.

La Srta. Feng-Chen Chang, del Overseas Fisheries Development Council of the Republic of China y candidata de doctorado en la National Taiwan University, pasó el período de julio a septiembre de 2005 en la sede de la CIAT en La Jolla, donde trabajó con miembros del personal de la CIAT en datos de las pesquerías de Taipei Chino, en la elaboración de mejores conocimientos del manejo de sistemas grandes de datos, y en proyectos relacionados con la investigación de su doctorado en este campo.

Desde 1985 cuenta con un laboratorio en Achotines (Panamá), y científicos de la Dirección General de Recursos Marinos y Costeros de Panamá comenzaron investigaciones de pargos y corvinas en el mismo en 1986. Se abandonó la investigación de las corvinas a partir de 2002, pero la investigación de los pargos continúa. En 2002 se firmó un memorándum de entendimiento sobre los arreglos cooperativos entre Panamá y la CIAT para la continuación de la investigación en Achotines, y estas investigaciones continuaron en 2004. Durante 2001 la CIAT y el Programa de Acuicultura del Colegio Rosenstiel de Ciencias Marinas y Atmosféricas de la Universidad de Miami acordaron investigar si es factible capturar, transportar y criar peces vela vivos, y refinar y elaborar técnicas avanzadas para la cría de las larvas del atún aleta amarilla. El trabajo sobre las larvas de aleta amarilla continuó durante 2005 como parte de una reunión conjunta UM-CIAT celebrada en el Laboratorio sobre el cultivo y fisiología de los peces pelágicos tropicales. En 2002 se firmó un acuerdo con el Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) sobre el uso del Laboratorio de Achotines por científicos del STRI, y este acuerdo continuó en 2005. El 26 de

enero el Dr. Robin Allen, de parte de la CIAT, firmó un Acuerdo de Cooperación Científica con las siguientes dependencias del gobierno de Panamá: la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), y el Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT). El acuerdo permitirá a biólogos de la AMP y el MIDA y a estudiantes universitarios panameños acceso a las instalaciones del laboratorio para investigaciones de reproductores relacionadas con la maricultura, y el INDICASAT cubrirá los costos de dicho acceso. Los objetivos principales de la investigación serán probablemente las especies de peces marinos costeros de Panamá. El Dr. Daniel Margulies, el Sr. Vernon P. Scholey, la Srta. Jeanne B. Wexler, y la Sra. Sharon L. Hunt continuaron sus estudios colaborativos sobre el seguimiento genético de los patrones de desove de aletas amarillas cautivos con el Dr. Seinen Chow del NRIFS. Además, el Dr. Margulies, la Srta. Wexler, y el Dr. Chow participaron en análisis de la identificación con AND mitocondrial y la dinámica de crecimiento de larvas de aleta amarilla capturadas en el OPO al este de 90°O, y el Dr. Margulies participó en una investigación colaborativa con el Dr. Ellis R. Loew, de la Universidad Cornell, de la visión en los aletas amarillas larvales, juveniles, y adultos. El Laboratorio de Achotines fue la sede de una reunión de la Red de Nutrición de CYTED [Ciencias y Tecnología en Desarrollo] titulada “Reunión de Nutrición de Peces Marinos en Panamá”, del 4 al 6 de julio de 2005, con participantes de universidades y otras instituciones en Argentina, Brasil, Chile, El Salvador, México, Panamá, y Portugal. En la reunión se juntaron expertos iberoamericanos sobre la nutrición de los peces para discutir el establecimiento de una nueva red sobre la nutrición de peces marinos que será presentada a CYTED para su aprobación. Además de asuntos relacionados con los objetivos de la CIAT, organizaciones e individuos han realizado investigaciones sobre otros temas en, o cerca de, el Laboratorio de Como parte de sus estudios de tipos y regiones forestales, el Centro de Ciencia Forestal Tropical del Instituto Smithsonian de Investigación Tropical ha comenzado a establecer una red de terrenos de dinámica forestal (*Forest Dynamics Plots*, o FDP) de una hectárea en Panamá. Miembros del personal del Proyecto de Reforestación con Especies Nativas (PRORENA) establecieron un FDP en un área de bosque seco en el Laboratorio. Esto añade un importante nuevo tipo de bosque a la red FDP, ya que los bosques tropicales secos y transicionales-secos constituyen el ecosistema forestal más amenazado en Latinoamérica.

Desde 1978 los investigadores de la CIAT capacitan observadores para la toma, a bordo de barcos atuneros, de datos sobre la abundancia, mortalidad, y otros aspectos de la biología de los delfines. Estos observadores recolectan también contenidos estomacales y muestras de gónadas y otros tejidos de los atunes y otras especies, reúnen datos sobre las capturas incidentales de especies además de atunes y delfines, registran información sobre objetos flotantes y la flora y fauna con ellos asociadas, etcétera. México estableció su propio programa de observadores en 1991, Ecuador y Venezuela en 2000, y la Unión Europea (UE) en 2003. (Ecuador, Venezuela, y la UE han adoptado las mismas estructuras de bases de datos y rutinas para la captura y edición de datos que usa la CIAT, lo cual permite el fácil intercambio de conjuntos completos de datos entre la CIAT y dichos programas, más la garantía que los datos son de calidad comparable, ya que son editados usando las mismas normas y los mismos programas de detección de errores.) Miembros del personal de la CIAT han ayudado, en caso necesario, con el entrenamiento de los observadores para los programas nacionales y con problemas asociados con el mantenimiento de las bases de datos nacionales. Los Dres. Felipe Galván, del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas en La Paz (México), y Ross Robertson, del Instituto Smithsonian de Investigación Tropical (STRI) en Balboa (Panamá), ayudaron a miembros del personal de la CIAT en el diseño de una guía de identificación de las especies de peces comúnmente capturadas por los buques atuneros de cerco en el OPO, descritas en la sección titulada **DESCARTES Y CAPTURAS INCIDENTALES EN LA PESQUERÍA ATUNERA CON RED DE CERCO**.

Conjuntos completos de datos de observadores son intercambiados regularmente entre la CIAT y los programas de observadores de Ecuador, la Unión Europea, y Venezuela. Datos resumidos son intercambiados regularmente entre la CIAT y el programa nacional de observadores de México.

El Sr. Nickolas W. Vogel pasó una semana en Bogotá (Colombia), donde trabajó con el personal del nuevo programa de observadores colombiano. Colombia ha adoptado las mismas estructuras para su base de datos y las mismas rutinas para la captura y edición de datos que usan la CIAT y los programas nacionales de observadores de Ecuador, la Unión Europea, y Venezuela. Esto permite un fácil intercambio de conjuntos completos de datos entre la CIAT y esos programas, con la seguridad que los datos son de calidad comparable, ya que son sometidos a las mismas normas de edición y son verificados para los mismos programas para detectar errores. El primer objetivo del viaje fue instalar las bases de datos y los programas informáticos usados para capturar, editar y almacenar los datos de los observadores, más instrucción sobre el uso de los programas. El segundo objetivo fue enseñar los procedimientos básicos para el procesamiento de los datos desde el momento que el observador llega de la mar hasta el punto en que los datos procesados son incorporados en la base de datos final.

Además, el Sr. Vogel pasó dos días en Guayaquil (Ecuador), donde trabajó con el personal del programa nacional de observadores ecuatoriano en la actualización de sus bases de datos y programas informáticos para acomodar los cambios en los formularios de datos introducidos en el último año. Concretamente, se cambiaron el *Registro de fauna marina* y el *Registro de objetos flotantes*, se introdujo un nuevo *Registro de tiburones*, y se ampliaron los códigos de especies usados por los observadores.

A través de los años, técnicos de la CIAT han colectado muestras de tejido y partes duras de atunes y especies afines para usar en estudios de genética llevados a cabo por científicos de otras entidades. Durante 2005 se obtuvieron muestras de tejido para las organizaciones siguientes: Universidad de California del Sur, marlín azul, negro, y rayado; U.S. NMFS, Honolulu, Hawai, pez espada; Universidad A. y M. de Tejas, Galveston, atún aleta amarilla, *Auxis* spp., bonito, y pez espada.

Miembros del personal de la CIAT son también activos en sociedades profesionales y organizaciones dedicadas a la conservación de los recursos naturales. Durante 2005 el Dr. Martín A. Hall fue miembro de la Junta Directiva del Centro Nacional de Conservación de Pesquerías, miembro del Consejo Científico Asesor de Seafood Watch, el Consejo de Interesados del Marine Stewardship Council, el Consorcio para la Reducción de la Captura Incidental de Animales Salvajes del Acuario de Nueva Inglaterra, y el Comité Científico de la Fundación Vida Silvestre Argentina. El Dr. Daniel Margulies sirvió de Representante Regional del Oeste de la Sección del Ciclo Vital Temprano de la American Fisheries Society, la Dra. Cleridy E. Lennert-Cody fue Vicepresidente de Asuntos Profesionales para la sucursal de San Diego de la American Statistical Association, y el Dr. William H. Bayliff presidió el comité para el Premio W. F. Thompson para el American Institute of Fishery Research Biologists.

APPENDIX 1—ANEXO 1**STAFF—PERSONAL****HEADQUARTERS—SEDE****DIRECTOR**

Robin Allen, Ph.D. (University of British Columbia)

SCIENTIFIC—CIENTÍFICO**Chief scientists—Científicos dirigentes****Tuna-Billfish Program—Programa Atún-Picudo**

Richard B. Deriso, Ph.D. (University of Washington)

Tuna-Dolphin Program—Programa Atún-Delfin

Martín A. Hall, Ph.D. (University of Washington)

Senior level—Nivel principal

Pablo R. Arenas, Ph.D. (University of Washington)

William H. Bayliff, Ph.D. (University of Washington)

David A. Bratten, B.S. (San Diego State University)

Michael G. Hinton, Ph.D. (University of California at San Diego)

Witold L. Klawe (emeritus), M.S. (University of Toronto)

Cleridy E. Lennert-Cody, Ph.D. (University of California at San Diego)

Daniel Margulies, Ph.D. (University of Maryland)

Mark N. Maunder, Ph.D. (University of Washington)

Robert J. Olson, Ph.D. (University of Wisconsin)

Kurt M. Schaefer, M.S. (San Diego State University)

Michael D. Scott, Ph.D. (University of California at Los Angeles)

Patrick K. Tomlinson, B.S. (Humboldt State University)

Associate level—Nivel asociado

Ernesto Altamirano Nieto, B.S. (Universidad Autónoma de Baja California)

Edward H. Everett, B.A. (San Jose State University)

Simon D. Hoyle, M.S. (University of Auckland)

Jenny M. Suter, B.S. (University of California at Davis) (to 13 November—hasta 13 de noviembre)

Jeanne B. Wexler, B.S. (Humboldt State University)

Assistant level—Nivel auxiliar

Daniel W. Fuller, B.S. (San Diego State University)

JoyDeLee C. Marrow, B.A. (University of California at San Diego)

Jorge B. Párraga Fernandez, Biól. (Universidad de Guayaquil)

Lesly J. Rodríguez, Lic. (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua)

Marlon H. Román Verdesoto, Biól. (Universidad de Guayaquil)

Enrique Ureña Portales, B.S. (Universidad Autónoma de Baja California)

FISHERY MANAGEMENT—ORDENACIÓN DE PESQUERÍAS**Senior level—Nivel principal**

Brian S. Hallman, M.A. (Johns Hopkins University)

Assistant level—Nivel auxiliar

Joshue Gross, LL.M. (American University)

COMPUTER SYSTEMS AND DATA BASE MANAGEMENT—ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE CÓMPUTO Y DE BASES DE DATOS

Senior level—Nivel principal

Milton F. López, B.S. (University of Rhode Island)

Associate level—Nivel asociado

Robert B. Kwan, B.A. (University of California at San Diego)

Mauricio X. Orozco Z., Lic. (Escuela Superior Politécnica del Litoral)

Robert E. Sarazen, B.S. (California State University, Long Beach)

Nickolas W. Vogel, B.A. (University of California at Santa Barbara)

TECHNICAL SUPPORT—APOYO TÉCNICO

Sharon A. Booker

Joanne E. Boster

Laura J. Bowling

Mildred D. De los Reyes

Nancy L. Haltof, A.A. (Southwestern College)

Sharon L. Hunt, M.S. (Humboldt State University) (to 31 October—hasta 31 de octubre)

Christine A. Patnode, A.A. (Platt College of San Diego)

Maria C. Santiago, B.S. (University of North Dakota at Grand Forks) (from 27 December—
a partir de 27 de diciembre)

Roberto Uriarte, A.A. (Southwestern College)

ADMINISTRATIVE—ADMINISTRATIVO

Translation—Traducción

Nicholas J. Webb, B.A. (University of York)

Secretarial—Secretaría

Martha Arias, Lic. (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores) (from 1 August—a partir
de 1 de agosto)

Ivette Escobar, Lic. (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores) (to 17 June—hasta 17
de junio)

Alejandra Ferreira, B.A. (Ithaca College)

Mónica B. Galván

Accounting—Contabilidad

Senior level—Nivel principal

Nora Roa-Wade, B.S. (San Diego State University)

Assistant level—Nivel auxiliar

Keri Grim

FIELD OFFICES—OFICINAS REGIONALES

LAS PLAYAS, ECUADOR

Field office operations—Operaciones de la oficina regional

William E. Paladines, Biól. (Universidad de Guayaquil) (in charge—encargado)

Felix F. Cruz Vargas, Biol. (Universidad de Guayaquil)

MANTA, ECUADOR

Field office operations—Operaciones de la oficina regional

Erick D. Largacha Delgado, Biól. (Universidad de Guayaquil) (in charge—encargado) (to 31
December—hasta 31 de diciembre)

Carlos de la A. Florencia, Biól. (Universidad de Guayaquil)

Aldo X. Basantes Cuesta, Biól. (Universidad de Guayaquil)

Kruger I. Loor Santana, Biól. (Universidad de Guayaquil)
 Alex Urdiales, Biól. (Universidad de Guayaquil) (from 1 November—a partir de 1 de noviembre)
 Harold Valverde, Biól. (Universidad de Guayaquil) (from 1 November—a partir de 1 de noviembre)

ENSENADA, MÉXICO

Field office operations—Operaciones de la oficina regional

Eric E. Pedersen, B.S. (Humboldt State University) (in charge—encargado)
 José M. Lutt Manríquez, B.S. (Universidad Autónoma de Baja California)
 Alberto Morales Yañez, B.S. (Universidad Autónoma de Baja California)

MAZATLÁN, MÉXICO

Field office operations—Operaciones de la oficina regional

Hector J. Pérez Bojórquez, B.S. (Universidad Autónoma de Sinaloa) (in charge—encargado)
 Victor M. Fuentes, B.S. (Universidad Autónoma de Sinaloa)
 César Maldonado González, B.S. (Universidad Autónoma de Sinaloa)

ACHOTINES, PANAMÁ

Scientific—Científico

Senior level—Nivel principal

Vernon P. Scholey, M.S. (University of Washington) (in charge—encargado)

Assistant level—Nivel auxiliar

Abdiel A. Juárez Cerezo, Ing. de Pesca (Universidad Federal Rural de Pernambuco) (to May 13—hasta 13 de mayo)
 Luis C. Tejada, B.S. (Universidad Autónoma de Baja California)
 Aidamalia Vargas, Lic. (Universidad de Panamá) (from July 7—a partir de 7 de julio)

Technical support—Apoyo técnico

Pablo Mosely

PANAMÁ, PANAMÁ

Field office operations—Operaciones de la oficina regional

Andris Purmalis, B.S. (University of Michigan) (in charge—encargado)
 Julio C. Guevara Quintana, Lic. (Universidad Nacional de Panamá)
 Ricardo A. López Rodríguez, Lic. (Universidad Nacional de Panamá)

MAYAGUEZ, PUERTO RICO, USA

Field office operations—Operaciones de la oficina regional

Juan A. Gracia, J.D. (Universidad Católica de Puerto Rico)

CUMANÁ, VENEZUELA

Field office operations—Operaciones de la oficina regional

Armando E. Carrasco Arévalo, B.S. (University of West Florida) (in charge—encargado)
 Emilio R. Cedeño Pérez, Lic. (Universidad de Oriente)

VISITING SCIENTISTS AND STUDENTS—CIENTÍFICOS Y ESTUDIANTES VISITANTES

HEADQUARTERS—SEDE

- Ms. Feng-Chen Chang, Overseas Fisheries Development Council, Chinese Taipei (6 July-28 September—6 de julio-28 de septiembre)
 Dr. Xiaojie Dai, College of Marine Sciences and Technology, Shanghai Fisheries University (27 April-23 September—27 de abril-23 de septiembre)
 Dr. Heidi Dewar, Tagging of Pacific Pelagics, Census of Marine Life
 Mr. Takeyuki Matsumoto, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan (from 29 November—a partir de 29 de noviembre)
 Dr. Mihoko Minami, Institute of Statistical Mathematics, Tokyo, Japan (2-23 August—2-23 de agosto)
 Dr. Peter A. Nelson (to 25 March—hasta 25 de marzo)

ACHOTINES LABORATORY—LABORATORIO DE ACHOTINES

- Dr. Alexandra Amat, Smithsonian Tropical Research Institute (2-8 February, 10-12 March, 8-15 April)—2-8 de febrero, 10-12 de marzo, 8-15 de abril)
 Dr. David Anderson, University of Southern California (11-22 July—11-22 de julio)
 Lic. Aricele Avilés Quevedo, Instituto Nacional de Pesca de México (4-13 October—4-13 de octubre)
 Dr. Daniel Benetti, University of Miami (11-22 July—11-22 de julio)
 Mr. David Lin, University of California at Los Angeles (20 August-19 September—20 de agosto-19 de septiembre)
 Mr. Matthew Lurie, University of California at Los Angeles (20 August-19 September—20 de agosto-19 de septiembre)
 Ms. Lara Matsumoto, University of California at Los Angeles (20 August-19 September—20 de agosto-19 de septiembre)
 Mr. Eric Stroud, Shark Defense, Oak Ridge, New Jersey, USA (11-22 July—11-22 de julio)
 Sr. Eduardo Velarde, Aquatec, Costa Rica (11-22 July—11-22 de julio)

APPENDIX 2—ANEXO 2

FINANCIAL STATEMENT—DECLARACIÓN FINANCIERA
INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION—COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
STATEMENT OF ASSETS, LIABILITIES, AND FUND BALANCES, SEPTEMBER 30, 2005—
ESTADO DE ACTIVO, PASIVO, Y BALANCES DE LOS FONDOS, 30 DE SEPTIEMBRE DE 2005

Assets—Activo

Current assets—Activo circulante	
Cash and cash equivalents—Efectivo y equivalentes	\$768,215
Accounts receivable—Cuentas por cobrar	810,414
Employee advances—Anticipos a los empleados	184,230
Deposits and prepaid expenses—Depósitos y gastos pagados por adelanto	<u>9,918</u>
Total current assets—Total activo circulante	<u>1,772,777</u>
Investments (market value of \$71,107 as of September 30, 2005)—Inversiones (valor comercial \$71,107 al 30 de septiembre de 2005)	\$ 30,000
Real property—Bienes raíces	<u>200,775</u>
	<u>\$ 2,003,552</u>

Liabilities and fund balances—Pasivo y balances de los fondos

Current liabilities—Pasivo circulante	
Accrued expenses and other liabilities—Gastos acumulados y otros pasivos	\$ 620,289
Deferred revenue—Ingresos diferidos	<u>876,370</u>
Total current assets—Total activo circulante	1,496,659
Fund balances—Balances de los fondos	
General fund—Fondo general	\$ 306,118
Real property fund—Fondo para bienes raíces	<u>200,775</u>
Total fund balances—Balances totales de los fondos	506,893
	<u>\$ 2,003,552</u>

**INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION—COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
STATEMENTS OF REVENUE AND EXPENDITURES FOR THE FISCAL YEAR ENDED SEPTEMBER 30, 2005—
ESTADO DE INGRESOS Y GASTOS CORRESPONDIENTE AL AÑO FISCAL FINALIZADO EL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2005**

Revenue—Ingresos	\$ 2,201,316
Government contributions for joint expenditures—Contribuciones de los gobiernos a los gastos combinados	
United States of America—Estados Unidos de América	964,115
México	618,354
Venezuela	563,093
Spain—España	397,731
Japan—Japón	277,049
Ecuador	92,852
France—Francia	58,008
Vanuatu	36,449
Costa Rica	33,752
Perú	17,383
El Salvador	<u>\$ 5,310,069</u>
Total government contributions—Total de contribuciones por los gobiernos	
Contract revenue—Ingresos por contrato	\$ 2,332,566
Tonnage assessments—Aportes por tonelaje	22,903
Other miscellaneous contract revenue—Otros ingresos misceláneos por contrato	<u>\$ 2,355,469</u>
Total contract revenue—Ingresos totales por contrato	
Other revenue—Otros ingresos	
Interest income—Ingresos por intereses	\$ 14,775
Other revenue—Otros ingresos	418,715
Total other revenue—Total otros ingresos	<u>\$ 433,490</u>
Total revenues—Ingresos totales	<u>\$ 8,139,008</u>
Expenditures—Gastos	
Salaries—Sueldos	\$ 3,492,536
Observer costs—Gastos de observadores	1,475,827
Employee benefits—Beneficios laborales	930,951
Materials and supplies—Materiales y suministros	623,397
Contract expenditures—Gastos por contratos	489,087
Travel—Viajes	397,665
Utilities—Servicios públicos	88,327
Printing and postage—Imprenta y franqueo	52,331
Legal and professional—Legales y profesionales	35,774
Insurance—Seguros	18,693
Miscellaneous—Misceláneos	13,948
Total expenditures—Gastos totales	<u>\$ 7,618,536</u>
Excess of expenditures over revenue—Excedente de gastos sobre ingresos	<u>\$ 520,472</u>

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION—COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
STATEMENTS OF FUND BALANCES FOR THE FISCAL YEARS ENDED 30 SEPTEMBER 2003, 2004, AND 2005—
ESTADO DE BALANCE DE LOS FONDOS CORRESPONDIENTE A LOS AÑOS FISCALES FINALIZADOS EL 30 DE SEPTIEMBRE DE
2003, 2004, Y 2005

	General fund Fondo general	Real property fund Fondo para bienes raíces	Total
Balance at September 30, 2003— Balance al 30 de septiembre de 2003	450,016	200,775	650,791
Excess of expenditures over revenue— Exceso de gastos sobre ingresos	(664,370)	—	(664,370)
Balance at September 30, 2004— Balance al 30 de septiembre de 2004	<u>(214,354)</u>	<u>200,775</u>	<u>(13,579)</u>
Excess of expenditures over revenue— Exceso de gastos sobre ingresos	520,472	—	520,472
Balance at September 30, 2005— Balance al 30 de septiembre de 2005	<u>\$ 306,118</u>	<u>\$ 200,775</u>	<u>\$ 506,893</u>

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION-COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
STATEMENT OF CASH FLOW FOR THE FISCAL YEAR ENDED SEPTEMBER 30, 2005-
ESTADO DE FLUJO DE FONDOS CORRESPONDIENTE AL AÑO FISCAL FINALIZADO EL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2005

Cash flows from operating activities-Flujos de fondos de actividades de operación:	
Excess of expenditures over revenue-Exceso de gastos sobre ingresos:	(\$ 520,572)
Adjustments to reconcile excess of expenditures over revenue to net cash used in operating activities-	792,347
Ajustes para reconciliar exceso de gastos sobre ingresos con efectivo neto usado en por actividades de operación:	
Increase in accounts receivable-Incremento en cuentas por cobrar	(792,347)
Decrease in employee advances-Disminución en anticipos a empleados	(37,633)
Increase in deposits and prepaid expenses-Incremento en depósitos y gastos pagados por adelantado	2,608
Increase in accrued expenses and other liabilities-Incremento de gastos acumulados y otro pasivo	(42,431)
Increase in deferred revenue-Incremento en ingresos diferidos	<u>104,026</u>
Net cash used in operating activities-Efectivo neto utilizado por actividades operacionales	<u>(160,443)</u>
Cash flows from financing activity-Flujos de fondos de actividades financieras	
Net increase in cash or cash equivalents-Incremento neto en efectivo o equivalentes	(160,443)
Cash and cash equivalents at beginning of year-Efectivo y equivalentes al principio de año	<u>928,658</u>
Cash and cash equivalents at end of year-Efectivo y equivalentes al fin de año	<u>\$ 768,215</u>

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION—COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
SCHEDULE OF EXPENDITURES BY PROGRAM, SEPTEMBER 30, 2005—
PROGRAMA DE GASTOS POR PROGRAMA, 30 DE SEPTIEMBRE DE 2005

	Administration	Catch and effort statistics	Biology of tunas and billfishes	Oceanography and meteorology	Tuna and billfish tagging	Tuna-Dolphin Program	Total
	Administración	Estadísticas de captura y esfuerzo	Biología de atunes y picudos	Oceanografía y meteorología	Marcado de atunes y picudos	Programa Atún-Delfín	
Salaries—Sueldos	\$362,707	\$ 632,596	\$ 1,106,745	\$ 16,642	\$ 120,608	\$ 1,253,238	\$3,492,536
Observer costs—Gastos de observadores	-	-	5,485	-	-	1,475,827	1,475,827
Employee benefits—Beneficios laborales	109,004	210,369	231,704	3,928	39,092	336,355	930,951
Materials and supplies—Materiales y suministros	96,604	32,155	212,839	449	211,573	69,776	623,397
Contract expenditures—Gastos por contrato	-	113,086	157,729	-	323	218,099	489,087
Travel—Viajes	133,536	50,331	62,994	5	4,611	146,188	396,665
Utilities—Servicios públicos	9,543	20,871	19,894	22	603	37,394	88,327
Printing and postage—Imprenta y franqueo	7,119	1,425	13,800	-	1,218	28,769	52,331
Legal and professional—Legal y profesional	22,363	1,743	-	-	-	11,668	35,774
Insurance—Seguros	6,897	3,904	75	-	-n	7,817	18,683
Miscellaneous—Misceláneos	9,596	1,077	212	-	16	3,047	13,948
	<u>\$ 757,369</u>	<u>\$ 1,067,557</u>	<u>\$ 1,811,327</u>	<u>\$ 21,046</u>	<u>\$ 378,044</u>	<u>\$ 3,583,192</u>	<u>\$ 7,618,536</u>

APPENDIX 3–ANEXO 3

CONTRIBUTIONS BY IATTC STAFF MEMBERS PUBLISHED DURING 2005–
CONTRIBUCIONES POR PERSONAL DE CIAT PUBLICADAS DURANTE 2005**Bulletin–Boletín**

Schaefer, Kurt M., Daniel W. Fuller, and Naozumi Miyabe. Reproductive biology of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern and central Pacific Ocean. Vol. 23, No. 1

Data Report–Informe de datos

Román-Verdesoto, Marlon, and Mauricio Orozco-Zöller. Bycatches of sharks in the tuna purse-seine fishery of the eastern Pacific Ocean reported by observers of the Inter-American Tropical Tuna Commission, 1993-2004. No. 11

Fishery Status Report–Informe de la Situación de la Pesquería

No. 3

Stock Assessment Report–Informe de Evaluación de Stocks

No. 5

Outside journals–Revistas externas

- Allen, Robin. Dollars without sense: a response to Volpe. *Bioscience*, 55 (8): 644.
- Bayliff, William H., Juan Ignacio de Leiva Moreno, and Jacek Majkowski (editors). Management of tuna fishing capacity: conservation and socio-economics. *FAO Fish. Proc.*, 2: xvi, 336 pp.
- Bayliff, William H., and Robert J. Olson. Tuna. *PICES Spec. Publ.*, 1: 211-219.
- Hampton, John, and Mark Maunder. 2005. Comparison of Pacific-wide, western and central Pacific, and eastern Pacific assessments of bigeye tuna. First Meeting of the Scientific Committee of the Western and Central Pacific Fisheries Commission, WCPFC–SC1 SA WP-2-SUP, 19 pp. (http://www.spc.int/oceanfish/Html/WCPFC/SC1/pdf/SC1_SA_WP_2_SUP.pdf)
- Hampton, John, John R. Sibert, Pierre Kleiber, Mark N. Maunder, and Shelton J. Harley. Decline of Pacific tuna populations exaggerated? *Nature*, 434 (7037): E1-E2. (<http://www.nature.com/nature/journal/v434/n7037/pdf/nature03581.pdf>)
- Harley, Shelton J., Mark N. Maunder, and Richard B. Deriso. Assessment of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern Pacific Ocean. *Inter. Comm. Cons. Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap.*, 57 (2): 218-241.
- Kawakita, M., M. Minami, S. Eguchi, and C. E. Lennert-Cody. An introduction to the predictive technique AdaBoost with a comparison to generalized additive models. *Fish. Res.*, 76 (3): 328-343.
- Lennert-Cody, Cleridy E., and Michael D. Scott. Spotted dolphin evasive response in relation to fishing effort. *Mar. Mammal Sci.*, 21 (1): 13-28.
- Langley, Adam, Keith Bigelow, Mark Maunder, and Naozumi Miyabe. Longline CPUE indices for bigeye and yellowfin in the Pacific Ocean using GLM and statistical habitat standardisation methods. First Meeting of the Scientific Committee of the Western and Central Pacific Fisheries Commission, WCPFC–SC1 SA WP-8, 40 pp. (http://www.spc.int/oceanfish/Html/WCPFC/SC1/pdf/SC1_SA_WP_8.pdf)
- Margulies, Daniel, Vernon Scholey, Sharon Hunt, and Jeanne Wexler. Achotines Lab studies diets for larval, juvenile yellowfin tuna. *Global Aqua. Advocate*, 8 (2): 87.
- Olson, Robert, and others. In Maury, O., and P. Lehodey (editors). 2005. Climate impacts on oceanic top predators (CLIOTOP). Science plan and implementation strategy. GLOBEC Report 18: 42 pp. (<http://www.pml.ac.uk/globec/products/reports/globecrep.htm>).

- Olson, Robert, Jock Young, Valérie Allain, and Felipe Galván-Magaña. OFCCP workshop on the application of stable isotopes in pelagic ecosystems, La Paz, B.C.S., Mexico, 31 May-1 June 2004. GLOBEC International Newsletter 11 (1): 42-44.
- Román, Marlon H., Nickolas W. Vogel, Robert J. Olson, and Cleridy E. Lennert-Cody. A novel approach for improving shark bycatch species identifications by observers at sea. PFRP [Pelagic Fisheries Research Program, Joint Institute for Marine and Atmospheric Research, University of Hawaii at Manoa], 10 (3): 4-5.
- Schaefer, K. M., and D. W. Fuller. Behavior of bigeye (*Thunnus obesus*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) tunas within aggregations associated with floating objects in the equatorial eastern Pacific. Mar. Biol., 146 (4): 781-792.
- Schaefer, Kurt M., and Daniel W. Fuller. Conventional and archival tagging of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern equatorial Pacific Ocean. Inter. Comm. Cons. Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., 57 (2): 67-84.

The IATTC's responsibilities are met with two programs, the Tuna-Billfish Program and the Tuna-Dolphin Program. The principal responsibilities of the Tuna-Billfish Program are (1) to study the biology of the tunas and related species of the eastern Pacific Ocean to estimate the effects that fishing and natural factors have on their abundance, (2) to recommend appropriate conservation measures so that the stocks of fish can be maintained at levels that will afford maximum sustainable catches, and (3) to collect information on compliance with Commission resolutions. The principal responsibilities of the Tuna-Dolphin Program are (1) to monitor the abundance of dolphins and their mortality incidental to purse-seine fishing in the eastern Pacific Ocean, (2) to study the causes of mortality of dolphins during fishing operations and promote the use of fishing techniques and equipment that minimize these mortalities, (3) to study the effects of different modes of fishing on the various fish and other animals of the pelagic ecosystem, and (4) to provide a Secretariat for the International Dolphin Conservation Program.

An important part of the work of the IATTC is the prompt publication and wide distribution of its research results. The Commission publishes its results in its Bulletin, Special Report, and Data Report series, all of which are issued on an irregular basis, and its Stock Assessment Reports and Fishery Status Reports, which are published annually.

The Commission also publishes Annual Reports and Quarterly Reports, which include policy actions of the Commission, information on the fishery, and reviews of the year's or quarter's work carried out by the staff. The Annual Reports also contain financial statements and a roster of the IATTC staff.

Additional information on the IATTC's publications can be found in its web site.

La CIAT cumple sus obligaciones mediante dos programas, el Programa Atún-Picudo y el Programa Atún-Delfín. Las responsabilidades principales del primero son (1) estudiar la biología de los atunes y especies afines en el Océano Pacífico oriental a fin de determinar los efectos de la pesca y los factores naturales sobre su abundancia, (2) recomendar medidas apropiadas de conservación para permitir mantener los stocks de peces a niveles que brinden las capturas máximas sostenibles, (3) reunir información sobre el cumplimiento de las resoluciones de la Comisión. Las responsabilidades principales del segundo son (1) dar seguimiento a la abundancia de los delfines y la mortalidad de los mismos incidental a la pesca con red de cerco en el Océano Pacífico oriental, (2) estudiar las causas de la mortalidad de delfines durante las operaciones de pesca y fomentar el uso de técnicas y aparejo de pesca que reduzcan dicha mortalidad al mínimo, (3) estudiar los efectos de distintas mortalidades de pesca sobre los varios peces y otros animales del ecosistema pelágico, (4) proporcionar la Secretaría para el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines.

La pronta publicación y amplia distribución de los resultados de investigación forman un aspecto importante de las labores de la Comisión, la cual publica los resultados en su serie de Boletines, Informes Especiales, e Informes de Datos, publicados a intervalos irregulares, y sus Informes de Evaluación de Stocks y Informes de la Situación de la Pesquería, publicados anualmente.

La Comisión publica también Informes Anuales e Informes Trimestrales; éstos incluyen información sobre las labores de la Comisión, la pesquería, y las investigaciones realizadas en el año o trimestre correspondiente. Los Informes Anuales incluyen también un resumen financiero y una lista del personal de la CIAT.

En el sitio de internet de la CIAT se presenta información adicional sobre estas publicaciones.

Editor-Redactor
William H. Bayliff

Inter-American Tropical Tuna Commission
Comisión Interamericana del Atún Tropical
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, California 92037-1508, U.S.A.
www.iattc.org

